

INFORME TÉCNICO

CAMPAÑA MOWER



Título: Informe técnico Campaña Mower 2014

Autores: Camilo Gómez, Ezequiel González, Hector Sanchez, Joan Olivé

Departamentos: Acústica, Mecánica, Sísmica y Telemática.

Fecha: 17/12/14.

Páginas: 82 .

Localización: UTM

Detalles campaña: Sísmica de reflexión monocanal, multihaz, paramétrica, EA 600, ADCP y muestreos (Testigo de caja, multicorer, draga cuchara y sacatestigos) y ARGUS ROV.

INFORMACIÓN GENERAL

Información de Campaña

Barco: Sarmiento de Gamboa

Área: Golfo de Cádiz y Oeste de Portugal

Fechas: 01 de Septiembre a 5 de Octubre de 2014

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

Fuente de Energía Sísmica

Controlador de la Fuente: Big Shot de RTS®

Spare: Minipulse de Hydrasystems®

Tipo de Ristra: Cañones G-GUNII

Volumen total para sísmica de reflexión: 610 cu. in. Zonas 1 y 2A
860 cu.in. Zona 2B

Presión de Aire: 2000 p.s.i. nominales

Profundidad de cañones: 5.0 metros.

Frecuencia de Disparo: controlada por tiempo (6 segundos Zonas 1 y 2A, 9 segundos en zona 2B).

Error de Sincronización: +/- 0.1 ms.

Compresores fuente sísmica

Modelo: 2 x LMF25/138-207E

Presión de entrada: 1,013 bar - 14,65 psi

Presión de descarga en campaña: 140 bar - 2000 psi

Volumen Max aire: 25 m³/min - 900 cfm

Régimen de trabajo: 500-1007 rpm

Cañones de aire comprimido

Modelo G-GunII (250, 150+150, 110+110, 45+45 cu.in.)

Configuración del "streamer"

"streamer" monocanal

SIG® 16.3x40.175

Hidrófonos por canal: 40

Número de canales: 3

Intervalo de canal: 50 metros

Sección activa: 150 metros

Longitud total: 240 metros

Profundidad "streamer": 0.5-1.5

Umbilical: 75 metros

Cabo de cola: 12.5 metros

"streamer" spare 1

SIG® 16.3x40.175

Hidrófonos por canal: 40

Número de canales: 3

Intervalo de canal: 50 metros

Sección activa: 150 metros

Longitud total: 240 metros

Profundidad "streamer": 0.5-1.5

Umbilical: 75 metros

Cabo de cola: 12.5 metros

"streamer" spare 2

GeoResources® Geosense24

Hidrófonos por canal: 24

Número de canales: 1

Intervalo de canal: 25 metros

Sección activa: 25 metros

Longitud total: 105 metros

Profundidad "streamer": 0.5-1.5

Umbilical: 75 metros

Cabo de cola: 4 metros

Información de Registro

Instrumento de Registro: DELPH SEISMIC®

Formato de Registro: SEG Y, formato IBM

Tiempo de Registro: 5.0 segundos Zonas 1 y 2A 8.5 segundos Zona 2B.

Refresco de señal en registro: 2000 Hz

Filtro de señal: Ninguno

Inicio de Registro: Pulso Trigger por tiempo/distancia controlado por EIVA®

Canales de registro independientes: 3

Configuración de Navegación

Sistema de Navegación Integrado: EIVA® con entrada GPS Ashtech del barco.

Ecosonda Multihaz

Modelo: ATLAS Hydrosweep DS

Frecuencia de emisión: 14.5 a 16 kHz.

Rango de operación: 10 a 11000 metros

Precisión: 0.5 m, 0.2% de la profundidad (2 sigma)

Longitud de pulso: 0.17 a 25 ms.

Frecuencia de muestreo: <12.2 Khz.

Cobertura máxima: 6 veces la profundidad, 20 km máximo.

Nº de haces: 141 por hardware y 345 con High Order Beamforming.

Apertura del haz: 1º x 1º.

Ecosonda Monohaz

Modelo: SIMRAD EA-600

Frecuencias de trabajo: 12 kHz y 200 kHz

(PINGER) utilizado en combinación con el Pinger Benthos®

Perfilador/Sonda paramétrica

Modelo: ATLAS Parasound P-35

Señales: Barker, CW, Chirp y señales definidas por el usuario

Frecuencia primaria: 18-39 kHz.

Frecuencia secundaria: 0.5 a 6 kHz.

Longitud de pulso: 0,17 a 25 ms.

Frecuencia de muestreo máxima: 12.2 kHz.

Max. Range Resolution: 6.1 cm.

Precisión de detección de fondo: 0.2 m +/- 0.2% de la profundidad (1 sigma).

Resolución del haz: 4.5º Alongtrack - 5º Acrosstrack

Potencia de transmisión: 35 kW.

Estabilización electrónica: cabeceo y balanceo.

Ecosonda Biológica

Modelo: Simrad EK 60

Frecuencias de trabajo: 18, 38, 70, 120, 200 KHz

Perfilador de velocidad del sonido AML

Tipo: 1 MHz piezoelectric transducer INVAR stabilised path length (± 5.5 nm/°C)

Rango: 1400 - 1550 m/s

Correntímetro Doppler RDI 75 kHz

Frecuencia: 75 kHz.

Alcance: > 700 m

Nº de celdas: 1-128

Precisión en la medida de Velocidad (typical): +/- 1.0% +/- 0.5cm/s

Bottom tracking: 900 m.

INDICE

INSTRUMENTACIÓN SÍSMICA.....	10
SÍSMICA DE REFLEXIÓN.....	10
INSTRUMENTACIÓN SÍSMICA.....	14
Fuente sísmica.....	14
Equipamiento de laboratorio y adquisición sísmica.....	16
Sistema de Generación de Disparo.....	16
Sistema de control de cañones.....	16
Sistema de navegación y generación del evento de disparo EIVA [™]	19
“Streamer” monocanal S.I.G.....	21
“Streamer” monocanal Georesources.....	22
Sistema de adquisición de señales sísmicas Delph [™] Seismic Plus.....	23
DIARIO DE OPERACIONES.....	24
INCIDENCIAS.....	28
ANEXOS.....	29
A. Anexo I. Modelización fuente sísmica.....	29
B. Anexo II. Formato de los ficheros de registro.....	30
E. Anexo V. OBSERVER LOGs (Anotaciones Sísmica).....	31
EQUIPAMIENTO MECÁNICO.....	39
COMPRESORES DE ALTA PRESIÓN LMF.....	39
CAÑONES DE SÍSMICA.....	41
TESTIGOS DE GRAVEDAD.....	42
INSTRUMENTACIÓN ACÚSTICA.....	44
COMENTARIOS.....	44
SONDA MULTHAZ AGUAS PROFUNDAS ATLAS HYDROSWEEP DS.....	44
Descripción.....	44
Características técnicas.....	45
Metodología.....	47
Calibración.....	47
Incidencias.....	51
SONDA MONOHAZ SIMRAD EA-600.....	52
Descripción.....	52
Metodología.....	53
Incidencias.....	53
SONDA MONOHAZ SIMRAD EK-60.....	53
Descripción.....	53
Metodología.....	54

Incidencias.....	54
CORRENTÍMETRO DOPPLER 75 KHZ.....	54
Descripción.....	54
Metodología.....	56
Modos de trabajo.....	59
Incidencias.....	59
SONDA PARAMETRICA ATLAS PARASOUND P-35.....	60
Descripción.....	60
Especificaciones.....	61
Metodología.....	62
Incidencias.....	62
EQUIPOS DE MEDIDA DE LA VELOCIDAD DEL SONIDO EN EL AGUA.....	63
Sondas batitermográficas.....	63
Descripción.....	63
Características técnicas.....	64
Calibración.....	65
Metodología.....	65
Incidencias.....	65
PERFILADOR DE VELOCIDAD DEL SONIDO AML SV PLUS V2.....	65
Introducción.....	65
Características técnicas.....	66
Calibración.....	67
Metodología.....	67
APPLANIX POS MV.....	67
Introducción.....	67
Descripción del sistema.....	67
Características técnicas.....	69
Incidencias.....	69
SISTEMA DE NAVEGACIÓN EIVA.....	70
Descripción.....	70
Incidencias.....	71
ANEXO: PERFILES DE VELOCIDAD DEL SONIDO.....	72
TELEMÁTICA.....	79
SISTEMA DE COMUNICACIONES DE BANDA ANCHA VSAT.....	79
Descripción del sistema.....	79
Servicios.....	80
OTROS SISTEMAS INFORMÁTICOS A BORDO.....	82
RESUMEN DE ACTIVIDADES.....	83

INCIDENCIAS.....84

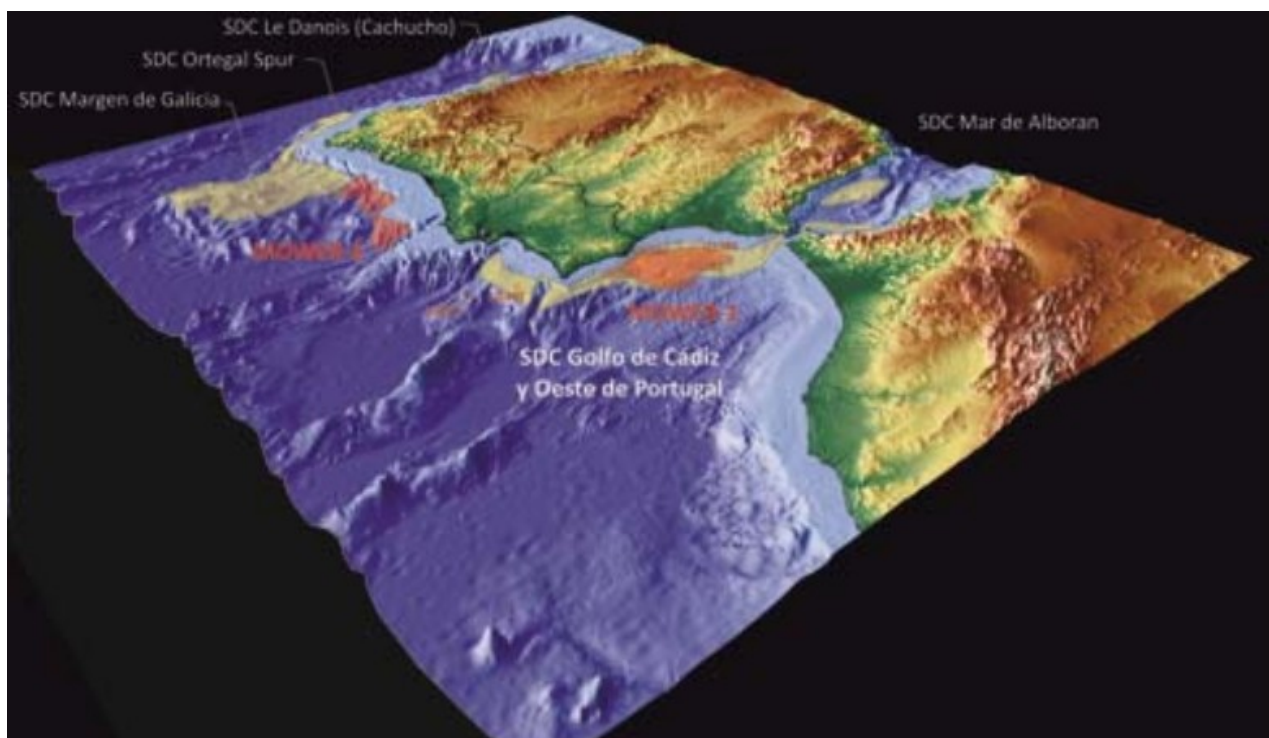
0. FICHA TÉCNICA

FICHA TÉCNICA			
ACRÓNIMO	MOWER-2014		
Título Proyectos	<p>“RASGOS EROSIVOS Y DEPOSITOS ARENOSOS GENERADOS POR LA MOW ALREDEDOR DE IBERIA:</p> <p>IMPLICACIONES PALEOCEANOGRAFICAS, SEDIMENTARIAS Y ECONOMICAS”</p>		
CÓDIGO REN	CTM2012-39599-C03	CÓDIGO UTM	29SDG20140901
JEFE CIENTÍFICO	<ul style="list-style-type: none"> - Dr. Francisco J. Hernández-Molina. - Dra. Gemma Ercilla. - Dr. David Casas. 	INSTITUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Universidad de Vigo - Instituto de Ciencias del Mar-CSIC - IGME
INICIO	01 Septiembre 2014	FINAL	05 Octubre 2014
BUQUE	SARMIENTO DE GAMBOA		
Zona de trabajo	Golfo de Cádiz y Oeste de Portugal		
Responsable Técnico	Joan Olivé	Organización	U.T.M.
Equipo Técnico	Camilo Gómez, Ezequiel González, Hector Sanchez, Peregrino Cambeiro, Joan Olivé		
Instrumentación utilizada	Streamer SIG® 16.3x40.175, Información de registro DELPH SEISMIC®, Navegación EIVA®, GGunII (Sercel®), Compresores LMF, Sonda Multihaz Aguas Profundas Atlas Hydrosweep DS 1°x1°, Sonda Monohaz Simrad EA-600, Sonda Paramétrica Atlas Parasound PS35, Sondas Batitermográficas, Applanix POSMV, Gravity Corer,		

CARACTERÍSTICAS DE CAMPAÑA

La Campaña MOWER se encuadra dentro del Proyecto Coordinado MOWER: “Rasgos erosivos y depósitos arenosos generados por la MOW alrededor de Iberia: implicaciones paleoceanográficas, sedimentarias y económicas” con referencia CTM 2012□39599□C03. El objetivo principal del proyecto es identificar y estudiar los rasgos erosivos (terrazas más canales) y depósitos sedimentarios asociados (fundamentalmente contornitas arenosas/limo arenosas) generados por la Masas de Agua Mediterráneas alrededor del talud medio de Iberia, su evolución Pliocena y Cuaternaria y sus implicaciones paleoceanográficas, sedimentarias y económicas. Este objetivo implica directamente el estudio de los procesos longitudinales (contorníticos) asociados a la MOW y transversales (flujos turbidíticos, flujos de derrubios, etc.) en la estructuración y evolución del margen de Iberia. Además, el Proyecto y la campaña MOWER están directamente relacionados con la reciente expedición IODP Expedition 339 del Programa Integrado de Perforación Oceánica (Integrated Ocean Drilling Program – IODP).

La campaña MOWER adquirirá datos tanto del Golfo de Cádiz y del oeste de Portugal, entre Septiembre y mediados de Octubre, a bordo del BO Sarmiento de Gamboa, y sus objetivos son: 1. Determinar los procesos sedimentarios, oceanográficos y paleoceanográficos más recientes (Holoceno); 2. Establecer la evolución de los rasgos erosivos y depósitos contorníticos arenosos asociados a escala Plioceno y Pleistoceno, incluyendo los aspectos de riesgos geológicos que se derivan de dicha evolución; y 3. Caracterizar la influencia y control a gran escala del margen continental previo y durante el desarrollo de los rasgos erosivos y depósitos contorníticos arenosos asociados.

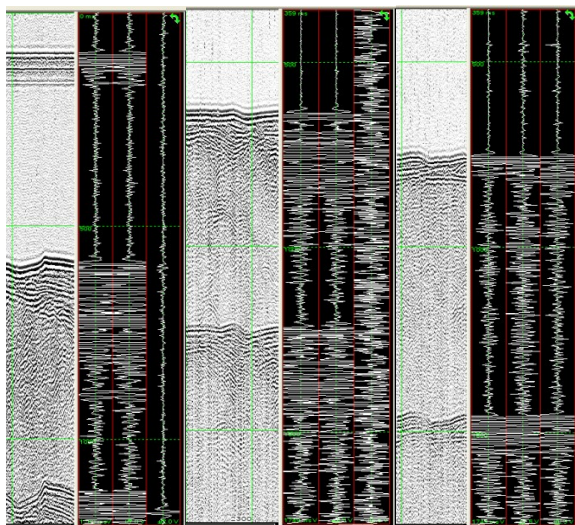


INSTRUMENTACIÓN SÍSMICA

Sísmica de reflexión

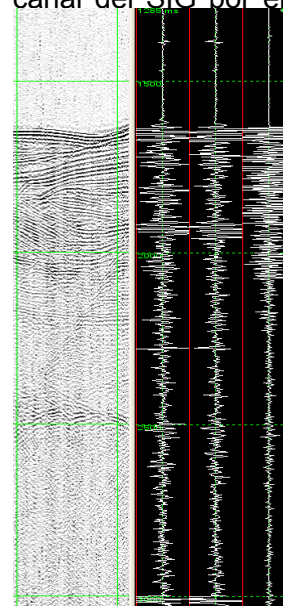
Se ha realizado sísmica de reflexión de perfil continuo con un “streamer” SIG tricanal. Para ello se ha utilizado una fuente formada por una ristra de cañones de media potencia y volumen de 610 cu.in. que generó un espectro de frecuencias medias-altas. El resultado ha sido la obtención de un registro sísmico de media/alta resolución. Para la zona más profunda se trató de utilizar una segunda ristra, de mayor potencia (910 cu.in), pero resultó tener un espectro mucho más pobre que la primera, así que no se utilizó más que durante dos líneas.

El tercer canal del streamer SIG falló intermitentemente. Tras tratar de solucionar el problema comprobando las diversas conexiones y cambiando en dos ocasiones el preamplificador, a petición de uno de los jefes de campaña se optó por largar también el Ministreamer GeoResources, de un solo canal. Éste proporciona una mejor resolución en los primeros metros cuando hay sedimentos no consolidados. Combinando mediante procesado este registro con el del streamer SIG se ha conseguido obtener perfiles sísmicos con una buena penetración y una buena resolución en las primeras capas. Para facilitar este procesado y no generar dos archivos distintos (uno por streamer) por línea, se acordó grabar en un solo archivo los dos primeros canales del SIG y como tercer canal el registro del MiniStreamer. Esto se consigue cambiando físicamente a la entrada a la tarjeta digitalizadora de la DELPH el tercer canal del SIG por el canal del MiniStreamer.

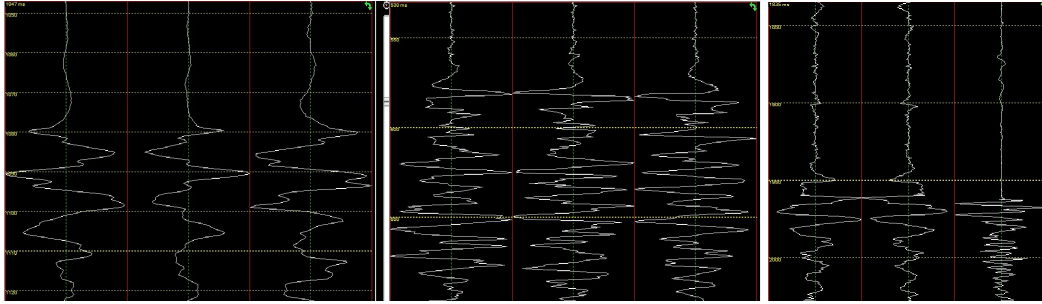


Izqda. Puede observarse como el tercer canal del streamer SIG fallaba intermitentemente

Dcha. Aquí puede apreciarse el cambio del tercer canal del streamer SIG por el canal del MiniStreamer



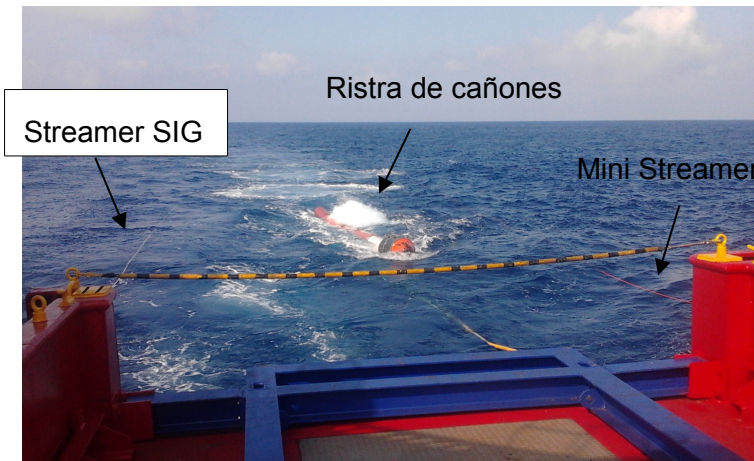
También se detectó que las polaridades del segundo y tercer canal estaban invertidas con respecto a la del primer canal. Este efecto ya se tuvo en cuenta para el procesado de las líneas realizado a bordo. Incluso cuando el tercer canal del SIG se cambió por el canal del MiniStreamer esto también ocurría. Esto debe de tenerse presente en el caso de futuros nuevos procesados que se hagan sobre los archivos de líneas brutos.



reamer SIG

1º y 2º Canales streamer SIG + Canal del Mini Streamer

El ruido eléctrico ambiental (50Hz. y múltiplos) ha sido uno de los factores principales generadores de ruido en el registro, requiriéndose un procesado fino posterior para atenuarlo o filtrarlo. Se identificó además una señal de ruido en el streamer SIG a una frecuencia superior(a 240Hz. y múltiplos) cuyo origen no se ha conseguido esclarecer, si bien mediante procesado se ha conseguido minimizar su impacto.



En el desarrollo de la campaña, la sísmica de reflexión se dividió en dos partes, la llamada parte de MOWER, en aguas del golfo de Cádiz y la llamada MOWER-CONDRIBER, en aguas de la costa Atlántica Sur portuguesa. En la primera parte se disparó a intervalos de 6 segundos, registrándose 4, salvo la primera línea donde comenzamos a disparar por espacio: cada 25 m. Se decidió cambiar y disparar por tiempo porque en los giros el barco al alejarse de las línea, el sistema deja de enviar la señal de trigger. En la segunda parte se hizo lo mismo aunque en las zonas más profundas (sondas superiores a los 2500m.) se disparó cada 7 segundos, registrandose 6, llegando incluso en alguna ocasión a dispararse cada 10 seg. con 9 segundos de registro. El sampling rate o frecuencia de muestreo se mantuvo siempre con un valor de 0.5ms. A continuación se incluye un resumen con la información sobre las líneas registradas.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

ZONE	Line	Length (km)	Length (Nm)	Pings	Record length(sec.)	Shooting rate(sec.)	Volume(cu.in.)
MOWER	L1	49.9	26.9	1997	4	25 meters	610
	TRL2	4.3	2.3	310	4	6	610
	L2	44.3	23.9	3167.0	4	6	610
	TRL3	6.9	3.7	515	4	6	610
	L3	44.5	24.0	3273	4	6	610
	TRL4	6	3.2	446	4	6	610 / 310
	L4	40.5	21.9	2952	4	6	610
	TRL5	1.9	1.0	147	4	6	610
	L5	34	18.4	2437	4	6	610
	TRL6	0.8	0.4	56	4	6	610
	L6	31.5	17.0	2270	4	6	610
	TRL7	3.8	2.1	282	4	6	610
	L7	31.8	17.2	2265	4	6	610
	TRL8	4.2	2.3	295	4	6	610
	L8	30	16.2	2165	4	6	610
	TRL9	10.4	5.6	745	4	6	610
	L9	24.8	13.4	1733	4	6	610
	TRL10	3.3	1.8	248	4	6	610
	L10	22	11.9	1556	4	6	610
	TRL11	9.9	5.3	724	4	6	610
	L11	29.3	15.8	2109	4	6	610
TRL12	11.3	6.1	824	4	6	610	
L12	32.6	17.6	2342	4	6	610	
L13	14.9	8.0	1195.0	4	6	610	
TRL14	12.44	6.7	979	4	6	500	
L14	17	9.2	1346	4	6	500	
TRL15	5.8	3.1	474	4	6	500	
L15	28.8	15.6	2097	4	6	500	
L16	33.8	18.3	2460	4	6	610	
L17	13.9	7.5	988	4	6	610	
L18	25.8	13.9	1846	4	6	610	
L19	10	5.4	727	4	6	610	
TRL20	1.8	1.0	129	4	6	610	
L20	62.9	34.0	4482	4	6	500	
L21	21.2	11.4	1529	4	6	500	

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

	L22	60.2	32.5	3987.0	4	6	500
	L23	16.9	9.1	1229	4	6	500
	L24	44.9	24.2	3296	4	6	500
	TRL2 5	14.3	7.7	1053	4	6	500
	L25	42.8	23.1	3042	4	6	500
	TRL2 6	3.1	1.7	229	4	6	500
	L26	41	22.1	2985	4	6	500
	TRL2 7	3.4	1.8	262	4	6	500
	L27	44.4	24.0	3186	4	6	500
	TRL2 8	6	3.2	440	4	6	500
	L28	46.7	25.2	3359	4	6	500
	TRL2 9	9	4.9	667	4	6	500
	L29	26.9	14.5	1950	4	6	500
	L29B	41.7	22.5	2997	4	6	500
	TRL3 0	1.5	0.8	123	4	6	500
	L30	44.8	24.2	3233	4	6	500
	L31	18.7	10.1	1374	4	6	500
	L32	56.4	30.5	4045	4	6	500
	L33	24.5	13.2	1622	4	6	610
	L34	37.5	20.2	2710	4	6	610
	L35	76.4	41.3	2514	4	6	610
	L36	15.7	8.5	1482	4	6	610
	L36B	13.6	7.3	1117	4	6	610
	L37	42.4	22.9	3054	4	6	610
	L37B	39.7	21.4	2848	4	6	610
	L38	12.4	6.7	904	4	6	610
	L39	24.8	13.4	1778	4	6	610
	L40	10	5.4	737	4	6	610
	L41	39.3	21.2	2855	4	6	610
	L42	85.9	46.4	582	4	6	610
	L43	41.8	22.6	3041	4	6	610
	L44	9.3	5.0	663	4	6	610
	L45	23.6	12.7	1694	4	6	610
	L46	51.1	27.6	3597.0	4	6	610
	CL1	70.5	38.1	3903.0	4 / 9	6 / 10	610 / 910
	TRCL 2	23.8	12.9	943	9	10	910
	CL2	71.8	38.8	4303.0	4 / 9	6 / 10 / 6	610 / 910 / 610
	TRCL	16.5	8.9	1110	4	6	610

CONDRIBER	3						
	CL3	69.5	37.5	4446.0	4 / 6	6 / 7	610
	TRCL 4	8.5	4.6	501	6	7	610
	CL4	69.8	37.7	4264.0	6 / 4	7 / 6	610
	TRCL 5	6.4	3.5	403	4	6	610
	CL5	69.9	37.7	4505.0	4	6	610
	TRCL 6	32.8	17.7	2137.0	4	6	610
	CL6	70.5	38.1	4595.0	4	6	610
	TRCL 7	13.4	7.2	858	4	6	610
	CL7	73	39.4	4771.0	4	6	610 / 565
	CL8	34	18.4	2151.0	4 / 6	6 / 7	565
	CL9	48.6	26.2	2825.0	6 / 4	7 / 6	565
	CL10	2.5	1.3	138	4	6	565
	CL10 _1	46.2	24.9	3195	4	6	565
	TRCL 11	8.5	4.6	573	4	6	565
	CL11	46.2	24.9	3321	4	6	610
	TRCL 12	2	1.1	134	6	7	610
	CL12	88.0	47.5	6978.0	6/4	7/6	565

En total se han registrado un total de **100034** shots a lo largo de **2670** kilómetros de líneas.

Instrumentación sísmica

Fuente sísmica

“Me falta el apartado de modelización de la fuente sísmica hecha con el Gundalf. Incluir la figura con la señal. la adjunto en un fichero aparte. Que confirmen que es esa la señal modeliazda para el array de 610 c.i. para esa configuración de cañones. ”

Para la realización de los perfiles sísmicos se utilizaron dos configuraciones distintas formadas por cañones G-GUN II, una de 610 cu.in. y otra de 910 cu.in. La de 610 cu. in. ha estado formada por tres clusters: (150+150) cu.in. – (110+110) cu.in. – (45+45) cu.in. siendo la de 910 cu.in igual a la anterior pero añadiendo a proa un clúster de (150+150) cu.in. En realidad lo que se ha hecho es montar la fuente de 910 cu.in y encender o apagar el clúster de (150+150)cu.in. mediante el controlador, teniendo disponibles ambas configuraciones sin necesidad de sacar la ristra para cambiar. La ristra ha trabajado a una profundidad de 3.5 metros. La separación entre cañones del mismo cluster es de 1.2m. mientras que la separación entre posiciones es de 2.5m. Se adjuntan las modelizaciones en el Anexo I con sus espectros de frecuencias y análisis de energía generada.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

En dos ocasiones diferentes se tuvo problemas con uno de los cañones del cluster de 110 cu.in., en el que se producían muchos missfires seguidos. Para no perder tiempo recogiendo y como el registro seguía siendo bueno se decidió en ambas ocasiones apagar dicho cañón y continuar trabajando con una fuente de 500 cu.in. También en dos ocasiones sucedió lo mismo con uno de los cañones de 45 cu.in., decidiéndose proseguir el sondeo con 565cu.in por similares motivos.

También se probó disparar con los cañones de respeto pero la señal obtenida era de baja calidad, por lo que se decidió continuar trabajando con una fuente de 500 c.i.

Para suministrar el aire a la presión de trabajo, 140 bares, a los cañones se emplearon uno de los dos compresores LMF 25/138-207E embarcados, con capacidad para proporcionar hasta 25 m³/min de aire a dicha presión.

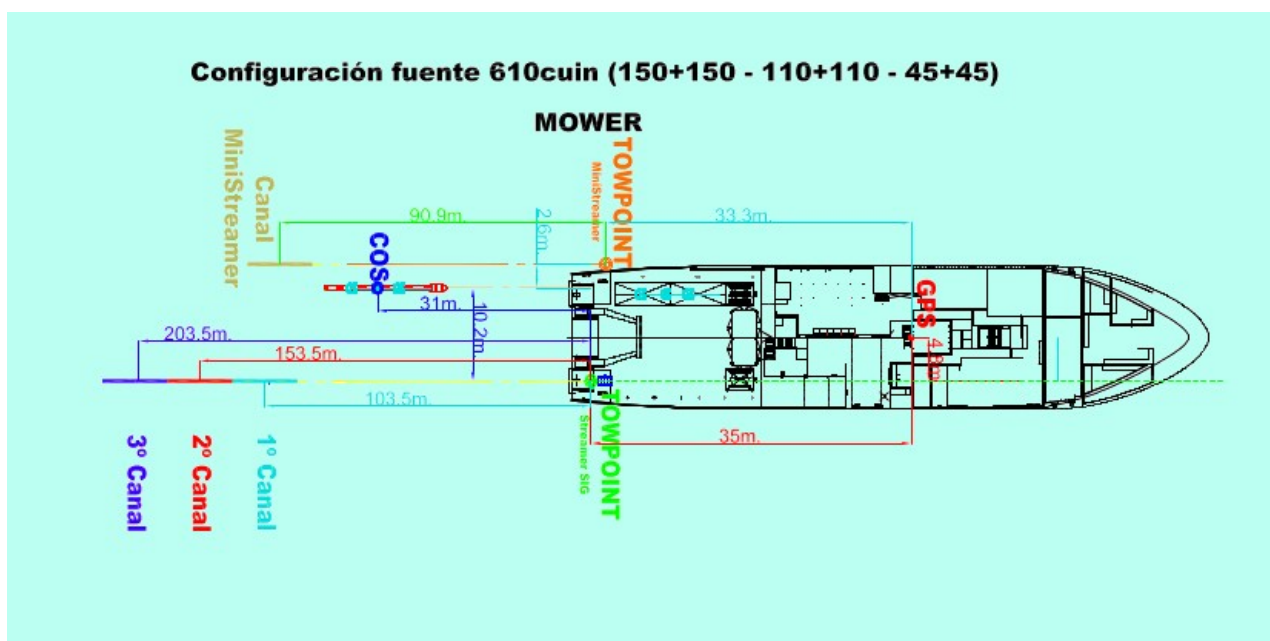


Figura 1 . Esquema de disposición de los dispositivos desplegados de sísmica de reflexión.

La frecuencia de disparo ha sido gestionada por el sistema de navegación, generándose eventos a intervalos regulares de 4 segundos en las zonas de MOWER y de 6 ,7 y 10 segundos en la CONDRIBER.

Los offsets de los equipos desplegados, desde el GPS, fueron:

OFFSETS DESDE EL GPS		
Equipo	Babor(-) / Estribor(+)	Proa (+) / Popa(-)
GPS	0	0
COS (610 cu.in)	-5.4	-66
COS (910 cu.in)	-5.4	-64.8

TOWPOINT Streamer SIG	4.8	-35
CHANNEL 1	4.8	-138.5
CHANNEL 2	4.8	-188.5
CHANNEL 3	4.8	-235.5
TOWPOINT MiniStreamer	8	-33.3
MINISTREAMER Channel	-8	-124.2

Equipamiento de laboratorio y adquisición sísmica.

El equipamiento utilizado para la generación del pulso sísmico, control de sincronización de cañones y registro sísmico ha sido el siguiente:

- Sistema de control de cañones Big Shot®
- Sistema de navegación y generación de eventos Eiva®
- “Streamer” SIG® modelo 16.3x40.175.
- Sistema de adquisición de señales sísmicas Delph® Seismic Plus.

Sistema de Generación de Disparo

En esta campaña se ha generado el trigger mediante el programa de navegación EIVA®. En este caso el programa ha generado eventos a intervalos constantes de tiempo sobre la línea de sondeo.

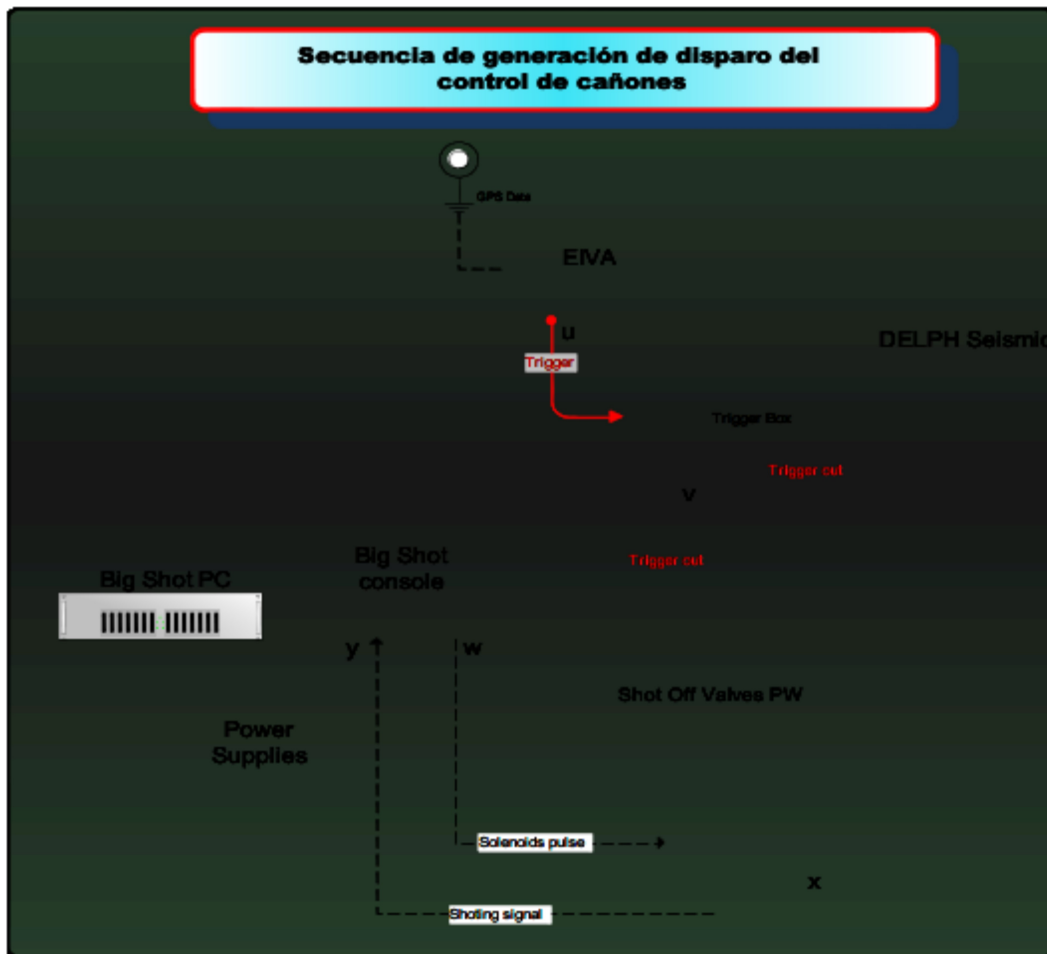


Figura 2. Diagrama de generación de pulso iniciado con el sistema de navegación EIVA® y disparo BigShot®.

Sistema de control de cañones

El controlador de cañones se encarga de generar los pulsos que activarán las solenoides así como de adquirir las señales procedentes de los sensores instalados en cada uno de los cañones. Estas son las que posteriormente utiliza el sistema para calcular las diferencias en el momento de disparo entre los cañones y aplicar las debidas correcciones para que el disparo se produzca con un error máximo de un milisegundo respecto al "Aim point", asegurando así la máxima amplitud posible de la señal emitida y que la señal sea de fase mínima.

En todo momento se monitoriza la señal de respuesta de cada uno de los cañones en el momento de generarse la burbuja. Se controlan diferentes parámetros para ajustar y garantizar la perfecta sincronía de todos ellos. Es de gran importancia para la generación de un frente de ondas sísmicas único y limpio que todos los cañones emitan al unísono.

El sistema en conjunto está configurado para poder disparar y sincronizar hasta 96 cañones de tipo BOLT, SLEEVE o GGUN I y II.

Está formado por los siguientes elementos:

- a) Controlador de cañones *Big Shot*[®] de *Real Time Systems*[®]

Este controlador de cañones *Big Shot*[®] v. 2.1 es capaz de disparar y sincronizar hasta un total de 96 cañones, y alimentar y digitalizar las señales provenientes de 48 hidrófonos y otros tantos sensores de presión/profundidad. El sistema está compuesto por una consola que controla el instante de disparo y fuentes de alimentación cada 8 cañones y otros tantos sensores.

- b) Ordenador que gestiona el controlador con el interfaz de usuario cliente.

Un ordenador con sistema operativo Windows XP está dedicado exclusivamente al funcionamiento del programa *Big Shot*[®] V2.1. El programa es capaz de visualizar los parámetros de control de la consola, así como las señales provenientes de los sensores de los cañones u otros sensores que se pueden usar con el controlador.

- c) Fuente de alimentación de pulso RTS[®].

Genera los pulsos eléctricos para accionar las solenoides entre el controlador de cañones y los umbilicales que soportan los cañones de aire.

El disparo de los cañones (aiming point) se produce **50 ms** después de la recepción del pulso procedente de la navegación Eiva[®]. El *fix point* se produce 0.1 ms después de la generación del pulso, que indica que se ha llegado al segundo correspondiente a un nuevo disparo, por lo que el disparo real de los cañones se calcula a tiempo real. En el instante calculado de la generación de la fuente sísmica se genera un pulso denominado CTB (Clock Time Break). Para entender con más detalle la secuencia de disparo ver los esquemas que se muestran a continuación.

El sistema de adquisición inicia el registro en el instante de generación del evento, es decir, **50 ms** antes de emitir los cañones. Esto es muy útil como control de calidad, detectando cualquier pulso previo por desincronización de cañones o múltiples previos.

Sensor Picking Diagram

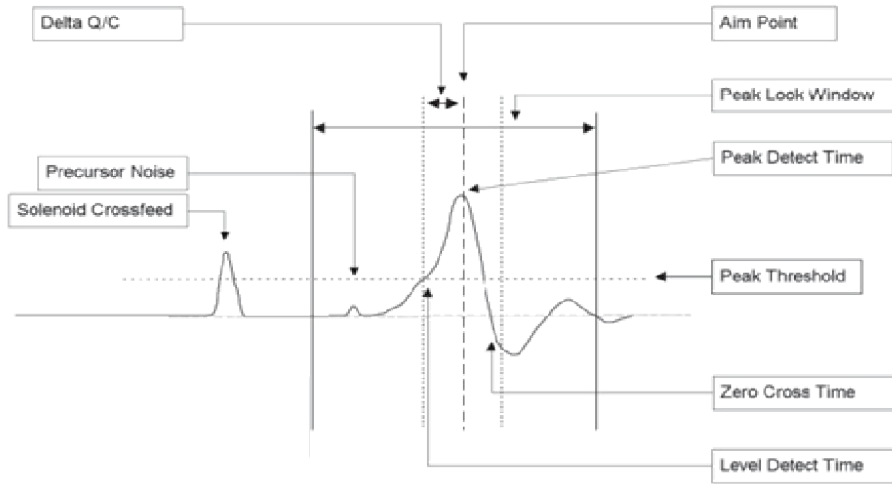


Figura 3. Esquema de tiempos interno de generación de pulso del controlador de cañones Big Shot®.

Justo en el momento de disparo, en el punto de *Fire Time Break* se suma la señal procedente de cada sensor en todos los cañones, esta señal y la registrada por los hidrófonos instalados en cada posición se graba internamente. El inicio de registro por el sistema de adquisición de sísmica monocanal Delph Seismic Plus® se produce tras la recepción del pulso o “trigger” generado por el sistema de navegación.

En las figuras siguientes podemos ver una representación visual de la sincronización de un disparo y monitorización de los sensores instalados a lo largo de todas las ristras de cañones.

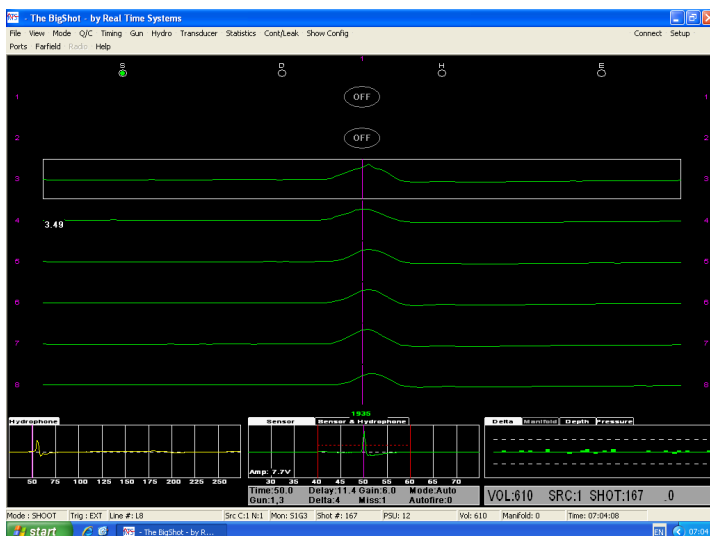


Figura 4. Detalle de funcionamiento del controlador de cañones BigShot.

Sistema de navegación y generación del evento de disparo EIVA®-

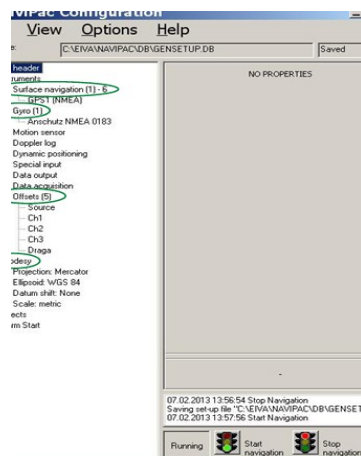
- Sistema de posicionamiento global. Este es sistema utilizado para geo-referenciar todos los equipos acústicos de la UTM en levantamientos sísmicos.
- PC de adquisición y control.
- Software: NaviPac.

NaviPac configura las entradas y salidas de comunicaciones; así como la adquisición, la navegación y la visualización.



Figura 5. Visualización y control a tiempo real de la posición del barco, “streamer” y fuente sísmica.

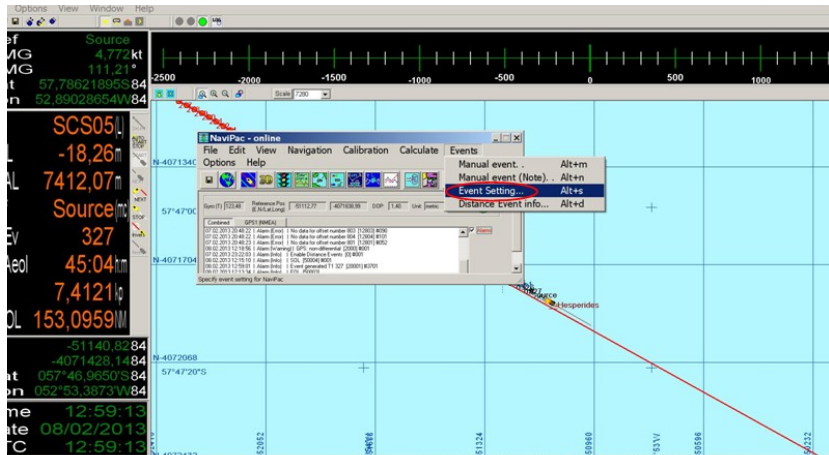
Consta de dos programas principales que controlan y configuran el sistema.



NaviPac Config:

Este software es el de configuración de todos los elementos del sistema. Desde aquí se activan el resto de programas.

Controla la geodésia y protocolos de comunicación de entrada y salida de todos los dispositivos y pulsos. Es el módulo de gestión de la geometría y offsets de cada elemento, sea físico o calculado.



NaviPac Online:

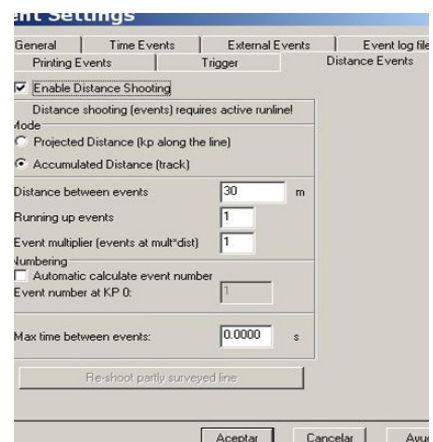
Este programa es que controla la navegación, la adquisición, los eventos y la visualización. Tiene, entre otros, los siguientes programas o rutinas asociados:

- Generación/cálculo de eventos
- GPS Status.
- Input Monitor
- Log Data
- Helsman Display
- ✓ Generación de líneas
- ✓ Selección de líneas
- ✓ Inicio de la adquisición
- ✓ Control de la navegación
- ✓ Generación de waypoints



Para generar pulsos (“trigger”) a dispositivos implicados en la sincronización de fuente sísmica y adquisición se emplea una **caja con 4 salidas de eventos**. Caja distribuidora de señales provenientes de una entrada BNC a cuatro salidas BNC

El sistema de navegación proporciona al operador la posibilidad de generar pulsos, “trigger in”, para iniciar la adquisición sísmica de puntos equidistantes en el espacio deseado o equitemporales con el período de tiempo deseado.



“Streamer” monocanal S.I.G.

Modelo de “streamer” 16.3x40.175 fabricado por SIG France®, con una longitud de 150 metros de sección activa (3 secciones activas de 50 metros cada una). Cada una de las secciones activas está configurada para formar 1 canal, sumando los 40 hidrófonos que componen cada una de ellas, obteniendo 50 metros de separación entre los 3 grupos.

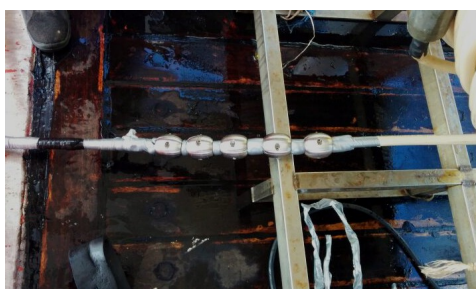
“streamer” S.I.G. 16.3x40.175	
Número de canales	3
Separación entre canales	50 m
Elementos por canal	40
Sensibilidad de los hidrófonos SIG 16	-90 db, re 1 V/ μ bar
Longitud de las secciones activas	150 m
Rango de frecuencias de respuesta	10 Hz – 1000 Hz +/- 1 dB
Longitud total desplegada	250 m
Distancia del espejo al primer canal	75 m
Profundidad del “streamer”	0.5-1.5 m

Tabla 1. Características técnicas del “streamer” SIG®

El “streamer” funciona con una caja de alimentación eléctrica y moduladora/amplificadora de las señales de cada canal para su adquisición.

Este “streamer” asegura un funcionamiento óptimo con rango de profundidad desde 50 metros hasta 4500 metros de columna de agua y alta/media (decimétrica) resolución vertical.

Se ha mejorado el control de profundidad del streamer para evitar el ruido generado por el oleaje incorporando nuevos lastres específicos para este streamer, diseñados por el personal del departamento de Sísmica de UTM.



“Streamer” monocanal Georesources



Como equipo auxiliar la UTM ha embarcado un segundo “streamer” monocanal marca GeoResources® y modelo “Geosense 24”. Se trata de un “streamer” de un solo canal, con 24 elementos con hidrófonos de alta sensibilidad AQ-2000. Este “streamer” difiere del anterior principalmente en la sección activa, más corta. En cambio tiene una sensibilidad superior, por lo que es idóneo para sísmica de reflexión de alta resolución de alta frecuencia. En esta campaña se ha utilizado conjuntamente con el streamer SIG, obteniéndose tras el

procesado, perfiles con buena resolución en los primeros metros, y una buena penetración.

“streamer” GeoResources Geosense 24	
Número de canales	1
Elementos por canal	24
Sensibilidad de los hidrófonos AQ-2000	-201 db, re 1 V/ μ bar
Longitud de las secciones activas	25m
Rango de frecuencias de respuesta	10 Hz – 10000 Hz +/- 1 dB
Longitud total desplegada	100 m
Distancia del espejo al primer canal	75 m
Profundidad del “streamer”	0.5-1.0 m

Tabla 2. Características técnicas del “streamer” GeoResources®

Este equipo dispone de un módulo que alimenta al “streamer” y que además permite controlar la ganancia de la señal y aplicar filtros analógicos pasabanda de alta y baja frecuencia (2.5 kHz y 80 Hz).

Sistema de adquisición de señales sísmicas Delph® Seismic Plus

Para el registro de las señales sísmicas procedentes del “streamer” monocanal se emplea el sistema Delph Seismic Plus® de la casa IXSEA®. El sistema está basado en una plataforma de dos procesadores, consta de una tarjeta de adquisición de hasta 7 canales NI 4472, el primero de ellos Ch0 para la recepción del *trigger* interno mediante una tarjeta PCI CTR05 de Measurements Computing®, o, externo proveniente del controlador de cañones y que inicia el tiempo de registro. El resto (Ch1 a Ch7) que adquieren las señales sísmicas provenientes de la caja de adquisición del “streamer”. Además, dispone de una tarjeta multipuertos serie por donde el sistema recibe vía puerto serial los datos de navegación para georeferenciar el registro sísmico, que suministra el sistema de navegación EIVA®. La navegación proviene del GPS del barco.

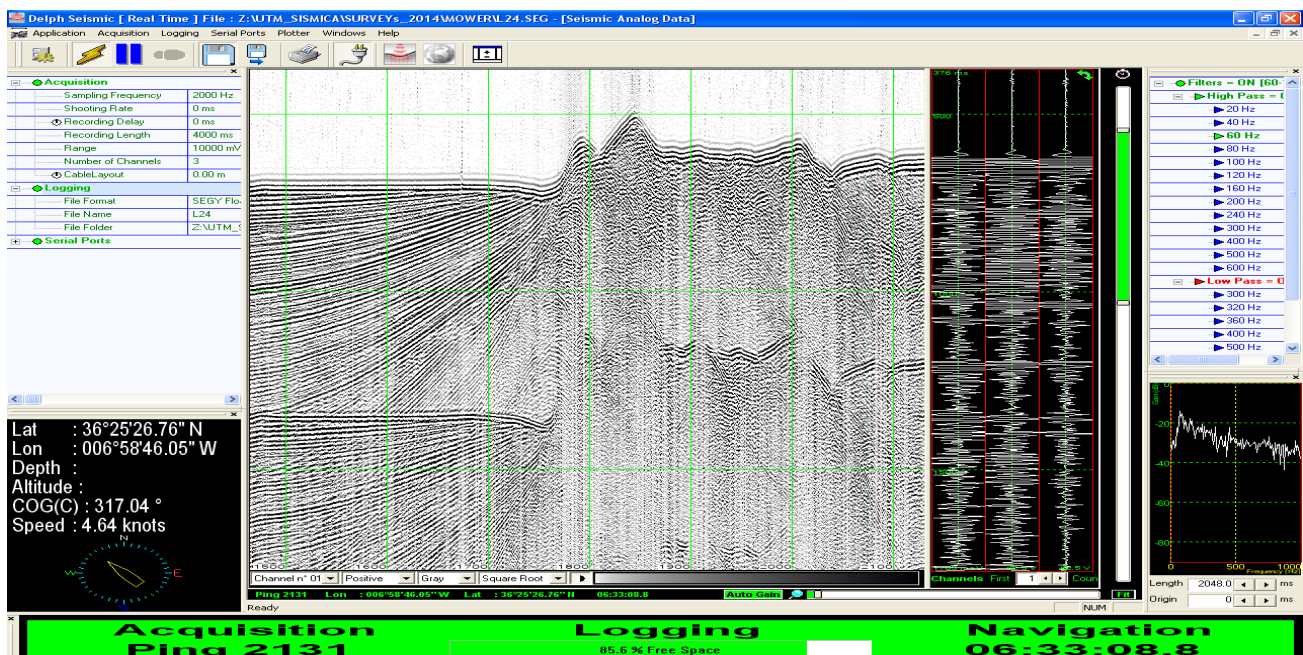


Figura 6. Detalle de registro en línea mediante Delph® Seismic Plus.

Se trata de un sistema de adquisición de canales o trazas sísmicas, completamente independiente y previo al procesado de señal posterior que se aplique. Se digitalizan la señal bruta y analógica proveniente de cada uno de los canales del “streamer” y se georeferencian con la posición recibida desde el GPS. Se pueden aplicar filtros sencillos del tipo pasa-banda, alta y baja frecuencia en la previsualización, no afectando al registro. El tiempo máximo de registro es de 10 segundos, por lo que se puede aplicar un retardo en caso de aumentar la profundidad y obviar la columna de agua. El formato de registro se realiza en dos formatos SEG-Y a elegir por el operador, IBM o IEEE.

Diario de operaciones

DIARIO DE SÍSMICA CAMPAÑA MOWER. SEPTIEMBRE 2014.

14/Septiembre/2014. Domingo

11:00 Comenzamos con el largado del streamer y los cañones simultáneamente.

Para tratar de estabilizar el streamer se colocan dos boyarines a la cola y varios pesos a la cabeza.

Conectamos todo y vemos que no recibimos señal amplificada del streamer. Limpiamos y comprobamos todas las conexiones de cubierta, cambiamos los cables coaxiales de los 3 canales, el problema continúa. Se recoge parte del streamer hasta el preamplificador y se comprueba su conexión. Ya de paso se cambia por uno nuevo y al final se opta por abrir la Unidad de Alimentación SIG (la que alimenta al preamplificador). Se comprueba la batería interna de 12v. y está completamente descargada, tanto que el cargador ni se enciende. A través de una pequeña carga se consigue que el cargador empiece a funcionar y pueda alimentar el preamplificador. Ya tenemos registro. Escribimos un mail al fabricante de la unidad para consultar nuestro caso.

14:30 La señal en el tercer canal es bastante mala, se decide recoger streamer y quitar las boyas de cola por si son las responsables, se limpia un poco la señal.

15:30 Se inicia el Softstart.

16:00 Empezamos la primera línea sísmica, lo hacemos por distancia cada 25 m.

22:20 Deciden grabar también en los giros, a partir de aquí se deja de grabar por distancia y se hace por tiempo cada 6 sec. Al parar la línea el EIVA para momentáneamente la adquisición, pero sin motivo la reinicia, con lo que siguen disparando los cañones y registrando la DELPH mientras no los paremos manualmente. Reiniciamos el EIVA.

15/Septiembre/2014. Lunes

04:13 Al hacer STOP en EIVA para terminar línea y grabar en el giro TRANSITOL3, el EIVA sigue generando eventos automáticamente con lo cual los cañones siguen disparando y la DELPH registrando, hay que parar todo manualmente. De aquí en adelante se toma la opción de reiniciar el programa de navegación (STOP NAVIGATION en NaviPac Configuration) para asegurarnos que al parar línea los cañones dejan de disparar.

9:30 Recibimos contestación del fabricante de la unidad de Alimentación. Nos recomienda extraer la batería y trabajar con una fuente de alimentación externa. Preparamos todo para hacer el cambio durante un giro.

10:35 Hacemos el cambio durante el giro y empezamos a grabar para probar. Se comprueba como la señal se amplifica mucho más.

10:50 Por requerimiento de los científicos, durante el mismo giro se prueba a apagar el cluster de proa de 150cu.in para ver si ganamos en resolución.

11:10 El registro parece más pobre así que se vuelve a encender el cluster...

16:38 Por requerimiento de los científicos, durante el giro TRANSITOL5, se aprovecha para hacer una prueba sumando los canales 1 y 2. Al hacer esto el registro es peor. El EIVA parece que ahora si que deja de disparar.

18:56 Paramos de disparar por avistamiento de cetáceos por proa. Damos la vuelta para retomar el tramo de línea perdido, volvemos a la línea a las 20:00

16/Septiembre/2014. Martes

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

08:00 Tras procesar varias líneas se comprueba que la fuente de alimentación de 12V que alimenta el preamplificador introduce ruido que enmascara la señal, probablemente debido a su conexión a la red de alterna. Para evitar esto, se prepara una batería externa de 12V. para, durante un giro, cambiarla por la fuente de alimentación.

10:35 Cambiamos la fuente de alimentación por la batería de 12V y vemos que mejora sustancialmente la señal, desapareciendo gran parte del ruido. Ahora puede distinguirse como parte del ruido residual se debe al empeoramiento del mar.

17/Septiembre/2014. Miércoles

04:08 Justo al iniciar línea uno de los cañones da missfire continuamente (el cañón de estribor del clúster de 110cu.in), se comprueba que el compresor sube de revoluciones así que paramos de disparar ante una eventual fuga de aire. Se chequea la posible fuga y se dispara sólo el clúster del cañón que fallaba. Tras varios disparos seguidos parece que el cañón se ha recuperado y se comprueba que no hay fuga de aire. Se reinicia la grabación sin problema.

06:45 De nuevo al iniciar línea el mismo cañón de antes da missfires. Hacemos diversas pruebas (seguimos grabando pues se trata de una línea de tránsito) y esta vez sí parece clara la fuga de aire. Como el compresor es capaz y la presión de trabajo se alcanza, en consenso con el jefe científico seguimos trabajando con ese cañón apagado (quedan pocas horas para terminar esta zona).

14:46 Recogemos streamer y cañones y se pasa a hacer muestreos. Se cambia el cañón que estaba dando problemas.

18/Septiembre/2014. Jueves

19:40 Largado de streamer y cañones.

20:40 Se inicia el Softstart.

21:10 Empezamos levantamiento de la segunda zona, con los mismos parámetros que en la anterior, disparando por tiempo cada 6 sec. con la fuente de 610 cu.in.

19/Septiembre/2014. Viernes

7:20 Al iniciar el tránsito uno de los cañones da missfire continuamente (nuevamente el cañón de estribor del clúster de 110cu.in). Se hacen diversas pruebas durante la grabación del tránsito y todo parece indicar que el problema está en que el cañón no se cierra correctamente entre disparos. Se decide no recoger y continuar el sondeo con ese cañón de 110cu.in apagado.

8:15 La presencia de un pesquero nos obliga a desviarnos ligeramente de la línea.

21:28 La DELPH deja de adquirir, paramos línea, reiniciamos el programa y vuelve a funcionar correctamente.

20/Septiembre/2014. Sábado

15:51 La DELPH no recibe trigger al iniciar la línea, reiniciamos el programa y vuelve a funcionar correctamente.

21/Septiembre/2014. Domingo

13:30 Paramos momentáneamente de disparar por presencia de delfines. No hacemos Softstart porque pasan menos de 10 minutos sin disparar. El siguiente archivo será L29B.

23/Septiembre/2014. Martes

20:00 Largado de streamer y cañones.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

Cambiamos el pre amplificador para intentar corregir los fallos intermitentes del tercer canal y así como la inversión de polaridad de los canales 2 y 3 con respecto al 1, pero no ha funcionado, seguimos igual que antes.

20:55 Se inicia el Softstart.

21:21 Empezamos levantamiento de la tercera zona, con los mismos parámetros que en la anterior, disparando por tiempo cada 6 sec. con la fuente de 610 cu.in.

24/Septiembre/2014. Miércoles

13:48 Aprovechamos el giro para encender la otra DELPH y largar el ministreamer monocanal. No se consigue que la nueva DELPH reciba el trigger del EIVA.

15:46 Finalmente, como el tercer canal tiene mucho ruido y se está eliminando del procesado, se decide cambiar en la DELPH la entrada de este canal por la del ministreamer. De esta manera en un mismo SEG Y tendremos registrado los dos primeros canales del streamer SIG y el único canal del ministreamer GeoResources, por este orden.

16:18 Subimos cañones ya que se detecta que el flotador va hundido en su parte central. La argolla central del flotador se ha perdido y se ha roto una cadena. Recogemos también el ministreamer para hacer el giro mejor.

17:30 Cañones reparados y en el agua. Volvemos a largar el ministreamer. Seguiremos registrando en la DELPH los dos primeros canales del streamer SIG y el único canal del ministreamer GeoResources, por este orden.

26/Septiembre/2014. Viernes

08:34 Terminamos línea L46_2

08:36 Grabamos varias líneas probando a ir apagando diferentes sondas para evaluar las posibles interferencias en la señal registrada. Además se verifica que la DELPH de respeto es incapaz de recibir el trigger del sistema de navegación.

09:15 Recogemos streamers y cañones. Se pasa a hacer muestras.

27/Septiembre/2014. Sábado (Campaña CONDRIBER)

Durante el tránsito a la cuarta zona se hacen distintas pruebas con el PC de respeto de la DELPH, pero no se consigue que le llegue el trigger que inicie la adquisición y/o la grabación, a pesar de utilizar los mismos cables y configuración que para el otro PC

11:15 Largado de streamer monocanal y cañones.

12:08 Comienza el SOFTSTART y el largado del ministreamer.

12:34 Termina el SOFTSTART.

12:34 Al empezar la línea L1 reiniciamos la grabación porque la DELPH no muestra el registro.

12:41 Empezamos levantamiento de la cuarta zona, con los mismos parámetros que en las anteriores, disparando por tiempo cada 6 sec. con la fuente de 610 cu.in.

17:18 Por aumento de la profundidad (3200m) cambiamos el volumen de los cañones a 910 cu.in, la longitud del registro a 9 sec. y aumentamos la cadencia de disparo a 10 sec. (Línea L1B)

23:18 Disminuye la profundidad a 2500m, volvemos a la configuración inicial. Línea CL2.

Tras comprobar que la profundidad volvía a aumentar rápidamente, se retoma la configuración anterior (volumen de los cañones a 910 cu.in, longitud del registro a 9 msec. y disparos cada 10 sec.) Línea CL2_1.

00:00 Se apaga el clúster de 150cu.in porque tras el procesado se comprueba que la señal obtenida es mucho más pobre que sin él. El resto de parámetros quedan igual: 9msec de longitud de registro y 10sec entre disparos.

28/Septiembre/2014. Domingo

02:02 Cambiamos la configuración en DELPH y EIVA porque la profundidad es menor de 2500m. Línea CL2B.

Se reinicia EIVA porque tras editar las líneas no las actualiza en pantalla. Además se aprovecha para reiniciar también el BigShot porque le costaba mucho tiempo abrir los menús.

16:48 Se cambia la configuración debido a la profundidad 2500m: recording length 6msc. y frecuencia de disparo cada 7 sec.) Línea CL3_2

20:00 Cambiamos la configuración debido a la profundidad 2000m: recording length 4msc. y frecuencia de disparo cada 6 sec. Genera fichero CL4_1

20:04 Al iniciar la línea la DELPH no empieza a adquirir ni grabar, se reinicia el programa y al arrancar funciona correctamente, empezamos línea a las 20:10 con el nombre de CL4_2

29/Septiembre/2014. Lunes

01:41 Al parar la línea el EIVA sigue disparando así que se para la navegación. Al iniciar de nuevo la navegación aparece una malla de líneas diferente a la que estábamos usando, volvemos a cargar las líneas otra vez. (Tránsito CL5).

30/Septiembre/2014. Martes

01:42 Se apaga el cañón de 45 cu.in de estribor por demasiados missfire seguidos.

10:11 Se cambia la configuración debido a la profundidad >2500m: recording length 6sec. y frecuencia de disparo cada 7 sec. Línea CL8_3

13:53 Se cambia la configuración debido a la profundidad <2000m: recording length 4sec. y frecuencia de disparo cada 6 sec. Línea CL9_2

15:55 Rompe una línea de aire, se suben los cañones para reparar.

18:54 Cañones en el agua otra vez. Se cambió el cañón de 45cu.in de estribor y la línea de aire que estaba rota.

19:00 START SOFTSTART. 19:26 END SOFTSTART. Durante el softstart la señal del cañón que se cambió (45cu.in de estribor) no está bien, da muchos missfire seguidos, la avería es del sensor, y se decide apagarlo.

19:27 Comenzamos la línea desde el punto en el que la dejamos, con un recording length de 4 sec. y una frecuencia de disparo de 6 sec., 565cu.in. Línea CL10_1.

01/Octubre/2014. Miércoles

01:45 Fuga de aire, se suben los cañones para reparar.

03:15 Tras cambiar la línea de aire rota, se largan cañones.

3:37 Iniciamos Soft Start. Al cañón de 45cuin le cuesta disparar sincronizadamente (síntoma habitual cuando tiene algo de agua dentro). Al final del Soft Start parece que ha mejorado notablemente, así que lo dejaremos para la línea, controlando que se recupere del todo (si no fuese así lo apagaríamos...).

9:58 Se cambia la configuración debido a la profundidad >2500m: recording length 6sec. y frecuencia de disparo cada 7 sec. Línea TranCL12

13:45 SOL CL12. Apagamos cañón de 45 cu.in de estribor, le cuesta demasiado disparar sincronizadamente.

17:35 Se cambia la configuración debido a la profundidad <2500m: recording length 4sec. y frecuencia de disparo cada 6 sec. Línea CL12_1

A lo largo de día las condiciones de mar y viento no han sido muy favorables, hecho que ha influido negativamente en la calidad del registro.

02/Octubre/2014. Jueves

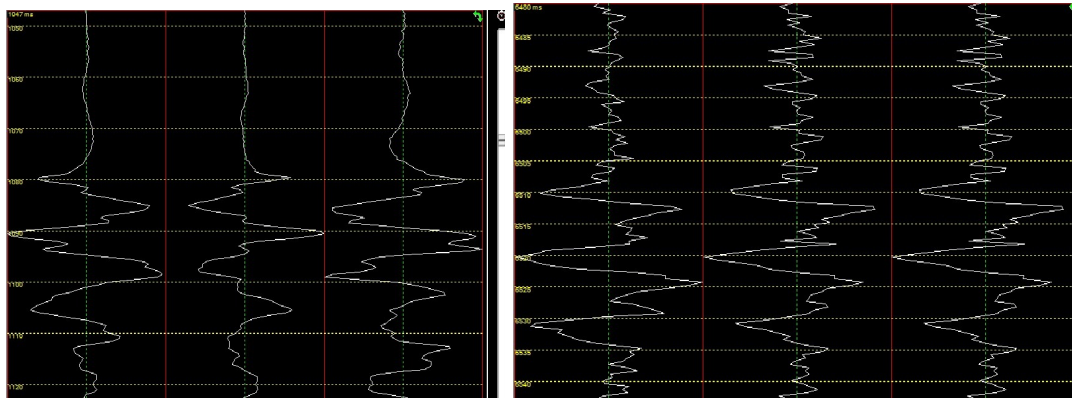
02:10 Recogida de equipos. Fin de la sísmica.

Incidencias

Como se ha mencionado al inicio de este informe, el streamer tricanal SIG ha presentado dos incidencias durante esta campaña. Solventado el problema inicial de la unidad de cubierta que alimenta el preamplificador, implementando una batería externa auxiliar que suplió a la extenuada batería interna, se detectó fallo intermitente del tercer canal que, tras revisar los cables y conexiones de cubierta, indican un posible mal contacto o ruptura parcial de la línea de hidrófonos de este canal.

Esto último puede estar también en relación con los picos de ruido detectados en el registro, incluso con el cambio de polaridad, detectado por un miembro del equipo científico

, de los dos últimos canales respecto al primero. Esta situación no se produjo durante la anterior campaña realizada con este equipo (campaña SUBVENT 2) en Marzo-Abril de este año. El tercer canal funcionó con normalidad y, como puede verse en la imagen, no existía cambio de polaridad entre canales. Así pues se trata de una avería producida en el intervalo entre ambas campañas. Creemos que las labores de mejora en los sistemas eléctricos de despliegue del chigre realizadas previas a la campaña, no tienen influencia en esta incidencia.



Streamer SIG MOWER

Streamer SIG SUBVENT_2

Como solución temporal y para no perder señal, se sustituyó el canal que presentaba anomalías por el streamer monocanal Geosense24. El canal 3 del registro corresponde al registrado por el canal de este mini-streamer. El resultado final fue una mejora del registro superior a las especificaciones iniciales del streamer tricanal SIG.

La utilización del MiniStreamer GeoResources ha puesto en evidencia la diferencia de calidad en los registros de uno y otro streamer. El MiniStreamer, a pesar de tener un solo canal, y no ser capaz de obtener registros con penetraciones muy altas (en torno a los 600ms.), tiene una resolución mucho mayor.

La sensibilidad de los hidrófonos del MiniStreamer (hidrófonos AQ-2000, con -201db, re 1 V/ μ bar) es muy superior a los del SIG (hidrófonos SIG16, con -90 db, re 1 V/ μ bar) así como el rango de frecuencias de respuesta (10 Hz – 10000 Hz +/- 1 dB para el Mini, 10 Hz – 1000 Hz +/- 1 dB para el SIG).

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

La resolución del streamer tricanal SIG es ya limitante desde su propio diseño, con transductores de menor sensibilidad que otros más modernos (como son los del ministreamer Geosense24).

Otra característica a destacar es la buena efectividad demostrada del módulo que alimenta al *MiniStreamer*, que además permite controlar la ganancia de la señal y aplicar filtros analógicos pasabanda de alta y baja frecuencia, cosa imposible de realizar con el SIG.

Además el streamer SIG ha demostrado estar mucho más afectado por el ruido eléctrico de 50Hz. generado por el barco así como por el ruido provocado en caso de mar revuelta y viento fuerte (debido a los tirones sobre el streamer y cañones, y a la poca profundidad a la que el primero navega), requiriéndose un procesado fino posterior para atenuarlo o eliminarlo.

Independientemente de los problemas surgidos durante esta campaña con el streamer SIG, éste tiene como acaba de comentarse sus limitaciones de origen. Se trata de una tecnología analógica sensiblemente desfasada con los estándares actuales. En este punto en el que es necesaria una revisión completa del streamer SIG (streamer y caja de alimentación) y por lo tanto un desembolso económico relativamente alto, se plantea la recomendación de la adquisición de un sistema más moderno y digital que cubriese más extensamente los requerimientos actuales de la comunidad científica.

Desde el Departamento de Sísmica Marina de la UTM se han realizado estudios desde el 2013 para la modernización de la sísmica de alta resolución que actualmente dispone el CSIC y se han redactado informes para dotar a nuestros buques oceanográficos de una sísmica multicanal de alta resolución que satisficiera las demandas y necesidades actuales de la ciencia.

La Dirección de la UTM cuenta con las sugerencias y evaluaciones técnicas que estas mejoras implementarían a este tipo de prospección geofísica marina.

Se citan a continuación partes del **informe entregado el año pasado al Ministerio "Estudio_Sismica_Multicanal_Hesperides.pdf"** :

"Se detecta también una carencia en los sistemas actualmente instalados en los buques que se centra en cubrir las necesidades del estudio de las estructuras geológicas localizadas entre tres y cuatro segundos de registro bajo el fondo marino, con mayor detalle de las formaciones en los primeros dos segundos. Para satisfacer esta última demanda se requiere una sísmica multicanal menor, con una fuente de media/alta frecuencia (cañones de aire comprimido pequeños) y un streamer multicanal con definición de canal de 3.125 metros o 6.25 metros con longitud máxima de 750 metros."

"Otra carencia en el equipamiento sísmico actual que la UTM puede proporcionar a la comunidad científica, es la de un sparker. Este equipo es opcional y tiene un coste aproximado: 45.500 €."

El presupuesto total a invertir en la adecuación de la sísmica monocanal analógica que actualmente posee el CSIC a una sísmica multicanal digital de alta resolución sería aproximadamente de 240 000 Euros.

Anexos

A. Anexo I. Modelización fuente sísmica

(ver final documento)

B. Anexo II. Formato de los ficheros de registro

Fichero telegrama de evento de disparo resultante del Big Shot®:

En todo momento el controlador de cañones registra cualquier incidencia referente al disparo de cada cañón y sensores de la ristra de cañones. El archivo generado tiene la siguiente estructura:



Time	Date	Shot	Source	Delta S:L	Missfire S:L	Autofire S:L	Pressure S:L	Depth S:L
13:25:06	10/02/13	1	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12
13:26:36	10/02/13	2	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12
13:28:06	10/02/13	3	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12
13:29:36	10/02/13	4	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12
13:31:06	10/02/13	5	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12
*** Gun Delay for String 2 Gun 3 has been changed...From:						12.2 To:	12.7 ***	
13:43:06	10/02/13	6	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12
13:44:36	10/02/13	7	1	0:0	0:12	0:0	0:426	0:12

En este archivo aparece, disparo a disparo, toda la información relevante del registro de disparo.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

E. Anexol V. OBSERVER LOGs (Anotaciones Sísmica)

FIELD DATA		 <p>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</p> 					
SURVEY	MOWER						
SCIENTIST CHIEF	Dra. Gemma Ercilla						
Num. of source strings:	1						
Sample rate:	0.5 ms.						
DATE	UTC TIME	SHOT	PROJECT LINE	Shooting distance(m.)/rate(sec.)	Recording length(sec.)	Volume (cu.in)	REMARKS
14/09/2014	11:00						LARGADO DE STREAMER Y CAÑONES
							NO HAY COMUNICACIÓN CON STREAMER, HACEMOS PRUEBAS Y HACEMOS SOFTSTART
							EL PROBLEMA ESTA EN LA BATERIA INTERNA DE LA UNIDAD DE ALIMENTACION QUE ESTABA DESCARGADA
	14:30						HAY MUCHO RUIDO EN EL TERCER CANAL, RECOGEMOS STREAMER QUITAMOS LAS BOYAS DE COLA Y PARECE QUE FUNCIONA MEJOR
	15:30						SOFT START
	16:14	1	L1	25m.	4	610	SOL
	22:16	1997	L1	25m.	4	610	EOL
	22:20	1	TRANSITO L2	6sec.	4	610	SOL TRANSITO. PASAMOS A REGISTRAR POR TIEMPO (CADA 6 SEGUNDOS) EN LUGAR DE POR DISTANCIA
	22:51	310	TRANSITO L2	6sec.	4	610	EOL TRANSITO (NOMBRE EN BIG SHOT y DELPH = TRANSITOL12)
	22:54	1	L2	6sec.	4	610	SOL
	23:50	559	L2	6sec.	4	610	EOL
	23:50	1	L2_1	6sec.	4	610	SOL
15/09/2014	4:10	2608	L2_1	6 sec.	4	610	EOL
	4:14	1	TRANSITO L3	6 sec.	4	610	SOL TRANSITO (NOMBRE EN BIG SHOT= TRANSITO_TO_ ; NOMBRE EN DELPH = transito to L3)
	5:05	515	TRANSITO L3	6 sec.	4	610	EOL TRANSITO
	5:06	1	L3	6 sec.	4	610	SOL
	10:33	3273	L3	6 sec.	4	610	EOL(AI finalizar se saca la batería interna del preamplificador-averiada- para pasar a alimentarlo con una fuente externa de 12V)
	10:49	1	TRANSITO L4	6 sec.	4	610	SOL TRANSITO(NOMBRE EN DELPH = TRaL4)
	11:33	446	TRANSITO L4	6 sec.	4	610/310	EOL TRANSITO(durante el tránsito se prueba a apagar el cluster de proa de 150+150 cuin para ver si mejora la resolución-no lo hace)
	11:35	1	L4	6 sec.	4	610	SOL (Reducimos algo la velocidad)
	16:30	2952	L4	6 sec.	4	610	EOL
	16:38	1	TRANSITO L5	6 sec.	4	610	SOL TRANSITO (SE APROVECHA EL GIRO PARA HACER PRUEBA SUMANDO CANALES 1+2) (NOMBRE EN DELPH = TRaL5)
	16:52	147	TRANSITO L5	6 sec.	4	610	EOL TRANSITO
	16:55	1	L5	6 sec.	4	610	SOL (VOLVEMOS A PONER CANALES 1-2-3)
	18:56	1208	L5	6 sec.	4	610	PARAMOS DE DISPARAR POR AVISTAMIENTO DE CETACEOS POR PROA
	19:20						START SOFTSTART (DAMOS LA VUELTA, VOLVEMOS AL PUNTO PARA NO PERDER DATOS, DISPARAMOS CON CLUSTER DE 45 cu.in)
19:59						END SOFTSTART	

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

	20:00	1	L5b	6 sec.	4	610	SOL
	22:03	1229	L5b	6 sec.	4	610	EOL
	22:05	1	TRANSITO L6	6 sec.	4	610	SOL TRANSITO(NOMBRE EN DELPH = TrL6)
	22:10	56	TRANSITO L6	6 sec.	4	610	EOL TRANSITO
	22:12	1	L6	6 sec.	4	610	SOL
16/09/2014	1:58	2270	L6	6 sec.	4	610	EOL
	2:01	1	TRANSITO L7	6 sec.	4	610	SOL TRANSITO(NOMBRE EN DELPH = TrL7)
	2:29	282	TRANSITO L7	6 sec.	4	610	EOL TRANSITO
	2:31	1	L7	6 sec.	4	610	SOL
	6:17	2265	L7	6 sec.	4	610	EOL
	6:19	1	TRANSITO L8	6 sec.	4	610	SOL TRANSITO(NOMBRE EN DELPH = TrL8)
	6:48	295	TRANSITO L8	6 sec.	4	610	EOL TRANSITO
	6:49	1	L8	6 sec.	4	610	SOL
	10:25	2165	L8	6 sec.	4	610	EOL(EI estado del mar ha empeorado, con aumento del oleaje y del viento)
	10:31	1	TRANSITO L9	6 sec.	4	610	SOL TRANSITO(NOMBRE EN DELPH = TrL9). CAMBIAMOS LA FUENTE DE TENSIÓN POR UNA BATERÍA DE 12V
	11:46	745	TRANSITO L9	6 sec.	4	610	EOL TRANSITO
	11:50	1	L9	6 sec.	4	610	SOL(La DELPH no recibe el trigger, reiniciamos programa y todo OK)
	14:43	1733	L9	6 sec.	4	610	EOL
	14:46	1	TRANSITO L10	6 sec.	4	610	SOL TRANSITO
	15:11	248	TRANSITO L10	6 sec.	4	610	EOL TRANSITO
	15:14	1	L10	6 sec.	4	610	SOL
	17:49	1556	L10	6 sec.	4	610	EOL
	17:51	1	TRANSITO L11	6 sec.	4	610	SOL TRANSITO
	19:04	724	TRANSITO L11	6 sec.	4	610	EOL TRANSITO
	19:05	1	L11	6 sec.	4	610	SOL
22:36	2109	L11	6 sec.	4	610	EOL	
22:37	1	TRANSITO L12	6 sec.	4	610	SOL TRANSITO	
17/09/2014	0:00	824	TRANSITO L12	6 sec.	4	610	EOL TRANSITO
	0:01	1	L12	6 sec.	4	610	SOL
	3:55	2342	L12	6 sec.	4	610	EOL
	4:05	1	L13	6 sec.	4	610	SOL.Al entrar en línea se detecta posible rotura de línea de aire paramos de disparar para comprobación.
	4:08	31	L13	6 sec.	4	610	Se comprueba que no hay rotura.Posiblemente un cañón quedó ligeramente abierto.Reiniciamos línea
	4:14	1	L13_1	6 sec.	4	610	SOL
	6:10	1164	L13_1	6 sec.	4	610	EOL
	6:22	1	TRANSITO L14	6 sec.	4	500	SOL. EL CAÑÓN DE ESTRIBOR DEL CLUSTER DE 110 DA MISSFIRES. SE APAGA. POSIBLE FUGA DE AIRE.
	7:59	979	TRANSITO L14	6 sec.	4	500	EOL TRANSITO
	8:00	1	L14	6 sec.	4	500	SOL
	10:15	1346	L14	6 sec.	4	500	EOL
	10:18	1	TRANSITO L15	6 sec.	4	500	SOL TRANSITO
	11:05	474	TRANSITO L15	6 sec.	4	500	EOL TRANSITO
	11:07	1	L15	6 sec.	4	500	SOL

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014



	14:37	209 7	L15	6 sec.	4	500	EOL
	14:46						Recogemos streamer y cañones. Se pasa a hacer muestras
18/09/2014	19:40						Largado de streamer y cañones
	20:40						START SOFTSTART
	21:05						END SOFTSTART
	21:10	1	L16	6 sec.	4	610	SOL
19/09/2014	1:16	246 0	L16	6 sec.	4	610	EOL
	1:17	1	L17	6 sec.	4	610	SOL
	2:56	988	L17	6 sec.	4	610	EOL
	2:57	1	L18	6 sec.	4	610	SOL
	6:02	184 6	L18	6 sec.	4	610	EOL
	6:04	1	L19	6 sec.	4	610	SOL
	7:16	727	L19	6 sec.	4	610	EOL.
	7:18	1	TRANSITO L20	6 sec.	4	610	SOL. EL CAÑÓN 6 COMIENZA A FALLAR(EL DE ESTRIBOR DEL CLÚSTER DE 110cu.in)
	7:30	129	TRANSITO L20	6 sec.	4	610	EOL.DURANTE EL TRÁNSITO SE HACEN DISTINTAS PRUEBAS.AL CAÑÓN LE CUESTA CERRARSE. SE DECIDE APAGAR EL CAÑÓN DE 110
	7:31	1	L20	6 sec.	4	500	SOL.NOS APARTAMOS LIGERAMENTE DE LA LÍNEA PARA ESQUIVAR PESQUERO(PING 400)
	10:48	197 7	L20	6 sec.	4	500	EOL(CAMBIAMOS DE ARCHIVO AL CAMBIAR DE SEGMENTO PARA NO GENERAR ARCHIVOS DEMASIADO GRANDES
	10:49	1	L20B	6 sec.	4	500	SOL
	15:00	250 5	L20B	6 sec.	4	500	EOL.
	15:01	1	L21	6 sec.	4	500	SOL
	17:34	152 9	L21	6 sec.	4	500	EOL
	17:36	1	L22	6 sec.	4	500	SOL
	21:03	207 4	L22	6 sec.	4	500	EOL (CAMBIAMOS DE ARCHIVO AL CAMBIAR DE SEGMENTO PARA NO GENERAR ARCHIVOS DEMASIADO GRANDES)
	21:03	1	L22_1	6 sec.	4	500	SOL
21:23	200	L22_1	6 sec.	4	500	EOL	
21:30	1	L22_2	6 sec.	4	500	SOL. DELPH DEJA DE ADQUIRIR Y GRABAR, REINICIAMOS CON NOMBRE DE LINEA L22_2	
20/09/2014	0:21	171 3	L22_2	6 sec.	4	500	EOL
	0:55	1	L23	6 sec.	4	500	SOL
	2:57	122 9	L23	6 sec.	4	500	EOL.
	3:00	1	L24	6 sec.	4	500	SOL
	8:29	329 6	L24	6 sec.	4	500	EOL
	8:32	1	TRANSITO L25	6 sec.	4	500	SOL
	10:17	105 3	TRANSITO L25	6 sec.	4	500	EOL.
	10:18	1	L25	6 sec.	4	500	SOL
	15:22	304 2	L25	6 sec.	4	500	EOL
	15:24	1	TRANSITO L26	6 sec.	4	500	SOL TRANSITO
	15:47	229	TRANSITO L26	6 sec.	4	500	EOL TRANSITO
	15:51	1	L26	6 sec.	4	500	SOL. DELPH DEJA DE ADQUIRIR Y GRABAR AL ENTRAR EN LINEA.
	20:49	298 5	L26	6 sec.	4	500	EOL
	20:50	1	TRANSITO L27	6 sec.	4	500	SOL TRANSITO

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

	21:17	262	TRANSITO L27	6 sec.	4	500	EOL TRANSITO
	21:18	1	L27	6 sec.	4	500	SOL
21/09/2014	2:36	318 6	L27	6 sec.	4	500	EOL.
	2:38	1	TRANSITO L28	6 sec.	4	500	SOL TRANSITO
	3:22	440	TRANSITO L28	6 sec.	4	500	EOL TRANSITO
	3:24	1	L28	6 sec.	4	500	SOL
	9:00	335 9	L28	6 sec.	4	500	
	9:02	1	TRANSITO L29	6 sec.	4	500	
	10:09	667	TRANSITO L29	6 sec.	4	500	
	10:14	1	L29	6 sec.	4	500	SOL
	13:29	195 0	L29	6 sec.	4	500	EOL. Paramos momentaneamente por presencia de delfines
	13:38	1	L29B	6 sec.	4	500	SOL. Continuamos sondeo(no hacemos softstart, por el poco tiempo en el que se han alejado)
	18:38	299 7	L29B	6 sec.	4	500	EOL
	18:40	1	TRANSITO L30	6 sec.	4	500	SOL TRANSITO
	18:52	123	TRANSITO L30	6 sec.	4	500	EOL TRANSITO
	18:55	1	L30	6 sec.	4	500	SOL
	21:15	141 0	L30	6 sec.	4	500	EOL
21:16	1	L30_1	6 sec.	4	500	SOL	
22/09/2014	0:18	182 3	L30_1	6 sec.	4	500	EOL
	0:19	1	L31	6 sec.	4	500	SOL
	2:36	137 4	L31	6 sec.	4	500	EOL
	2:37	1	L32	6 sec.	4	500	SOL
	9:22	404 5	L32	6 sec.	4	500	EOL
	9:30						Recogemos streamer y cañones. Se pasa a hacer muestras
23/09/2014	20:00						Largado de streamer y cañones (se cambia el preamplificador)
	20:55						START SOFTSTART
	21:19						END SOFTSTART
	21:21	1	L33	6 sec.	4	610	SOL
24/09/2014	0:03	162 2	L33	6 sec.	4	610	EOL
	0:04	1	L34	6 sec.	4	610	SOL
	4:35	271 0	L34	6 sec.	4	610	EOL
	4:37	1	L35	6 sec.	4	610	SOL
	13:48	251 4	L35	6 sec.	4	610	EOL (aprovechamos el giro para encender la otra DELPH y largar el streamer monocal)
	13:49	1	L36	6 sec.	4	610	SOL
	15:46						Ponemos el canal del ministreamer en la DELPH, sustituyendo al tercer canal del SIG.
	16:17	148 2	L36	6 sec.	4	610	EOL. Paramos línea, subimos cañones se pierde la argolla central del flotador. Sacamos también ministreamer para hacer el giro mejor.
	17:15						Cañones al agua.
	17:35						START SOFTSTART
	17:59						END SOFTSTART, se larga ministreamer.
	18:01	1	L36B	6 sec.	4	610	SOL
19:53	111 7	L36B	6 sec.	4	610	EOL	

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

	19:54	1	L37	6 sec.	4	610	SOL
25/09/2014	0:59	305 4	L37	6 sec.	4	610	EOL
	1:00	1	L37B	6 sec.	4	610	SOL
	5:45	284 8	L37B	6 sec.	4	610	EOL
	5:46	1	L38	6 sec.	4	610	SOL
	7:17	904	L38	6 sec.	4	610	EOL
	7:18	1	L39	6 sec.	4	610	SOL
	10:16	177 8	L39	6 sec.	4	610	EOL
	10:17	1	L40	6 sec.	4	610	SOL
	11:31	737	L40	6 sec.	4	610	EOL
	11:32	1	L41	6 sec.	4	610	SOL
	16:17	285 5	L41	6 sec.	4	610	EOL
	16:21	1	L42	6 sec.	4	610	SOL
	17:19	582	L42	6 sec.	4	610	EOL
	17:21	1	L43	6 sec.	4	610	SOL
	22:25	304 1	L43	6 sec.	4	610	EOL
	22:26	1	L44	6 sec.	4	610	SOL
	23:32	663	L44	6 sec.	4	610	EOL
23:33	1	L45	6 sec.	4	610	SOL	
26/09/2014	2:22	169 4	L45	6 sec.	4	610	EOL
	2:24	1	L46	6 sec.	4	610	SOL
	8:21	357 4	L46	6 sec.	4	610	EOL
	8:25	1	L46_1	6 sec.	4	610	SOL
	8:32	4	L46_1	6 sec.	4	610	EOL
	8:32	1	L46_2	6 sec.	4	610	SOL
	8:34	19	L46_2	6 sec.	4	610	EOL
	9:15	Recogemos cañones y ambos streamers. Se pasa a hacer muestras.					
CAMPAÑA CONDRIBER							
27/09/2014	11:15						Largado de streamer y cañones
	12:08						START SOFTSTART (Largado ministreamer)
	12:34						END SOFTSTART
	12:34	1	L1	6 sec.	4	610	SOL
	12:40	60	L1	6 sec.	4	610	EOL (REINICIAMOS GRABACIÓN PORQUE LA DELPH NO MUESTRA EL REGISTRO)
	12:41	1	L1_1	6 sec.	4	610	SOL
	17:15	274 0	L1_1	6 sec.	4	610	EOL
	17:18	1	L1B	10 sec.	9	910	SOL (aumenta la profundidad a 3200m, cambiamos a: 910cu.in, 9 msec. de registro, distancia entre disparos 10sec.)
	20:21	110 3	L1B	10 sec.	9	910	EOL
	20:23	1	TranCL2	10 sec.	9	910	SOL Tránsito(se cambia la nomenclatura de líneas a CLx)
	23:00	943	TranCL2	10 sec.	9	910	EOL Tránsito
	23:18	1	CL2	6 sec.	4	610	SOL (<2500m de profundidad, volvemos a la configuración inicial)
	23:28	100	CL2	6 sec.	4	610	EOL
	23:31	1	CL2_1	10 sec.	9	910	SOL(la profundidad aumenta de nuevo >2500m)
28/09/2014	2:00	893	CL2_1	10 sec.	9	910	EOL

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

	2:02	1	CL2B	6 sec.	4	610	SOL (Cambiamos configuración, bajando el volumen de la fuente y el recording length porque la profundidad es < 2500m y bajando)
	4:00	118 2	CL2B	6 sec.	4	610	EOL
	4:00	1	CL2B_1	6 sec.	4	610	SOL
	7:33	212 8	CL2B_1	6 sec.	4	610	EOL
	7:38	1	TranCL3	6 sec.	4	610	SOL
	9:29	111 0	TranCL3	6 sec.	4	610	EOL
	9:36	1	CL3	6 sec.	4	610	SOL
	13:21	225 0	CL3	6 sec.	4	610	EOL
	13:21	1	CL3_1	6 sec.	4	610	SOL
	16:45	204 5	CL3_1	6 sec.	4	610	EOL
	16:48	1	CL3_2	7 sec.	6	610	SOL (se cambia configuración debido a la profundidad >2500m: recording length 6sec. y frecuencia de disparo cada 7 sec.)
	17:06	151	CL3_2	7 sec.	6	610	EOL
	17:07	1	TranCL4	7 sec.	6	610	SOL
	18:06	501	TranCL4	7 sec.	6	610	EOL
	18:10	1	CL4	7 sec.	6	610	SOL
	20:04	983	CL4	7 sec.	6	610	EOL (se cambia configuración debido a la profundidad <2000m: recording length 4sec. y frecuencia de disparo cada 6 sec.)
	20:06	1	CL4_1	6 sec.	4	610	SOL
	20:06	5	CL4_1	6 sec.	4	610	EOL(deja de adquirir la DELPH, la reiniciamos y funciona de nuevo, crea fichero CL4 2)
	20:09	1	CL4_2	6 sec.	4	610	SOL
29/09/2014	1:36	327 6	CL4_2	6 sec.	4	610	EOL
	1:40	1	TranCL5	6 sec.	4	610	SOL (problemas en EIVA al parar de disparar desaparecen las líneas y hay que cargarlas de nuevo)
	2:20	403	TranCL5	6 sec.	4	610	EOL
	2:21	1	CL5	6 sec.	4	610	SOL
	6:00	218 5	CL5	6 sec.	4	610	EOL
	6:00	1	CL5_1	6 sec.	4	610	SOL
	6:26	262	CL5_1	6 sec.	4	610	EOL
	6:26	1	CL5_2	6 sec.	4	610	SOL
	9:52	205 8	CL5_2	6 sec.	4	610	EOL
	9:55	1	TranCL6	6 sec.	4	610	SOL
	10:20	249	TranCL6	6 sec.	4	610	EOL
	10:20	1	TranCL6_1	6 sec.	4	610	SOL
	10:30	99	TranCL6_1	6 sec.	4	610	EOL
	10:30	1	TranCL6_2	6 sec.	4	610	SOL
	10:53	235	TranCL6_2	6 sec.	4	610	EOL
	10:53	1	TranCL6_3	6 sec.	4	610	SOL
	12:53	119 8	TranCL6_3	6 sec.	4	610	EOL
	12:53	1	TranCL6_4	6 sec.	4	610	SOL
	13:20	266	TranCL6_4	6 sec.	4	610	EOL
	13:20	1	TranCL6_5	6 sec.	4	610	SOL
	13:29	90	TranCL6_5	6 sec.	4	610	EOL
	13:29	1	CL6	6 sec.	4	610	SOL

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014

	17:00	210 5	CL6	6 sec.	4	610	EOL
	17:00	1	CL6_1	6 sec.	4	610	SOL
	21:09	249 0	CL6_1	6 sec.	4	610	EOL
	21:17	1	TranCL7	6 sec.	4	610	SOL
	22:43	858	TranCL7	6 sec.	4	610	EOL
	22:44	1	CL7	6 sec.	4	610	SOL
30/09/2014	1:54	189 9	CL7	6 sec.	4	610	EOL. Apagamos cañon de 45 cu.in de estribor por muchos missfire seguidos.
	1:54	1	CL7_1	6 sec.	4	565	SOL
	4:40	166 4	CL7_1	6 sec.	4	565	EOL
	4:40	1	CL7_2	6 sec.	4	565	SOL
	6:41	120 8	CL7_2	6 sec.	4	565	EOL
	6:44	1	CL8	6 sec.	4	565	SOL
	7:12	275	CL8	6 sec.	4	565	EOL
	7:12	1	CL8_1	6 sec.	4	565	SOL
	9:35	143 3	CL8_1	6 sec.	4	565	EOL
	9:35	1	CL8_2	6 sec.	4	565	SOL
	10:08	327	CL8_2	6 sec.	4	565	EOL
	10:11	1	CL8_3	7 sec.	6	565	SOL (se cambia configuración debido a la profundidad >2500m: recording length 6sec. y frecuencia de disparo cada 7 sec.)
	10:24	116	CL8_3	7 sec.	6	565	EOL
	10:25	1	CL9	7 sec.	6	565	SOL
	13:30	158 1	CL9	7 sec.	6	565	EOL
	13:30	1	CL9_1	7 sec.	6	565	SOL
	13:51	181	CL9_1	7 sec.	6	565	EOL (se cambia configuración debido a la profundidad <2000m: recording length 4sec. y frecuencia de disparo cada 6 sec.)
	13:53	1	CL9_2	6 sec.	4	565	SOL
	15:40	106 3	CL9_2	6 sec.	4	565	EOL
	15:42	1	CL10	6 sec.	4	565	SOL
15:56	138	CL10	6 sec.	4	565	EOL. Rompe línea de aire, subimos cañones para reparar.	
18:54						Cañones en el agua.	
19:00						START SOFTSTART (Se cambia el cañon de 45cuin de estribor y la línea de aire rota)	
19:26						END SOFTSTART (Durante softstart la señal del cañon que se cambió no está bien y se decide apagarlo)	
19:27	1	CL10_1	6 sec.	4	565	SOL	
01/10/2014	0:46	319 5	CL10_1	6 sec.	4	565	EOL
	0:47	1	TranCL11	6 sec.	4	565	SOL
	1:44	573	TranCL11	6 sec.	4	565	EOL
	1:45						Fuga de aire en cañones, se suben para reparar.
	3:15						Se largan cañones
	3:37						START SOFTSTART (Se cambia el sensor del cañon de 45cuin de estribor y de la línea de aire rota). Bastante viento y mar movida
	4:15						END SOFTSTART Al cañon de 45cuin estribor le cuesta disparar sincronizadamente, posiblemente tenga algo de agua
	4:23	1	CL11	6 sec.	4	610	SOL. El cañon de 45cuin sigue fallando de vez en cuando, pero parece que se recupera, así que lo dejamos.
	9:55	332 1	CL11	6 sec.	4	610	EOL. Durante la línea el cañon de 45cuin ha fallado de vez en cuando.
	9:58	1	TranCL12	7 sec.	6	610	SOL (se cambia configuración debido a la

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower- 2014



							profundidad >2500m: recording length 6sec. y frecuencia de disparo cada 7 sec.)
	10:14	134	TranCL12	7 sec.	6	610	EOL(no se registra ni dispara durante el tránsito a la siguiente línea, para no forzar los cañones, el mar esta muy revuelto)
	13:15						START SOFTSTART
							END SOFTSTART
	13:37	1	CL12	7 sec.	6	565	SOL. Apagamos cañon de 45 cu.in de estribor, le cuesta demasiado disparar sincronizadamente.
	17:32	201 6	CL12	7 sec.	6	565	EOL. El registro está muy afectado por las malas condiciones del mar
	17:35	1	CL12_1	6 sec.	4	565	SOL (se cambia configuración debido a la profundidad <2500m: recording length 4sec. y frecuencia de disparo cada 6 sec.)
	21:30	235 6	CL12_1	6 sec.	4	565	EOL. El registro está muy afectado por las malas condiciones del mar
	21:30	1	CL12_2	6 sec.	4	565	SOL
02/10/2014	1:51	260 6	CL12_2	6 sec.	4	565	EOL. El registro está muy afectado por las malas condiciones del mar
	2:10						Recogemos streamers y cañones.
	2:35						Equipos abordó

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower2-2014

EQUIPAMIENTO MECÁNICO

Compresores de Alta Presión LMF

Modelo: LMF25/138-207E

Tipo de Gas: aire

Presión de entrada: 1,013 bar - 14,65 psi

Presión Max de descarga: 207 bar - 3000 psi

Volumen Max aire: 25 m³/min - 1100 cfm

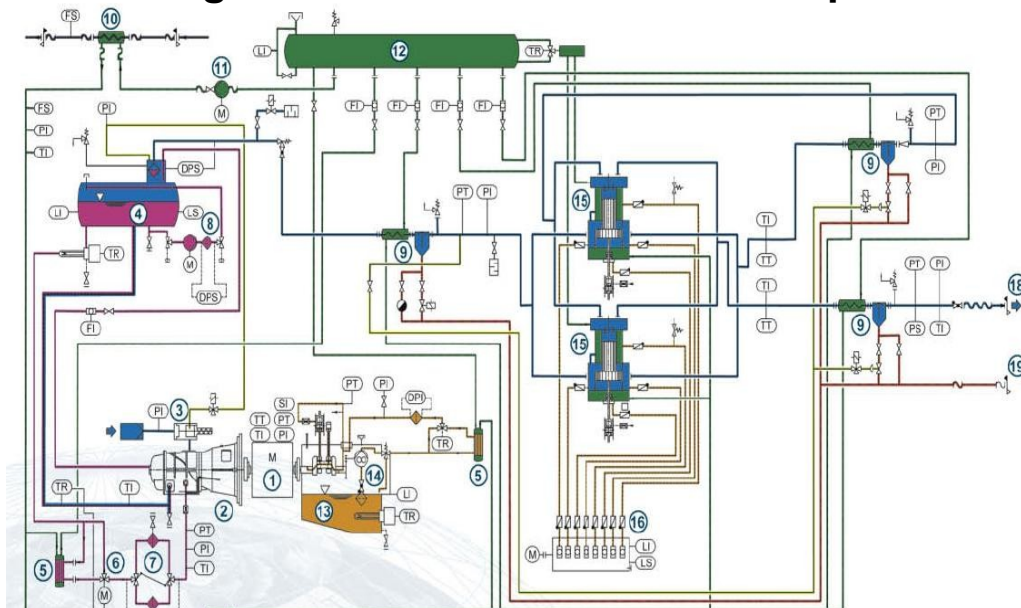
Sistema de refrigeración: circuito cerrado

Volumen de refrigeración: 87 m³/h – por compresor.

Velocidad compresor: 1000 rpm

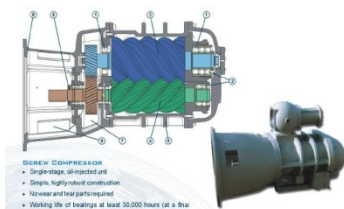


Diagrama de funcionamiento Compresor



▲ P&I diagram of an electric driven compound unit with single stage screw compressor and two stage piston compressor

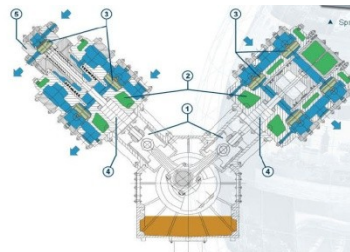
1ª Etapa (Tornillo)



Screw Compressor

- Single-stage, oil-injected unit
- Simple, highly robust construction
- Nonwear and nonparticulated
- Working life of bearings at least 30,000 hours (at a full speed of 1500/1750rpm)

2º, 3ª y 4º Etapas (Pistón)



INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Incidencias compresores

Ambos compresores han funcionado con total normalidad sin provocar incidencias para los trabajos durante la campaña.

Cálculo rendimiento/generación de caudal del compresor:

presion (bar)	litros/segundo generados compres.	volumen cañones cu in	total volumen cu in	total volum litros array	nº comp	frecuencia de disparo	total litros generados
140	416	150	610	1399,706	1	6	2496
		150					
		110					
	LMF	110					
	416-207 bar	45					
		45					

Figura 2. Detalle volumen generado y consumido por los compresores para sísmica

presion (bar)	litros/seg. generados compres.	volumen cañones cu in	total volumen cu in	total volum litros array	nº comp	frecuencia de disparo	total litros generados
140	416	150	910	2088,086	1	10	4160
		150					
		150					
	LMF	150					
	416-207 bar	110					
		110					
		45					
		45					

Figura 3. Detalle volumen generado y consumido por los compresores para sísmica

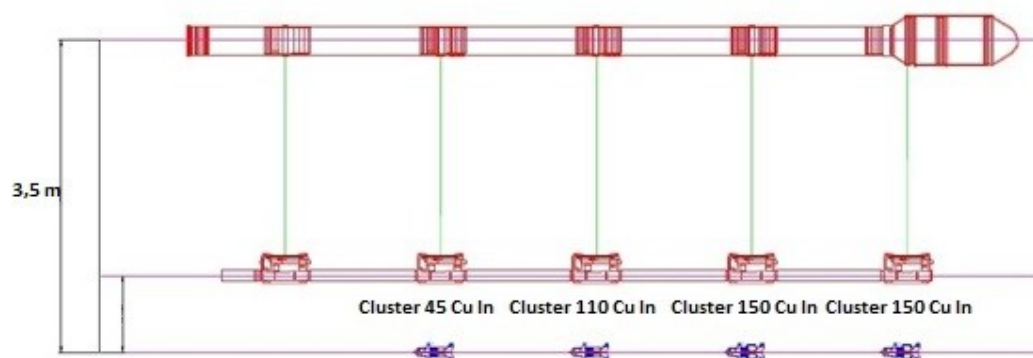


Figura 4. Detalle Configuración Ristra

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Cañones de Sísmica

Descripción

Modelo: G-GunII Sercel

Nº De cañones utilizados: #1 (6 cañones) # 2 (8 cañones)

Volúmenes Utilizados: # 1 150+150, 110+110, 45+45.

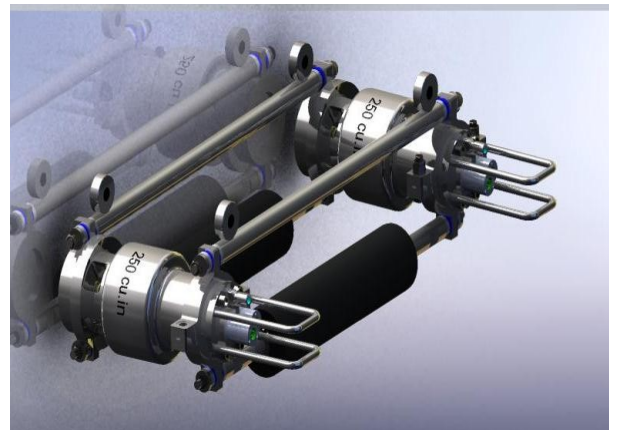
Volumen Total: 610 cu.in

Volúmenes Utilizados: # 2 150+150, 150+150, 110+110, 45+45.

Volumen Total: 910 cu.in

Presión de trabajo: 138 bares/ 2000 psi

Foto 1. Cañones Sercel® GGUN-II.



INCIDENCIAS:

El cañón nº 6 (Clúster 110 Cu.In. de estribor) falla en repetidos disparos desde el 17 de Septiembre a las 6:22 am UTC., lo dejamos en modo Off, hasta el 17 de Septiembre a las 14:46 pm UTC.

El mismo cañón nº 6 se apaga del 19 de Septiembre a las 7:31 am UTC. Hasta el 22 de Septiembre a las 9:22 am UTC. Después de aquí no vuelve a fallar.

El 24 de Septiembre a las 16:17pm UTC. Se recogen los cañones debido a una rotura en una argolla central del flotador resolviéndose el problema en una hora.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

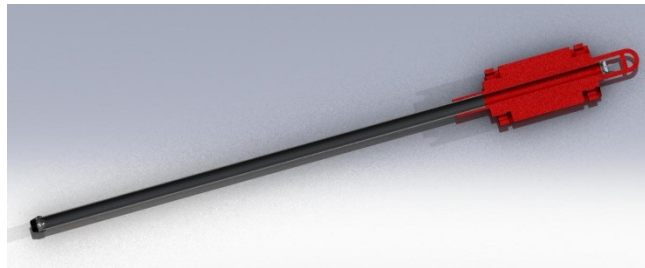
El 30 de septiembre a la 1.45 UTC apagamos cañón de 45 cu.in de estribor debido a varios missfire seguidos y el mismo día a las 15:56 UTC se rompe línea de aire, subimos cañones para reparar volviéndolos a desplegar a las 18:54 UTC, persigue el fallo de sensor del cañón núm. 8 y se decide apagar.

El día 1 de Octubre a la 1:45 UTC se produce una fuga de aire en cañones, se suben para reparar, desplegándose a las 3:15 UTC. , este mismo día a las 13:45 UTC. Se apaga el cañón Núm. 8 por varios missfire consecutivos.

El día 2 de Octubre a las 2:30 UTC se recogen los cañones.

Testigos de Gravedad

Metodología Testigo de Gravedad



Peso: 800Kg

Longitud contrapeso: 1m

Longitud Lanzas: 1, 3 ,5 y 6 m

Sistema de cierre: Posterior por diafragma y superior por válvula de vacío en cono

Falta incluir:

la draga de cuchara. Aunque no llegó a emplearse. pero ha de constar ya que se solicitó y se llevó.

Shippeck y scatestigos de U. Vigo. Que los técnicos de la UTM hicieron su uso.

Idem con los sacatestigos de caja y el multicore. Abajo están algunos pero no se dice nada al respecto, En algún sitio ha de detallarse todos los equipos que se solicitaron y se llevaron, propios o no.

Condiciones máximas para poder realizar las maniobras

- No se realizaron maniobras con vientos superiores a 30 nudos y 3m de ola.

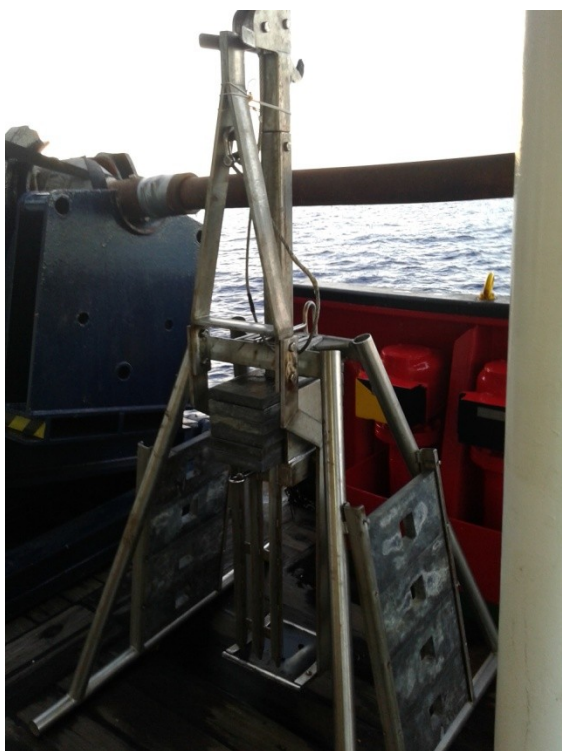


Figura 2. Boxcore



Figura 1. Shipek



Figura 3. Gravity corer.

INCIDENCIAS:

Se realizan diferentes muestreos sin incidencias destacables, en fondos arenosos apenas fueron efectivas las muestras con testigo de gravedad y algunas lanzas se recuperan dobladas y cortándose en tramos. Se doblan un total de cinco lanzas de las cuales tres pertenecen a la universidad de Vigo y dos a la UTM .

INSTRUMENTACIÓN ACÚSTICA

MAGNETOMETRO

Comentarios

No se han registrado incidencias apreciables que hayan afectado al funcionamiento óptimo de los equipos durante toda la campaña a excepción del gravímetro que no ha estado operativo al venir mal reparado de fábrica.

SONDA MULTHAZ AGUAS PROFUNDAS ATLAS HYDROSWEEP DS

Descripción

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

La Sonda multihaz Atlas Hydrosweep DS es un sistema completo que incluye desde los transductores hasta el procesado final de los datos y su impresión final.

El equipo está compuesto por los siguientes módulos:

- **Transductores:** Instalados en una barquilla situada a proa del buque, a 6 m. de profundidad.
- **Transceptores:** Es la electrónica de adquisición y tratamiento de los datos. La forman diferentes unidades:
- **AEU:** Unidad de electrónica analógica. Contiene la electrónica de potencia (electrónica de transmisión y bloques de capacitadores) y recepción (preamplificadores, digitalizadores).
- **DEU:** Unidad Digitalizadora. Incluye toda la unidad de tratamiento y filtrado de los datos adquiridos. También incluye las fuentes de alimentación de baja y alta tensión para el resto de unidades.
- **ICU:** Unidad de interconexión.
- **Ordenador de Control:** Gestiona la adquisición de los datos en diferentes formatos y controla la electrónica de adquisición.
- **Sensores auxiliares (posición, actitud, velocidad del sonido, etc):** Se conectan a unidades independientes de adquisición (DIP) que re-envían la información a la red para que esté disponible para todos los instrumentos (Atlas MD, Atlas PS).

La adquisición de los datos brutos se hace con el software propio de Atlas (Atlas Parastore y Atlas Hydromap Control), creando los ficheros (*.ASD). Se utiliza también un software externo, en este caso EIVA NaviScan, para adquirir los datos de la sonda (ficheros *.SBD) y representar por pantalla el Modelo Digital del Terreno, así como los datos de Side Scan.

La zona UTM de trabajo ha sido la 29 N.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Se ha realizado procesado a bordo de los datos. Los archivos *.sbd y los *.asd de la frecuencia PHS ambos con Caris Ships and Hips, versión 8.1.

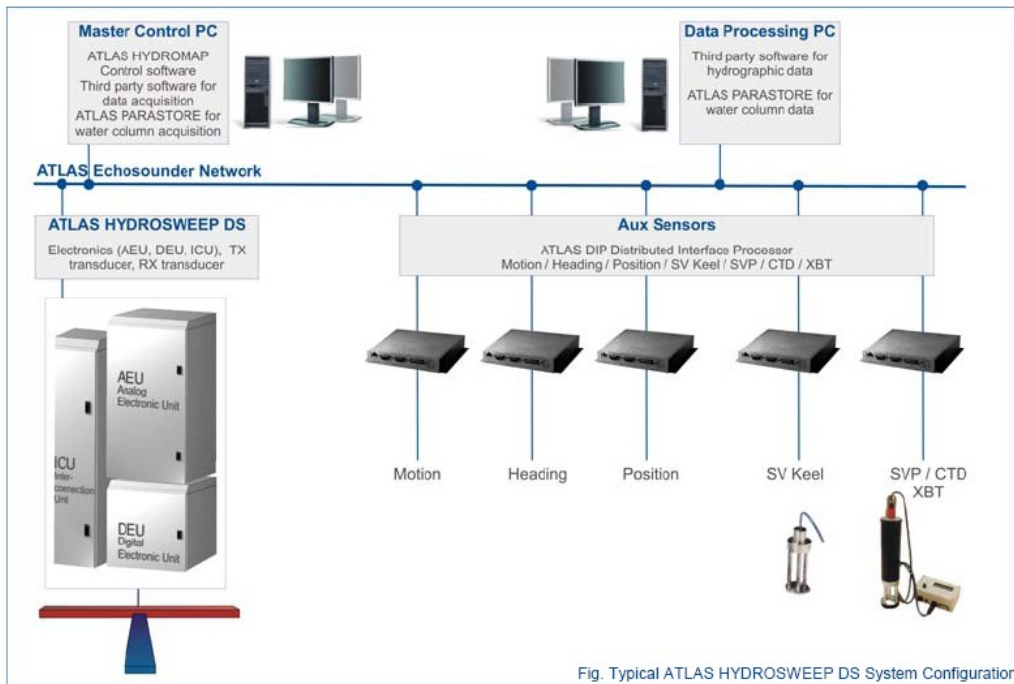


Ilustración 1. Esquema del sistema. Atlas DS

Características técnicas

- Frecuencia de emisión: 14.5 a 16 kHz.
- Rango de operación: 10 a 11000 metros
- Max. Range Resolution: 6.1 cm
- Precisión: 0.5 m, 0.2% de la profundidad (2 sigma)
- Longitud de pulso: 0.17 a 25 ms.
- Frecuencia de muestreo: <12.2 KHz.
- Máx. tasa de emisión: <10 Hz.
- Cobertura máxima: 6 veces la profundidad, 20 km máximo. En esta campaña hemos estado en 5 veces la profundidad.
- Nº de haces: 141 por hardware y 345 con High Order Beamforming.
- Apertura del haz: 1° x 1°.
- Espaciado de haces: Equi-angular, equidistante.
- Estabilización
 - Telegramas de profundidad: Cabeceo, balanceo.
 - Software NaviScan: Cabeceo, balanceo, guiñada, altura de ola.
- Interfases:
 - Sensor de actitud Applanix POS-MV
 - Software de adquisición EIVA NaviScan

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

- Sensor de velocidad del sonido superficial
- Sistema de navegación EIVA.

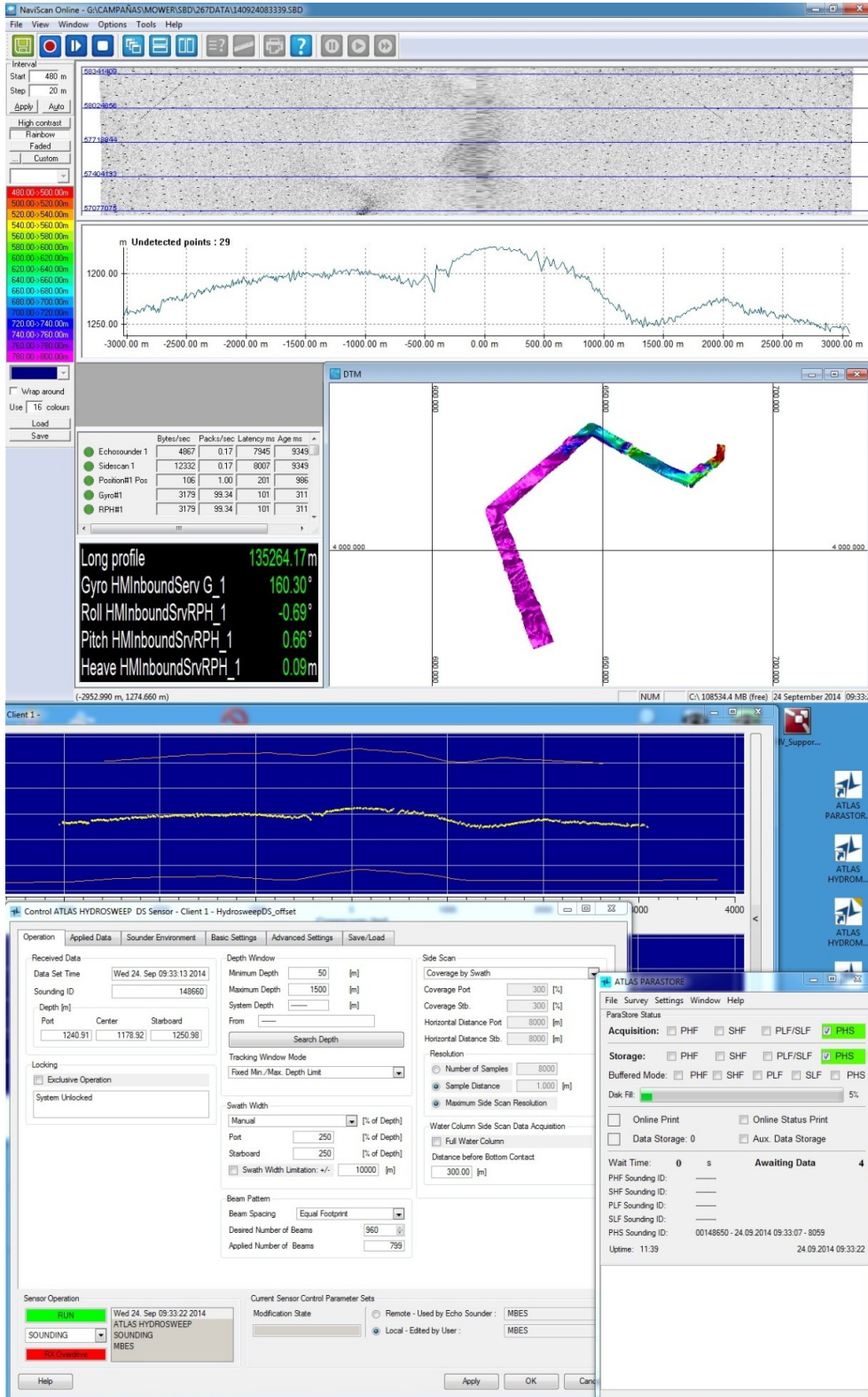


Imagen del funcionamiento en pantalla de la Atlas Hydrosweep DS.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Metodología

El software corrige las posiciones GPS y las lleva al transductor, por lo que no es necesario hacer ninguna corrección adicional. Se ha trabajado con las sondas sin sincronizar al no detectarse ninguna interferencia reseñable entre los equipos.

Se tienen en pantalla y en tiempo real los valores del sensor de velocidad de sonido superficial situado en el quilla retráctil de estribor. De tal modo que si el operador observa una variación de más de 5 m/s respecto al valor a 6 m de profundidad, que es la profundidad a la que se despliega dicha quilla durante el registro batimétrico, se hace o un perfil de velocidad del sonido o se lanza un XBT, esto último en el caso de que la sismica esté desplegada.

Calibración

Introducción

Para que los datos de batimetría nos den unos resultados correctos se debe calibrar tanto la velocidad de desplazamiento del sonido en el agua como las variaciones en las coordenadas xyz del transductor respecto a su posición de equilibrio.

La calibración de la velocidad del sonido se hace midiendo las características de la columna de agua en cuanto a temperatura y conductividad.

Metodología

El día 03/09/2014 se hace la calibración de la DS.

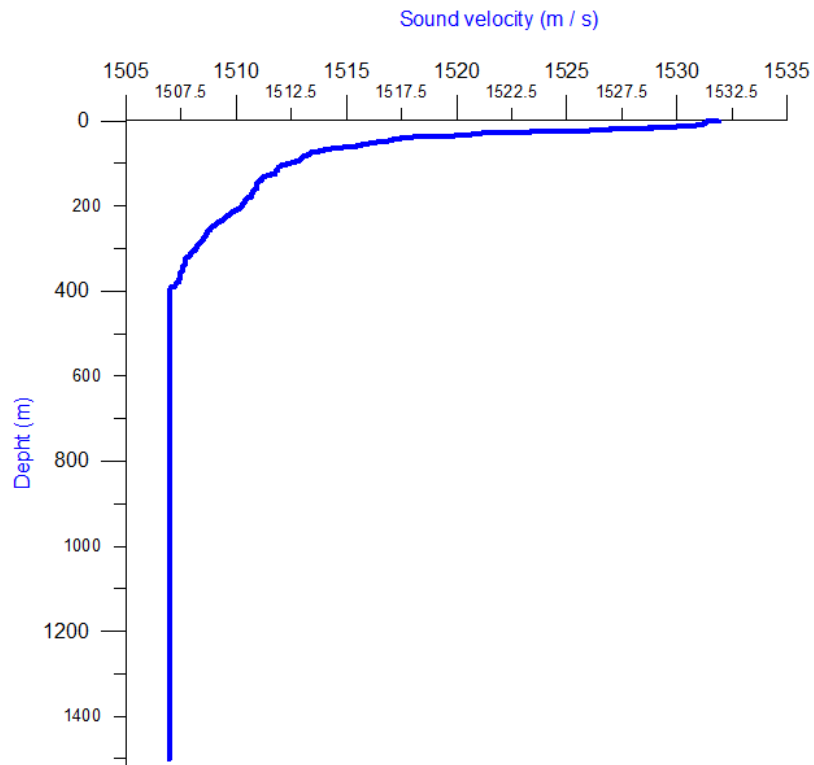
Primeramente se hace un perfil de velocidad del sonido. Este perfil se extiende con datos proporcionados por el IHM.

Nombre del archivo:

Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
03/09/2014	19:50	35.76° "N	006.45°"W	400	140903_1954Extend

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013



Se introduce el perfil en los equipos Atlas conectados.

Se realizan dos líneas de calibración, la misma en dos sentidos. No es la mejor de las zonas posibles, pero en la zona en la que estábamos no había muchas más opciones.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

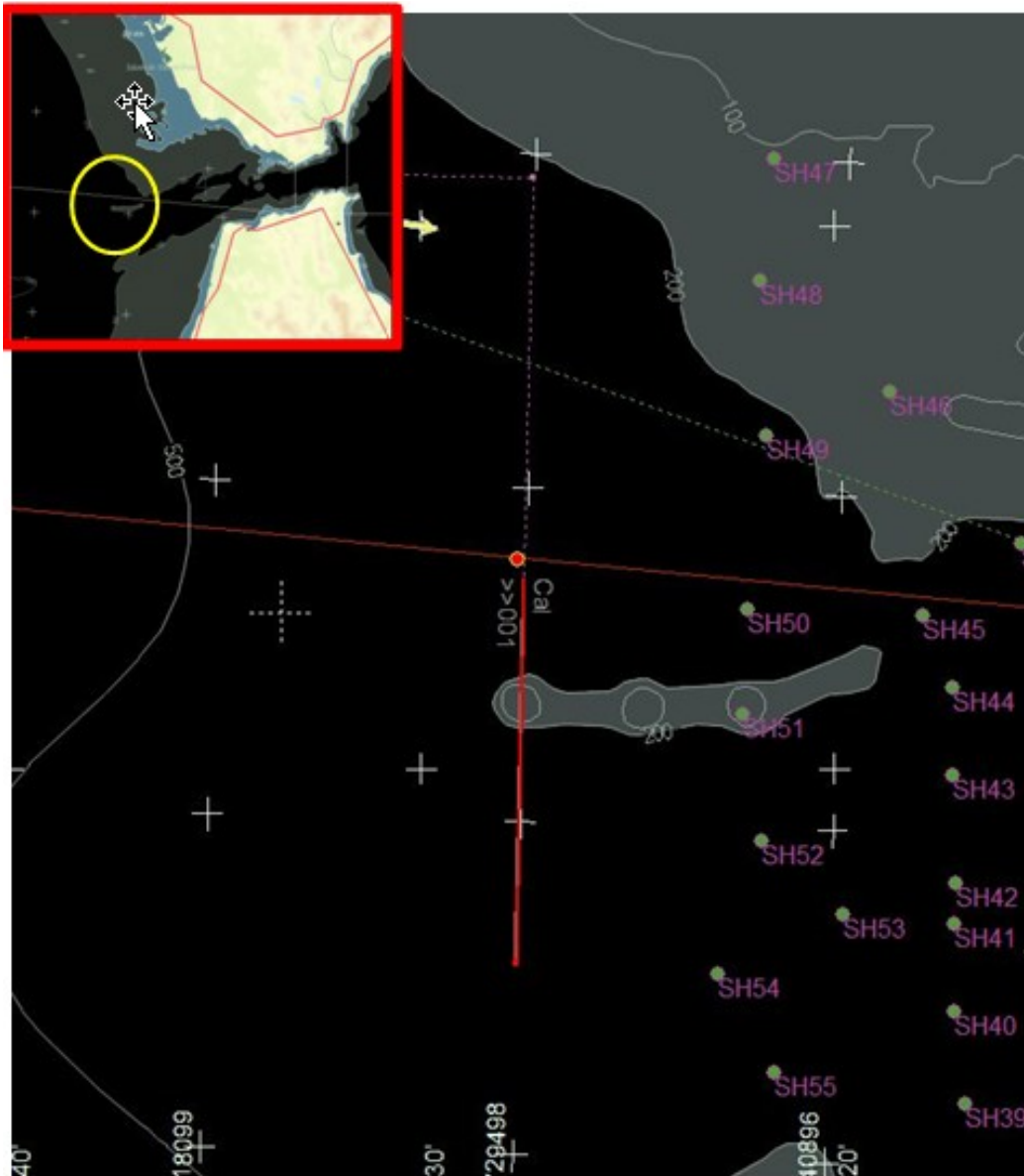


Imagen de la zona de calibración, a la entrada del estrecho ed Gibraltar.

Los archivos de línea son los siguientes:

Línea de subida, dos archivos:

- 140903213253.sbd y 140903223254.sbd

Línea de bajada:

- 140903224715.sbd

Se recorren las líneas a 7 nudos. Se deja el procesado para el día siguiente.

Se realiza la calibración en Caris, versión 8.1.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Resultados

Los anteriores datos de calibración eran los siguientes:

- Roll: 0.10°
- Pitch: 1.75°

Los datos que obtenemos son los siguientes:

- Roll: -0.15°
- Pitch: -2°

El pitch es bastante diferente al que teníamos. Puede deberse a que el chigre del ROV está colocado muy a poca del barco.

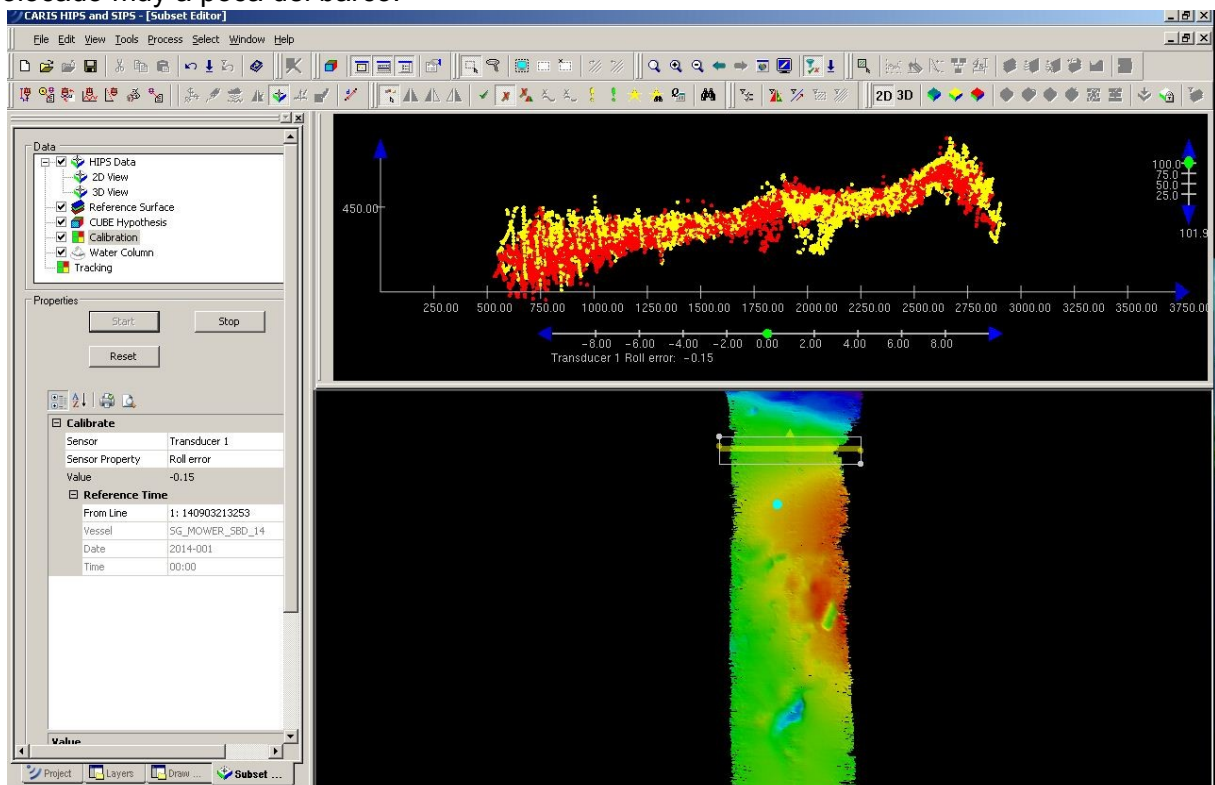


Imagen de la calibración en Caris del Roll.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

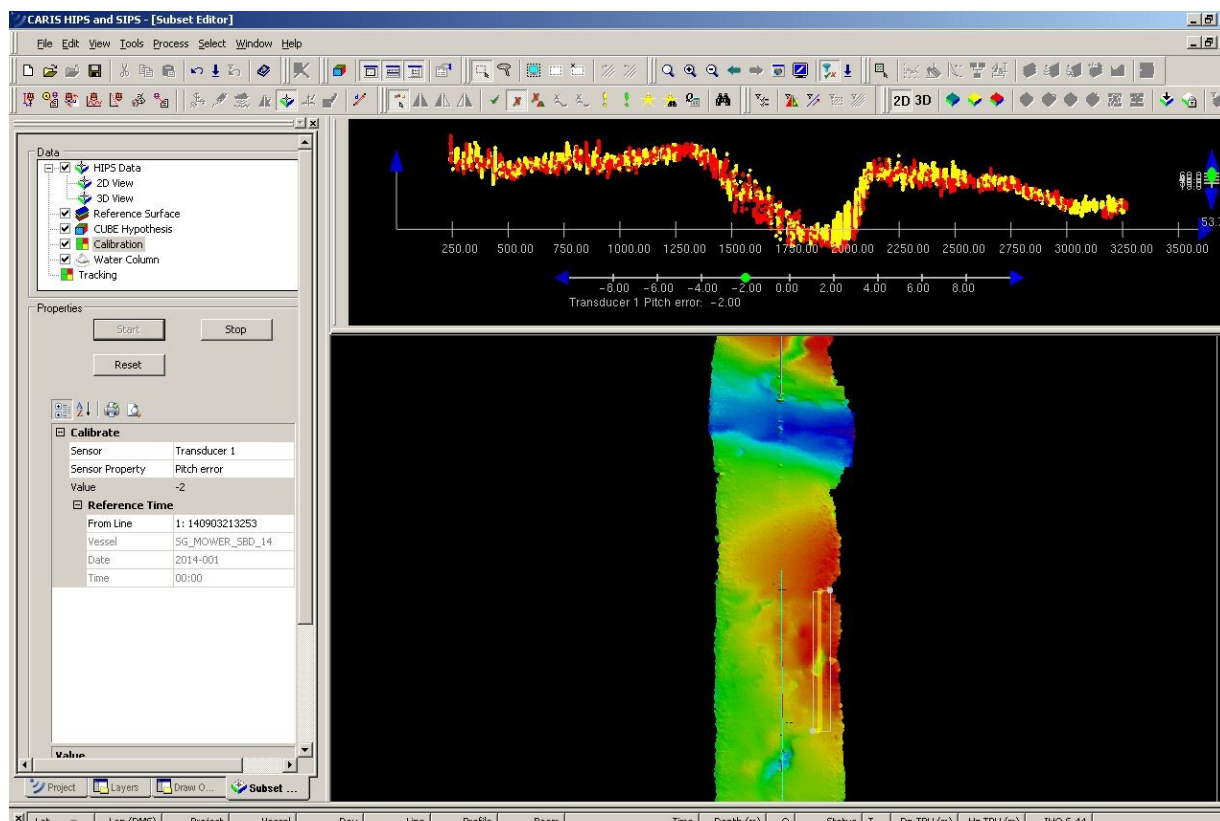


Imagen de caris de la calibración del Pitch.

Se introducen los valores en el archivo de barco y se continúan los trabajos.

Incidencias

08/09/2014

Por la mañana nos aparece en la DS un mensaje de error. Se manda un mensaje al servicio técnico de Atlas.

Me responden de Atlas y me recomienda resetear la electrónica. Lo hago desde abajo y se recupera bien

15/09/2014

A las 03:30 no le entran los datos correctamente al Naviscan Online. Lo reinicio 3 veces y se recupera. Media hora después vuelve a pasar y haciendo lo mismo se arregla.

A las 20:15 le pasa lo mismo a la Multihaz. Tengo que reiniciar varias veces el Naviscan Online. Además reinicio el Hydromap Control.

No vuelve a dar más problemas.

23/09/2014

Los hidrógrafos del IHM me comentan que ven ruidosos los datos de la DS. Probamos a que la referencia en el hydromap control a la hora de seguir el fondo sea el PHF de la DS y no el PHF de la Parasound.

Los datos mejoran bastante en la zona central.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

SONDA MONOHAZ SIMRAD EA-600

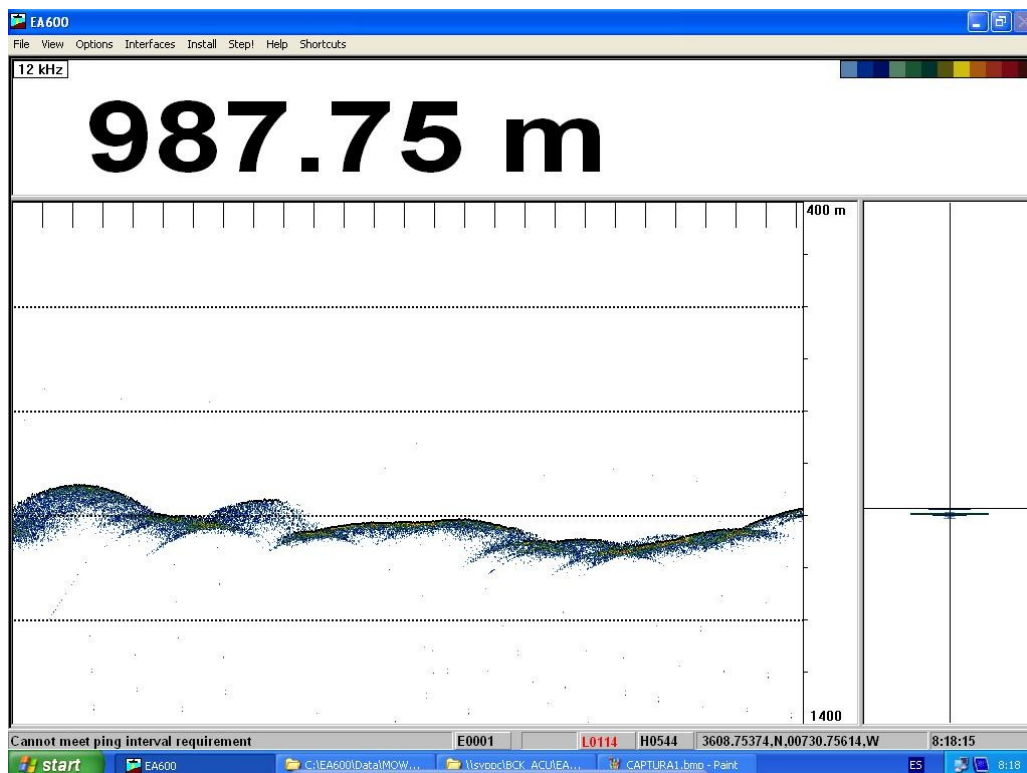
Descripción

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 POS-MV, 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

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Metodología

Esta sonda se utiliza para la navegación y para incorporar la profundidad en el telegrama de datos distribuido y la BBDD SADO. Paralelamente, ha sido de gran utilidad en los muestreos de box corer y draga, dado que se detectaban estos equipos durante el descenso y ascenso, y se sabía cuándo se tocaba fondo.

Incidencias

Ninguna incidencia reseñable.

SONDA MONOHAZ SIMRAD EK-60

Descripción

La ecosonda científica EK 60 está diseñada para realizar estudios biológicos, principalmente para la estimación de biomasa y detección individual de blancos. También puede hacer un seguimiento automático del fondo como la EA-600.

En nuestro caso se ha utilizado para detectar en el ecograma las distintas masas de agua, en este caso, la mediterránea en el fondo y la atlántica en superficie.

Una ecosonda científica es, básicamente, una sonda hidrográfica con un tipo especial de transductores, llamados "split-beam" que permiten determinar la distribución de tamaños dentro de un volumen insonificado. Un transductor split-beam está dividido eléctricamente en cuatro cuadrantes que se excitan simultáneamente durante la emisión. Si embargo, durante la recepción la señal de retorno no llega al mismo tiempo a todos los cuadrantes, de este desfase se puede calcular dónde se ha producido el eco e identificar al individuo o blanco. Además el sistema permite conocer el tamaño de los blancos a partir de la intensidad de eco recibida y de ahí conocer la distribución de tamaños de los individuos o la biomasa de un banco de peces.

La sonda tiene un modo de empleo similar al de la SIMRAD EA-600, ya que dispone de puertos serie por donde le entran el perfil de velocidad del sonido, la velocidad del barco, el telegrama de navegación, etc. Los datos que genera pueden ser consultados vía Ethernet o puerto serie.

Los datos se presentan por pantalla. Lo que se observa son zonas coloreadas que corresponden a las cantidades y tipos de biomasa encontrados y las diferentes masas de agua.

La lectura de los datos representa los bancos de biomasa que el barco se encuentra mientras navega. Si el fondo no está muy profundo también es posible que se pueda observar en la pantalla.

La ecosonda científica EK 60 consta de varios transductores y transceptores para fines generales (GPT), una unidad de procesado (ordenador) con el software de adquisición y procesado.

Los transductores split-beam disponibles trabajan a frecuencias de 18, 38, 70, 120 y 200 kHz y en esta campaña se emplearon las frecuencias de 38 kHz y ocasionalmente la de 70 kHz.

Los sensores y sistemas de comunicación periférica incluyen: entradas de los sensores de navegación, movimiento y red de arrastre, salidas del datagram y control remoto.

Cada GPT contiene el transmisor y receptor electrónico para una frecuencia determinada. Los receptores están diseñados para generar un bajo ruido y pueden manejar señales de entrada abarcando un rango de amplitud dinámica instantánea de 160 dB

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

La mayoría de las funciones de la ecosonda están implementadas en el software. El algoritmo de detección de suelo está implementado únicamente en el software con un cómputo distinto para cada canal de frecuencia.

Metodología

Se ha grabado el ecograma de 18 y 38 kHz. Se ha fijado el tamaño del ecograma según la zona que íbamos haciendo para evitar grabar más profundidad de la necesaria y ocupar espacio inútil en el disco del pc.

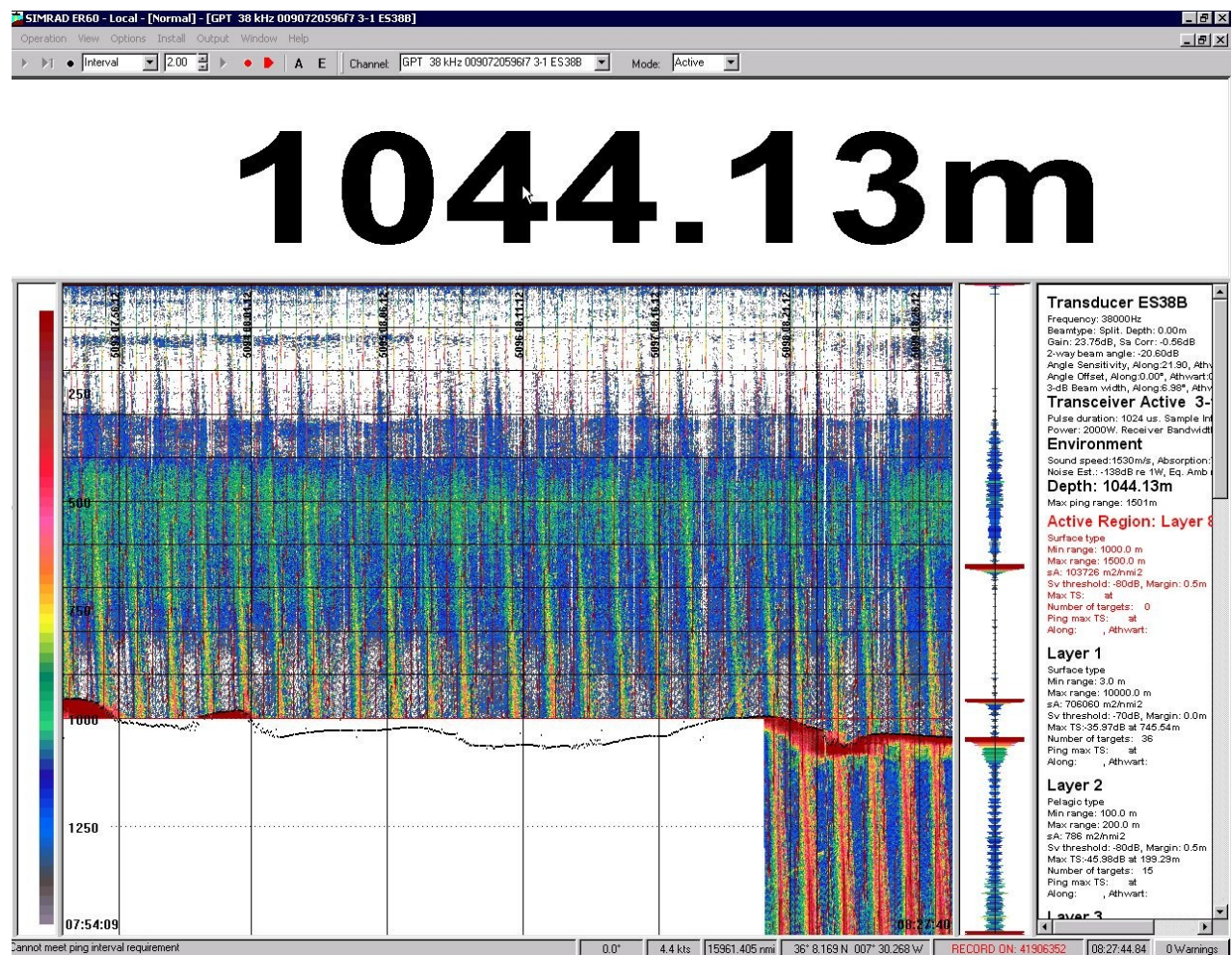


Imagen edl ecograma de la EK 60.

Incidencias

Sin incidencias.

CORRENTÍMETRO DOPPLER 75 KHZ

Descripción

El ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler) de 75 kHz se ha empleado en la campaña tanto para el usual registro de datos de dirección e intensidad de corriente como para la observación in situ de dicho valor previamente a la inmersión del ROV Luso empleado en la primera fase de la campaña.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

El perfilador de corrientes por efecto Doppler es un equipo que nos da las componentes de la velocidad del agua en diferentes capas de la columna de agua. El transductor está instalado en la quilla retráctil de babor. El sistema consta de un transductor que emite ondas acústicas, una unidad electrónica que genera los pulsos y pre-procesa las ondas recibidas, y un PC que adquiere los datos y los procesa.

El ADCP utiliza el efecto Doppler transmitiendo sonido a una frecuencia fija y escuchando los ecos retornados por los reflectores en el agua. Estos reflectores son pequeñas partículas o plancton que reflejan el sonido hacia el ADCP. Estos reflectores flotan en el agua y se mueven a la misma velocidad que el agua. Cuando el sonido enviado por el ADCP llega a los reflectores, éste está desplazado a una mayor frecuencia debido al efecto Doppler, este desplazamiento frecuencial es proporcional a la velocidad relativa entre el ADCP y los reflectores. Parte de este sonido desplazado frecuencialmente es reflejado hacia el ADCP donde se recibe desplazado una segunda vez. La fórmula que relaciona la velocidad con la frecuencia es:

$$F_d = 2 F_s (V/C)$$

Donde:

F_d es el desplazamiento Doppler en frecuencia

F_s es la frecuencia del sonido cuando todo está en calma

V es la velocidad relativa (m/seg.)

C es la velocidad del sonido (m/seg.)

Para poder calcular los vectores tridimensionales de la corriente necesitamos tener tres haces de sonido apuntando en diferentes direcciones. El equipo instalado en el Sarmiento de Gamboa dispone de cuatro haces, un par produce una componente horizontal y una vertical, mientras el otro par de haces produce una segunda componente horizontal perpendicular así como una segunda componente vertical de la velocidad. De esta forma tenemos dos velocidades horizontales y dos estimaciones de la velocidad vertical para las tres componentes del flujo. Con las dos estimaciones de la velocidad vertical podemos detectar errores debidos a la no homogeneidad del agua así como fallos en el equipo.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Metodología

El ADCP OS75 se ha utilizado para obtener datos acerca de la intensidad y dirección de las corrientes marinas. La frecuencia de trabajo fue de 75 kHz, utilizándose dos configuraciones durante toda la campaña (del 1/09 al 23 y del 23/09 al 02/10).

Existen dos programas, el VmDas y el WINADCP. La adquisición se realiza desde el programa VmDas, el cual hay que configurar mediante una serie de parámetros. Estos parámetros los introducimos en el menú OPTIONS cargando alguno de los perfiles con extensión .INI

El software de adquisición de datos ha sido el Vm-Das 1.46.

El archivo de configuración que se han utilizado desde el inicio hasta el día 23 fue el siguiente:

Archivo: 000-600 m water depth.txt

WV390

```

; ADCP Command File for use with VmDas software.
;
; ADCP type: 75 Khz Ocean Surveyor
; Setup name: default
; Setup type: High resolution, short range
profile(broadband)
;
; NOTE: Any line beginning with a semicolon in the first
; column is treated as a comment and is ignored by
; the VmDas software.
;
; NOTE: This file is best viewed with a fixed-point font (e.g.
courier).
; Modified Last: Feb 2008
;-----/

; Restore factory default settings in the ADCP
cr1

; set the data collection baud rate to 57600 bps,
; no parity, one stop bit, 8 data bits
; NOTE: VmDas sends baud rate change command after all
other commands in
; this file, so that it is not made permanent by a CK command.
cb711

; Set for broadband single-ping profile mode (WP), forty (WN)
16 meter bins (WS),
; 8 meter blanking distance (WF), 390 cm/s ambiguity vel
(WV)
WP00001
WN075
WS800
WF800

; Switch off Narrowband ping
NPO

; Enable single-ping bottom track (BP),
; Set maximum bottom search depth to 1200 meters (BX)
BP001
BX12000

; output velocity, correlation, echo intensity, percent good
WD111100000

; One and a half seconds between bottom and water pings
TP000150

; Three seconds between ensembles
; Since VmDas uses manual pinging, TE is ignored by the
ADCP.
; You must set the time between ensemble in the VmDas
Communication options
TE00000200

; Set to calculate speed-of-sound, no depth sensor, external
synchro heading
; sensor, no pitch or roll being used, no salinity sensor, use
internal transducer
; temperature sensor
EZ1000001

; Output beam data (rotations are done in software)
EX00000

; Set transducer misalignment (hundredths of degrees)
EA04613

```


INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

; Set transducer depth (decimeters)
ED080

; Set Salinity (ppt)
ES35

; synchro
CK

; cx0,1 no synchro IN , synchro out ON
; cx1,1 synchro IN , synchro out ON
cx0,1

; save this setup to non-volatile memory in the ADCP

A partir del 23/09 hasta el final de la campaña se usó el siguiente scripr:

Archivo: NB_GIBRALTAR_08_75k.txt

```

;-----\
; ADCP Command File for use with VmDas software.
;
; ADCP type: 75 Khz Ocean Surveyor
; Setup name: default
; Setup type: low resolution, long range profile(narrowband)
;
; NOTE: Any line beginning with a semicolon in the first
; column is treated as a comment and is ignored by
; the VmDas software.
;
; NOTE: This file is best viewed with a fixed-point font (e.g.
; courier).
; Modified Last: january, 2008
;-----/

; Restore factory default settings in the ADCP
cr1

; set the data collection baud rate to 57600 bps,
; no parity, one stop bit, 8 data bits
; NOTE: VmDas sends baud rate change command after all
; other commands in
; this file, so that it is not made permanent by a CK command.

```

cb711

; Set for Narrowband single-ping profile mode (WP), forty
(WN) 16 meter bins (WS),
; 8 meter blanking distance (WF), 390 cm/s ambiguity vel
(WV)

NP01
NN080
NS0800
NF0800

; switch OFF Narrowband ping
WPO

; Enable single-ping bottom track (BP),
; Set maximum bottom search depth to 1200 meters (BX) en
decimetros
BP001
BX12000

; output velocity, correlation, echo intensity, percent good
WD111100000

; One and a half seconds between bottom and water pings
TP000150

; Three seconds between ensembles

; Since VmDas uses manual pinging, TE is ignored by the
ADCP.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

; You must set the time between ensemble in the VmDas Communication options

TE00000150

; Set to calculate speed-of-sound, no depth sensor, external synchro heading

; sensor, no pitch or roll being used, no salinity sensor, use internal transducer

; temperature sensor

EZ1000001

; Output beam data (rotations are done in software)

EX00000

; Set transducer misalignment (hundredths of degrees)

EA04513

; Set transducer depth (decimeters)

ED060

; Set Salinity (ppt)

ES35

; synchro

; cx0,1 no synchro IN , synchro out ON

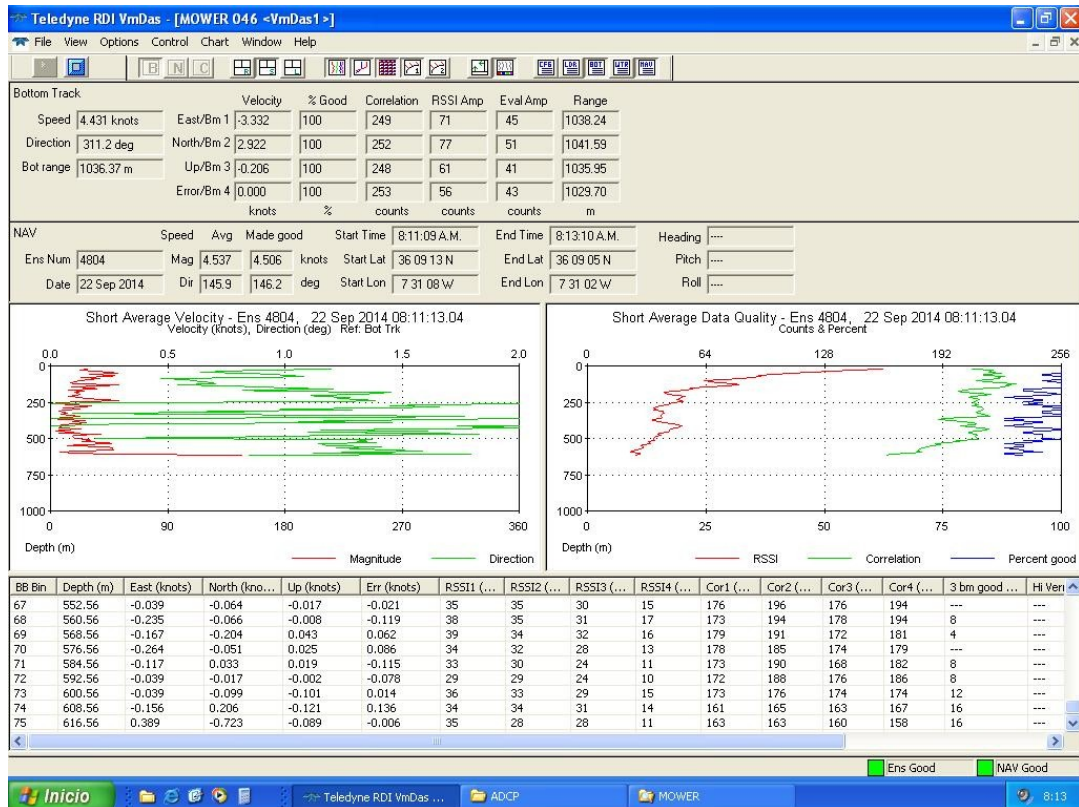
; cx1,1 synchro IN , synchro out ON

cx0,1

; save this setup to non-volatile memory in the ADCP

CK

El programa WINADCP sirve para visualizar los ficheros en tiempo real, es muy útil ya que se pueden mirar todos los datos de una forma rápida.



Las características de este ADCP son las siguientes:

Parámetro	Valor
Frecuencia	76800 Hz

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Ping Rate	0.7 Hz
Bottom Track	950 m
Angulo de los haces	30°
Configuración del transductor	4 haces, Janus
Patrón de los haces	Convexo
Sensor de temperatura	Interno
Tipo de Transductor	Redondo 32x32
CPU Firmware	23.11
FPGA Version	XC

Las características del perfil de agua en modo Long Range son las siguientes:

<u>Longitud de la celda</u>	<u>Alcance máximo</u>	<u>Precisión (cm/s)</u>
8	520-650	30
16	560-700	17

Las características del perfil de agua en modo Alta precisión son las siguientes:

<u>Longitud de la celda</u>	<u>Alcance máximo</u>	<u>Precisión (cm/s)</u>
8	310-430	12
16	350-450	9

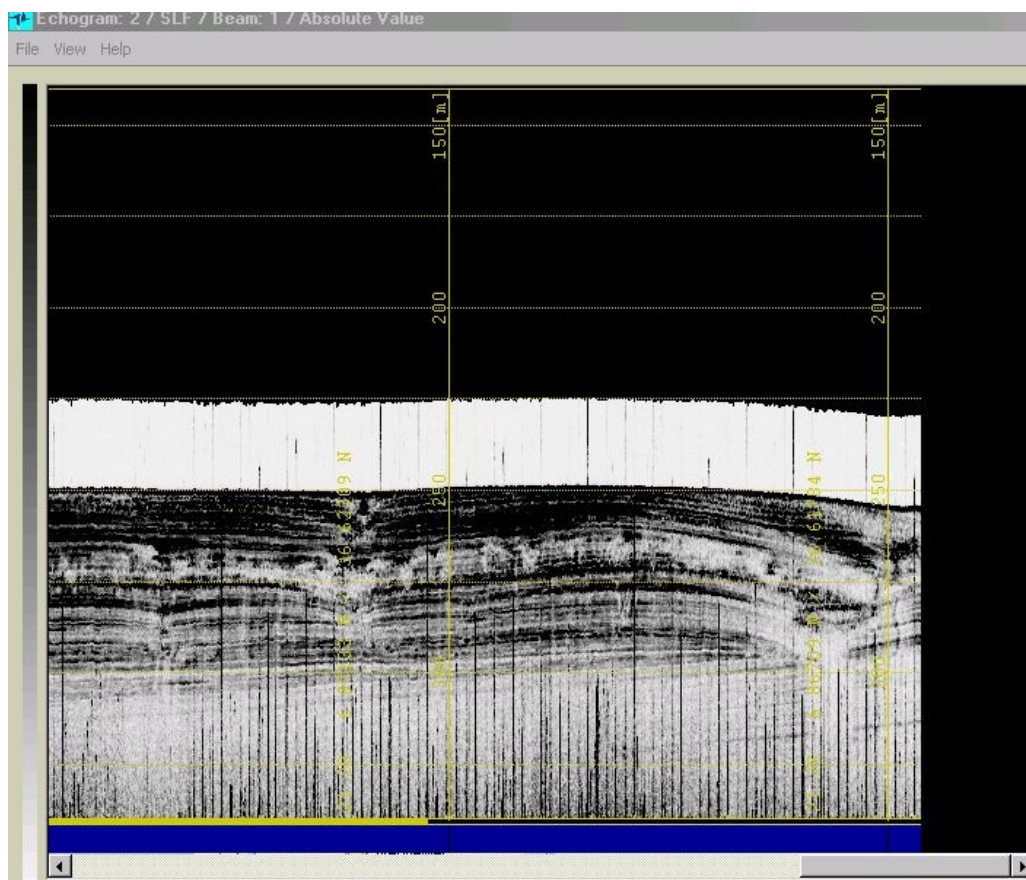
Modos de trabajo

El Ocean Surveyor puede trabajar en modo NARROW BAND, BROAD BAND y ambos combinados. Esto se especifica en el fichero de configuración .TXT del menú OPTIONS / PROGRAM OPTIONS / ADCP SETUP. Para trabajar en modo Broad Band se ha de especificar que el parámetro WP sea 1 o superior (por defecto es 1) de la misma forma para Narrow band ha de ser NP1 y para trabajar en ambos modos los dos han de estar a 1.

Incidencias

El día 23/09 nos dio problemas de comunicación el Doppler. Le cambiamos el Script y no volvieron a aparecer.

SONDA PARAMÉTRICA ATLAS PARASOUND P-35



Pantalla de adquisición señal SLF.

Descripción

La sonda paramétrica Atlas Parasound P-35 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.

1. 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.
2. 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:
3. La resolución angular viene dada por la geometría del array de transductores.
4. La resolución de alcance viene dada por el ancho de banda de la señal.
5. 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.

El equipo está compuesto por los siguientes módulos:

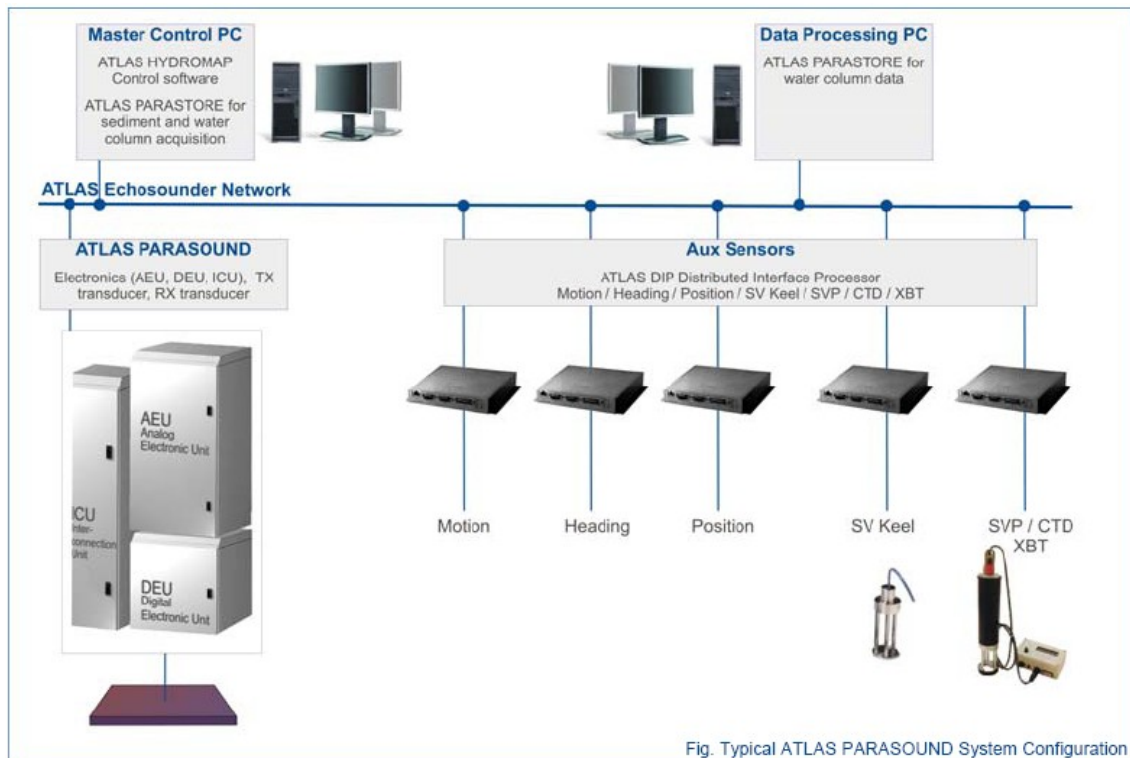
- **Transductores:** Instalados en una barquilla situada a proa del buque, a 6 m. de profundidad.
- **Transceptores:** Es la electrónica de adquisición y tratamiento de los datos. La forman

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

diferentes unidades:

- **AEU:** Unidad de electrónica analógica. Contiene la electrónica de potencia (electrónica de transmisión y bloques de capacitadores) y recepción (preamplificadores, digitalizadores).
- **DEU. Unidad Digitalizadora:** Incluye todas la unidad de tratamiento y filtrado de los datos adquiridos. También incluye las fuentes de alimentación de baja y alta tensión para el resto de unidades.
- **ICU:** Unidad de interconexión.
- **Ordenador de Control:** Gestiona la adquisición de los datos en diferentes formatos y controla la electrónica de adquisición.
- **Sensores auxiliares (posición, actitud, velocidad del sonido, etc):** Se conectan a unidades independientes de adquisición (DIP) que re-envían la información a la red para que esté disponible para todos los instrumentos (Atlas MD, Atlas PS).



Esquema del sistema, ATLAS PARASOUND

Especificaciones

- Señales: Barker, CW, Chirp y señales definidas por el usuario.
- Modos de emisión:
- Multiping, hasta 16 pings simultáneamente en el agua.
- Quasy-equidistant mode,
- Single ping
- Frecuencia primaria: 18-39 kHz.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

- Frecuencia secundaria: 0.5 a 6 kHz.
- Longitud de pulso: 0,17 a 25 ms.
- Frecuencia de muestreo máxima: 12.2 kHz.
- Max. Range Resolution: 6.1 cm.
- Precisión de detección de fondo: 0.2 m +/- 0.2% de la profundidad (1 sigma).
- Resolución del haz: 4.5° Alongtrack - 5° Acrosstrack
- Potencia de transmisión: 35 kW.
- Consumo eléctrico < 3 kW.
- Estabilización electrónica: cabeceo y balanceo.
- Seguimiento de fondo.
- Tasa máxima de emisión 10 Hz.

Metodología

Durante la presente campaña se han utilizado la siguiente configuración:

- Forma de pulso: Continuous Wave.
- Frecuencias: PHF=18kHz, SLF=3.5 ó 4 kHz
- Duración del pulso: Automático, se ajustó según los valores de profundidad.
- Potencia: 100 %.
- Cadencia de disparo: Modo single pulse, de forma que tenemos gran densidad de puntos.
- Filtro paso bajo: 2-6 kHz, activado según condiciones.
- Longitud de la traza: 200 ms.
- Frecuencia de muestreo: AUTO
- Botton Tracking activado.

Los datos se han grabado brutos en ASD y en procesado en SEGYP3.

Incidencias

Se observó que un 20% de los archivos segy aparecen con errores en la cabecera en la mitad del ecograma. Se han de replicar en el Parastore 3 y se pueden recuperar.

El Receiver Bandwidht lo teníamos en Auto y probablemente se cambie automáticamente durante la adquisición, por lo que lo dejamos fijado en 12.2 kHz.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Equipos de medida de la velocidad del sonido en el agua

Sondas batitermográficas

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.

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.).

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Calibración

Las sondas vienen ya calibradas de fábrica.

Metodología

Los lanzamientos realizados han sido de sondas XBT del modelo XSV-02, T 5 y T 7. Se han realizado desde la banda de sotavento.

Incidencias

El despliegue de la sísmica ha provocado varias rupturas en el cable durante el lanzamiento, por lo que se han empleado más sondas de las necesarias.

Por otro lado, una sonda T 5 nos dio error desde el principio, por lo que debía venir mal de fábrica.

Perfilador de Velocidad del Sonido AML SV Plus V2

Introducción

El SVPlus V2 es un perfilador de velocidad del sonido que proporciona datos de presión (profundidad) y velocidad del sonido en la columna de agua. Este equipo tiene capacidad para bajar hasta los 6000 m de profundidad. La información obtenida la guarda en una memoria interna, la cual, es descargada al PC de adquisición mediante el software del fabricante, una vez el equipo se ha recuperado.



Imagen del perfilador de velocidad del sonido AML SV Plus V2

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Características técnicas

El equipo está diseñado para bajar hasta profundidades de 6000 metros. Las especificaciones técnicas de los sensores instalados son las siguientes:

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Sensor	Tipo	Range	Accuracy	Precision	Resolución	Response Time
Velocidad del sonido	Invar	1400 to 1600 m/s	± 0.05 m/s	± 0.05 m/s	0.01 m/s	145 μ s
Temperatura	Standard B	-2 to 32°C	± 0.05 °C	± 0.003 °C	0.001 °C	1 sec
Presión	Temp Compensated Strain Gauge	6000 dbars	± 0.05 %FS	± 0.03 %FS	0.01 %FS	10 ms

Calibración

El equipo fue calibrado el 09/07/2013.

Metodología

Los lanzamientos se

han realizado con el chigre de redes de plancton mediante el pórtico de la banda de estribor.

Los datos de los lanzamientos han sido los siguientes:

Applanix POS MV

Introducción

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).

Descripción del sistema

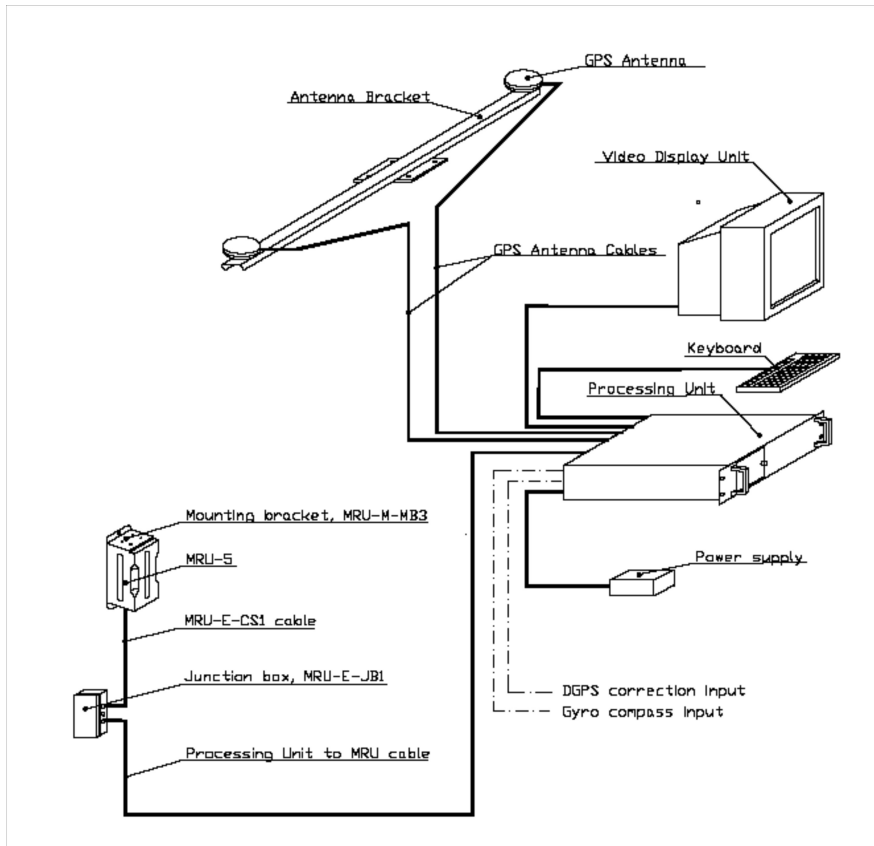
Las antenas GPS proporcionan la información de Heading, velocidad, posición y tiempo, mientras que la VRU proporciona la información de actitud.

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.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013



Esquema de la instalación del POS-MV.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

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

Incidencias

Ninguna incidencia.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

SISTEMA DE NAVEGACIÓN EIVA

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.

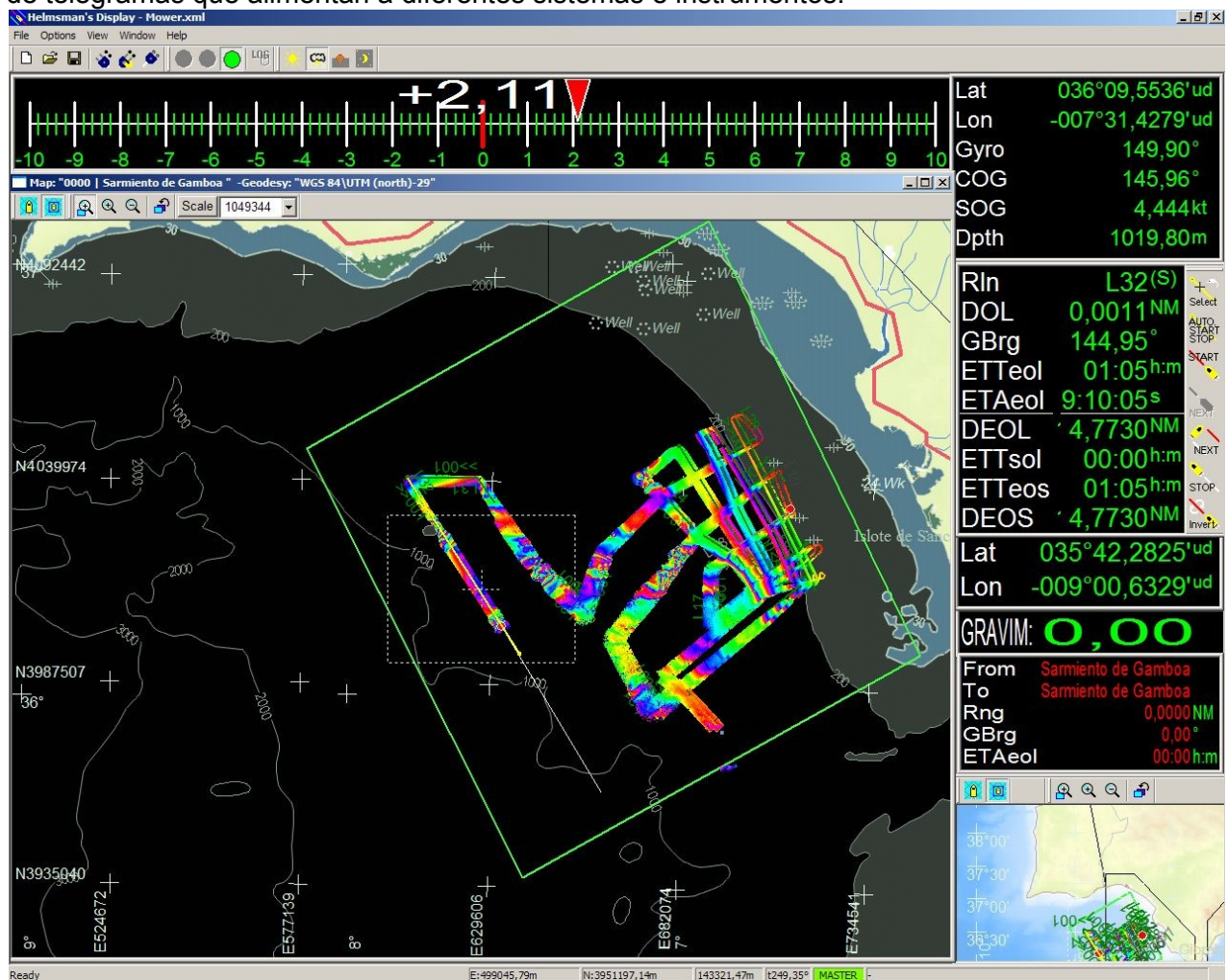


Imagen del navegador Eiva, concretamente el módulo Helmsman

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Los sensores de entrada son los siguientes:

DATO	PUERTO	SENSOR	COMUNICACION
Posición	COM 4	GPS Ashtech	9600, 8, N, 1
Gyro	COM 3	POS-MV	4800, 8, N, 1
Motion	UDP/IP	POS-MV	Port:8602 Addr: 127.0.0.1
USBL	UDP/IP	Posidonia	Port:2500 Addr: 192.168.3.78

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. En esta campaña se instaló un Eiva "cliente", a partir del Eiva de los equipos sísmicos. De este modo, los oficiales del puente tienen la facilidad de cargar y seleccionar líneas, ampliar o alejar la pantalla a su antojo, etc.

Incidencias

Durante toda la campaña se trabajó con proyección UTM 29 N.

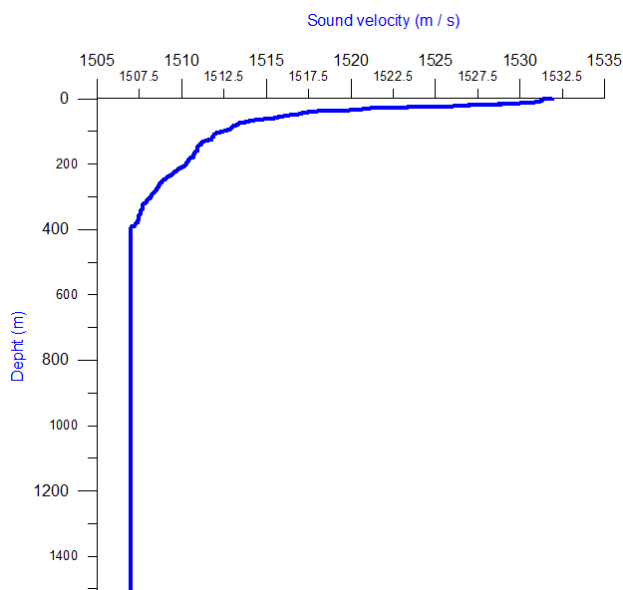
El día 13/09/2014, tras la parada en Cádiz, se cuelga el Eiva Navipac. No abre y envía mensajes de error fatal. Le cargamos archivos antiguos de configuración "gensetup.db". El Helmsman tarda mucho tiempo en abrir.

Empieza a mejorar cuando empiezo a limpiar el proyecto de elementos cargados (runlines, waypoints, archivos de fondo, models, etc.) Además, a pesar de haberles insistido a los científicos que graben las líneas que carguen en el disco G (datos), hay muchos waypoints y líneas cargadas en C. Una vez liberado de tantos archivos funciona con normalidad. Mientras tanto los científicos se han dedicado a hacer muestreos.

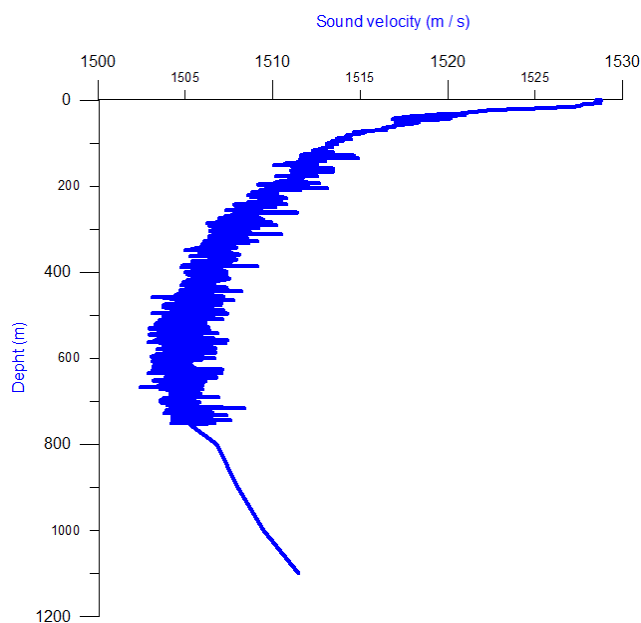
Esto ha provocado un retraso de unas 3-4 horas pero se aprovecha el tiempo muestreando con draga.

anexo: Perfiles de velocidad del sonido

Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
03/09/2014	19:50	35.76° "N	006.45°"W	400	140903_1954Extend



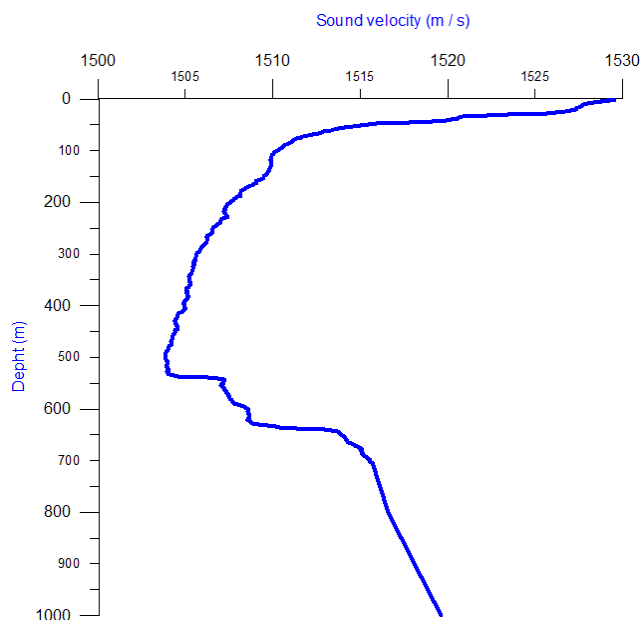
Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
08/09/2014	10:00	36° 03.00 "N	006° 02.00"W	1150	Mower_D12CTD_Modificado_XBT.txt



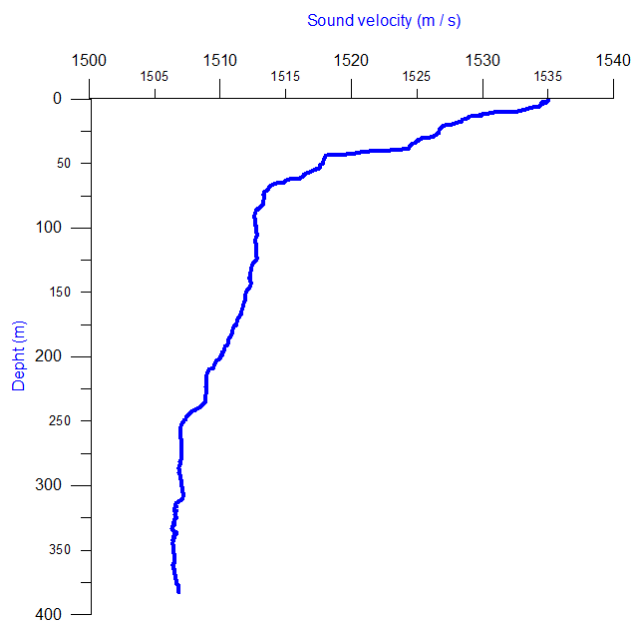
INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
09/09/2014	13:47	36° 09.74 "N	006° 56.90'W	750	S02_09092014.edf



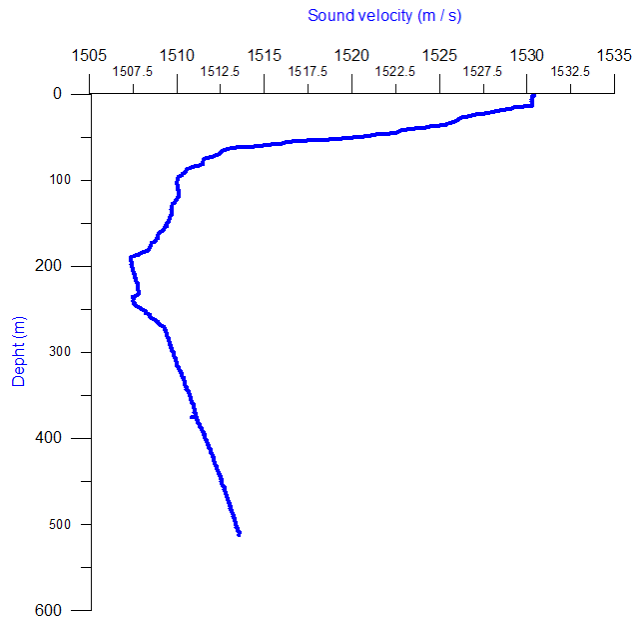
Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
13/09/2014	16:20	35.75°N	006.50°W	392	140903_195441Extend.asvp



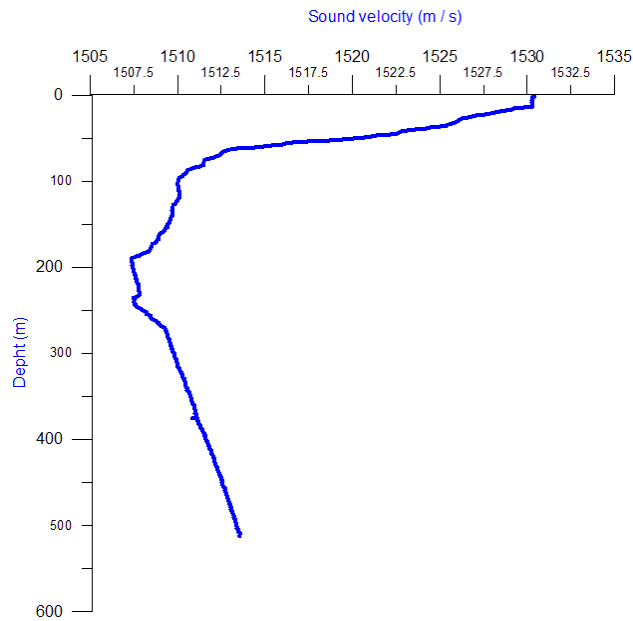
INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
14/09/2014	10:13	35° 52.47' N	006° 21.893' W	280	T7_14092014.edf



Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
16/09/2014	11:26	35° 5.21' N	006° 40.349' W	311	T5_16092014.edf



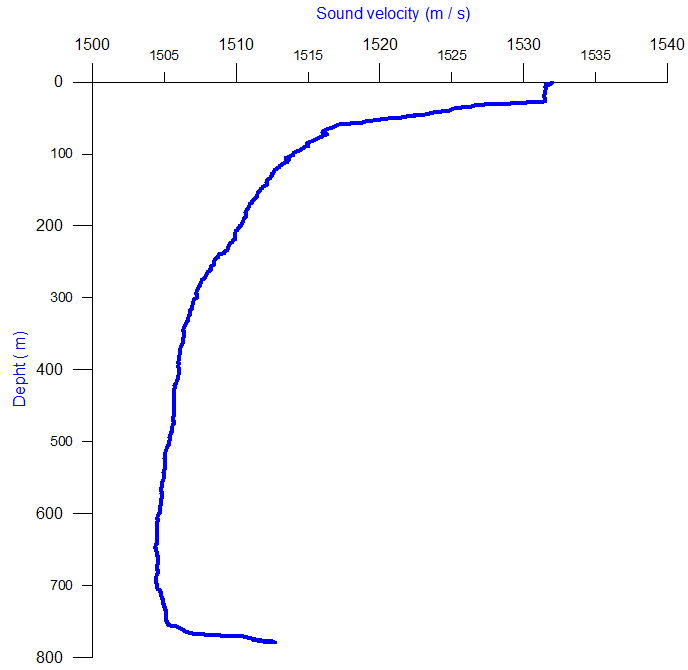
Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
-----	------	-----	------	----------	---------

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013



18/09/2014	16:16	36° 03.00' N	006° 02.00' W	788	18092014_SVP_Extend.asvp
------------	-------	--------------	---------------	-----	--------------------------

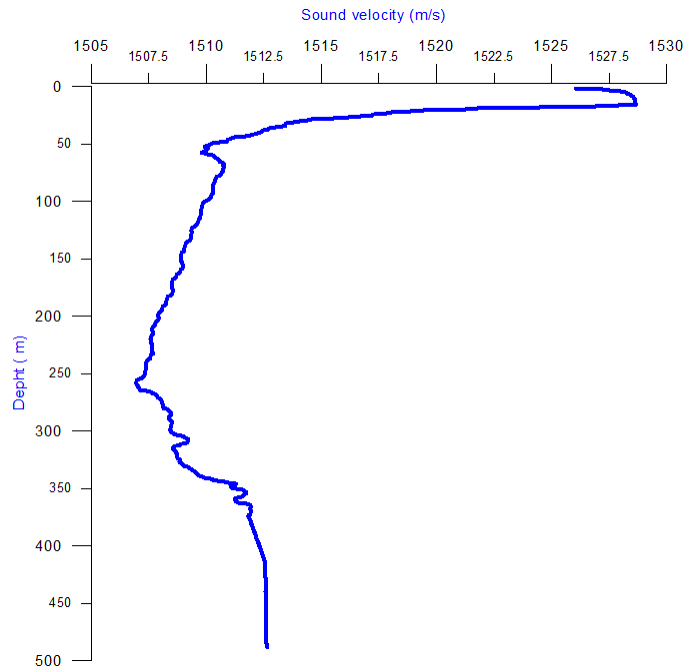


INFORME TÉCNICO

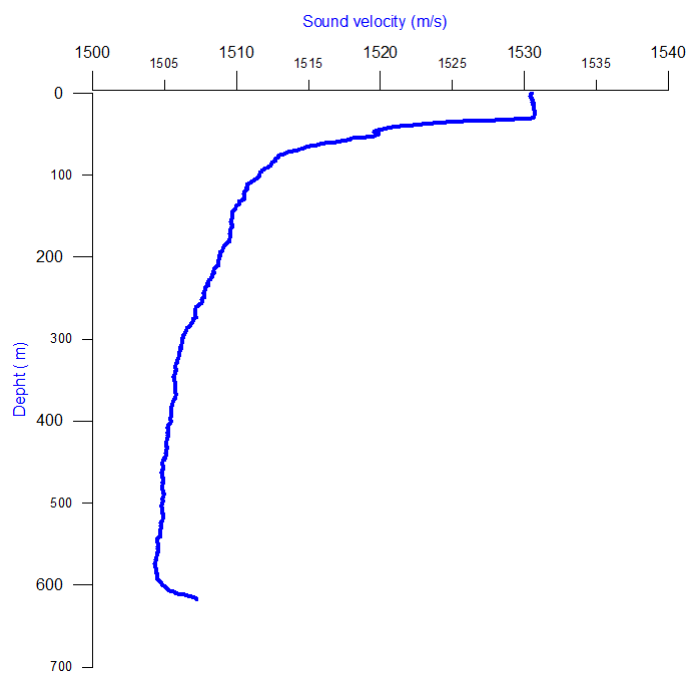
Campaña Mower-2014 2013



Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
20/09/2014	12:33	36° 26.25' N	006° 51.77' W	489	S2_20092014.edf



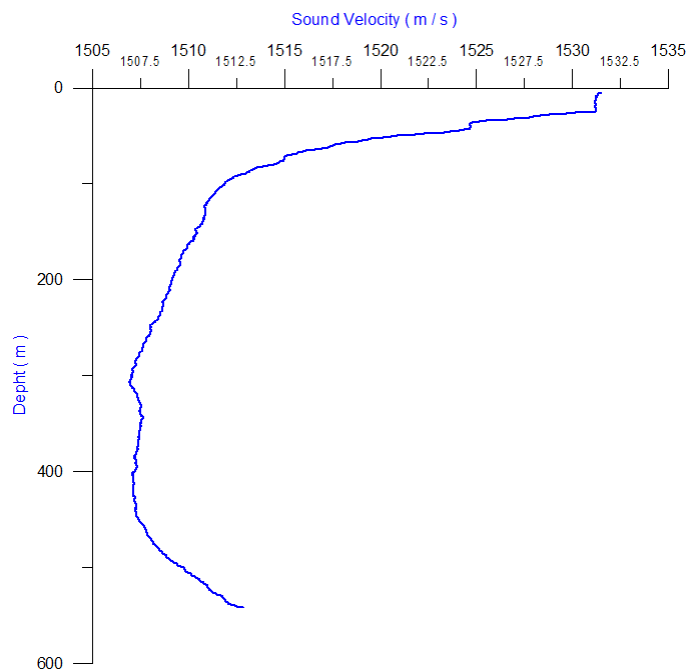
Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
22/09/2014	03:13	36° 27.64' N	007° 46.64' W	617	T5_22092014.edf



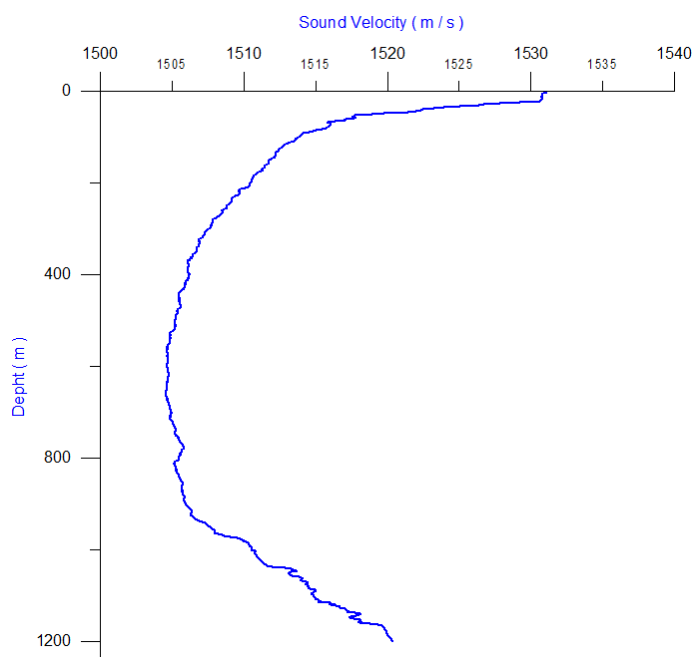
INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
25/09/2014	16:27	36° 25.88' N	007° 52.35' W	541	T5_25092014_Limpio.edf



Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
26/09/2014	12:58	36° 07.48' N	007° 47.94' W	1200	T5_140626.edf

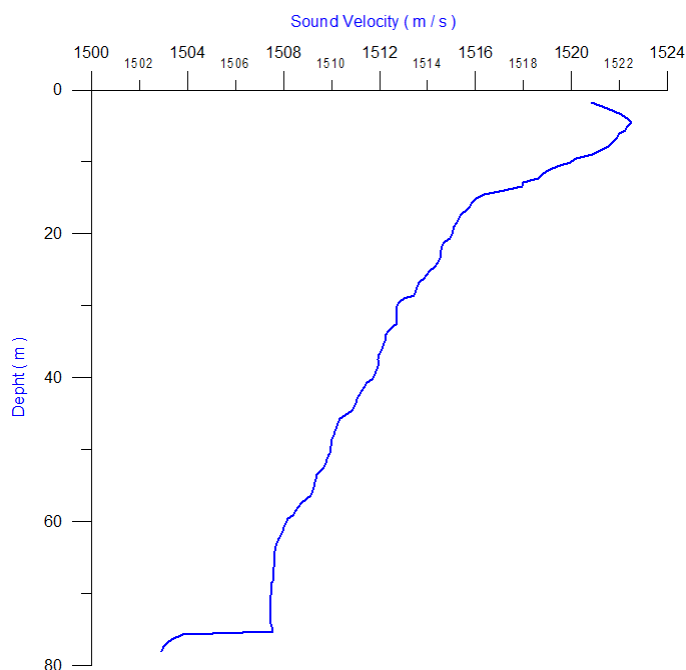


INFORME TÉCNICO

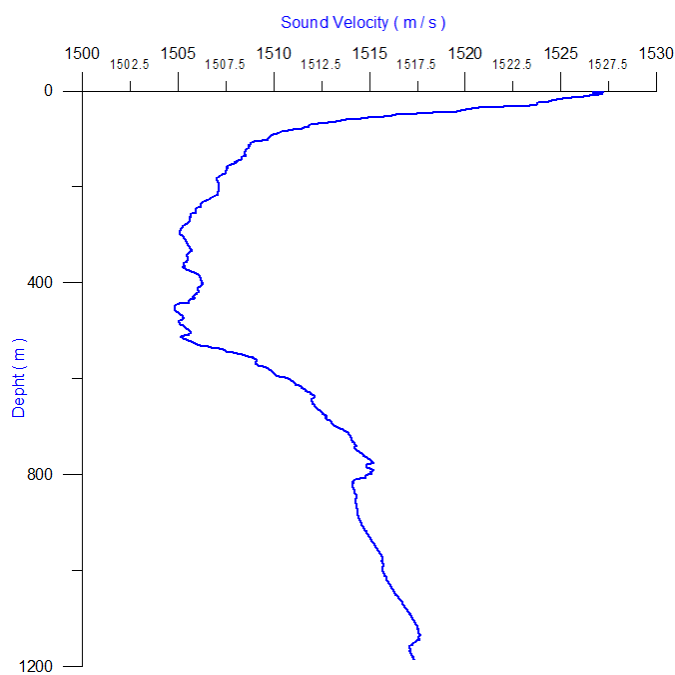
Campaña Mower-2014 2013



Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
27/09/2014	00:31	36° 54.53' N	008° 06.96' W	78	T5_27092014.edf



Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
27/09/2014	08:28	37° 02.02' N	009° 11.10' W	1180	SVP_27092014.edf

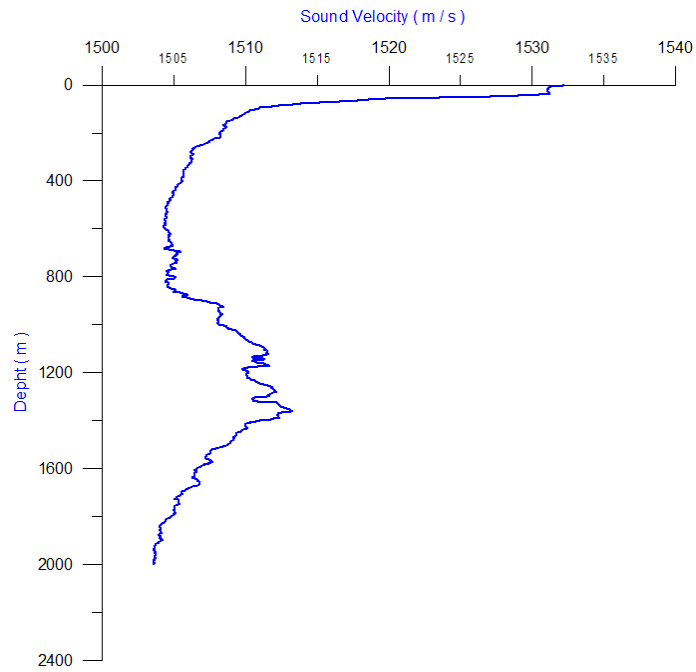


INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013



Día	Hora	Lat	Long	Prof (m)	Fichero
27/09/2014	18:40	37° 20.48' N	009° 49.51' W	2000	T5_27092014.edf



TELEMÁTICA

Sistema de comunicaciones de banda ancha vsat

Descripción del sistema

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/voz). 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 tienen una órbita circular, en el plano ecuatorial, a una altura de 35.786 km, y de periodo igual al de rotación de la tierra, por lo que se ven 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 (la cobertura eficaz está entre 70° N y 70° S).

El terminal del buque emplea la tecnología de banda C, con frecuencias entre 5,925 - 6,425 GHz para el enlace del satélite a tierra y frecuencias entre 3,7 – 4,2 GHz en el sentido contrario. La antena del terminal, de 2.4 m de diámetro, permite alcanzar tasas de transmisión de datos de hasta 5 Mbps (Megabits por segundo) en un escenario de cobertura global. A diferencia de las conexiones vía satélite Inmarsat, utilizadas hasta ahora en los buques, el terminal de banda C proporciona mayor capacidad de transmisión de datos, no sólo porque nominalmente es capaz de transmitir datos a mayor velocidad sino porque dicha tasa está garantizada bajo contrato con un mínimo establecido. En las conexiones Inmarsat todos los buques situados en una misma zona deben “competir” por el enlace de satélite, mientras que para las conexiones VSAT se establecen canales de comunicación exclusivos. Las comunicaciones VSAT se suelen contratar con una tarifa plana para periodos de uno a tres años, por lo que a pesar de su elevado coste es hoy en día el sistema más eficaz y económico para establecer conexiones de banda ancha permanentes a terminales remotos. 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 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 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) o en las proximidades del buque 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 BO Sarmiento es un equipo ensamblado por la empresa Seamobile (líder mundial

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

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. 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, etc) 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, videoconferencia o “video streaming” (siempre dentro de unos límites razonables en cuanto al tamaño del video enviado).

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.

Servicios

Acceso a 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 determinados equipos, que disponen de un emplazamiento fijo, una configuración controlada y la 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 móvil UMTS. El acceso se controla mediante una lista de máquinas definida en el “router” del buque, primer eslabón de la cadena de dispositivos que ofrecen conectividad IP y seguridad en el enlace.

Los equipos con conexión a Internet reservados para los usuarios están localizados en:

- Puente, local de radio (1)
- Camarote Capitán (1)
- Camarote Jefe Técnico (1)
- Camarote Jefe Científico (1)
- Camarote Jefe Máquinas (1)
- Local de procesado e informática (3)
- Sala TV, equipo Tripulación (1)

Así mismo, en esta campaña se ha habilitado acceso a Internet a los tres investigadores principales del proyecto.

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.
- Acceso a correo electrónico de tipo Webmail (mediante protocolo http/s). Aunque el servicio de correo electrónico queda canalizado a través de un servidor dedicado en el buque (ver 3.1.2.2), se prevé el acceso a los servidores de correo tipo webmail de universidades y centros de investigación. También se habilitan el acceso a servidores

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

webmail universales (Gmail, Hotmail, etc.). Se desactiva el acceso directo a servidores externos mediante protocolos pop3 y smtp.

Correo Electrónico

A bordo existe un servidor de correo electrónico bajo el dominio @sdgamboa.cmima.csic.es. Dicho servicio es accesible desde todos los ordenadores del buque, tengan o no conexión a Internet. Cada 20 minutos o, lo que es lo mismo, 72 veces al día, se realiza un intercambio de correo (se reciben y se envían correos en formato comprimido para optimizar el ancho de banda disponible). Adicionalmente, si la ocasión lo requiere, se pueden realizar intercambios de correo en cualquier momento del día sin necesidad de esperar 20 minutos. El tamaño máximo de los mensajes es de 2Mb, no obstante, se recomienda el empleo de múltiples mensajes cuando sea necesario adjuntar más de un archivo así como la reducción al mínimo tamaño de las fotografías y documentos adjuntos.

Este servicio está configurado para funcionar con los tradicionales sistemas Inmarsat del buque (Fleet 77) en caso de caída del sistema VSAT.

El acceso al sistema de correo se realizará como norma general a través del sistema webmail instalado a bordo (<http://sarmiento/mail>) o (<http://pulpo/mail>). Pero hay que destacar que durante esta campaña, gracias al acceso a internet y a otros servicios de conexión de datos, apenas se ha hecho uso de este servicio. Sólo las cuentas oficiales del buque/tripulación han estado enviando y recibiendo correo.

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 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:

- Realizar copias de seguridad de datos en los servidores de la UTM
- Enviar datos en tiempo real. 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.
- Establecer enlaces de voz y video sobre IP, sin ningún coste añadido con la sede de la UTM en Barcelona. Por motivos de seguridad y operatividad el acceso a la VPN se ha limitado a los servidores y puestos de administración de red. Así mismo en Barcelona solo un reducido y escogido conjunto de máquinas tiene acceso a la red del buque.

Telefonía de Voz/Fax

Adicionalmente a la conexión de datos, el sistema de banda ancha del buque proporciona tres líneas de voz analógicas y una de fax/voz.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

El número de teléfono oficial del buque es el 942 01 63 01, en la extensión 128 localizada en el laboratorio de procesado/informática. Llamar al buque desde España tiene el coste de una llamada nacional, sin embargo, las llamadas salientes realizadas desde el buque tienen un coste elevado. La marcación es:

09+CÓD.PAÍS+NºTELÉFONO

Todavía no se ha adoptado una política definitiva respecto a la facturación y el uso de este servicio de emisión de llamadas. Se pide a los usuarios que hagan un uso razonable del mismo, que reciban llamadas en lugar de efectuarlas, siempre que sea posible, y se informa de que tienen prioridad las llamadas de trabajo.

Para enviar un fax hay que usar el equipo multifunción Brother de la oficina del puente, y la marcación es la siguiente:

- A un fax nacional:

0+NºTELÉFONO

- A un fax del extranjero:

0+00+CÓD.PAÍS+NºTELÉFONO

Es importante recordar que dicho equipo dispone de la opción "Modo Satélite". Conviene activarla cada vez que enviemos un fax.

Whatsapp

Se dispone de un servicio que permite el uso de la aplicación de dispositivos móviles "Whatsapp" durante la navegación a través del VSAT. Sólo se permite el envío y recepción de texto, denegándose el tráfico de contenido multimedia para que el ancho de banda del sistema no se vea afectado. Se ha habilitado una red WiFi abierta con SSID "whatsapp" en el interior de la cubierta principal, tratando de dar la mayor cobertura posible (laboratorios, comedor, vía húmeda) y la experiencia ha sido positiva. El uso del teléfono y del correo electrónico se ha visto reducido.

Otros sistemas informáticos a bordo

Durante la campaña se han utilizado los recursos de la red informática del buque para la adquisición y el almacenamiento de datos, el preprocesado de los mismos, la impresión de documentos, la conexión a Internet, etc.

El buque cuenta con los siguientes servidores:

- PULPO: Cuentas de Usuario y Webmail.
- SEPIA: Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (SADO) Respaldo.
- CALAMAR: Servidor DNS y DHCP, Nueva Intranet del Buque y Web de Administración.
- ALIDRISI: SADO , DataTurbine, GIS, WebGUMPII, WebEventos y Metadatos.
- TAPIA: Visualización de Tráfico de Red.
- DATOS: NAS para Datos y fotos campaña.
- TRABAJO: NAS para ficheros barco y UTM.
- SICLOP: Servidor de Correo.
- BIGBROTHER: Control de Cámaras y Zabbix.

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

- NTPO: Servidor de Tiempo.
- NTP1: Servidor de Tiempo.
- CAMARAS: Acceso a Cámaras y DataTurbine.

Los portátiles pueden conectarse a la red del barco a través de cualquier roseta o vía WiFi (contraseña de acceso "sarmiento").

Para impresión se dispone de los siguientes equipos:

- Color-Info: HP Color LaserJet Pro M475dw, Lab. Informática (Escaneo y fotocopiado)
- Plotter: HP DesignJet 500 Plus, Lab. Informática.
- Color-Puente: HP Color LaserJet 2840, Oficina del Puente.
- Fax-Puente: BROTHER MFC-490CW, Oficina del Puente.
- B/N-Puente: HP LaserJet 1018, Oficina del Puente.
- Puente: OKI Microline 280 Elite, sita en el Puente.
- Multifunción: HP OfficeJet J4680, Camarote del Capitán.
- Color-Cient: HP DeskJet 6940, Camarote del Jefe Científico.

Los datos adquiridos por instrumentación oceanográfica y por el SADO, se han almacenado en el servidor "DATOS":

\\datos\Datos\MOWER

Otros Datos Científicos e informes, se almacenan en:

\\DATOS\CienciaCompartida\MOWER

Para las copias de seguridad durante la campaña se han realizado varias copias diarias en el "PC Telemática2".

Resumen de actividades

Al comienzo de campaña (y a diario durante toda ella) se comprueba que el Sistema de Adquisición de Datos Oceanográficos (SADO) adquiere e integra los datos de Navegación y Meteo correctamente.

Se mantiene una reunión con los científicos indicando las normas de funcionamiento de la red informática a bordo. También se les indica, que todos los dispositivos de almacenamiento de datos que puedan haber embarcado, como llaveros USB, tarjetas de memoria, Portátiles, etc., deben ser revisados antes de ser conectados a cualquier equipo o a la red del barco por si acaso tienen virus.

Al disponer de conexión a internet, el personal que embarca no desea que se le creen cuentas de correo electrónico del buque. Trabajarán con sus cuentas de tierra.

Se analizan todos los equipos que nos traen y se conectan y configuran para poder disfrutar de todos los servicios informáticos a bordo. Se atiende a todas las pequeñas incidencias que surgen a diario.

Se colabora para conectar los equipos del ROV a la red del barco. Así mismo, se configura uno de sus equipos para poder transmitir la imagen en directo del ROV por todo el barco y se instala

INFORME TÉCNICO

Campaña Mower-2014 2013

una pantalla donde nos indican para que puedan observarlo durante todas las maniobras en el puente.

Se configura un backup diario de los datos.

Se vigila periódicamente el estado de los servidores, los backups de los datos de la campaña, el funcionamiento del Servidor de Correo y la conexión/tráfico del enlace VSAT.

Durante la parada en Cadiz se levanta el UMTS para disponer de conexión a internet en cualquier equipo del barco.

Se proporciona apoyo informático al resto de los departamentos de la UTM cuando este es requerido.

Se colabora con el personal científico en la introducción de los registros para los Metadatos de la campaña usando la aplicación WebForestUser.

Finalizada la campaña, se entrega copia de los datos adquiridos durante la misma.

Incidencias

En cuanto al sistema de comunicaciones VSAT, ha estado funcionando correctamente, únicamente se han producido algunos cortes breves. Al poco tiempo de zarpar hubo que cambiar de satélite y nos dimos cuenta que el módem sólo tenía preconfigurados ciertos satélites más adecuados para la anterior campaña, que transcurrió en el Caribe norte. En contacto con el NOC se le añade alguno más, como por ejemplo el 14W, al que hemos estado conectados durante prácticamente toda la campaña.

Uno de los PCs del dpto. de electrónica tiene problemas con una de las tarjetas de puertos serie que tiene instalada. En colaboración con los compañeros de dicho departamento se reinstala dicha tarjeta y queda funcionando correctamente.

Se configura el nuevo servicio de cuentas de usuario (trabajo) en los Pcs de puente, Capitán, Jefe, primer oficial máquinas y puente.

Se colabora en la reconfiguración del ordenador de EIVA que no funcionaba correctamente.

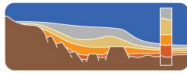
Se colabora en la configuración de un equipo del personal científico en el que realizan el seguimiento de la navegación del barco en tiempo real y que necesita la trama posición por puerto serie.

Se colabora en la integración de la profundidad a partir de la trama del barco a puerto serie para el ordenador Eiva sísmica

INFORME TÉCNICO
Campaña Mower-2014 2013

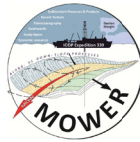


A. Anexo I. Modelización fuente sísmica



Dr Gemma Ercilla
 Instituto de Ciencias del Mar-CSIC
 Pesseig Marítim 37-49
 08003 Barcelona
 Tel. +34 932309533
 Fax +34 93 2309555
 email: gemma@icm.csic.es
 http://gmc.icm.csic.es

The Continental Margins Group



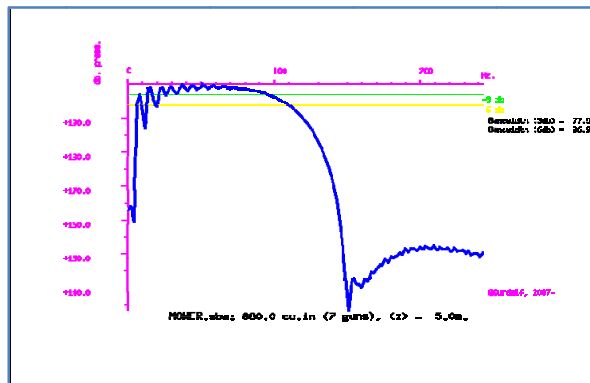
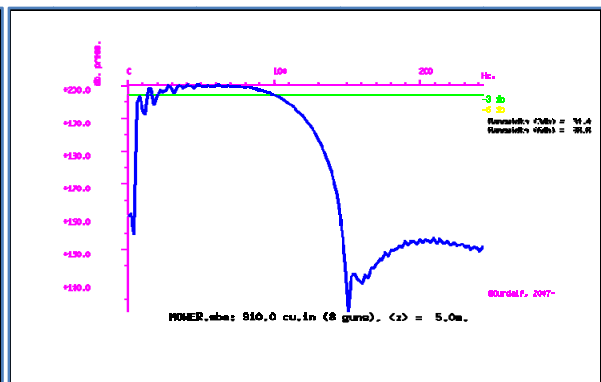
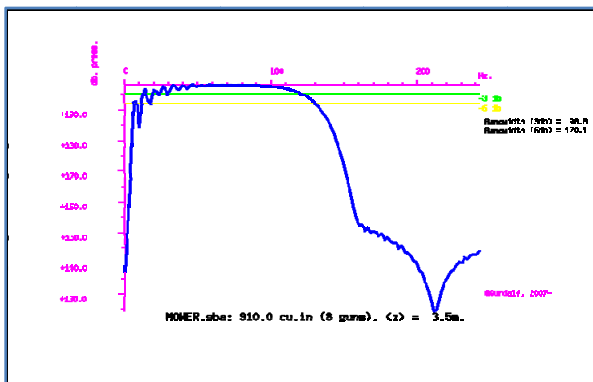
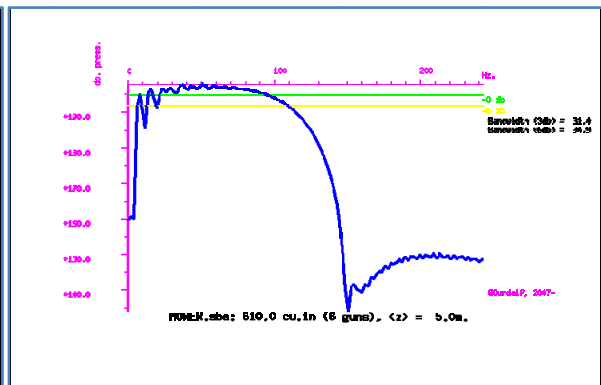
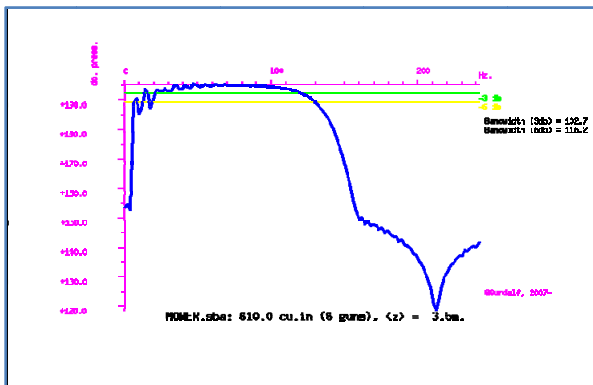
Opción 3. Combinaciones basadas en una configuración de 610 cu.in.

610 cu.in.: (150+150) – (110+110) – (45+45)

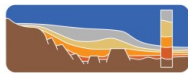
910 cu.in.: (150+150) - (150+150) – (110+110) – (45+45)

860 cu.in.: 250 - (150+150) – (110+110) – (45+45)

	Capacidad	Profundidad	Peak to Peak	Primary to bubble	Efficiency	Total Energy
610cuin_2000psi_3.5m_B1	610	3.5	19.3	13.8	12.9	17858
610cuin_2000psi_5m_B1	610	5	20.8	11.1	17.9	24760
910cuin_2000psi_3.5m_B3	910	3.5	27.0	12.7	14.7	30291
910cuin_2000psi_5m_B3	910	5	29.2	11.8	20.4	42078
860cuin_2000psi_5m_B2	860	5	26.3	9.05	18	35079

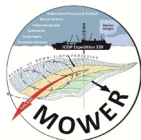


Se genera un rango continuo y estable con mucho mayor de altas frecuencias con una fuente a 3.5 metros de profundidad (22 – 116 Hz). A esta profundidad, no se aconseja utilizar cañones grandes (≥ 250 cu.in.), comprobado su alto índice de averías.



The Continental Margins Group

Dr. Gemma Ercilla
 Instituto de Ciencias del Mar-CSIC
 Passeig Marítim 37-49
 08003 Barcelona
 Tel. +34 932309533
 Fax +34 93 2309555
 email: gemma@icm.csic.es
 http://gmc.icm.csic.es



Opción 3. Combinaciones basadas en una configuración de 610 cu.in.

Capacidad ristra de cañones preparada para Sísmica de Reflexión a 4.5 nudos. Disparo cada 25 metros.									
Utilizando 3 posiciones (6 cañones)									
Presion (bar)	litros/segundo suministrados compresor	Volumen cañones (cu. in.)		Volumen total ristra (cu. in.)	Volumen total ristra (litros)	Volumen total ristra a 140 bar (litros)	nº Compresores	Frecuencia de disparo (seg.)	Total litros suministrados
138	416,67	Array 0. Clúster 1	--	610	10,00	1379	1	10,8	4500
		Array 1. Clúster 1	300						
		Array 1. Clúster 2	220						
Sarmiento		Array 1. Clúster 3	90						
416I-138 bar		Array 1. Clúster 3	90						
		Volumen total (cu. in.)		610					

Capacidad ristra de cañones preparada para Sísmica de Reflexión a 4.5 nudos. Disparo cada 25 metros.									
Utilizando 4 posiciones (8 cañones)									
Presion (bar)	litros/segundo suministrados compresor	Volumen cañones (cu. in.)		Volumen total ristra (cu. in.)	Volumen total ristra (litros)	Volumen total ristra a 140 bar (litros)	nº Compresores	Frecuencia de disparo (seg.)	Total litros suministrados
138	416,67	Array 1. Clúster 1	300	910	14,91	2058	1	10,8	4500
		Array 1. Clúster 2	300						
		Array 1. Clúster 3	220						
Sarmiento		Array 1. Clúster 4	90						
416I-138 bar		Array 1. Clúster 4	90						
		Volumen total (cu. in.)		910					

Capacidad ristra de cañones preparada para Sísmica de Reflexión a 4.5 nudos. Disparo cada 50 metros.									
Utilizando 4 posiciones (8 cañones)									
Presion (bar)	litros/segundo suministrados compresor	Volumen cañones (cu. in.)		Volumen total ristra (cu. in.)	Volumen total ristra (litros)	Volumen total ristra a 140 bar (litros)	nº Compresores	Frecuencia de disparo (seg.)	Total litros suministrados
138	416,67	Array 1. Clúster 1	300	910	14,91	2058	1	21,6	8999
		Array 1. Clúster 2	300						
		Array 1. Clúster 3	220						
Sarmiento		Array 1. Clúster 4	90						
416I-138 bar		Array 1. Clúster 4	90						
		Volumen total (cu. in.)		910					

Capacidad ristra de cañones preparada para Sísmica de Reflexión a 4.5 nudos. Disparo cada 25 metros.									
Utilizando 4 posiciones (7 cañones)									
Presion (bar)	litros/segundo suministrados compresor	Volumen cañones (cu. in.)		Volumen total ristra (cu. in.)	Volumen total ristra (litros)	Volumen total ristra a 140 bar (litros)	nº Compresores	Frecuencia de disparo (seg.)	Total litros suministrados
138	416,67	Array 1. Single 1	250	860	14,09	1945	1	10,8	4500
		Array 1. Clúster 1	300						
		Array 1. Clúster 2	220						
Sarmiento		Array 1. Clúster 3	90						
416I-138 bar		Array 1. Clúster 3	90						
		Volumen total (cu. in.)		860					

La generación de aire comprimido a 2000 psi, con un generador LMF está por encima de 2 veces del consumo demandado por cualquiera de estas configuraciones. Esto ofrecerá la posibilidad de realizar operaciones de mantenimiento y reparación en caso de avería en el compresor sin parar el levantamiento (sin interrumpir la adquisición), utilizando en estas ocasiones el segundo compresor.