



CMIMA  
Pg. Marítim de la Barceloneta 37-49  
08003 - Barcelona, Spain  
Tel. +34 93 230 95 00  
Fax. +34 93 230 95 55  
[www.utm.csic.es](http://www.utm.csic.es)

**UTM**  
UNIDAD DE TECNOLOGÍA MARINA

# **Informe técnico Campaña Indemares4 B/O García del Cid**

**Título.** Informe técnico de la Campaña Indemares4 B/O García del Cid

**Autor.** UTM

**Dpto.** Departamento de Acústica

**Fecha.** 31-03-2011

**Páginas.** 17

**Localización.** \\utm\Campanyas\García del Cid\Indemares4

**Grupo temático.** Campaña

**Descriptores.** García del Cid, Informes campaña, Multihaz, SeaBeam 1050D, CTD, Menorca, Jago, submarino, Indemares.

# 1. INTRODUCCIÓN

## **Campaña:**

Indemares4

Esta campaña se ha desarrollado entre el 31 de Marzo de 2011 y el 15 de Abril de 2011. Saliendo de Barcelona y arribando al puerto de Barcelona.

La zona de trabajo ha sido el canal de Menorca.

El equipamiento de la UTM utilizado en la campaña ha sido:

Multihaz de aguas medias y someras 50 kHz, 180 kHz.

Posicionamiento submarino

CTD.

## **Técnicos:**

Arturo Castellon, JLPozo (acústica).

## 2. INSTRUMENTACIÓN ACÚSTICA Y GEOFÍSICA

### 2.1. SONDA MULTHAZ SEABEAM 1050 DUAL ELAC NAUTIK

#### Descripción

La sonda multihaz Seabeam 1050 D está diseñada para realizar levantamientos batimétricos de fondos marinos hasta profundidades de 3000 metros, cumpliendo las normativas IHO S44 para dichos levantamientos.

La Seabeam 1050 D es un sistema completo que incluye desde los transductores hasta el procesamiento de los datos y su impresión final.

Sus características son:

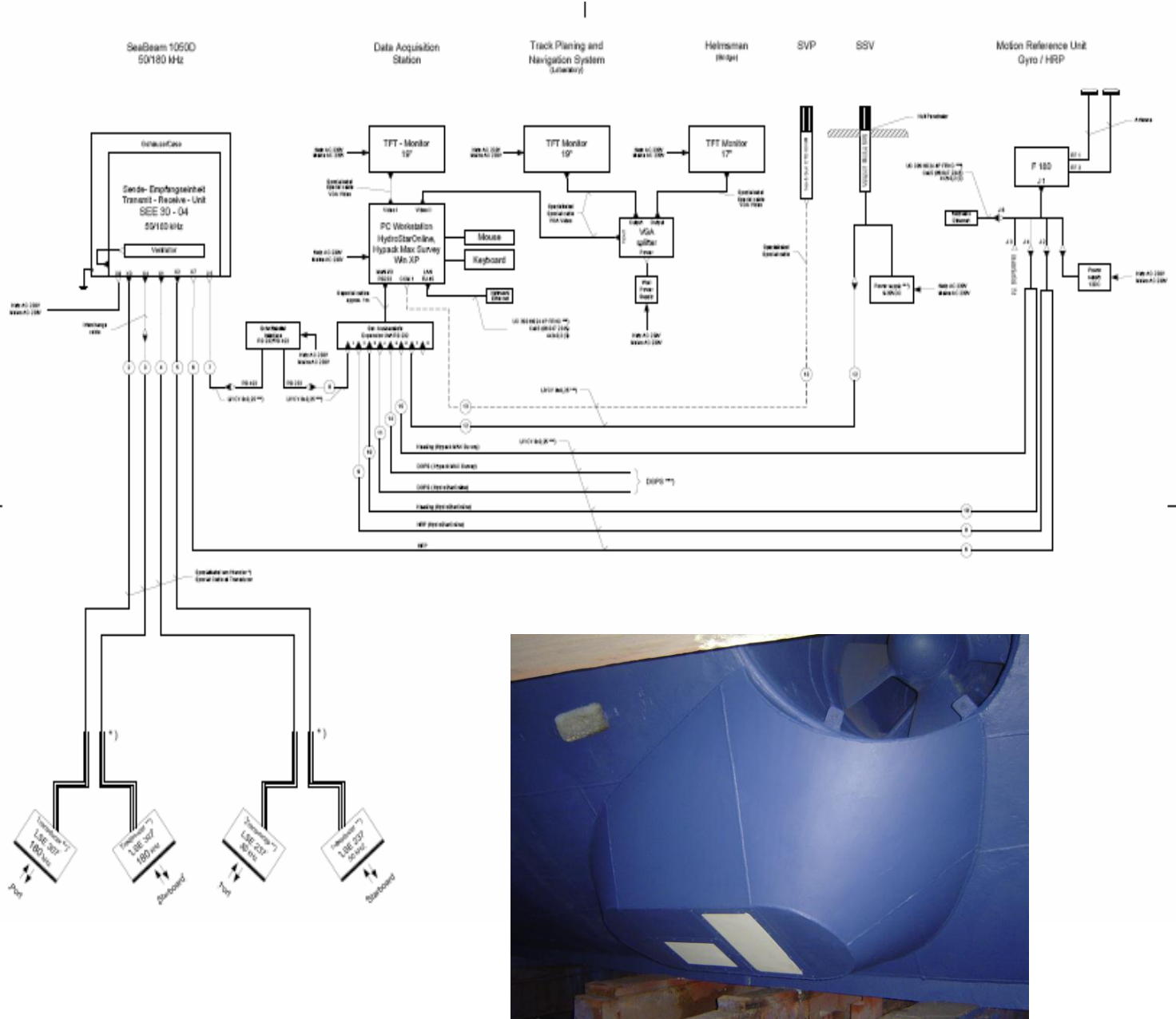
- Doble frecuencia de operación, 50 y 180 kHz.
- 126 beams individuales.
- 153° de amplitud.
- 3000 m de profundidad máxima de operación.
- Excede los estándares de la IHO.
- Side scan integrado.
- Compensación del movimiento en tiempo real.
- Resolución de 1.5°.
- Se puede operar en Unix o Windows XP.

#### Componentes de la sonda multihaz

- Electrónica situada en el Rack del laboratorio.
- PC de control y adquisición con el siguiente software:
  - Hypack, con módulo Hysweep.
  - Hydrostar
- SAI, situado en el Rack de la entrada del laboratorio-babor.
- Perfilador CTD Mod CTD 60M S/N: 180 de Sea & Sun Technology, puede bajar hasta los 2000 m.

- Sensor de velocidad del sonido en superficie Mod: Modus SVS de Valeport S/N: 25776. Este está situado en el pañol de proa, en el castillo del barco. Se introduce en el agua antes de cada trabajo.

El esquema de instalación del equipo es el siguiente:



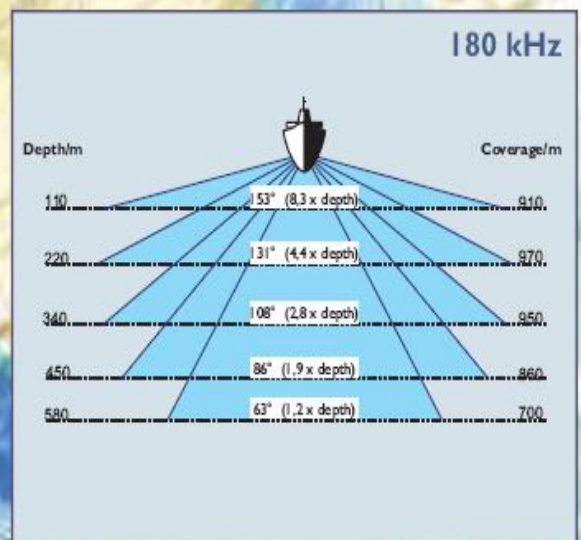
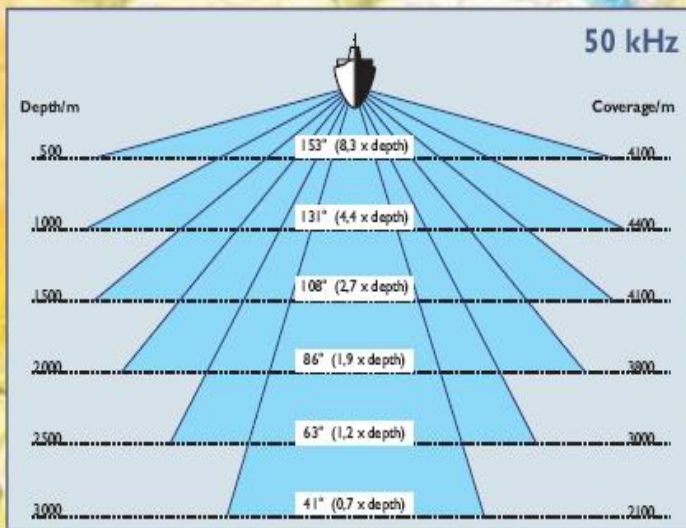
Las especificaciones de la ecosonda Seabeam 1050 D son:

Frequency	50 kHz	180 kHz
Number of Beams	126 (fewer selectable)	126 (fewer selectable)
Beam Width	153°	153°
Power Supply	115 / 230V AC, user selectable	115 / 230V AC, user selectable
Max. Pulse Power	3,5 KW per transducer array	500 W per transducer array
Max. Source Level	234 dB 1 μPa/1 m	220 dB 1μPa/1 m
Pulse Length	0,3, 1, 3, 10 ms; selectable	0,15, 0,3, 1,3 ms; selectable
Bandwidth	12 kHz, 3,3 kHz, 1 kHz; selectable	12 kHz, 3 Hz, 1 kHz selectable
Sidelobe Suppression	36 dB (transmission and reception)	36 dB (transmission and reception)
Survey Speed	up to 16 kn for continuous seafloor coverage	up to 16 kn for continuous seafloor coverage

Sonar Processor Unit (SEE 30)	Dimensions:	480 x 540 x 360 mm
	Weight:	approx. 33 kg
Transducer (LSE 237)	Dimensions:	530 x 290 mm each
	Weight w/ cable:	60 kg
Transducer (LSE 307)	Dimensions:	390 x 280 mm each
	Weight w/o cable:	17 kg

Motion	DMS-2, Octans, POS M/V, MRU 5
Heading	NMEA 0183 standard, sentence HDT
Position	NMEA 0183 standard, sentence GGA or VTG
Sound Velocity	Data input via RS 232

Software ELAC HDP 4061, CARIS, COASTAL OCEANOGRAPHICS, EIVA, QPS, ROXAR



## **Metodología**

El levantamiento multihaz se ha realizado en el área del Canal de Menorca:

La adquisición se ha hecho con la frecuencia de 50 kHz .

Se han realizado diferentes perfiles de velocidad del sonido, con el CTD Sea&Sun y con el CTD Seabird.

## **Incidencias**

Ha sido necesario restablecer el sistema en su totalidad en una ocasión ya que el programa HydroStar se cerró el solo y nos era imposible visualizar los datos que este nos ofrece.

Curiosamente el software no dejó de adquirir durante la caída del software.

# **EQUIPOS ASOCIADOS A LA SONDA MULTHAZ**

## **2.2.- SISTEMA DE POSICIONAMIENTO INERCIAL Y ACTITUD CODA OCTOPUS**

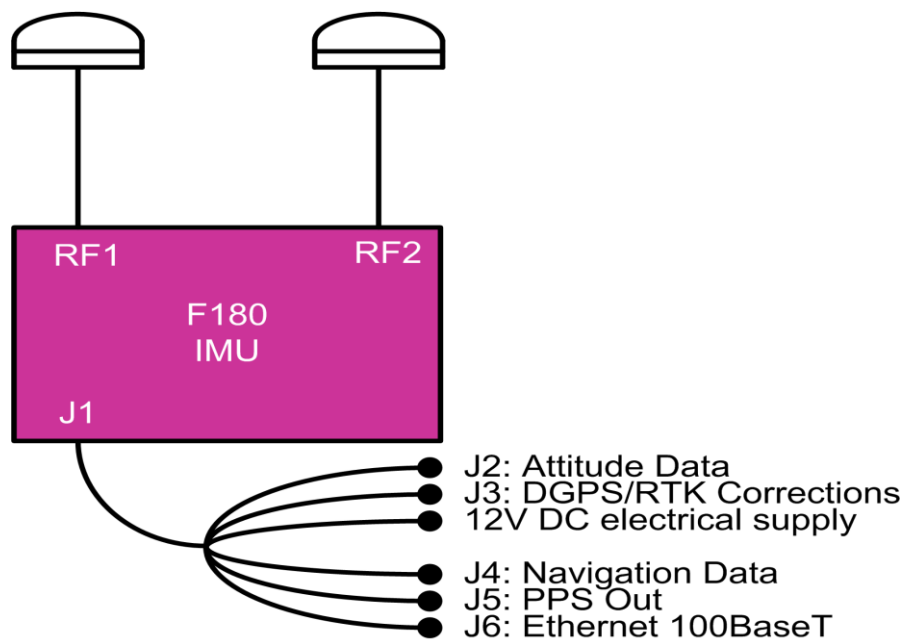


El sistema inercial de posición y actitud F 180 de Coda Octopus es un instrumento para hacer medidas de precisión de la actitud del barco (incluido el Heading), posición geográfica y dinámica para su aplicación en estudios hidrográficos.

Un sensor inercial comprende un instrumento de tres giros triaxiales y tres acelerómetros inerciales que proveen la salida primaria. Tiene un algoritmo compensado por la curvatura terrestre, rotación y aceleración de Coriolis mientras que las medidas de 2 receptores GPS cinemáticas actualizan la posición y velocidad de navegación por el bloque inercial.

Todo esto da al sistema F-180 varias ventajas sobre otros sistemas que usan sólo GPS:

- Ratio de actualización de 100 Hz.
- Calibra su sensor inercial automáticamente por compensación.
- Envía salidas de datos continuas para evitar saltos en la señal de GPS.
- Reconoce saltos en la señal de GPS y las ignora.





## **2.3. SONDA MONOHAZ SIMRAD EA-500**

### **Descripción**

La sonda monohaz EA500 es una ecosonda hidrográfica. Su función es determinar la profundidad del mar y conocer las características del fondo marino a partir de la porción de energía acústica reflejada por el fondo. Dicha ecosonda consta de un transductor de 12 kHz, un transceptor para fines generales o GPT y una estación hidrográfica operadora o HOS (situada en el laboratorio seco). El transductor de 12Hz tiene un rango máximo de 10000 metros, una precisión de 40 centímetros y una potencia de 2000 W.

### **Incidencias**

Durante esta campaña la función principal de la EA ha sido la de determinar la profundidad del fondo del mar, un dato utilizado tanto durante la navegación del barco como a la hora de echar CTDs al agua. La configuración de esta ecosonda ha ido variando según la profundidad a la que se encontraba el barco, así como en algunos momentos en los que, por diversos factores, la EA no conseguía detectar el fondo marino.

No ha habido incidencias destacables.

.

## .2.4.- CTD Sea&Sun

### Características

Este equipo puede bajar hasta los 2000 m y dispone de los siguientes sensores:

- Sensor de presión Keller PA8 600 Prog.
- Sensor de temperatura PT100
- Sensor de conductividad ADM

Dispone de un conector submarino **SUBCONN MCBH5M**. Con la siguiente configuración de pines:

- Pin 1: N/C
- Pin 2: TxD, Transmit data RS232C
- Pin 3: Power GND
- Pin 4: + Power Input (5...15 Vdc)
- Pin 5: RxD, Receive data RS232C

Alimentación:

- Batería tipo D de 3,6 V de Lithium thionyle chloride (Li/SOCl<sub>2</sub>) de 16,5 Ah. Tamaño LR20.
- También puede ser alimentado externamente en un rango de 6 a 15 Vdc (la batería interna no es necesario quitarla, hay un switch automático).

Cable de cubierta

Memory Probe		PC serial port / Power Supply	
Pin 2	TxD	RxD	Pin 2 (DB9)
Pin 5	RxD	TxD	Pin 3 (DB9)
Pin 3	GND	GND	Pin 5 (DB9)
Pin 3	Power GND	Power GND	Banana negra -
Pin 4	Power In	Power Out	Banana roja +

### Incidencias

Se han realizado dos perfiles con este CTD para introducirlos en la sonda multihaz. La extensión de los archivos introducidos es **.tsv**.

Este equipo nos ha dado bastantes problemas ya que en ocasiones no quería conectarse. También, al hecharlo al agua solamente adquiría los primeros metros de la columna de agua y luego no registraba ningún dato.

Este equipo ha sido llevado a las instalaciones de la UTM para investigar el problema.

La mayoría de perfiles han sido adquiridos mediante CTD SB-25 Autocontenido.

## Perfilador de corrientes de efecto Doppler (ADCP) Ocean Surveyor 75

El ADCP es un aparato que permite caracterizar las corrientes marinas en las diferentes capas de agua. El sistema consta de cuatro transductores que emiten 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. Tanto la unidad electrónica como el PC están situados en el laboratorio seco, junto a otros equipos electrónicos, mientras que los transductores están situados en el casco del barco.

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

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

$F_d$ : Variación de la frecuencia debida al efecto Doppler

$F_s$ : Frecuencia del sonido en ausencia de movimiento

$V$ : Velocidad relativa (m/s)

$C$ : Velocidad del sonido (m/s)

Como características más destacadas de la configuración utilizada en esta campaña, cabe destacar las siguientes:

Frecuencia: 76800 Hz

Ángulo de los haces: 30°

Patrón de los haces: Convexo

Orientación: Hacia abajo

Longitud del bin: 16 metros

Número de bins: 45

Bottom track: Sí

Rango máximo del bottom track: 1000 metros

La adquisición de datos se ha realizado mediante el programa Vm-Das. Dicha adquisición de datos ha tenido lugar únicamente coincidiendo con las inmersiones del JAGO para estimar la dirección y la velocidad de las corrientes que afectarían a este.

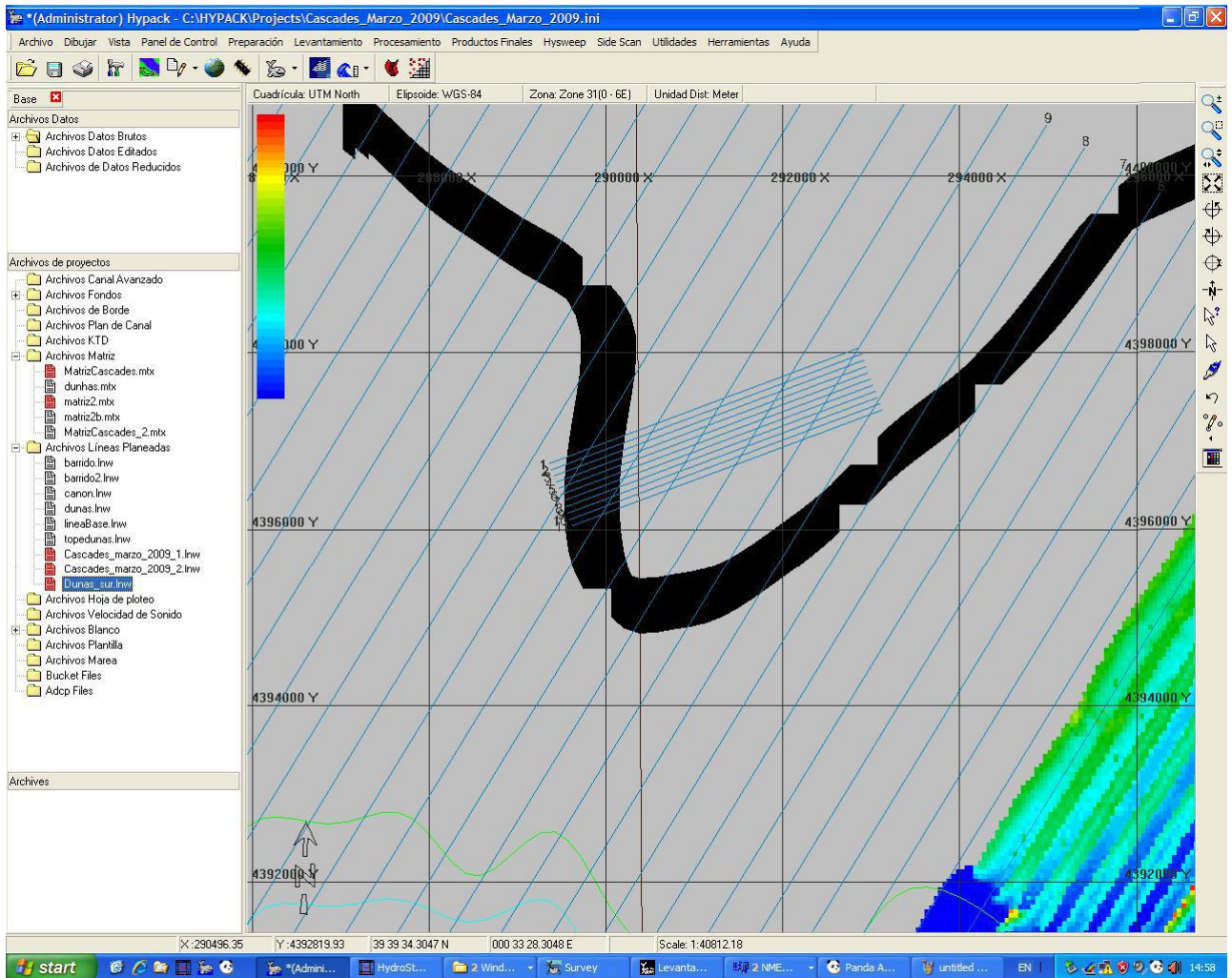
No cabe reseñar incidencias destacables, ya que el ADCP funcionó con normalidad durante todo el tiempo que estuvo en marcha.

## 2.4. Hypack.

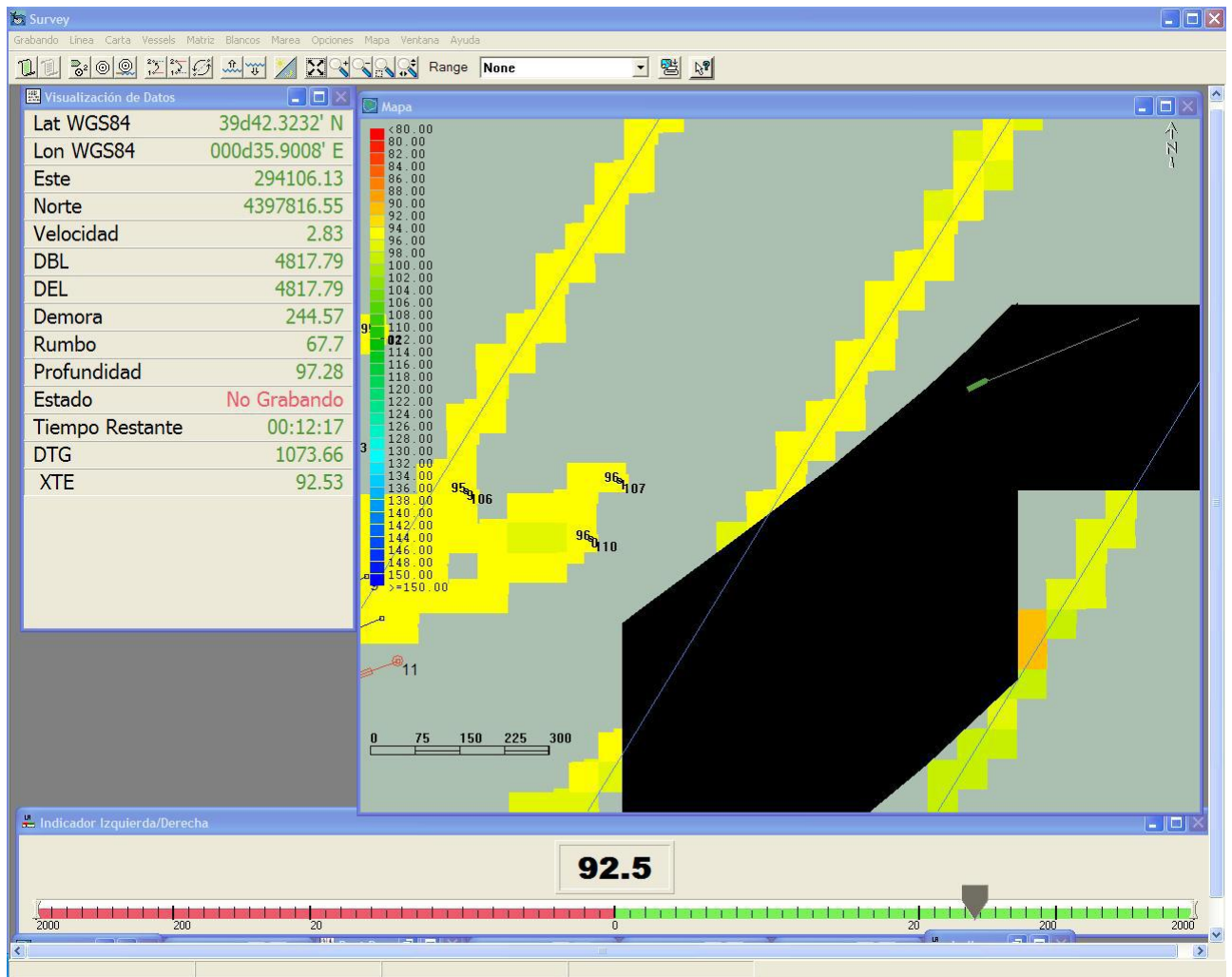
### Descripción

Este software hace las funciones de navegador. Está compuesto por varias partes, básicamente se puede decir que en estado operativo tiene 2 módulos:

Hypack (Administrador): Es donde se define el proyecto, se general las líneas y se añaden mapas (Geotiff, etc.)



Survey o Levantamiento: Este módulo se abre en la ventana secundaria del ordenador, la cual se manda también a puente como ayuda a la navegación. En este módulo se seleccionan las líneas a navegar, se representa el mapa y el Helmsman display con la barra de desplazamiento de la línea seleccionada.



El software recibe datos de los sensores del barco y los muestra por pantalla, permite la generación de líneas y puntos para ayuda a la navegación en el puente y en el laboratorio.

Mapa de puertos de entrada.

SENSOR	PUERTO	CONFIGURACIÓN	TELEGRAMAS
NAVEGACIÓN	COM 17	38400,8,N,1	GGA, VTG
HEADING	COM 17	38400,8,N,1	HDT
POSICIÓN SUBMARINA	COM 19	4800,8,N,1	TP2

Mapa de puertos de salida

SENSOR	PUERTO	CONFIGURACIÓN	TELEGRAMAS
NAVEGACIÓN	COM 16	4800,8,N,1	GGA
HEADING	COM 18	4800,8,N,1	HDT

## **Metodología**

En esta campaña se ha utilizado el Hypack para ayuda a la navegación entrándole las líneas de los levantamientos de multihaz.

Se le ha entrado la posición del submarino Jago a través del equipo de posicionamiento submarino Track Link 1500.

Se ha utilizado también el Hypack para generar telegramas, concretamente, para generar telegramas necesarios para el Track Link.

Navegación: COM 16 telegrama GGA, VTG y RMC a 4800,8,N,1.

Heading: COM 18 este telegrama \$HCHDT 4800,8,N,1 se ha generado para entrarle el rumbo al posicionamiento submarino Track Link.

## **Incidencias**

Ninguna

## **2.5. Posicionamiento submarino Link Quest 1500.**

### **Descripción**

El Track Link 1500 es un sistema de posicionamiento submarino (USBL). Puede seguir hasta un máximo de 16 objetivos hasta una distancia de unos 1000 metros. El sistema puede detectar objetivos en un ángulo de  $120^{\circ}$  ( $\pm 60^{\circ}$ ) de apertura de haz, aunque es posible que tenga detección hasta los  $150^{\circ}$ , aunque la precisión baja. La detección es muy dependiente del ruido.

Fabricante: Track Link

Modelo: Link Quest 1500 HA

El sistema consta de los siguientes módulos:

Transceiver modelo TC1500HA

2 Transpondedores modelo TN1510B, con direcciones 1 y 2.

Fuente de alimentación de 24 Vdc y 10 A

Cable de cubierta para conectar el transceiver a la fuente de alimentación y al PC de control y adquisición.

Los formatos de salida de datos son:

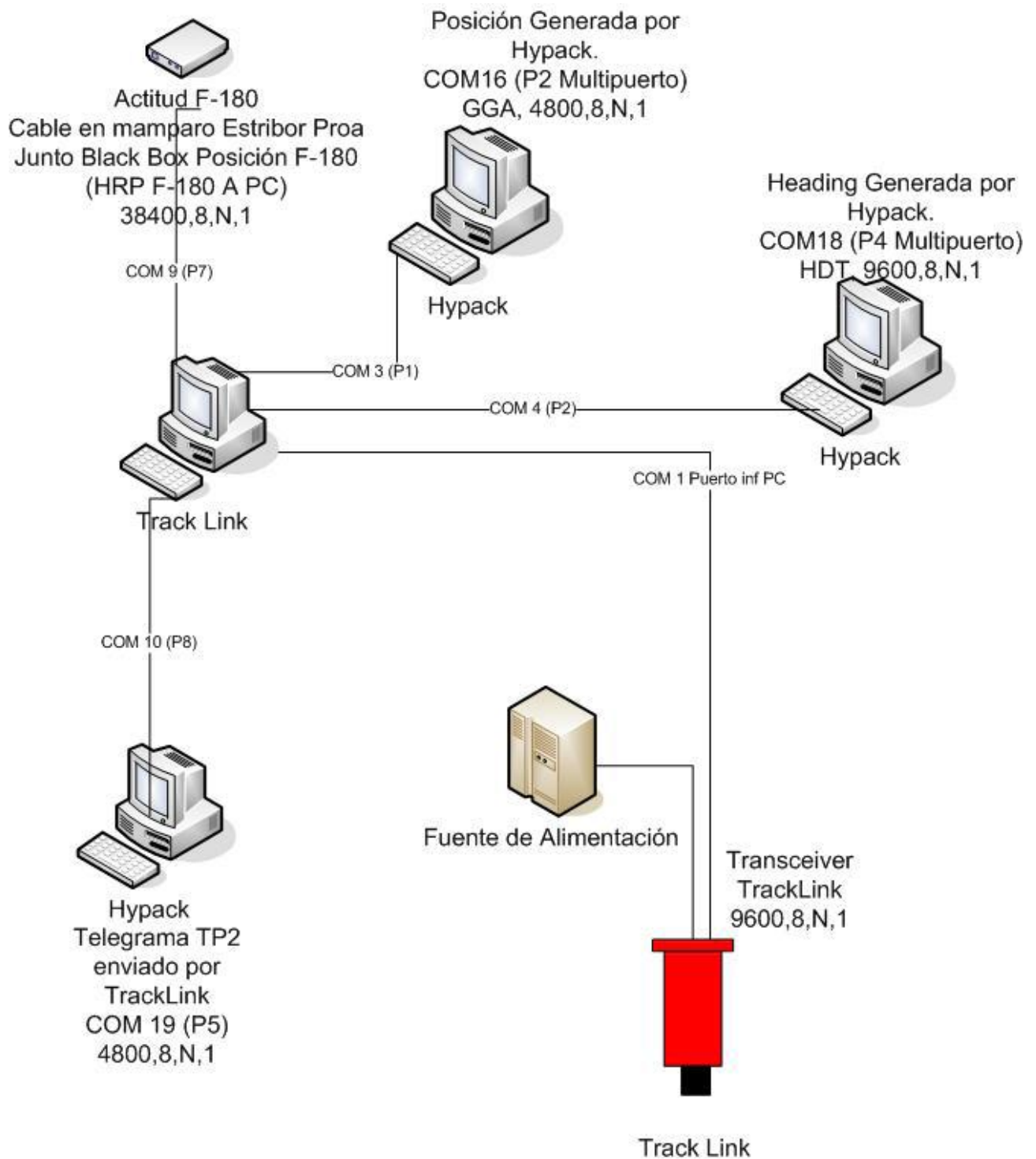
TP2

LXT

GLL

LQF

El esquema de conexionado es el siguiente:



### Especificaciones del sistema

Positioning accuracy: 0.25° (better than 0.5% del Slant Range)

Slant Range accuracy: 0.20 metros.

Targets Tracked: 16

Operating Frequency: 31.0kHz-43kHz

Operating Beamwidth: 120 to 150 degrees

Working range with ship Boise: up to 1000 m.

Maximum transceiver depth: up to 20 m.

Operational High Speed Acoustic Modem Data Rate: up to 19.200 baud



## **Metodología**

Se ha instalado uno de los transpondedores en la parte posterior el submarino Jago, en una zona elevada con visibilidad de forma que no se crearan sombras. El ritmo de interrogación ha sido de 2 segundos.

La posición del Jago se ha enviado al Hypack, el cual lo representaba georeferenciado en el mapa, facilitando la navegación del buque y el submarino. El formato de salida de los datos hacia el Hypack ha sido el telegrama TP2.

Ejemplo:

2 13:51:59 0 168.9 286.3 54.3 -276.8 49.0 0.0

Target Number: Character 1

Time: Character 3-10

Reserved: Character 12-14

Target Bearing: Character 16-20

Slant Range: Character 22-28

X-Offset: Character 30-37

Y-Offset: Character 39-46

Z-Offset: Character 48-54

Reserved: Character 56-63

Reserved: Character 65-66 (Blank)

CR: 67

LF: 68

## **Incidencias**

El equipo fue probado en puerto ,con éxito, antes de zarpar, pero una vez en la zona de trabajo nos encontramos con que había un conflicto de software con el banco de datos del software que nos hacía imposible poner operativo el equipo.

Se sustituyó la base de datos por una más moderna y el problema remitió