



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 Indemares2**

### **B/O García del Cid**



**Título.** Informe técnico de la Campaña Indemares2 B/O García del Cid

**Autor.** UTM

**Dpto.** Departamento de Acústica

**Fecha.** 02-03-2009

**Páginas.** 17

**Localización.** [\\utm\Campanyas\Garcia](#) del Cid\Indemares2\_junio

**Grupo temático.** Campaña

**Descriptores.** García del Cid, Informes campaña, Multihaz, SeaBeam 1050D, CTD, Cap de Creus, Jago, submarino.

# 1. INTRODUCCIÓN

## **Campaña:**

Indemares2

Esta campaña se ha desarrollado entre el 06 de Junio de 2009 y el 21 de Junio de 2010. Saliendo de Barcelona y arribando al puerto de Barcelona.

La zona de trabajo ha sido el Cap de Creus durante la primera parte de la campaña, y el estrecho de Menorca en la segunda parte.

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

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

## **Técnicos:**

Arturo Castellon, Javier Prades (acústica), Joel Sans (Electrónica, CTD).

## **2. INSTRUMENTACIÓN**

### **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 procesado de los datos y su impresión final.

Sus características son:

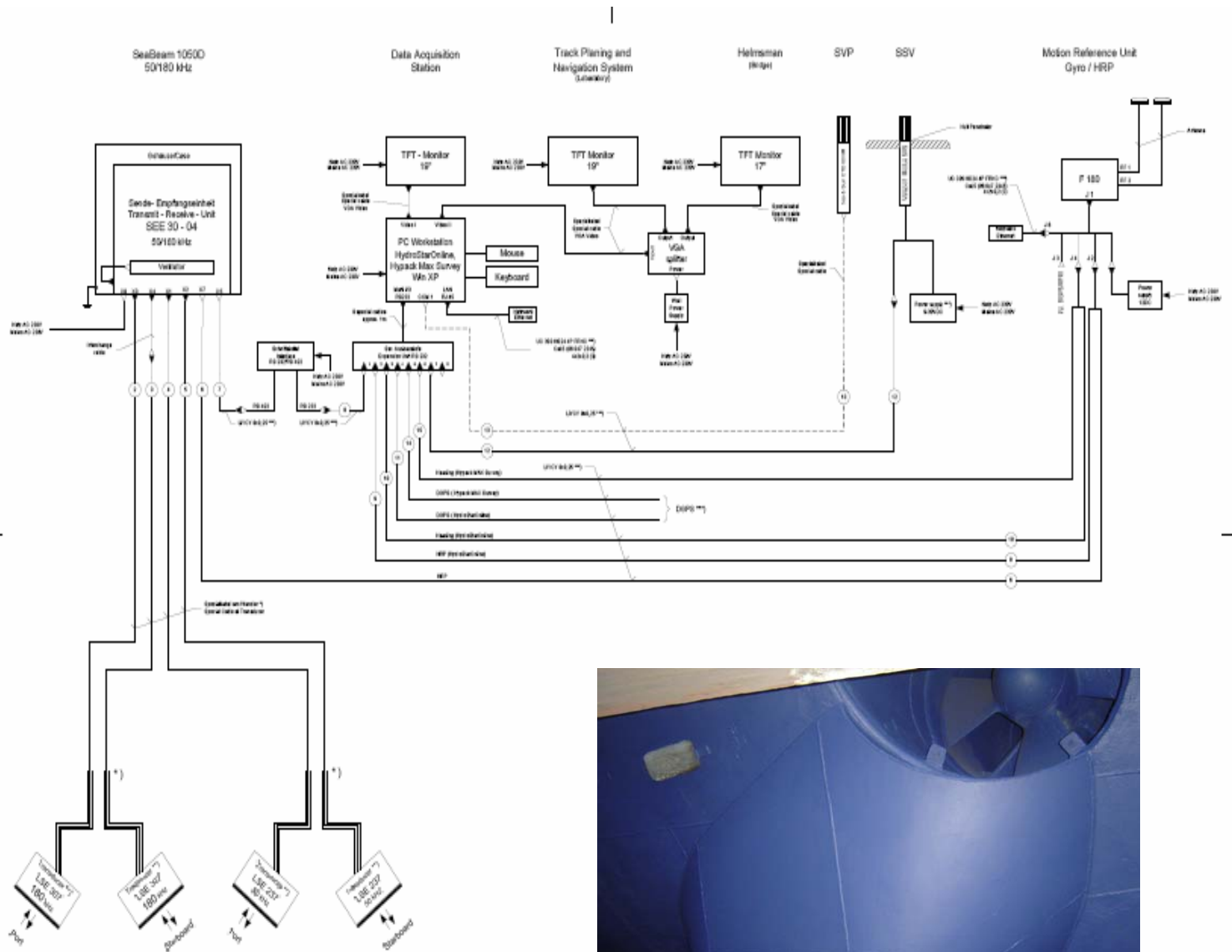
- Doble frecuencia de operación, 50 y 180 kHz.
- 126 beams individuales.
- 153° de barrido.
- 3000 m de profundidad máxima de operación.
- Excede los estándares de la IHO.
- Side scan integrado.
- Compensación del movimiento en tiempo real.
- Resolución de 1.5°.

#### **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.
- Sensor de actitud Coda-Octopus 180.

El esquema de instalación del equipo es el siguiente:



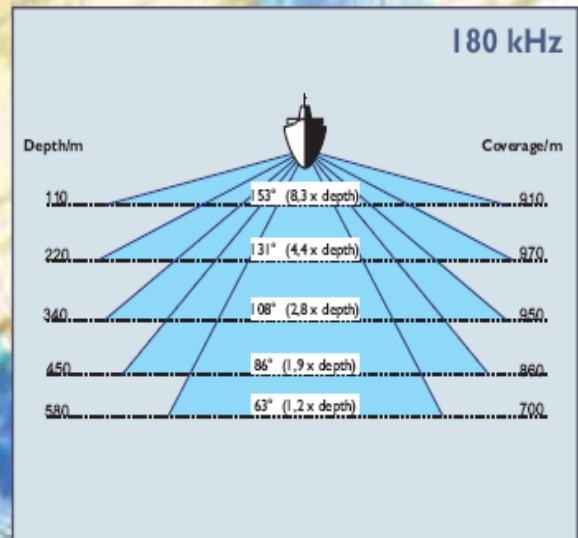
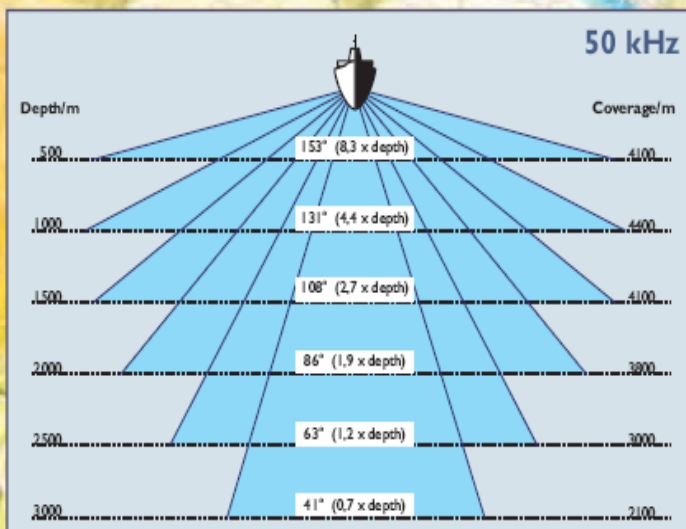
Las especificaciones de la ecosonda Seabeam 1050 D son:

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 $\mu$ Pa/1 m	220 dB 1 $\mu$ Pa/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 Cañon del Cap de Creus:

La adquisición se ha hecho con la frecuencia de 180 kHz en aguas someras y con la de 50 kHz en aguas medias y profundas

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

## Incidencias

Durante el procesado se observó que la frecuencia de 50 kHz no tenía valores adecuados de calibración. Con las líneas adquiridas hemos realizado una calibración, en la siguiente tabla se muestran los valores anteriores y los nuevos.

50 kHz	Pitch Babor (TD1)	PITCH Estribor (TD2)	ROLL Babor (TD1)	ROLL Estribor (TD2)
ANTIGUOS	0.00°	0.00°	-0.2°	2.0°
NUEVOS	4.00°	3.00°	-0.4°	0.4°

Tras la parada de Palamos (15/06/2010) el sensor de velocidad del sonido superficial ha permanecido recogido, por lo que los datos que proporcionaba no eran correctos. Será necesario aplicar a los datos, a partir del día 15/06/2010, una corrección de difracción teniendo en cuenta los valores de los perfiles del CTD.

Equipos asociados a la sonda multihaz

## 2.2.- SISTEMA DE POSICIONAMIENTO INERCIAL Y ACTITUD CODA OCTOPUS 180



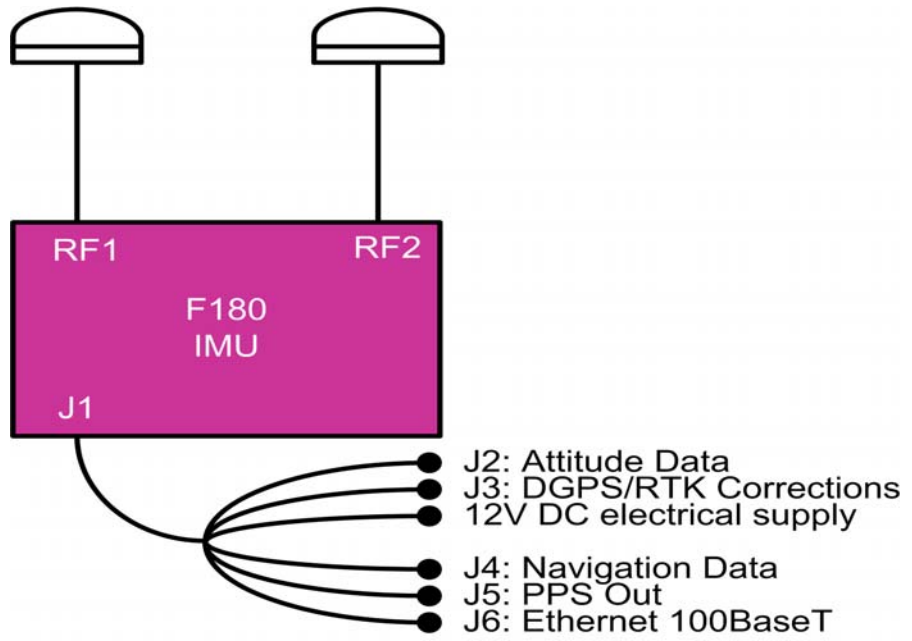
El sistema inercial de posición y actitud F 180 de Coda Octopus es un instrumento para hacer medidas de precisión de la actitud del barco (incluido el Heading), posición geográfica y dinámica para su aplicación en estudios hidrográficos.

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.- 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 +

### Perfiles

Se han realizado los siguientes perfiles de velocidad del sonido.

<b>Día</b>	<b>Hora</b>	<b>Lat</b>	<b>Long</b>	<b>Prof</b>	<b>Fich Raw</b>	<b>Fich</b>
07/06/10	21:17	42°18,38'N	3°27,95'E	287	U6072131_1.SRD	SV_07062010_1
08/06/10	02:12	42°18,78'N	3°31,59'E	820	U6080254_1.SRD	SV_08062010_1
09/06/10	16:08	42°21,65'N	3°30,71'E	459	09062010_1.SRD	SV_09062010_1
11/06/10	10:11	42°19,45'N	3°23,34'E	136	U11062010_1.SRD	SV_11062010_1
11/06/10	21:45	42°23,13'N	3°31,22'E	362	U11062010_2.SRD	SV_11062010_2
12/06/10	04:35	42°26,18'N	3°30,52'E	770	U12062010_1.SRD	SV_12062010_1
13/06/10	05:00	42°16,92'N	3°26,42'E	127	U13062010_1.SRD	SV_13062010_1
16/06/10	23:45	42°21,38'N	3°17,38'E	108	U16062010_1.SRD	SV_16062010_1
17/06/10	02:24	42°16,75'N	3°26,11'E	129	U17062010_1.SRD	SV_17062010_1
18/06/10	02:25	42°16,90'N	3°26,14'E	130	U18062010_1.SRD	SV_18062010_1

### **Metodología**

Se han realizado perfiles de velocidad del sonido a lo largo de la campaña para la corrección de los haces externos de la multihaz.

Durante las inmersiones de Jago se ha instalado el CTD en uno de los laterales del submarino, adquiriendo datos cada 5 segundos.

### **Incidencias**

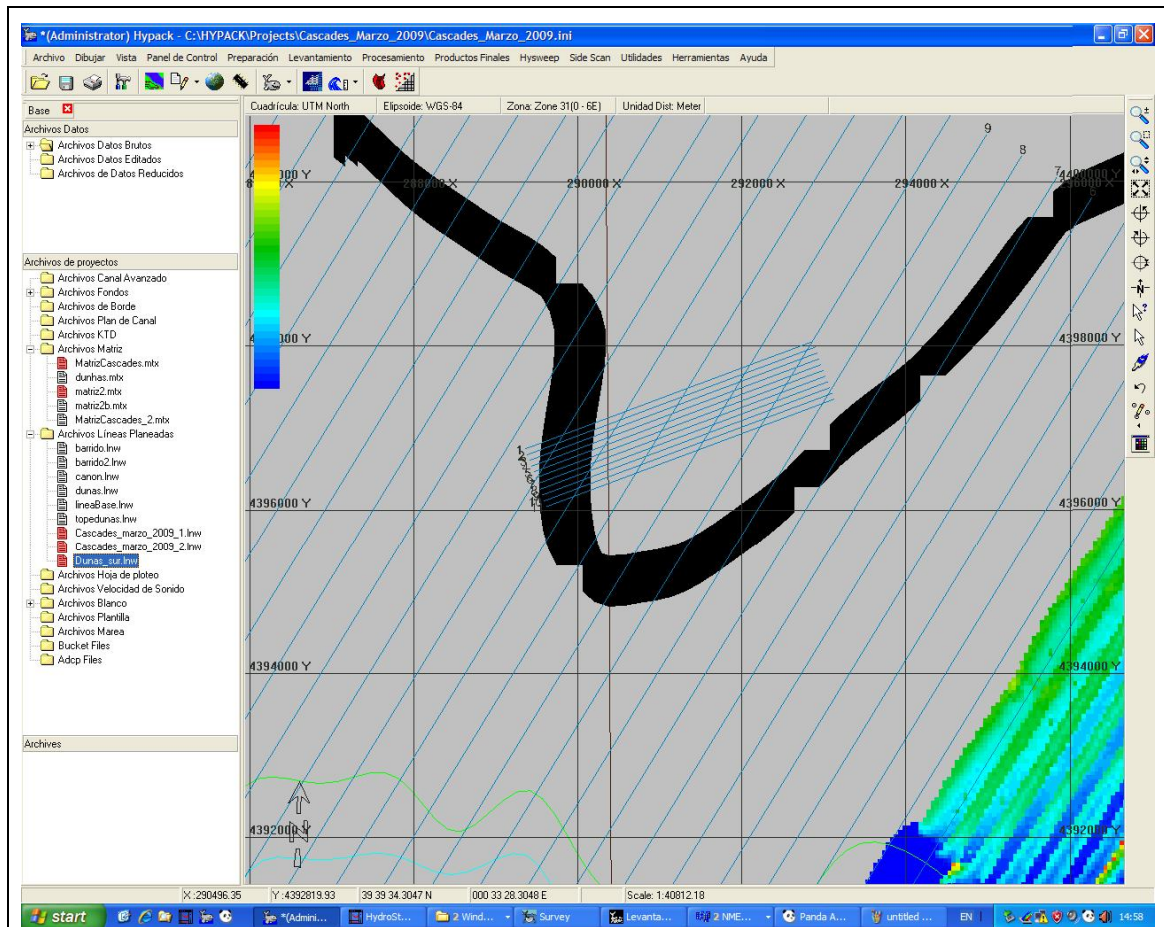
Ninguna

## 2.4. Hypack.

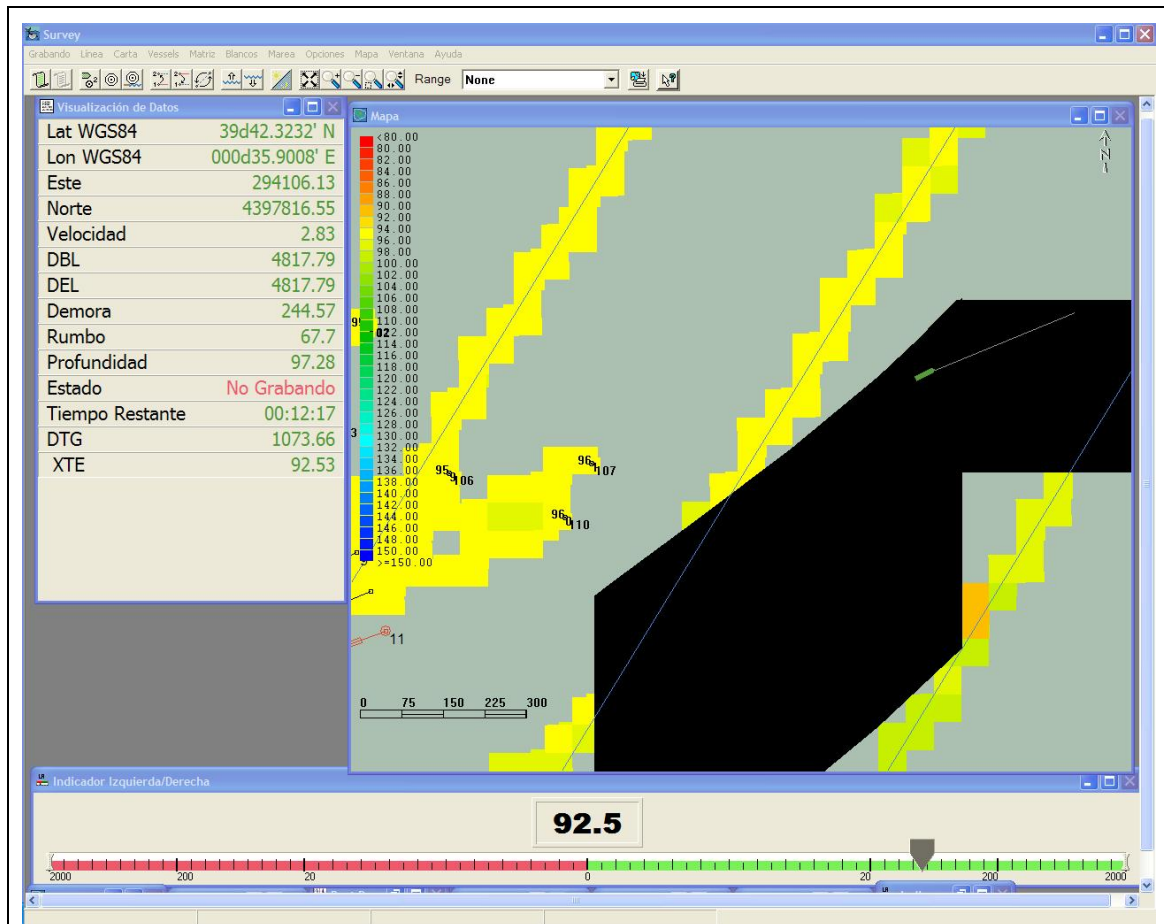
### Descripción

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° (+/- 60°) de apertura de haz, aunque es posible que tenga detección hasta los 150°, aunque la precisión baja. La detección es muy dependiente del ruido.

- Fabricante: Track Link
- Modelo: Link Quest 1500 HA

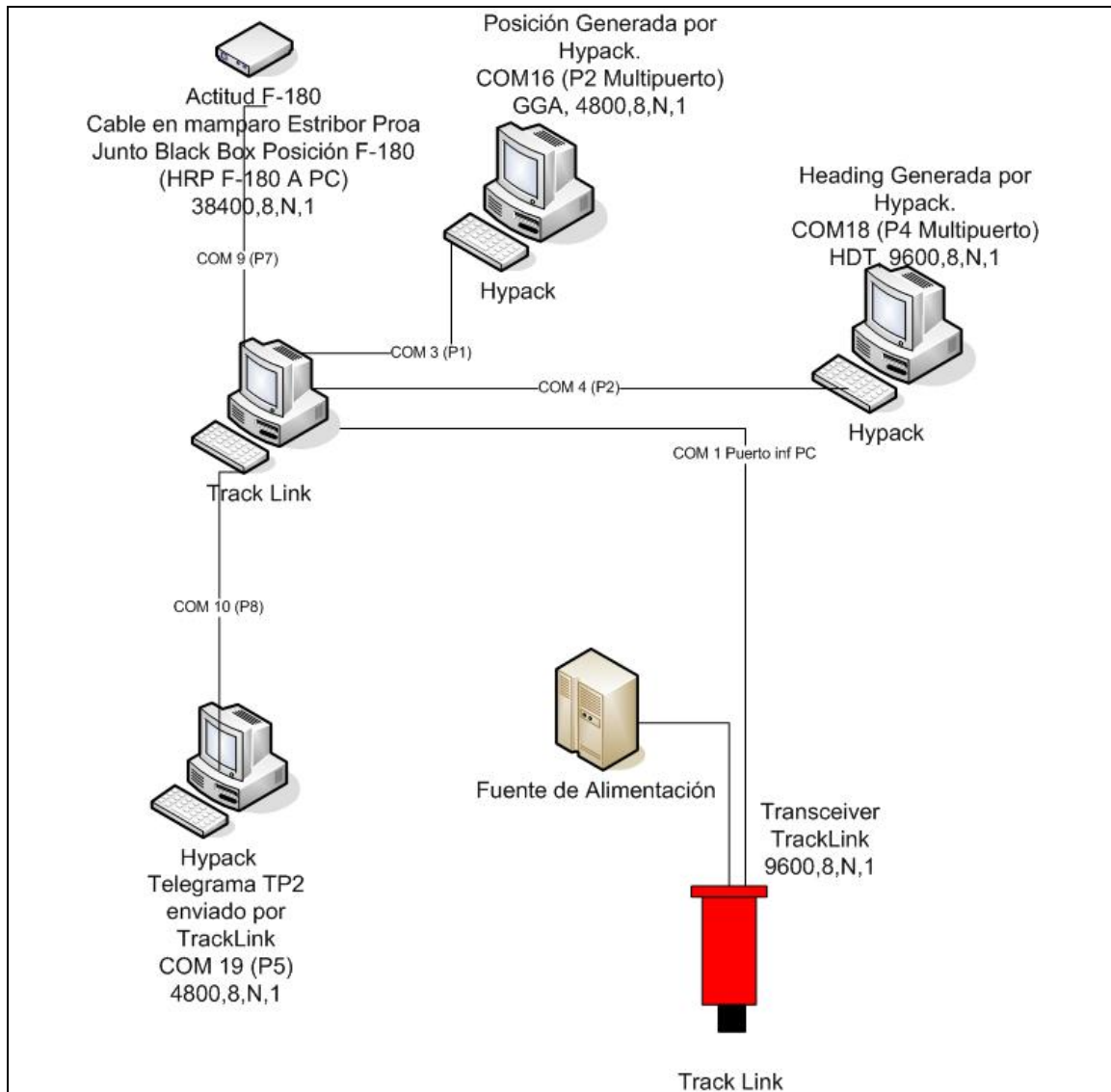
El sistema consta de los siguientes módulos:

- 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**

En la primera inmersión el transpondedor del Jago estaba situado en una zona de sombras, por debajo de la cota máxima del submarino, por lo que se perdían casi todas las posiciones. A partir de la segunda inmersión se cambió la posición del transpondedor y este funcionó mucho mejor, aunque es conveniente mantener el Jago en un radio de unos 100-150 m del barco.