



## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

PRACTICA FINAL INTEGRADORA  
CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: **1.1**  
Página: **1 de 47**

# PLANIFICACIÓN

## PRACTICA FINAL INTEGRADORA

### DÁRSENA NORTE 2025

### 001\_PHI\_ESCM

Elaborado Por:  
TNCPIN GREGORIO DIAZ  
TORRES  
ANCG JUAN BRACCO  
TFCPTE LEONARDO  
CALVIMONTE  
TCCDNA LETICIA RAMOS  
CPSHHI GRACIELA MAZA  
CPSHHI MALCOM SALAZAR


Fecha: 05/12/2025

Revisado Por:  
CCCDEJ FERNANDO CRISTIAN  
BRAVO

Fecha:

Aprobado Por:  
CCCDEJ FERNANDO CRISTIAN  
BRAVO

Fecha:

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 2 de 47</b>

## Contenido

### INFORME DE PLANIFICACION


<b>1. Objetivo:</b>	4
<b>2. Alcance:</b>	4
<b>3. Definiciones y Abreviaturas</b>	5
<b>4. Referencias</b>	5
<b>5. Tareas Propuestas</b>	5
5.1. Planificación de Nivelación	5
5.2. Planificación de Relevamiento Batimétrico	8
5.3. Planificación de Relevamiento con SideScan Sonar y con Perfilador de Sub fondo.	9
<b>6. Control Vertical y Vinculación Altimétrica</b>	10
<b>7. Adquisición de datos:</b>	11
7.1. Control Altimétrico	11
7.2. Relevamiento Batimétrico	11
7.3. Relevamiento de Sonar de Barrido Lateral y Perfilador de Subfondo	13
<b>8. Posicionamiento</b>	13
<b>9. Logística</b>	14
<b>10. Procesamiento de datos</b>	15
<b>11. Personal</b>	15

### INFORME CONTROL VERTICAL Y VINCULACION ALTIMETRICA

<b>1. Datos Generales</b>	17
<b>2. Definiciones y Abreviaturas:</b>	17
<b>3. Referencias</b>	17
<b>4. Objetivo:</b>	17
<b>5. Áreas de trabajo:</b>	17
<b>6. Cronograma de tareas ejecutadas</b>	18
Nivelación a Puntos Conocidos	18
<b>7. Personal comisionado:</b>	20

### INFORME DE POSICIONAMIENTO

<b>1. Control horizontal y vertical</b>	23
Posicionamiento de Puntos Fijos	23
<b>2. Áreas de trabajo:</b>	23

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 3 de 47</b>

<b>3. Procesamiento.....</b>	<b>24</b>
<b>4. Material y equipos .....</b>	<b>25</b>

#### INFORME DE BATIMETRIA

<b>1. Datos generales.....</b>	<b>27</b>
<b>2. Objetivo: .....</b>	<b>27</b>
<b>3. Definiciones y abreviaturas: .....</b>	<b>27</b>
<b>4. Referencias .....</b>	<b>27</b>
<b>5. Medios empleados: .....</b>	<b>27</b>
<b>6. Adquisición.....</b>	<b>30</b>
<b>7. Cronograma De Actividades Ejecutadas: .....</b>	<b>34</b>
<b>8. Personal.....</b>	<b>36</b>
<b>9. Distribución Días De Campaña.....</b>	<b>37</b>
<b>10. Averías Del Equipamiento Hidrográfico o material.....</b>	<b>37</b>
<b>11. Observaciones Del Levantamiento:.....</b>	<b>37</b>

#### INFORME DE PROCESAMIENTO

<b>1. Datos generales.....</b>	<b>39</b>
<b>2. Objetivo: .....</b>	<b>39</b>
<b>3. Definiciones y abreviaturas: .....</b>	<b>39</b>
<b>4. Referencias .....</b>	<b>39</b>
<b>5. Procesamiento: .....</b>	<b>39</b>
<b>6. Productos Finales .....</b>	<b>42</b>
<b>7. Anexos .....</b>	<b>47</b>



## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

### PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: **1.1**  
Página: **4 de 47**

#### 1. Objetivo:


Ejecutar el relevamiento batimétrico en Dársena Norte, Antepuerto, Dársena de Giro, Canal de Pasaje, Dársena Alfa, Bravo, Charlie, Delta y Echo con el fin de dar cumplimiento a la práctica hidrográfica final para los cursos de “Capacitación en Hidrografía y Oceanografía para oficiales del cuerpo Comando, Profesional y Técnico” y “Capacitación en Hidrografía para personal de Suboficiales de Servicio Hidrográficos”, de la Escuela de Ciencias del Mar, bajo los estándares actuales estipulados por Servicio de Hidrografía Naval (SIHN) y por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI).

#### 2. Alcance:

Comprende el relevamiento hidrográfico de las áreas designadas:



**Mapa 1: Zonas de levantamiento.**

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 5 de 47</b>

### 3. Definiciones y Abreviaturas:

GNSS Sistema Satelital de Navegación Global.

MBES sistema Multihaz

SIHN Servicio de Hidrografía Naval.

LAT Marea Astronómica más Baja

RTK Cinemática en Tiempo Real

YCA Yacht Club Argentino

OHI Organización Hidrográfica Internacional

PRS Plano de Reducción de Sondajes

### 4. Referencias:

4.1. Publicación H-344 “Nomas para los Levantamientos Hidrográficos del SHN” 1 Ed. 2020.

### 5. Tareas Propuestas:

#### 5.1. Planificación de Nivelación

Se realizará una nivelación geométrica de ida y vuelta entre los puntos de referencia Punto Eslabón YCA y Punto Pilote (puntos fijos), con el propósito de verificar el desnivel entre ambos puntos y establecer una referencia altimétrica precisa para la instalación de una estación RTK en el Punto Pilote. La longitud total del recorrido a nivelar es de aproximadamente 610 metros.

El límite de tolerancia para el error de cierre de una nivelación Ida y Vuelta de 1220m se calculan mediante la fórmula:

$$T(\text{mm}) = \pm 4 \sqrt{K[\text{km}]}$$


Donde:

T es la tolerancia expresada en milímetros.

K es la distancia total nivelada en kilómetros.

$$K(\text{km}) = 1220 \text{ m} = 1,22 \text{ km}$$

$$T(\text{mm}) = \pm 4 \times 1,1045 = 4,418 \text{ mm}$$

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA</b> <b>CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: <b>1.1</b> Página: <b>6 de 47</b>	

A continuación, se presenta una tabla con información sobre los puntos de referencia Punto Eslabón YCA y Regla YCA provenientes del antecedente en el informe: “Control vertical y vinculación altimétrica hidrómetro YCA (2203\_CBT\_V2) del año 2022”.

Punto	Latitud (S)	Longitud (W)	Cota sobre PRS (m)	Observaciones
Punto Eslabón YCA	34° 35' 43.06"	58° 21' 50.53"	6.098	Punto inicial
Regla YCA	34° 35' 43.78"	58° 21' 49.67"	4.027	Punto Final

$$\Delta h = 6.098 - 4.027 = +2.071 \text{ m}$$

Equipamiento necesario:

- Nivel digital óptico nivel Kolda DL-202.
- Trípode de nivelación.
- Dos Sapos.
- Dos Miras graduadas con código de barra/milimetradas.
- Planillas de nivelación.
- Cinta métrica (5 m).

La nivelación se desarrollará siguiendo la secuencia de puntos de acuerdo al Mapa 1, desde el Punto Eslabón YCA (PF) hasta el Punto Pilote (PF), con paso consecutivo por los puntos intermedios PP2 – PP19 situados a lo largo del borde costero y vereda del YCA. El recorrido debe realizarse de forma lineal y continua, evitando saltos de puntos, y procurando mantener distancias visuales similares adelante y atrás (menores o iguales a 50 m). El día 11NOV se verificó la existencia física de los puntos fijos designados para realizar la nivelación.





## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

### PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: 1.1  
Página: 7 de 47



**Mapa 2:** Recorrido planificado para la Nivelación Geométrica.



**Figura 1:** Puntos de referencia fijos.





## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

### PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: **1.1**  
Página: **8 de 47**

#### 5.2. Planificación de Relevamiento Batimétrico

Se realizará un relevamiento hidrográfico en Dársena Norte, CABA, de acuerdo con el Mapa 2, con el objetivo de obtener un plano batimétrico que permita analizar en detalle el relieve del fondo y el estado general del área portuaria. El trabajo se llevará a cabo empleando una ecosonda multihaz R2Sonic 2020 montada en un bote neumático, equipada con sensores de movimiento, sistema GNSS RTK y una computadora con software de adquisición y procesamiento batimétrico.



**Mapa 3:** Zonas de Relevamiento Batimétrico (MBES).

La georreferenciación del levantamiento se realizará mediante una estación RTK instalada en el Punto Pilote del YCA, previamente nivelado y vinculado al PRS. La superficie total de la zona a relevar es de aproximadamente 8.686 km<sup>2</sup> y se cubrirá mediante 249 líneas de barrido planificadas, con una longitud total de 161,33 kilómetros, considerando una superposición del 100 %, dado que el orden de levantamiento, de acuerdo con la Norma S-44 de la OHI, es de carácter Exclusivo.

El relevamiento se efectuará a una velocidad media de 6 nudos, equivalente a 11,1 km/h, lo que implica un tiempo de adquisición neto de aproximadamente 14,5 horas.





## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

### PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: **1.1**  
Página: **9 de 47**

Incluyendo las maniobras y ajustes operativos, se estima una duración total de 17,5 horas de trabajo efectivo, distribuidas en cinco jornadas.

Durante la adquisición se mantendrá una superposición lateral del 50 % entre fajas contiguas, asegurando un 200 % de cobertura total del fondo. Se realizarán perfiles de velocidad del sonido al inicio de cada jornada y se realizarán mediciones sucesivas cada 3 horas y toda vez que se registren variaciones significativas en las condiciones hidrológicas, garantizando la correcta compensación de la columna de agua.

Los datos obtenidos serán procesados para generar una superficie batimétrica continua con resolución submétrica, corregida por marea, movimiento del buque y velocidad del sonido. El resultado final consistirá en un modelo digital del terreno submarino reducido al PRS, junto con los archivos crudos, las superficies procesadas en CSAR y el informe técnico correspondiente, que incluirá los metadatos, el control de calidad y la validación conforme a los estándares S-44 de la OHI.


### 5.3. Planificación de Relevamiento con SideScan Sonar y con Perfilador de Sub fondo.

Se realizará un relevamiento geofísico en el sector de Dársena Norte, CABA, de acuerdo con el área indicada en el Mapa 3, con el objetivo de obtener información de alta resolución del fondo y del subsuelo inmediato, en una zona donde se requiere mayor nivel de detalle debido a la posible presencia de obstrucciones, tales como cascos de embarcaciones hundidos y otros elementos metálicos o estructuras sumergidas.



**Mapa 4:** Zonas de Relevamiento (SSS y Perfilador).

El trabajo se llevará a cabo mediante el empleo de un sonar de barrido lateral Deep View y un perfilador de subfondo Stratabox, remolcados mediante un bote neumático

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA</b> <b>CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: <b>1.1</b> Página: <b>10 de 47</b>	

equipado con sistema GNSS RTK, sensor de movimiento y software de adquisición geofísica sincronizado con la posición del buque.

El sonar de barrido lateral permitirá obtener imágenes acústicas de alta definición del relieve del fondo y de los objetos presentes en su superficie, mientras que el perfilador de subfondo registrará las capas sedimentarias someras y las interfaces de reflexión del subsuelo inmediato, aportando información complementaria sobre la naturaleza y espesor de los sedimentos.

La zona de relevamiento corresponde a un área puntual dentro de Dársena Norte, seleccionada por su potencial riesgo de interferencias o elementos sumergidos, y se cubrirá con líneas paralelas y transversales planificadas a fin de garantizar una cobertura total del área.

Los datos registrados por ambos equipos serán procesados mediante software específico para la generación de mosaicos acústicos y perfiles geofísicos corregidos. Los resultados finales incluirán:

Mosaico de sonar de barrido lateral con identificación de posibles obstrucciones y artefactos.

Perfiles de subfondo interpretados, con delimitación de horizontes reflejantes y espesores sedimentarios.

Informe técnico con descripción del procedimiento, parámetros de adquisición, control de calidad y metadatos, conforme a las recomendaciones de la OHI y las buenas prácticas hidrográficas.

El conjunto de esta información permitirá complementar el relevamiento batimétrico multihaz, aportando un análisis más detallado de la morfología y composición del fondo marino, y facilitando la identificación de objetos potencialmente peligrosos o de interés dentro del área portuaria.

## **6. Control Vertical y Vinculación Altimétrica**

Las referencias de altura de los sondeos relevados se referirán al Punto Pilote (YCA), cuya altura sobre el PRS es 6.599 m.

Se utilizará un mareógrafo auto contenido RBR en proximidades de la regla de marea que se encuentra en el YCA.



## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

PRACTICA FINAL INTEGRADORA  
CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: 1.1  
Página: 11 de 47



**Figura 2:** Regla Mareográfica.

### 7. Adquisición de datos:


#### 7.1. Control Altimétrico

El nivel Kolida DL-202 es un nivel digital óptico de alta precisión, con lectura electrónica mediante código de barras y compensador magnético amortiguado tipo péndulo, que asegura la nivelación automática del eje visual. Ofrece una exactitud de  $\pm 1,5$  mm por kilómetro de doble corrida, alcance efectivo de medición entre 1,5 m y 100 m, y una magnificación óptica de 32 $\times$ . Su sistema de adquisición digital realiza lecturas en unos 3 segundos, almacenando los datos en memoria interna o tarjeta SD con salida USB para transferencia. Está diseñado para nivelaciones topográficas de precisión, control de deformaciones y obras civiles, optimizando la eficiencia al eliminar errores de lectura manual.

#### 7.2. Relevamiento Batimétrico:

##### *a. Embarcación e Instrumental:*

Embarcación: Bote Neumático (BIM) 53 con motor de 60HP o Lancha Hidrográfica "ALTAIR" (2 motores de 90HP). En caso de utilizar el bote neumático BIM, se solicitará al YCA utilizar el brazo mecánico para llevar la embarcación al agua (Alternativa; se solicitará al Buque Multipropósito Ciudad de Rosario su pluma de a bordo). En caso

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 12 de 47</b>

de utilizar la embarcación “ALTAIR”, se solicitará a TANDANOR la maniobra para llevarla al agua.

MBES R2Sonic 2020: diseñada para levantamientos hidrográficos de detalle. Funciona en un rango de frecuencia seleccionable entre 200 kHz y 400 kHz, con la opción UHR (Ultra High Resolution) a 700 kHz, ajustable en pasos de 10 kHz. Permite configurar el ángulo de cobertura del sector entre 10° y 130°, distribuyendo 256 haces dentro de esa franja. Además, el operador puede elegir entre modos equidistante o equiángula, y rotar el sector hacia babor o estribor según las condiciones del levantamiento. El ancho de pulso varía entre 15 µs y 1000 µs, lo que permite optimizar la resolución o la penetración del haz. Posee integración con IMU, celerímetro, GNSS doble antena, conectados mediante la unidad de cubierta.

Instrumento AML Oceanographic X•Series y Xchange MT: El instrumento es capaz de registrar de forma continua durante un máximo de 11 horas con una carga completa de la batería y puede desplegarse hasta una profundidad de 100 mts a 500 mts.

Comunicación con el AML. Se puede establecer de dos maneras, ya sea a través del sistema integrado. Tiene capacidades inalámbricas (Wifi) o conexión serial directa con RS-232. El instrumento puede recibir alimentación interna o externa.


Mareógrafo Autocontenido RBR: Como parte de las tareas de apoyo al relevamiento hidrográfico se llevará a cabo el fondeo de un Mareógrafo Autocontenido RBR, con el propósito de registrar la variación del nivel del mar en tiempo real durante toda la adquisición batimétrica. Este equipo permitirá generar una serie temporal de la marea en el área de estudio, indispensable para la reducción vertical de los datos y la correcta referencia de las profundidades al PRS.

El instrumento, de tipo autónomo y con capacidad de registro continuo, será fondeado en las inmediaciones del área de trabajo, asegurado a un punto fijo y estable. La instalación se realizará con el sensor completamente sumergido y el equipo permanecerá operativo durante toda la campaña, garantizando una compensación mareal precisa en el procesamiento batimétrico posterior.

DIGIBAR-PRO: es un velocímetro de tercera generación diseñado para medir la velocidad del sonido en el agua y registrar simultáneamente la profundidad. Consta de una unidad de control portátil resistente al agua, un cable reforzado con Kevlar y una sonda de acero inoxidable con transductor de alta frecuencia. Los datos se digitalizan en la sonda y se transmiten a la unidad de control, donde se almacenan hasta diez perfiles o lanzamientos, permitiendo calcular la velocidad promedio o exportar los registros completos en formato CSV o VEL para su análisis en PC.

El procedimiento operativo incluye conectar la sonda, encender el equipo, configurar los parámetros en el menú Setup, y realizar la medición mediante Acquire, observando la velocidad y profundidad en tiempo real. Una vez finalizado el muestreo, los datos pueden revisarse en Review y transferirse al software DigibarPro 3.0 para su almacenamiento y procesamiento.



	SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL		
	PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025	Código: Versión: Página:	 1.1 13 de 47

### 7.3. Relevamiento de Sonar de Barrido Lateral y Perfilador de Subfondo:

Subbotom Profiler SyQwest StrataBox: Este instrumento portátil de geofísica marina está diseñado para la adquisición de imágenes de sedimentos marinos y subfondo costero. Ofrece una resolución de estratos marinos de aproximadamente 6 cm con penetración de fondo hasta 40 m, y es apta para aguas costeras de hasta 150 m de profundidad (en su configuración estándar). Soporta muestreo de datos de hasta 80 kHz, almacenamiento de datos digitales (SEG y SEG Y), soporte de navegación GPS/NMEA, y está preparado para desplegarse rápidamente.

El Sónar de Barrido Lateral (SSS): Sistema electroacústico de teledetección geofísica marina usado para la caracterización morfológica del lecho marino. Consiste en un towfish que emite un pulso acústico en forma de abanico, midiendo la retrodispersión (backscatter) de la energía para crear una imagen. Opera en doble banda de frecuencia. Los datos se georreferencian digitalmente (formatos XTF + NMEA) y es un sensor clave para cartografía hidrográfica, detección de objetos (naufragios, tuberías) e inspección de infraestructuras submarinas.

## 8. Posicionamiento

### 8.1. Posicionamiento: RTK

*a. Equipos*: Receptor GNSS KOLIDA K9 con su controladora o similar, con capacidad de transmitir correcciones RTK por VHF.


*b. Posición conocida a utilizarse en el área*:

Punto Eslabón YCA (34° 35' 43.06" S, 058° 21' 50.53" W), este punto se encuentra a 6.098 m por encima del PRS.

Tanto para la vinculación horizontal como para la vinculación vertical de la zona de trabajo se utilizarán dos puntos conocidos que se encuentran en la YCA, referidos al PRS que coincide con el cero del Ministerio de Obras Públicas.

### 8.2. Posicionamiento diferencial postproceso.

En caso de no disponerse de correcciones en tiempo real (RTK) durante el relevamiento, por ejemplo, ante la interrupción temporal de la estación IGM1, se adoptará una metodología de posicionamiento mediante postproceso diferencial. Para ello, se determinarán las coordenadas precisas del Punto Pilote y del Punto Eslabón (empleado para orientación), durante un período continuo de al menos una hora de observación. Finalizada la adquisición, se aguardará la disponibilidad de los archivos RINEX correspondientes a la estación GNSS del IGN (más cercana al área de estudio) en su portal oficial. Una vez descargados, se procesarán juntamente con los datos de campo utilizando un software especializado, como Trimble Business Center, con el fin de generar vectores de corrección y ajustar las posiciones finales de los puntos observados, garantizando así una georreferenciación precisa del relevamiento.

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 14 de 47</b>

## 9. Logística

Para la realización del relevamiento hidrográfico integral de la Dársena Norte se solicitará una camioneta al Departamento Campañas para efectuar los trabajos topográficos el jueves 13 de noviembre. El vehículo será utilizado tanto para el transporte de personal como de material desde el SHN hasta el YCA y para el posterior repliegue.


Durante esta jornada se empleará un nivel óptico con su respectivo trípode, dos sapos, dos miras graduadas, una cinta métrica y las planillas de nivelación correspondientes. Se coordinará el suministro de combustible para la camioneta con la ESCM y el ingreso del personal y material con el YCA. Asimismo, se solicitará al Departamento Campañas el instrumental requerido y se gestionará con la ESCM el rancho volante para ocho personas (seis cursantes y dos instructores). También se solicitarán dos equipos HT para comunicaciones y un aerosol marcador para la identificación de los puntos de paso durante la nivelación.

El relevamiento hidrográfico mediante ecosonda multihaz R2Sonic se prevé realizar los días 17, 18, 19, 20 y 21 de noviembre tentativamente. Para ello, se solicitará al Departamento Campañas del SHN una camioneta (para despliegue y repliegue), una embarcación tipo bote neumático equipada con ocho chalecos salvavidas, palamenta completa, dos cabos de 10 metros y un motor fuera de borda de 60 HP con dos baterías. El combustible estimado para la operación será de 90 litros de nafta Infinia.

El instrumental hidrográfico y oceanográfico que se deberá incluye:

- Mareógrafo autocontenido.
- Perfilador de velocidad del sonido AML Oceanographic.
- Perfilador de velocidad del sonido DIGIBAR PRO.
- Unidad de cubierta de la ecosonda multihaz R2Sonic.
- Transductor y caño de montaje (con tres baterías).
- Dos antenas GNSS con capacidad RTK en tiempo real.
- Trípode, antena GNSS, antena VHF y batería para la estación base que será instalada en el Punto Pilote del YCA.
- Computadora con software de adquisición (con su respectiva licencia) y batería adicional.

Será necesario disponer de una caja de herramientas completa (incluyendo una cinta métrica para medición de offsets) para la instalación del sistema multihaz en la embarcación, así como de precintos y cargadores de baterías para asegurar el funcionamiento continuo durante toda la campaña. Se requerirán dos equipos HT (con cargador) para todos los días del relevamiento y se coordinará el amarre del bote neumático en el buque multipropósito ARA *Ciudad de Rosario* o en el YCA, según disponibilidad. El rancho volante para ocho personas se gestionará con la ESCM para todos los días de trabajo.

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 15 de 47</b>

Asimismo, se realizará la recopilación de las alturas horarias del mareógrafo del Puerto de Buenos Aires, con un intervalo de registro de 15 minutos. Finalmente, se efectuarán lecturas de vacío en campo con la misma frecuencia, a fin de obtener redundancia en los datos mariológicos y mejorar la confiabilidad del control de nivel del mar durante el relevamiento.

Para la ejecución de los relevamientos con sonar de barrido lateral (SSS) y perfilador de subfondo (SBP) se prevé realizar las tareas el día 21 de noviembre. Los equipos a emplear serán el sonar DeepVision y el perfilador Stratabox, con un requerimiento estimado adicional de 30 litros de nafta Infinia.

Finalmente, se coordinará la maniobra de izado de la embarcación con el YCA o con el buque multipropósito A.R.A. “*Ciudad de Rosario*”, de acuerdo con la disponibilidad, y se replegarán los equipos y materiales a sus respectivos depósitos.

Al finalizar cada jornada de trabajo, los equipos e instrumentos serán trasladados a la ESCM para su resguardo hasta la continuación de las tareas al día siguiente.

#### **10. Procesamiento de datos:**

Se realizará en el SHN, y llevará aproximadamente 3 días.

Los productos finales para presentar consistirán en:

- a. Informe Técnico del Levantamiento (Informe de Campaña + Informe de Procesamiento)
- b. Planos Batimétricos de la zona relevada.

#### **11. Personal:**

##### **Instructores:**

CCCDEJ FERNANDO CRISTIAN BRAVO

##### **Cursantes:**

TNCPIN GREGORIO DIAZ TORRES

ANCG JUAN BRACCO

TFCPTE LEONARDO CALVIMONTE

TCCDNA LETICIA RAMOS

CPSHHI GRACIELA MAZA

CPSHHI MALCOM SALAZAR



## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

PRACTICA FINAL INTEGRADORA  
CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: **1.1**  
Página: **16 de 47**

# INFORME DE CAMPAÑA CONTROL VERTICAL Y VINCULACIÓN ALTIMÉTRICA

## PRACTICA FINAL INTEGRADORA

## DÁRSENA NORTE 2025

## 001\_PHI\_ESCM

Elaborado por:  
TNCPIN GREGORIO DIAZ  
TORRES  
ANCG JUAN BRACCO  
TFCPTE LEONARDO  
CALVIMONTE  
TCCDNA LETICIA RAMOS  
CPSHHI GRACIELA MAZA  
CPSHHI MALCOM SALAZAR

Fecha: 05/12/2025


Revisado por:  
CCCDEJ FERNANDO CRISTIAN  
BRAVO

Fecha:

Aprobado por:  
CCCDEJ FERNANDO CRISTIAN  
BRAVO

Fecha:



	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 17 de 47</b>

### 1. Datos Generales:

Identificador de campaña (survey ID): Dársena.

Instrucción Hidrográfica: Orden superior.

Fecha: 13 y 14 de noviembre de 2025.

### 2. Definiciones y Abreviaturas:

GNSS Sistema Satelital de Navegación Global.

SIHN Servicio de Hidrografía Naval.

YCA Yacht Club Argentino

AAP Asociación Argentina de Pesca

OHI Organización Hidrográfica Internacional

PRS Plano de Reducción de Sondajes

### 3. Referencias:

Informe de campaña AÑO 2022 "CONTROL VERTICAL Y VINCULACION ALTIMETRICA HIDROMETRO YCA".


### 4. Objetivo:

Realizar tareas de vinculación altimétrica del PUNTO ESLABON YCA, CABEZA DE LA REGLA YCA, PUNTO PBA B, PUNTO PILOTE N °7.

Con el fin de determinar un marco de referencia vertical para el levantamiento hidrográfico aplicando los conocimientos teóricos obtenidos durante el CURSO DE CAPACITACION EN HIDROGRAFIA Y OCEANOGRAFIA PARA OFICIALES DEL CUERPO COMANDO Y CUERPO PROFECIONAL y el CURSO DE CAPACITACION EN HIDROGRAFIA PARA SUBOFICIALES.

### 5. Áreas de trabajo:

Las áreas de esta nivelación se llevaron a cabo en el YCA y AAP.

	SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL		
	PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025	Código: Versión: 1.1 Página: 18 de 47	



**Figura 3:** Captura de imagen satelital mostrando la disposición de los puntos nivelados.


## 6. Cronograma de tareas ejecutadas

DÍA	ACTIVIDADES EJECUTADAS	OBSERVACIONES	INICIO	FIN
13/11	Traslado de personal e instrumental desde la sede central del SIHN hacia el YCA	Sin novedad.	07:00	07:40
	Inicio de actividades de nivelación altimétrica desde Punto Eslabón YCA hasta Punto Pilote N° 7	Sin Novedad	08:30	14:00
14/11	Se inicia nivelación desde el Punto Eslabón YCA hasta la Regla YCA.		08:30	-
	Se continúa la nivelación desde Punto Eslabón YCA hasta el Punto PBA B ubicado en el acceso de la AAP.		-	15:00

### Nivelación a Puntos Conocidos

Durante el día jueves 13 de noviembre de 2025, se realizó la nivelación desde el Punto Eslabón hasta el Punto Pilote N° 7. Se optó por efectuar nivelaciones cerradas entre los puntos fijos y los puntos de paso, registrando una medición atrás y adelante, para luego cambiar la base del nivel y repetir las lecturas adelante y atrás.

Este procedimiento permitió detectar y corregir posibles errores en los distintos tramos de la nivelación, repitiendo las observaciones hasta alcanzar un error de cierre dentro

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 19 de 47</b>

de los parámetros aceptables. En total se realizaron 10 puntos de paso, se recorrieron 0,523 km de ida y 0,522 km de vuelta.

Durante el día 14 de noviembre de 2025, se aplicó el mismo procedimiento para llevar a cabo dos nivelaciones independientes.

La primera, desde el Punto Eslabón hasta la cabeza de la regla de marea del YCA, la cual fue un solo tramo de nivelación debido a su cercanía (31 metros entre ambos puntos).

La segunda nivelación, se efectuó desde el Punto Eslabón hasta el punto PBA B, donde se realizaron 5 puntos de paso recorriendo una distancia de 0,255 km de ida, y 0,255 de vuelta.

Luego de realizar los trabajos de nivelación geométrica llevada a cabo desde el Punto Eslabón hasta el Punto Pilote N°7, luego desde el Punto Eslabón hasta la cabeza de la Regla y por último desde el Punto Eslabón hasta el Punto PBA B que anteriormente se detallan y teniendo como antecedentes del año 2022 las cotas son referidas al PLANO DE REDUCCION DE SONDAJES, se obtuvieron los siguientes resultados.

PUNTO	ANO 2022 (m)	ANO 2025 (m)	DIFERENCIA (m)
PUNTO ESLABON	6,0988	-	-
CABEZA DE LA REGLA	4,0237	4,0223	0,0014
PUNTO PBA B	5,7887	5,7847	0,004
PUNTO PILOTE N°7	-	6,6052	-

A continuación, se detalla la tolerancia del error de cierre entre el Punto Eslabón y Punto Pilote (1.045 km ida y vuelta), Punto Eslabón y Punto PBA B (0.510 km ida y vuelta), y Punto Eslabón y Punto Regla YCA (0.062 km ida y vuelta).

$$T(\text{mm}) = \pm 4 \sqrt{K[\text{km}]}$$

Donde:

T es la tolerancia expresada en milímetros.

K es la distancia total nivelada en kilómetros.


Para Punto Pilote  $K(\text{km}) = 1047 \text{ m} = 1,047 \text{ km}$

$T(\text{mm}) = 4.092 \text{ mm}$ . Desnivel obtenido año 2025 = 0.300 mm.

Para Punto PBA B  $K(\text{km}) = 510 \text{ m} = 0,510 \text{ km}$

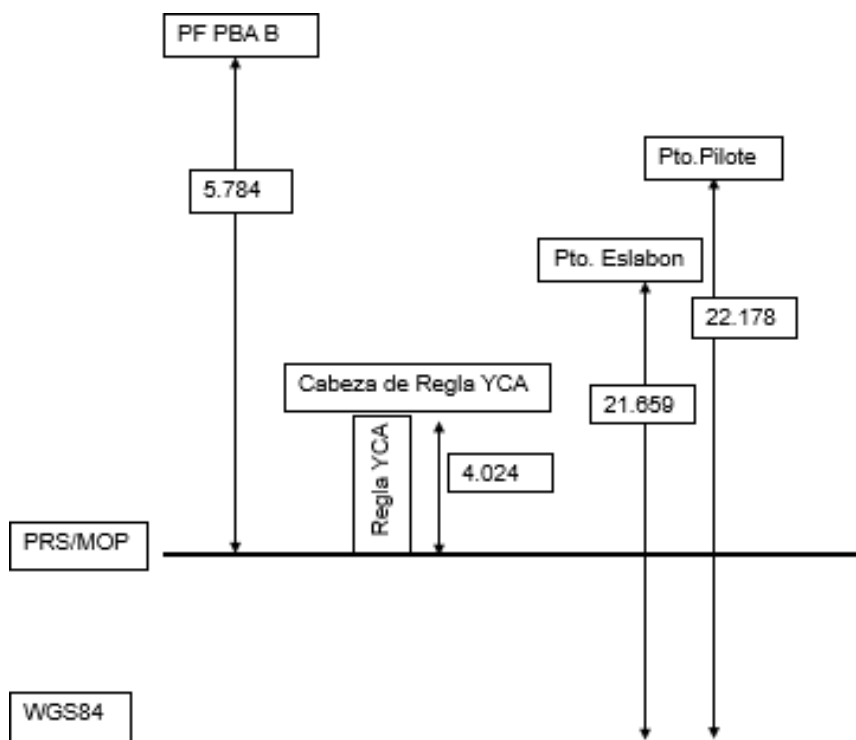
$T(\text{mm}) = 2.856 \text{ mm}$ . Desnivel obtenido año 2025 = 0.800 mm.

Para Punto Regla YCA  $K(\text{km}) = 62 \text{ m} = 0,062 \text{ km}$

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA</b> <b>CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: <b>1.1</b> Página: <b>20 de 47</b>	

$T(\text{mm}) = 0.996 \text{ mm}$ . Desnivel obtenido año 2025 = 0.000 mm.

Considerando que el error de cierre de la nivelación es significativamente menor a la Tolerancia definida para el trabajo se da por válida la nivelación realizada.



**Figura 4:** Plano de vinculación altimétrica.

## 7. Personal comisionado:

### Instructores:

CPSHOC CINTIA ORELLANA

### Cursantes:

TNCPIN GREGORIO DIAZ TORRES

ANCG JUAN BRACCO


TFCPTE LEONARDO CALVIMONTE

TCCDNA LETICIA RAMOS

CPSHHI GRACIELA MAZA

CPSHHI MALCOM SALAZAR



	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA</b> <b>CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1</b> <b>21 de 47</b>

## 8. Material y Equipos

Nivel digital óptico nivel Kolida DL-202.

- Trípode de nivelación.
- Dos Sapos.
- Dos Miras graduadas con código de barra/milimetradas.
- Planillas de nivelación.
- Cinta métrica (5 m).

## 9. Antecedentes

La última nivelación geométrica realiza en el año 2022.



## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

PRACTICA FINAL INTEGRADORA  
CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: 1.1  
Página: 22 de 47

# INFORME DE POSICIONAMIENTO

## PRÁCTICA FINAL INTEGRADORA

### DÁRSENA NORTE 2025

### 001\_PHI\_ESCM

Elaborado por:  
TNCPIN GREGORIO DIAZ  
TORRES ANCG JUAN  
BRACCO  
TFCPTE LEONARDO  
CALVIMONTE  
TCCDNA LETICIA RAMOS  
CPSHHI GRACIELA MAZA  
CPSHHI MALCOM SALAZAR


Fecha: 05/12/2025

Revisado por:  
CCCDEJ FERNANDO CRISTIAN  
BRAVO

Fecha:

Aprobado por:  
CCCDEJ FERNANDO CRISTIAN  
BRAVO

Fecha:

	SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL		
	PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025	Código: Versión: Página:	<b>1.1</b> <b>23 de 47</b>

Identificador de campaña (survey ID): Dársena.

Instrucción Hidrográfica: Orden superior.

Fecha: 18 y 20 de noviembre de 2025

## 1. Control horizontal y vertical

Con el fin de instalar una estación base para realizar correcciones de posicionamiento RTK hacia la antena GNSS receptora a bordo de la embarcación, se realizaron los posicionamientos GNSS de PUNTO ESLABON y del PUNTO PILOTE.

Se empleó como marco de referencia horizontal y vertical el elipsoide WGS84, el equipo se posiciono sobre un punto previamente analizado, considerando que se encontrase libre de obstáculos que afectaran la recepción de la señal. Los días 18 y 20 de noviembre se realizaron 3 mediciones durante casi 2 horas en cada punto, los datos fueron procesados una vez obtenidos los archivos RINEX de la página web del IGN.


### Posicionamiento de Puntos Fijos

Durante el día viernes 18 de noviembre de 2025 se realizó la puesta en estación de una antena GNSS destinada a obtener coordenadas elipsoidales corregidas mediante postproceso, empleando como referencia la estación fija IGM1 de la red RAMSAC. Para ello se instaló una base nivelante sobre el Punto Eslabón, mediante una controladora GNSS, se configuraron los parámetros de adquisición correspondientes. En cada caso se registró la **altura del instrumento (HI) respecto del punto**, ingresándola directamente en la controladora, y se mantuvo una observación continua de **1 hora y 45 minutos**. Durante el día 20 de noviembre se realizó el posicionamiento para el punto Pilote.

Finalmente, el día **21 de noviembre de 2025** se descargaron desde el portal del IGN los archivos RINEX correspondientes a la estación IGM1, necesarios para efectuar la corrección diferencial en postproceso y obtener coordenadas precisas para ambos puntos.

## 2. Áreas de trabajo:

Las áreas de esta nivelación se llevaron a cabo en el YCA y AAP.

	SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL		
	PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025	Código: Versión: 1.1 Página: 24 de 47	



**Figura 5:** Imagen Satelital que muestra los lugares seleccionados para realizar estaciones de posicionamiento GNSS.


### 3. Procesamiento

Visualizando en el Software Kolida GO, se pueden observar los parámetros geodésicos de los puntos donde se realizó posicionamiento GNSS.

Station information		Station information	
Point ID	pil7	Point ID	esla
File path	C:\Users\Gregorio\Desktop\Práctica Integra...	File path	C:\Users\Gregorio\Desktop\Práctica Integra...
Starting time	2025-11-20 20:20:20	Starting time	2025-11-15 02:21:00
Continue time	2 hour(s)9 min(s)30.0 sec(s)	Continue time	1 hour(s)32 min(s)23.0 sec(s)
Antenna height	1.214000	Antenna height	1.503000
Antenna high measurement mode	Measuring plate	Antenna high measurement mode	Measuring plate
Manufacturer	SOUTH	Manufacturer	SOUTH
Antenna type	S82X_T970B	Antenna type	S82X_T970B
Serial number	K82585117259788	Serial number	K82585117259788
Geographic coordinates		Geographic coordinates	
latitude	34d35'42.15236"S	latitude	34d35'43.25262"S
Longitude	58d21'35.47697"W	Longitude	58d21'50.42790"W
Geodetic height	34.680	Geodetic height	28.340
Spatial coordinates		Spatial coordinates	
ECEF_X	2757254.640	ECEF_X	2756917.444
ECEF_Y	-4474825.070	ECEF_Y	-4475004.083
ECEF_Z	-3600995.655	ECEF_Z	-3601019.965

**Figura 6:** Parámetros geodésicos de los puntos donde se realizó posicionamiento de estaciones GNSS. A la izquierda los parámetros del Punto Pilote, y a la derecha los parámetros del Punto Eslabón.

Se utilizó el servicio PPP-Ar 16 (posicionamiento puntual preciso de la República Argentina) del IGN para el procesamiento de los datos obtenidos. A continuación, se presentan los resultados.

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 25 de 47</b>

COORDENADAS OFICIALES POSGAR07 (época 2006.632) <sup>6</sup>			
GEODÉSICAS		CARTESIANAS GEOCÉNTRICAS	
Latitud:	34° 35' 43.1056"S ±0.011 m	X:	2756913.360 m ±0.046 m
Longitud:	58° 21' 50.5456"W ±0.048 m	Y:	-4475003.173 m ±0.042 m
Altura elipsoidal:	21.671 m ±0.048 m	Z:	-3601012.448 m ±0.029 m
Altura SRVN16 <sup>7</sup> :	5.562 m	N:	16.109 m
COORDENADAS PPP (época 2025.870) <sup>8</sup>			
GEODÉSICAS		CARTESIANAS GEOCÉNTRICAS	
Latitud:	34° 35' 43.0986"S ±0.011 m	X:	2756913.361 m ±0.029 m
Longitud:	58° 21' 50.5483"W ±0.045 m	Y:	-4475003.304 m ±0.055 m
Altura elipsoidal:	21.659 m ±0.048 m	Z:	-3601012.265 m ±0.024 m

**Figura 7:** Datos procesados para el Punto Eslabón.

COORDENADAS OFICIALES POSGAR07 (época 2006.632) <sup>6</sup>			
GEODÉSICAS		CARTESIANAS GEOCÉNTRICAS	
Latitud:	34° 35' 42.1268"S ±0.009 m	X:	2757250.504 m ±0.022 m
Longitud:	58° 21' 35.4298"W ±0.022 m	Y:	-4474816.067 m ±0.022 m
Altura elipsoidal:	22.190 m ±0.026 m	Z:	-3600987.915 m ±0.016 m
Altura SRVN16 <sup>7</sup> :	6.081 m	N:	16.109 m
COORDENADAS PPP (época 2025.886) <sup>8</sup>			
GEODÉSICAS		CARTESIANAS GEOCÉNTRICAS	
Latitud:	34° 35' 42.1198"S ±0.008 m	X:	2757250.505 m ±0.023 m
Longitud:	58° 21' 35.4325"W ±0.017 m	Y:	-4474816.199 m ±0.018 m
Altura elipsoidal:	22.178 m ±0.026 m	Z:	-3600987.731 m ±0.013 m

**Figura 8:** Datos procesados para el Punto Pilote.

Utilizando el software Kolida GO, se realizó el procesamiento de la línea de base de los puntos relevados (utilizando como punto de control la estación IGM1), y se exportaron en PDF.

Posteriormente se exportaron los reportes del procesamiento de las dos líneas de base.

#### 4. Material y equipos

1 (UN) DGPS Kolida K9 Mini (base/móvil)

1 (UNA) colectora.

1 (UNA) Base nivelante.

1 (UN) Trípode Topográfico.





## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

PRACTICA FINAL INTEGRADORA  
CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: **1.1**  
Página: **26 de 47**

# INFORME DE BATIMETRÍA

## PRÁCTICA FINAL INTEGRADORA

### DÁRSENA NORTE 2025

### 001\_PHI\_ESCM

Elaborado por:  
TNCPIN GREGORIO DIAZ  
TORRES ANCG JUAN  
BRACCO  
TFCPTE LEONARDO  
CALVIMONTE  
TCCDNA LETICIA RAMOS  
CPSHHI GRACIELA MAZA  
CPSHHI MALCOM SALAZAR


Fecha: 05/12/2025

Revisado por:  
CCCDEJ FERNANDO CRISTIAN  
BRAVO

Fecha:

Aprobado por:  
CCCDEJ FERNANDO CRISTIAN  
BRAVO

Fecha:

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 27 de 47</b>

## 1. Datos generales:

Identificador de campaña (survey ID): Dársena.  
Instrucción hidrográfica: Orden superior.  
Fecha: 17 al 26 de noviembre de 2025.  
Plataforma: Bote neumático BIM 53 “VALENTINA”  
Proyectos/áreas: Dársena Norte 2025.

## 2. Objetivo:

Ejecutar el relevamiento batimétrico cumpliendo con la Norma H-344 “NORMAS PARA LOS LEVANTAMIENTOS HIDROGRAFICOS DEL SERVICIO DE HIDROGRAFIA NAVAL” de acuerdo a los estándares de la ORGANIZACIÓN HIDROGRAFICA INTERNACIONAL, en Dársena Norte, Antepuerto, Dársena de Giro, Canal de Pasaje, Dársena Alfa, Bravo, Charlie, Delta y Echo con el fin de dar cumplimiento a la práctica hidrográfica final para los cursos de “Capacitación en Hidrografía y Oceanografía para oficiales del cuerpo Comando, Profesional y Técnico” y “Capacitación en Hidrografía para personal de Suboficiales de Servicio Hidrográficos”, de la Escuela de Ciencias del Mar.

## 3. Definiciones y abreviaturas:

GNSS Sistema Satelital de Navegación Global.  
MBES sistema Multihaz  
SIHN Servicio de Hidrografía Naval.  
LAT Marea Astronómica más Baja  
RTK Cinemática en Tiempo Real  
YCA Yacht Club Argentino  
OHI Organización Hidrográfica Internacional  
PRS Plano de Reducción de Sondajes

## 4. Referencias:

Publicación H-344 “Nomas para los Levantamientos Hidrográficos del SHN” 1 Ed. 2020.”

Carta Náutica H-156 “Puerto de Bueno Aires”

## 5. Medios empleados:

### a. Plataforma de Adquisición de datos:

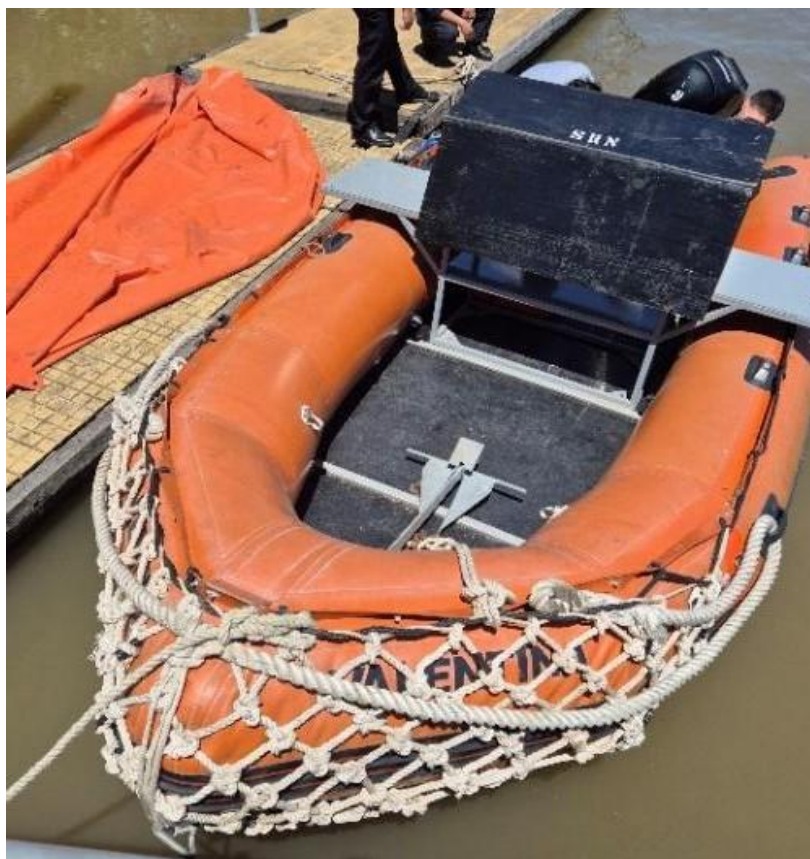
Para realizar el relevamiento batimétrico se utilizó un bote neumático BIM 53 “VALENTINA” perteneciente al SHN, departamento Campañas, con un motor fuera de borda Mercury Sea Pro de 60HP.



## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

PRACTICA FINAL INTEGRADORA  
CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025


Código:  
Versión: 1.1  
Página: 28 de 47



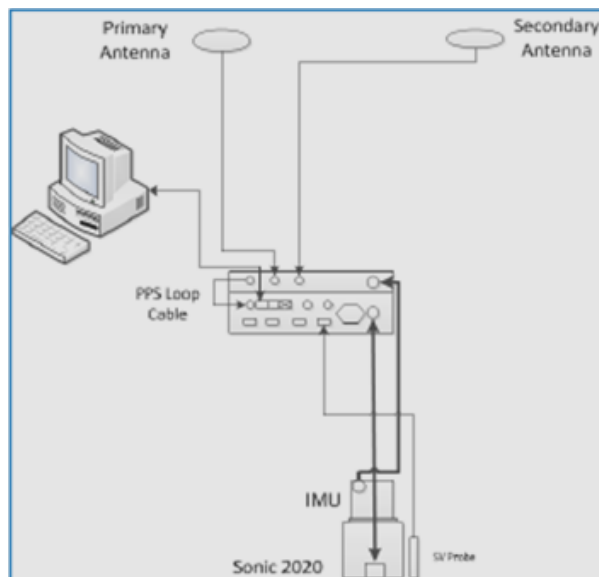
**Figura 9:** Bote BIM 53 "Valentina"



**Figura 10:** Bote BIM 53 "Valentina"

	SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL		
	PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025	Código: Versión: 1.1 Página: 29 de 47	

**b. Equipamiento utilizado:**



**Figura 11: Diagrama del sistema**


EQUIPO / SISTEMA	DESCRIPCIÓN	DATOS OBTENIDOS
R2SONIC 2020	MBES 200/400 Khz	Batimetría.
POS MV Applanix Surfmaster II	Control Sistema POS MV	Posición y orientación.
GETAC X500 G2 N/S RMA05X0315	Estación de trabajo	Integración de datos.
SVP AML3 A30330	PVS en aguas someras	Velocidad de sonido columna de agua.
Celerímetro AML X2 CHANGE	VS en transductor	Velocidad sonido en transductor.

**c. Software utilizado:**

SOFTWARE	VERSIÓN	EMPLEO
R2 SONIC Control 2000	2019	Control Sonda R2SONIC 2020
HYPACK 2023	2023 Q3 Release	Adquisición de Datos MBES
MV-POSView Controller	11.61	Control Sistema POS MV Applanix Wavemaster II
AML SEACAST	4.4.0	Gestión de Datos SVP

**d. Calado:**

Waterline (calado): 0,532 mts.

	SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL		
	PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025	Código: Versión: 1.1 Página: 30 de 47	

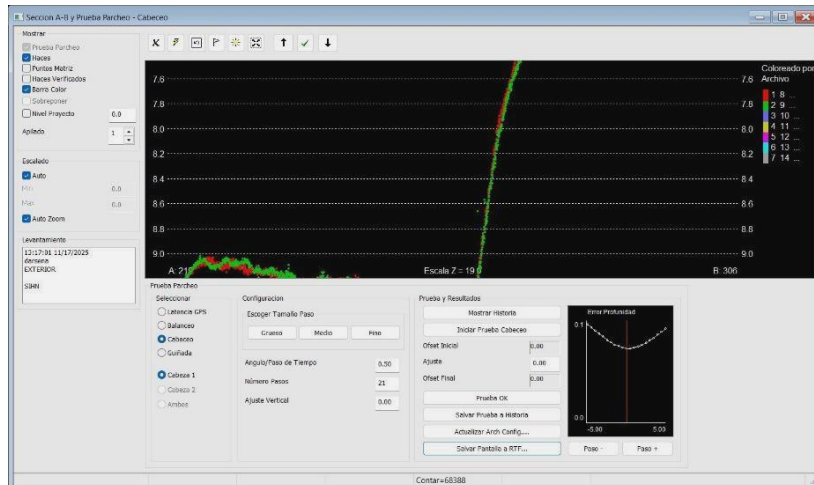
## 6. Adquisición:

### a. Calibración (Patch Test)

Para realizar el relevamiento batimétrico se utilizó el bote neumático BIM 53 perteneciente al SHN, sobre el cual se instaló en la banda de babor el soporte marca USM para afirmar el conjunto de transductor.

Se realizaron líneas de calibración en la zona interior del puerto, con líneas perpendiculares al canal de acceso. Los datos obtenidos son los siguientes:

Fecha	Elemento	Parámetros de instalación (colocados en MV PosView) (m)			Resultados Pach-test (m)				Obs.
		X	Y	Z	Pitch	Roll	Yaw	Lat	
17/11/25	TRS	0	0	0	0	-0.05	+3.00	0	(RP)
	M.R.U.	0.004	0.013	-0.168	-	-	-	-	-
	GNSS	-1.009	0.343	-2.279	-	-	-	-	-
	WLZ (m)	-	-	0.532	-	-	-	-	Calado



**Figura 12:** Resultado de patch test para Pitch.





## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

### PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: 1.1  
Página: 31 de 47

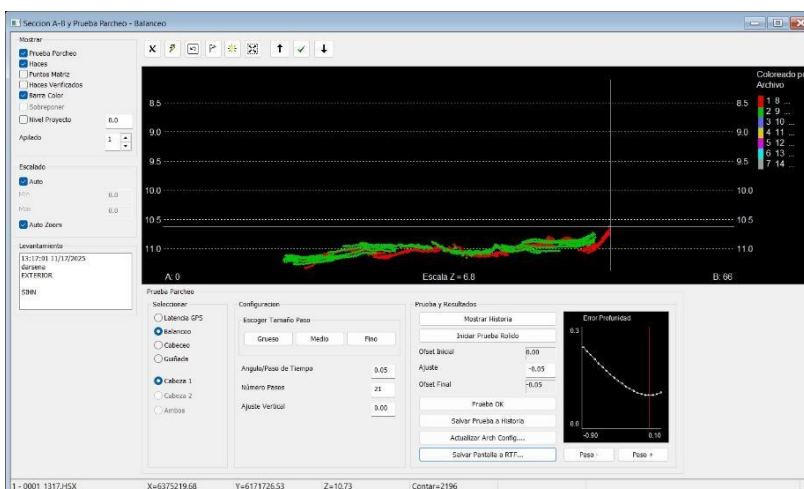


Figura 13: Resultado de patch test para Roll.




Figura 14: Resultado de patch test para Yaw.

Dichos resultados fueron aplicados en HYPACK.

Por otro lado, los valores de offset al centro de rotación de la embarcación, y que fueron aplicados en Hypack, son los siguientes:

Elemento	Tipo	All offsets		
		Estribor	Adelante	Vertical
Applanix POS M/V		-1.150	-0.200	0.532
Applanix POS M/V	Offset M.R.U.	-1.150	-0.200	0.532
Applanix POS M/V	Offset Rumbo	-1.150	-0.200	0.532
R2Sonic SONIC 2020	Cabeza Sonar 1	-1.150	-0.200	0.532

Observaciones: El valor "Vertical" de la R2Sonic SONIC 2020 debe ser 0,532 m.

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 32 de 47</b>

## **b. Corrección Del Perfil De Velocidad De Sonido**

En cada jornada de trabajo (antes de iniciar el relevamiento de cada día, durante el relevamiento y al finalizar una zona de trabajo) se realizaron mediciones de velocidad del sonido en la columna de agua utilizando el SVP Marca: AML Mod. A30330. Dichas mediciones fueron asentadas en las planillas del relevamiento batimétrico, al momento de ser registradas, y fueron utilizadas para apoyo en la interpretación durante el procesamiento.

El archivo del perfil de velocidad es identificado con Modelo, fecha y hora UTC.

Se aplicó la velocidad del sonido obtenido durante el levantamiento en el software Hypack.

## **c. Empleo De Sonda Multihaz**

El relevamiento hidrográfico fue realizado utilizando frecuencia de 300 kHz,

Método de adquisición: Equidistante normal

Estabilización de pitch y roll: Activado.

Ancho de barrido: 120°.

Direccionamiento del haz: En inmediaciones al pie de muelle, se relevó mediante direccionamiento del haz a -20° (estribor) o 20° (babor) según el sentido de las líneas, cambiando la configuración "Botton sampling" de equidistante normal a equiangular normal y "Gate width" de 35% a 60%.

El levantamiento batimétrico fue planificado en el área de trabajo con la interfaz gráfica de HYPACK. En base a la cobertura de barrido, se obtuvo un solapamiento de entre un 100-200 por ciento sobre las líneas planificadas. Para ello se realizó una planificación continua para batimetría MBES mediante líneas de relevamiento distanciadas 10 metros en promedio unas de otras.

Durante todo el levantamiento se obtuvo corrección por medio de NTRIP estación IGM 1 (mediante el Servidor de Uruguay).



## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

### PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: **1.1**  
Página: **33 de 47**

#### d. Novedades:

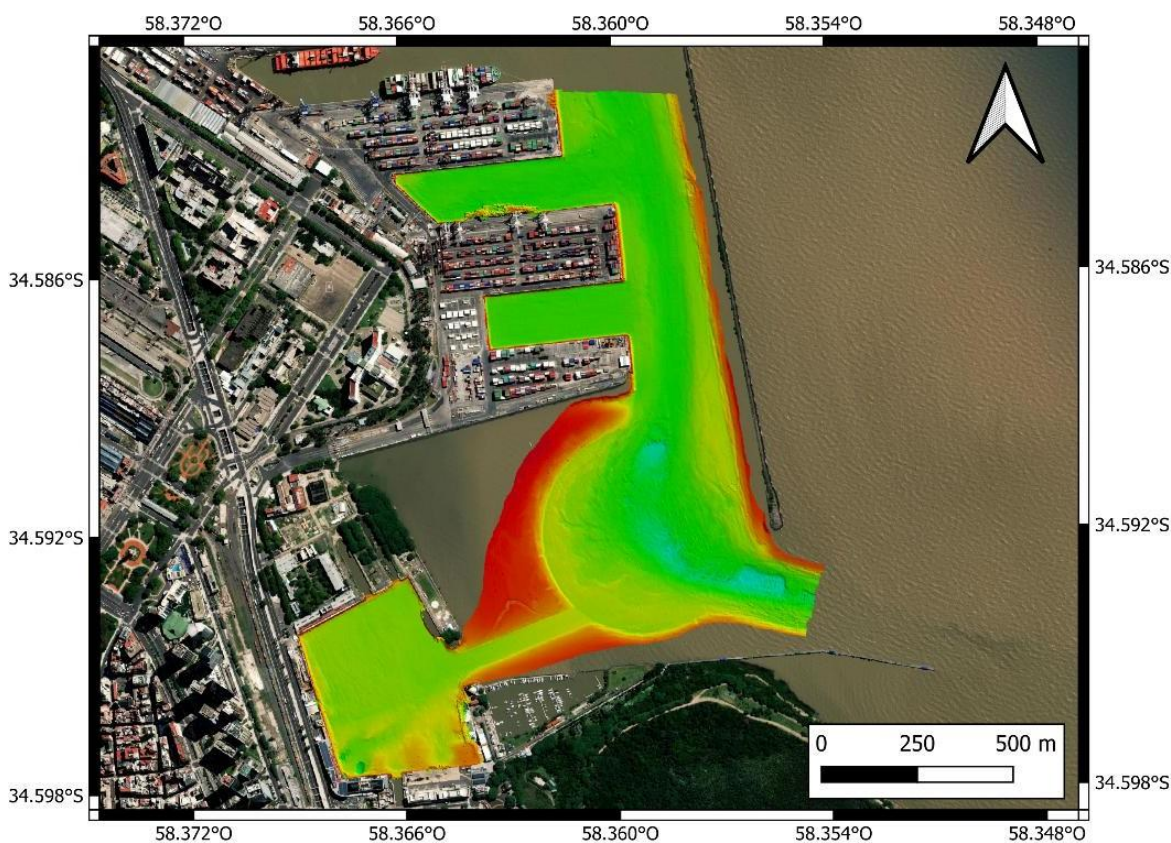
Los crudos del levantamiento se encuentran almacenados en hora LOCAL.

Los datos de perfil de sonido se encuentran en hora UTC.


Los datos de marea, para el producto a ser entregado se encuentran en hora local, obtenidos de la página de AGP, cada 10 minutos.

Se realizó lectura a pelo de agua en inmediaciones a la Regla YCA cada 10 minutos durante todo el relevamiento batimétrico.

Para realizar un control de calidad de los datos obtenidos durante la campaña, se utilizó el software CARIS HIPS AND SIPS v.11.2, con el cual se verificó que los datos sean confiables, asegurando la cobertura total de la zona requerida.



**Mapa 5:** Superficie batimétrica procesada.

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 34 de 47</b>

## 7. Cronograma De Actividades Ejecutadas:

DÍA	ACTIVIDADES EJECUTADAS	OBSERVACIONES	INICIO	FIN
14-Nov	Traslado de equipos y material desde SHN a YCA	S/N	14:00	14:45
	Descarga de equipos en Lancha ALTAIR amarrada en muelle flotante de YCA	S/N	14:45	15:30
17-Nov	Traslado y arriado del bote "Valentina" Preparación para relevamiento batimétrico	Montaje de soporte y equipos al bote semirrígido BIM "Valentina" perteneciente al Departamento Campañas del SHN	08:00	12:30
	Inicio de Relevamiento Batimétrico	Líneas de calibración (Patch Test)	13:00	13:45
	Fin de relevamiento batimétrico	Arrancho y limpieza de equipos	14:00	15:00
18- Nov	Preparación para relevamiento Batimétrico	Instalación de equipo	07:45	10:45
	Inicio de Relevamiento Batimétrico	S/N	10:45	--
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	AML oceanographic Mod: a-30330	11:00	11:10
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	AML oceanographic Mod: a-30330	12:45	12:50
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	AML oceanographic Mod: a-30330	14:55	15:00
	Fin de relevamiento batimétrico	Arrancho y limpieza de equipos	---	16:00
19-Nov	Preparación para relevamiento batimétrico.	S/N	07:45	09:45
	Inicio de relevamiento	S/N	09:50	--
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	AML oceanographic Mod: a-30330	09:55	---




## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

### PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: **1.1**  
Página: **35 de 47**

	Continuación relevamiento batimétrico	Zona Antepuerto	10:15	---
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	AML oceanographic Mod: a-30330	13:05	---
	Continuación relevamiento batimétrico	S/N	13:10	---
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	AML oceanographic Mod: a-30330	16:10	---
	Fin de actividades	Arrancho y limpieza de equipos	---	17:15
20- Nov	Preparación para relevamiento batimétrico.	S/N	07:45	09:00
	Inicio de relevamiento	S/N	10:00	--
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	AML oceanographic Mod: a-30330	10:05	--
	Continuación relevamiento batimétrico	Zona Antepuerto y zona de giro	10:20	---
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	AML oceanographic Mod: a-30330	12:40	--
	Fin de actividades.	Arrancho y limpieza de equipos	---	14:00
24-Nov	Preparación para relevamiento batimétrico e inicio del mismo	S/N	07:45	09:20
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	AML oceanographic Mod: a-30330	09:30	---
	Inicio relevamiento batimétrico.	Zona Dársena A y continuación del canal	09:40	---
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	S/N	12:10	--
	Continuación relevamiento batimétrico	S/N	12:15	---
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	AML oceanographic Mod: a-30330	13:10	---
	Fin de relevamiento batimétrico	S/N	---	14:00



	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: <b>1.1</b> Página: <b>36 de 47</b>	

25-Nov	Preparación para relevamiento batimétrico	S/N	07:45	09:00
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	AML oceanographic Mod: a-30330	09:25	--
	Inicio de relevamiento	S/N	09:30	--
	Se realiza perfil de velocidad del sonido	AML oceanographic Mod: a-30330	12:55	--
	Continuación de relevamiento batimétrico	Dársena B y continuación del canal	13:00	--
	Finalización del relevamiento	Por orden superior se finaliza el relevamiento.	--	13:45
	Desmonte, arrancho y limpieza de equipos.	Quedan en la Lancha ALTAIR a la espera del repliegue.	---	15:00
26-Nov	Personal, material y bote	A la espera del repliegue	07:45	15:30
27-Nov	lizado de bote, descarga de material	Repliegue a cargo del personal del departamento Campañas	07:45	10:30
	Instrucción Sonar de Barrido lateral	A cargo del CPSHHI LUNA HUGO.	10:30	13:00

Motor fuera de borda Mercury 60HP

Combustible consumido: 55 Litros


Horas motor: 30 horas.

## 8. Personal

### Instructores:

TNCDNA TOLEDO PABLO ARIEL

TFCDNA CORIA SANTIAGO

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 37 de 47</b>

**Cursantes:**

TNCPIN GREGORIO DIAZ TORRES

ANCG JUAN BRACCO

TFCPTE LEONARDO CALVIMONTE

TCCDNA LETICIA RAMOS

CPSHHI GRACIELA MAZA

CPSHHI MALCOM SALAZAR

**9. Distribución Días De Campaña:**

Un período total de SIETE (07) días de campañas, comprendidos entre el 17 de noviembre y el 26 de noviembre.

Realizando un total de SEIS (06) días de trabajo de relevamiento batimétrico en Dársena Norte del Puerto de Buenos Aires.

**10. Averías Del Equipamiento Hidrográfico o material:**

No se registraron averías, los sistemas funcionaron correctamente.

**11. Observaciones Del Levantamiento:**

Se realizaron dos pasadas (cobertura 200%) en pie de muelle y en el resto del área de trabajo se realizó cobertura 100%.



## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

PRACTICA FINAL INTEGRADORA  
CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: **1.1**  
Página: **38 de 47**

# INFORME DE PROCESAMIENTO

## PRÁCTICA FINAL INTEGRADORA

### DÁRSENA NORTE 2025

### 001\_PHI\_ESCM

Elaborado por:  
TNCPIN GREGORIO DIAZ  
TORRES  
ANCG JUAN BRACCO  
TFCPTE LEONARDO  
CALVIMONTE  
TCCDNA LETICIA RAMOS  
CPSHHI GRACIELA MAZA  
CPSHHI MALCOM SALAZAR


Fecha: 05/12/2025

Revisado por:  
CCCDEJ FERNANDO CRISTIAN  
BRAVO

Fecha:

Aprobado por:  
CCCDEJ FERNANDO CRISTIAN  
BRAVO

Fecha:

	SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL		
	PRACTICA FINAL INTEGRADORA <b>CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1</b> <b>39 de 47</b>

## 1. Datos generales:

Identificador de campaña (survey ID): Dársena.  
Instrucción hidrográfica: Orden superior.  
Fecha: del 28 al 2 de diciembre de 2025.  
Plataforma: bote neumático BIM53 VALENTINA.  
Proyectos/áreas: Dársena Norte 2025.

## 2. Objetivo:

Realizar el correcto procesamiento de los datos hidrográficos recolectados durante el relevamiento hidrográfico realizado en el Puerto de Buenos Aires.

## 3. Definiciones y abreviaturas:

GNSS Sistema Satelital de Navegación Global.  
MBES sistema Multihaz  
SIHN Servicio de Hidrografía Naval.  
LAT Marea Astronómica más Baja  
RTK Cinemática en Tiempo Real  
YCA Yacht Club Argentino  
OHI Organización Hidrográfica Internacional  
PRS Plano de Reducción de Sondajes

## 4. Referencias:

Publicación H-344 “Nomas para los Levantamientos Hidrográficos del SHN” 1 Ed. 2020.”


Carta Náutica H-156 “Puerto de Bueno Aires”

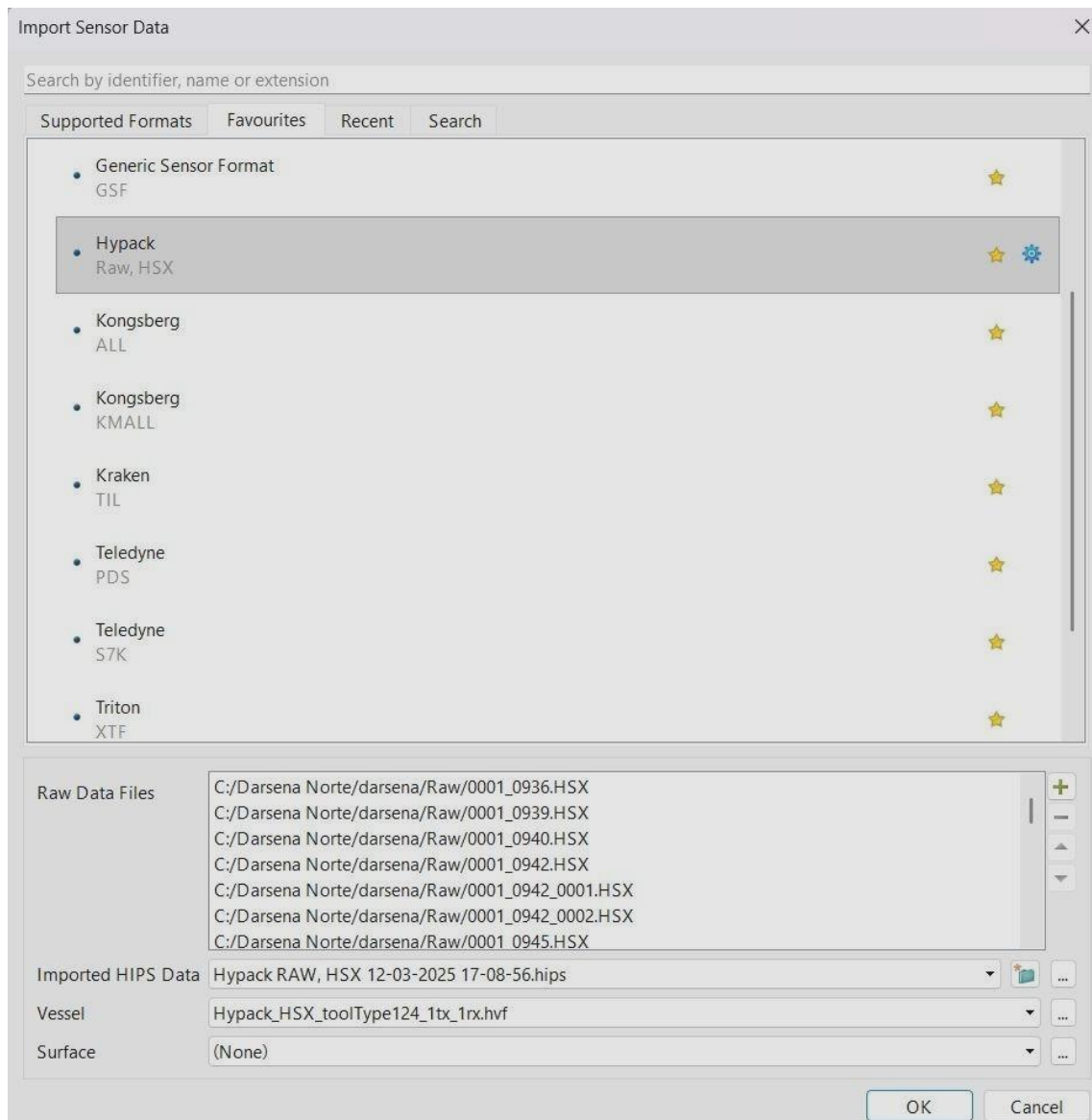
## 5. Procesamiento:

En CARIS HIPS and SIPS 11.2 se creó un nuevo proyecto HIPS, definiendo como sistema de referencia horizontal la proyección **Gauss-Krüger, Faja 6**, con datum **POSGAR 2007**.

EPSG:5346 - POSGAR 2007 / Gauss-Krüger faja 6.

Posteriormente, en el módulo Import Sensor Data, se cargaron todos los archivos RAW multihaz correspondientes a cada línea de navegación ejecutada durante el levantamiento, se creó un archivo .hvf que incorporó los offset de cada instrumento durante el levantamiento.

	SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL		
	PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025	Código: Versión: Página:	1.1 40 de 47



Import Sensor Data

Search by identifier, name or extension

Supported Formats   Favourites   Recent   Search

- Generic Sensor Format  
GSF
- Hypack**  
Raw, HSX
- Kongsberg  
ALL
- Kongsberg  
KMALL
- Kraken  
TIL
- Teledyne  
PDS
- Teledyne  
S7K
- Triton  
XTF

Raw Data Files

C:/Darsena Norte/darsena/Raw/0001\_0936.HSX  
C:/Darsena Norte/darsena/Raw/0001\_0939.HSX  
C:/Darsena Norte/darsena/Raw/0001\_0940.HSX  
C:/Darsena Norte/darsena/Raw/0001\_0942.HSX  
C:/Darsena Norte/darsena/Raw/0001\_0942\_0001.HSX  
C:/Darsena Norte/darsena/Raw/0001\_0942\_0002.HSX  
C:/Darsena Norte/darsena/Raw/0001\_0945.HSX

Imported HIPS Data

Hypack RAW, HSX 12-03-2025 17-08-56.hips

Vessel

Hypack\_HSX\_toolType124\_1tx\_1rx.hvf

Surface


(None)

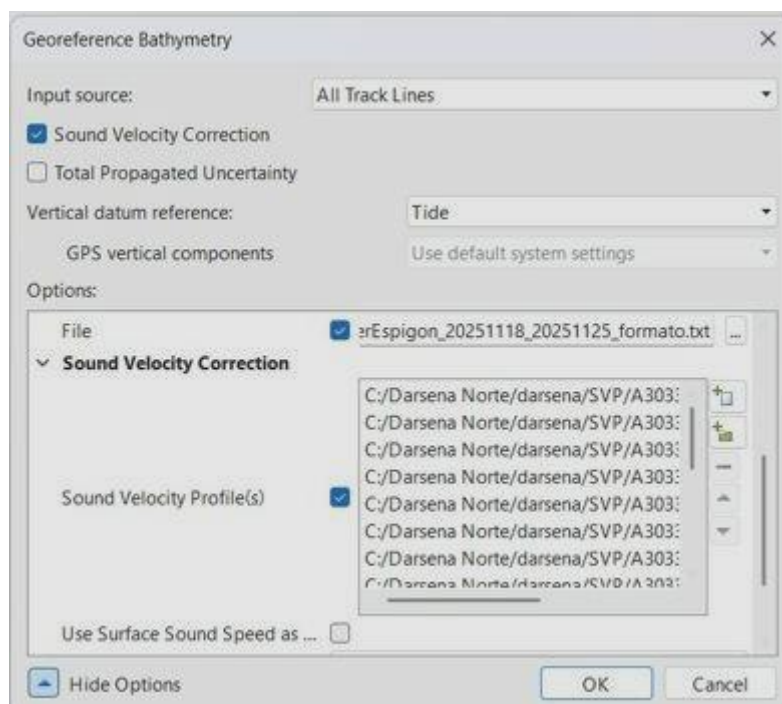
OK Cancel

**Figura 15:** *Parámetros de configuración del proyecto de procesamiento en Caris Hips and Sips.*

Se integraron al proyecto todos los perfiles de velocidad del sonido (SVP) adquiridos durante el relevamiento, asegurando la temporalidad y localización correspondientes. Cada perfil fue aplicado a las líneas relevantes mediante la herramienta de georreferenciar batimetría, donde se eligió el método de interpolación más cercano en el tiempo, para garantizar una refracción adecuada en los haces acústicos. Para la corrección vertical se utilizaron los datos horarios de marea provistos por la Administración General de Puertos (AGP), los que tuvieron que ser formateados para poder ser procesados en Caris durante el proceso de georreferenciación

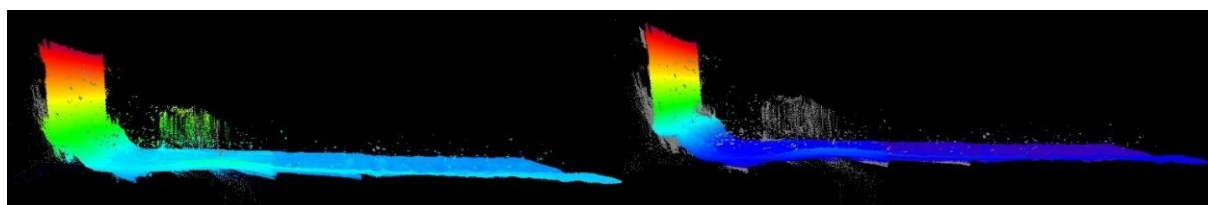


	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 41 de 47</b>



**Figura 16:** *Incorporación de archivos de SVP y marea.*

Una vez finalizado el proceso de georreferenciación, se procedió a limpiar de ruido a la superficie, para obtener un Modelo Digital de Elevación con la mayor precisión posible.




**Figura 17:** *Limpieza de la superficie.*

Finalmente se realizaron exportaciones de la selección de sondeos para ser incorporados en la carta capel, ENC, y planos batimétricos a confeccionar.

Asimismo, se realizó control de calidad del relevamiento para determinar a qué categoría de levantamiento de la OHI pertenece

#### **HO S-44 Orden Especial:**

- Rango: 0.000 a 100.000
- Número de nodos considerados: 961,830
- Número de nodos dentro: 806,862 (83.89%)
- Promedio residual: -0.067

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 42 de 47</b>

#### **S-44 Orden 1a:**

- Rango: 0.000 a 100.000
- Número de nodos considerados: 961,830
- Número de nodos dentro: 919,328 (95.58%)
- Promedio residual: -0.322

#### **S-44 Orden 1b:**

- Rango: 0.000 a 100.000
- Número de nodos considerados: 961,830
- Número de nodos dentro: 919,328 (95.58%)
- Promedio residual: -0.322

## **6. Productos Finales**

### **a. Plano batimétrico.**

Se tomó la base de datos de los archivos. hob correspondientes al relevamiento de la zona del Antepuerto y el canal de acceso. Se generó el Modelo TIN y, para la exportación a CAD, se configuraron los sondeos asignándoles colores específicos según su profundidad, tal como se refleja en la escala cromática. Se aplicó un proceso de "thinning" (adelgazamiento) riguroso para asegurar la legibilidad de la batimetría en la escala final, evitando la superposición de datos numéricos.

Armado en AutoCAD (Espacio Modelo)

Luego, se abrió el archivo DXF resultante en la plataforma CAD.

Incorporación de Geografía: Se incorporó la cartografía base para delimitar los contornos físicos, incluyendo la Escollera Exterior, la línea de muelle de Puerto Nuevo, la zona del YCA y la Terminal de Pasajeros Buquebus, etc.

Grilla: Se generó la cuadrícula de coordenadas Gauss Kruger sobre el área de trabajo para otorgar la referencia espacial necesaria.


Composición de la Lámina (Layout)

Posteriormente, se procedió al armado de la presentación en el "Layout".

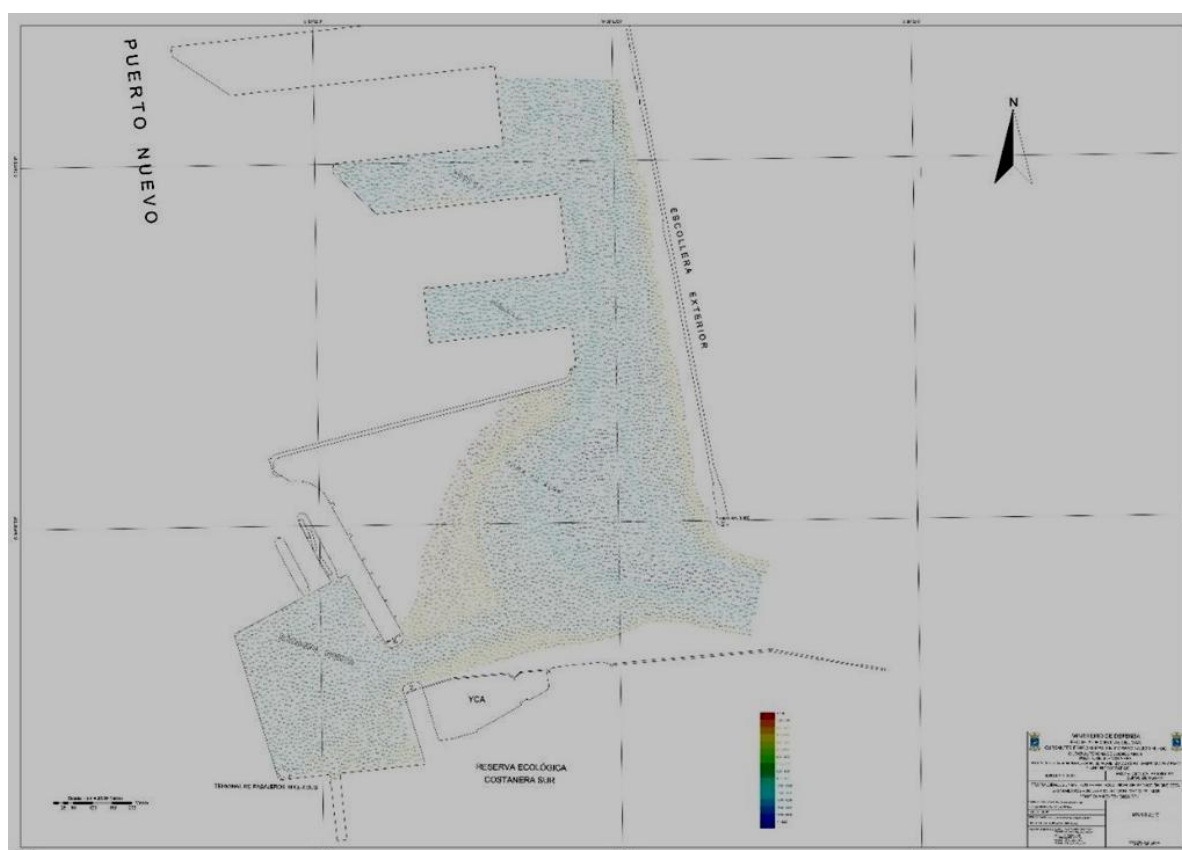
Ventana Gráfica: Se creó el viewport central y se le aplicó el factor de zoom exacto para ajustar la visualización a la escala requerida.

Simbología: Se agregaron los elementos de orientación y medición, insertando el Norte en el sector superior y la Escala Gráfica en el sector inferior izquierdo.

Leyenda de Profundidades: Se insertó la barra de colores vertical para permitir la interpretación visual de los rangos de profundidad de los sondeos.

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA</b> <b>CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: <b>1.1</b> Página: <b>43 de 47</b>	

Rótulo: Finalmente, se insertó el bloque del rótulo en la esquina inferior derecha. Se completaron los campos con la información institucional correspondiente al Ministerio de Defensa y la Escuela de Ciencias del Mar, y se añadieron textos de referencia geográfica como "Reserva Ecológica Costanera Sur". Para concluir, se procedió a exportar el archivo a formato PDF, asegurando la correcta representación de los estilos de trazado y colores.



**Figura 18:** *Plano batimétrico en proyección GAUSS KRUGER.*



## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

### PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

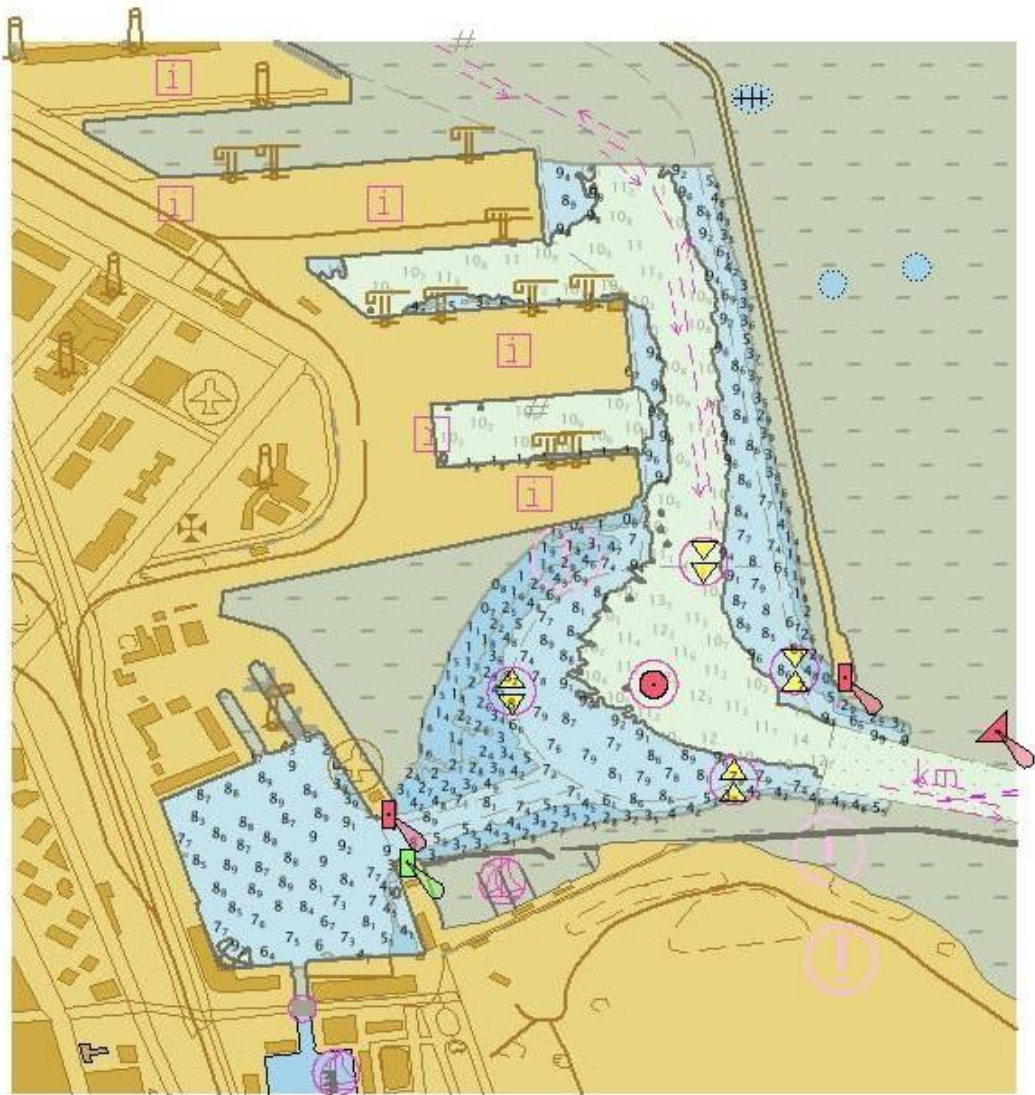
Código:  
Versión: **1.1**  
Página: **44 de 47**

#### b. ENC

Para la confección de la celda electrónica se utilizó el software S-57 Composer de la firma Teledyne CARIS.

Primeramente, se fijó el área de cobertura de la carta en el software y la escala de visualización teniendo en cuenta que se busca el mayor detalle posible. Posteriormente fueron cargados todos los objetos de la AR401560.

Seguidamente se eliminaron los sondeos y las áreas de profundidad presentes en los datos para luego importar los sondeos obtenidos durante el relevamiento hidrográfico. Se crearon las isobatas y las áreas de profundidad correspondientes. Finalmente se añadieron áreas no levantadas, en las zonas sin cobertura y se cargaron los sondeos seleccionados específicamente para la celda electrónica.



**Figura 19:** Captura de la Carta Electrónica de Navegación.





## SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL

### PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025

Código:  
Versión: 1.1  
Página: 45 de 47

#### c. Carta Papel

Para la confección de la carta papel, se utilizó el software Paper Chart Composer, importando todos los objetos de la ENC generada previamente, configurando previamente los parámetros del proyecto y utilizando como límites la cobertura de la celda electrónica y la escala. Posteriormente se realizó la edición de los elementos que se visualizan en la carta papel (rótulo, marco graduado, barra de escala, rosa de declinación magnética, leyendas, nombre de la carta y marginalia).

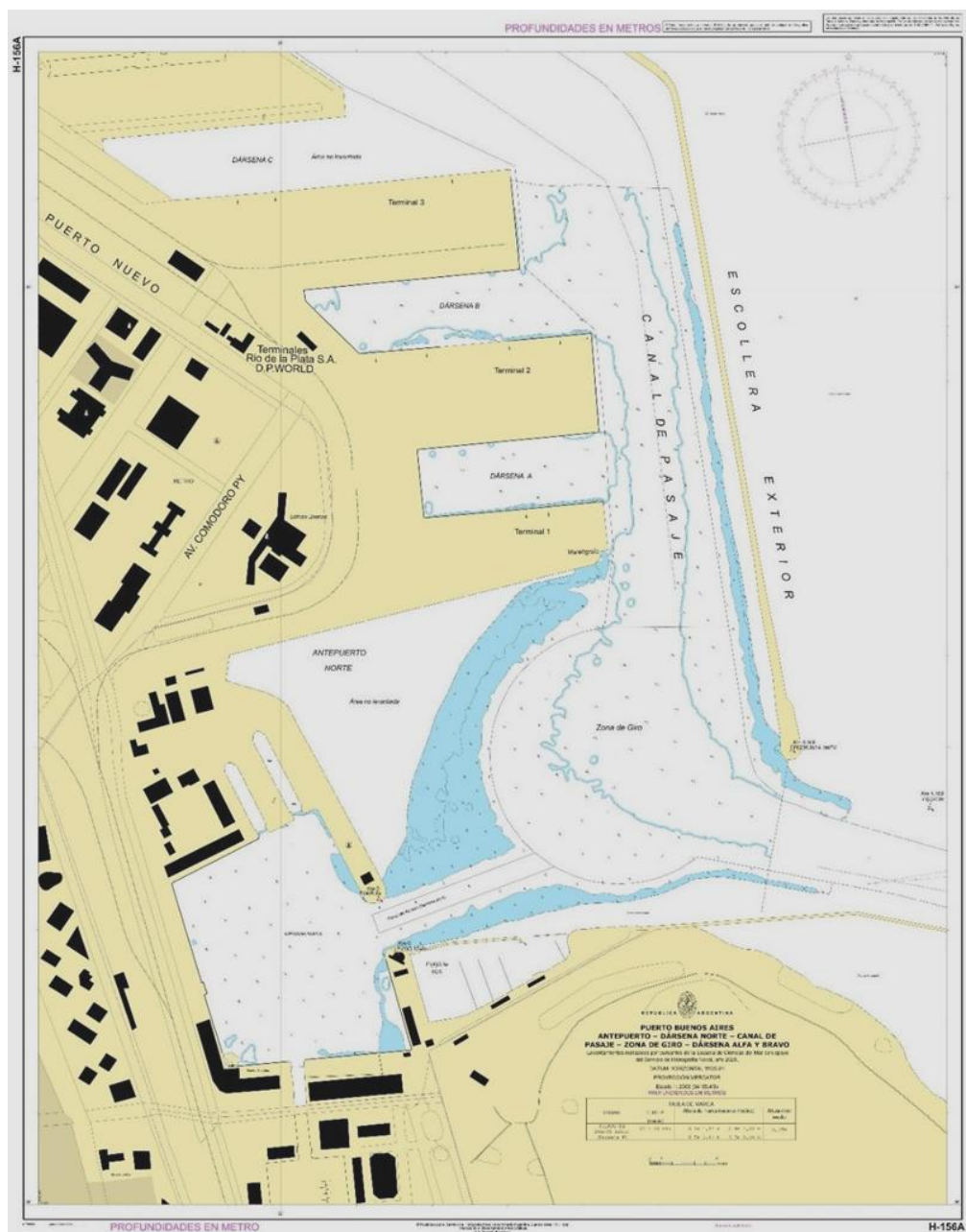



Figura 20: Captura de pantalla de la Carta H-156A.

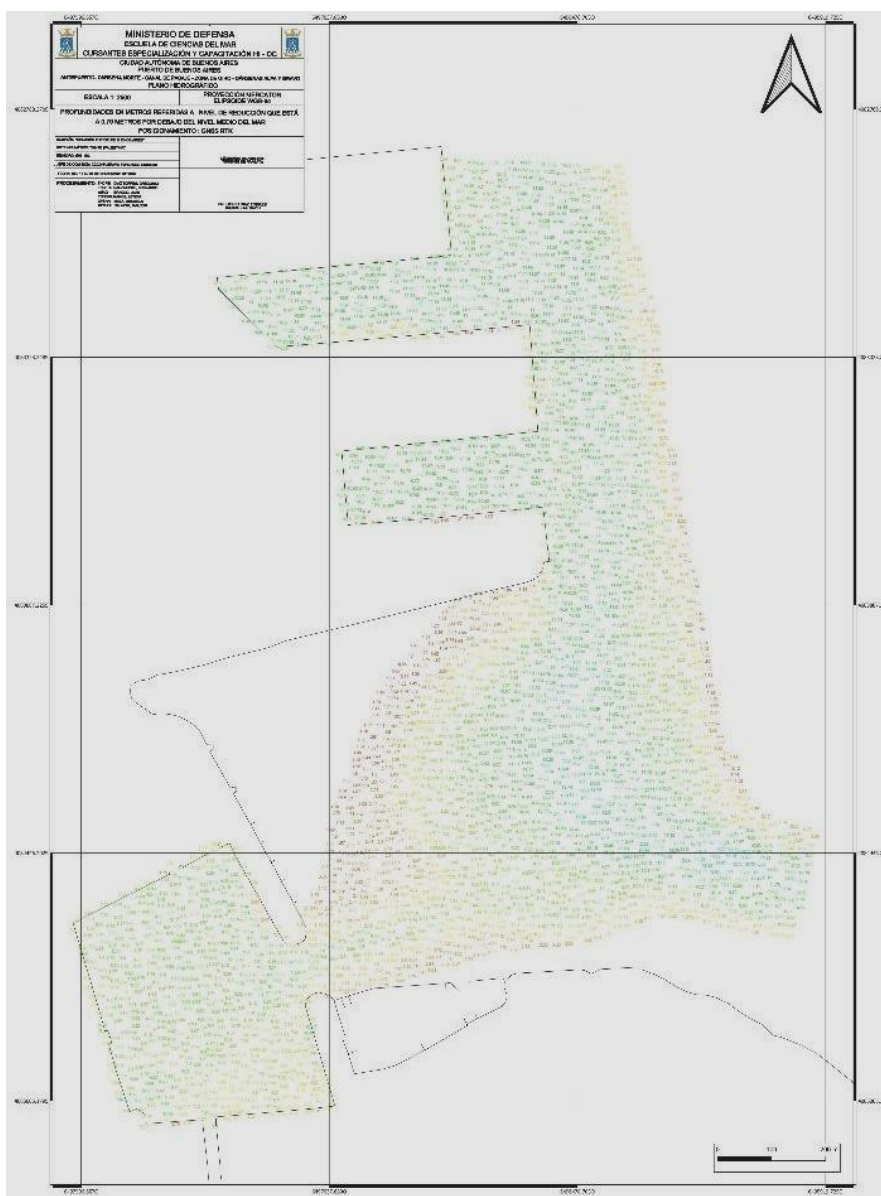


	SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA</b> <b>CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: <b>1.1</b> Página: <b>46 de 47</b>	


#### d. Plano Batimétrico en proyección MERCATOR

Adicionalmente se confeccionó un plano batimétrico en proyección MERCATOR utilizando el software QGIS.

Para realizar el producto, primeramente, se configuró el proyecto en proyección MERCATOR utilizando el elipsoide WGS 84, se cargaron la totalidad de los sondeos obtenidos durante el relevamiento y se cargaron las líneas de costa y líneas de construcciones costeras presentes en la celda AR401560. Finalmente se añadió la escala, la flecha del norte y se agregó una cuadrícula.



**Figura 21:** Captura de pantalla del Plano batimétrico en proyección MERCATOR.

	<b>SERVICIO DE HIDROGRAFÍA NAVAL</b>		
	<b>PRACTICA FINAL INTEGRADORA CAMPAÑA DÁRSENA NORTE 2025</b>	Código: Versión: Página:	<b>1.1 47 de 47</b>

### **Contenido En Papel:**

Informe técnico (47 fs)  
 Planilla de relevamiento hidrográfico (19 fs)  
 Planilla de lectura de vacío (6 fs)  
 Planilla de nivelación (5 fs)  
 Planillas de cálculo de nivelación (3 fs)  
 Plano batimétrico en proyección GAUSS KRUGER (1 fs).  
 Plano batimétrico en proyección MERCATOR (1 fs).  
 Carta papel H-156A (1 fs).

### **Contenido Digital:**

Informe técnico (PDF).  
 Planillas de relevamiento hidrográfico (PDF).  
 Planilla de lectura de vacío (PDF).  
 Archivo de velocidad de sonido (\*.svp, \*.vel).  
 Datos crudos MBES (\*.HSX).  
 Carta Electrónica de Navegación (.000).  
 Plano batimétrico en proyección GAUSS KRUGER (.pdf).  
 Plano batimétrico en proyección MERCATOR (.pdf).  
 Carta papel H-156A (.pdf).

### **7. Anexos:**

Anexo 1: planillas de nivelación (CINCO).  
 Anexo 2: monografía Punto Eslabón (UNO).  
 Anexo 3: monografía Cabeza de la Regla (UNO).  
 Anexo 4: monografía Punto Pilote (UNO).  
 Anexo 5: monografía Punto PBA B (UNO).  
 Anexo 6: reportes de líneas de base (CUATRO).  
 Anexo 7: planillas de lectura de mareas (SEIS).  
 Anexo 8: planillas de relevamiento hidrográfico (DIECINUEVE).