



SEDE EDUCATIVA UNIVERSITARIA  
ESCUELA DE CIENCIAS DEL MAR



## Licenciatura en Cartografía

### Tesina de Licenciatura

“Generación de un sistema de información georreferenciada para la aplicación de Cartografía náutica”

Alumno: Nicolás Alejandro Naumovitch  
Director de Tesina: Lic. Ana Mariela Vidal  
Codirector de Tesina: Ing. Fernando Bravo  
Director de Carrera: Lic. Humberto Ángel Capecchi

Septiembre - 2024

## ÍNDICE PRINCIPAL

Agradecimientos.....	4
Resumen .....	5
Abstract.....	6
Capítulo 1: Introducción y objetivos .....	7
Capítulo 2: Antecedentes y área de estudio.....	11
2.1 Historia del Puerto de Mar del Plata.....	14
2.2 Sistema de información geográfica.....	14
2.2.1 Definición .....	14
2.2.2 Historia y avances .....	15
2.2.3 Componentes.....	20
2.2.4 Aplicación.....	32
2.3 Cartografía Náutica .....	34
2.3.1 Historia .....	34
2.3.2 Organización Hidrográfica Internacional (OHI).....	36
2.3.3 Organización Marítima Internacional (OMI) .....	37
2.3.4 Servicio de Hidrografía Naval (SHN).....	37
2.3.5 Información náutica.....	38
2.3.6 Actualidad .....	53
2.3.7 Comunidad Cartográfica.....	57
2.3.8 Conclusión de entrevistas .....	65
Capítulo 3: Creación del sistema de información geográfica.....	66
3.1 Información base .....	66
3.2 Distribución de datos.....	66
3.3 Diseño de estructura del modelo de datos del SIG.....	67
3.3.1 Definición de sistema de referencia y proyección .....	80
3.3.2 Creación del modelo lógico.....	81
3.4 Presentación de resultados.....	87
Conclusiones .....	92
Bibliografía.....	93
Anexo 1.....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Capítulo 1: Introducción y objetivos .....	7
Figura 1.1 Mapa Cartografiado por Jhon Snow, 1854 .....	7
Figura 1.2 Mapa de navegación de las Islas Marshall.....	8
Capítulo 2: Antecedentes y área de estudio.....	11
Figura 2.1 Playa Grande, Mar del Plata.....	11
Figura 2.2 Mapa de Mar del Plata.....	12
Figura 2.3 Escollera Norte, Mar del Plata.....	13
Figura 2.4 Escollera Sur, Mar del Plata .....	13
Figura 2.5 Componentes de un SIG.....	20
Figura 2.6 Tabla de atributos de “Departamentos” .....	23
Figura 2.7 Tipos de geometría vectorial .....	24
Figura 2.8 Malla de celdas .....	25
Figura 2.9 Archivo SHP “países”.....	32
Figura 2.10 Levantamiento Batimétrico .....	39
Figura 2.11 Batimetría del fondo marino.....	40
Figura 2.12 Carta H-50 .....	41
Figura 2.13 Carta H-2 .....	41
Figura 2.14 Carta N° 63.....	42
Figura 2.15 Carta H-130.....	43
Figura 2.16 Carta H-262.....	43
Figura 2.17 Carta H-5014.....	44
Figura 2.18 ENC AR401380 Ed.1 .....	45
Figura 2.19 Vista panorámica del mareógrafo y muelle.....	46
Figura 2.20 Estación mareográfica de Mar del Plata.....	47
Figura 2.21 Estación mareográfica en bajamar.....	47
Figura 2.22 Estación mareográfica ubicada en la Base Naval.....	48
Figura 2.23 Mareógrafos .....	49
Figura 2.24 Accionar de la Luna con respecto a la marea .....	50
Figura 2.25 Red Altimétrica Nacional.....	52
Figura 2.26 Esquema del flujo de trabajo para la representación ENC.....	53
Figura 2.27 Norma OHI S-100.....	56
Capítulo 3: Creación del sistema de información geográfica.....	66

Figura 3.1 DATASET .....	79
Figura 3.2 Afiliación de inicio de sesión .....	81
Figura 3.3 Datos de conexión.....	82
Figura 3.4 Esquema.....	82
Figura 3.5 Privilegios de la base .....	83
Figura 3.6 Script del Esquema .....	83
Figura 3.7 Ventana “General” de la database.....	84
Figura 3.8 Base de datos “TESINA” con sus componentes .....	84
Figura 3.9 Script para la creación de la tabla BCNLAT .....	85
Figura 3.10 Relaciones de tablas.....	86
Figura 3.11 ERD Base de datos.....	88
Figura 3.12 Consulta en pgAdmin .....	89
Figura 3.13 Inicio de resultados obtenidos.....	89
Figura 3.14 Fin de resultados obtenidos.....	90
Figura 3.15 Resultados obtenidos a través de Qgis .....	90
Figura 3.16 Mapa de campañas batimétricas en el puerto de Mar del Plata.....	91

## Agradecimientos

*Deseo expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que me brindaron la cooperación y el estímulo para realizar este trabajo.*

*Al Servicio de Hidrografía Naval en general, al Departamento Cartografía y Geomática y al Departamento de Campañas, en particular, por las facilidades brindadas en cuanto a equipos e información.*

*Por último, manifiesto mi reconocimiento para mi familia, amigos y compañeros de trabajo por su apoyo y paciencia durante la realización de este trabajo.*

## Resumen

El presente trabajo se enfoca en el desarrollo de un Sistema de Información Geográfica (SIG) específicamente diseñado para servir como herramienta fundamental en la aplicación de la cartografía náutica. A lo largo del trabajo, se demuestra cómo es posible la relación entre los sistemas de información geográfica y la cartografía náutica. La metodología empleada se divide en tres fases.

La primera se orienta a la recopilación exhaustiva de información hidrográfica y geoespacial relevante, que incluye la revisión de literatura, la recopilación de datos primarios y secundarios, y la obtención de recursos cartográficos.

La segunda fase implica el control y procesamiento riguroso de la información recolectada. Esto incorpora la validación de datos, la normalización de formatos y la corrección de errores bajo el criterio del estándar internacional S-57 que rige la Organización hidrográfica internacional (OHI). Además, se implementan técnicas de análisis y estadísticas para extraer patrones significativos y tendencias de los datos recopilados.

La tercera y última fase de este trabajo consiste en la generación de un sistema de información geográfica (SIG). Mediante la utilización de los softwares QGIS, PostGRE, PostGIS y Pgadmin, se crea una base de datos que permite la visualización espacial y un análisis geoespacial de la información geoprocesada. Este sistema proporciona una plataforma efectiva para la representación gráfica de los resultados, la identificación de áreas de interés y la toma de decisiones basada en información geográfica.

## Abstract

This dissertation focuses on the development of a Geographic Information System (GIS) specifically designed to serve as a fundamental tool in the application of nautical cartography. Throughout this study, the relationship between geographic information systems and nautical cartography is illustrated. The methodology employed was divided into three stages.

The first stage provides the detailed collection of relevant hydrographic and geospatial information, including a literature review, the gathering of primary and secondary facts, and the acquisition of cartographic resources.

The second stage involves the rigorous control and processing of the collected information. This included data validation, format normalization, and error correction following the criteria of the international standard S-57, as established by the International Hydrographic Organization (IHO). Additionally, techniques of analysis and statistics are implemented to extract meaningful patterns and tendencies from the collected information.

The third and final stage of this essay consists of the creation of a Geographic Information System (GIS). A database was created utilizing QGIS, PostGRE, ,PostGIS and Pgadmin. This database allows spatial visualization and geospatial analysis of the processed information. The system created during the development of this essay provides an effective platform for graphical representation of the results, identification of areas of interest, and decision-making based on geographic information.

## Capítulo 1: Introducción y objetivos

La cartografía es considerada una rama del esfuerzo humano que refleja el estado de la actividad cultural (Thrower, 1996). Hace unos 15.000 años, los cromañones fueron los primeros humanos modernos en relacionar una imagen con una característica de la misma mediante pinturas en las cuevas de Lascaux en Francia (Ministerio de Cultura Francés, 2003), ilustraban en las paredes animales y líneas, que se cree que eran las rutas de migración de los mismos.

En 1854, Jhon Snow cartografió un distrito de Londres (Figura 1.1) con los casos de cólera que estaban presentes en la región, pudiendo identificar un sector de agua contaminada, (Cerde Lorca et al., 2007).



Figura 1.1 Mapa Cartografiado por Jhon Snow, 1854.

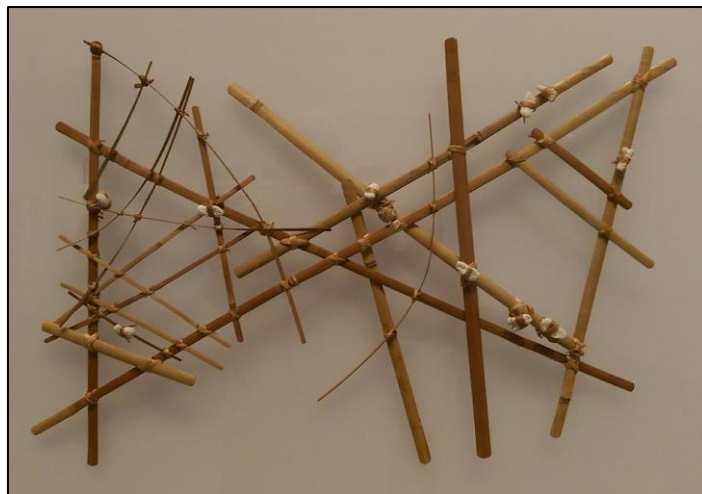
Recién en 1962, Roger Tomlinson fue el primer geógrafo que desarrollo el conocido, “Sistema de información geográfica de Canadá” utilizado para el inventario de tierras de dicho país; el cual se hizo muy conocido por ser el primer sistema en que el operador podía superponer capas de información, escanear datos, digitalizar y medir áreas.



Estos ejemplos con gran diferencia de tiempo, pero sencillos de comprender, dan un pie para establecer la relación que existe entre la ciencia cartográfica y los sistemas de información geográfica.

La cartografía es un conjunto de estudios y operaciones científicas, artísticas y técnicas que intervienen en el establecimiento de mapas, planos, cartas, entre otros, y su utilización con el fin de realizar la representación de un espacio físico con datos específicos representados en un producto cartográfico.

La Cartografía náutica surge de la necesidad del ser humano de representar lo que se encuentra en el agua, es decir, ríos, mares, océanos, etc. Dicha necesidad es remontada a las Islas Marshall donde los nativos de esas tierras, fueron los primeros en crear un mapa hecho por palos, cuerdas y hojas (Figura 1.2) que mostraba un sistema de mapeo de oleaje oceánico, reconociendo cuatro oleajes oceánicos principales, el Rilib, el Kaelib, el bungdockerik y el bundockeing, (Lewis, 1994).



**Figura 1.2 Mapa de navegación de las Islas Marshall.**

La evolución de la cartografía náutica fue desarrollándose con mayor rapidez a medida que avanzaba el estudio de nuevas tecnologías. En 1921 se creó un Departamento Hidrográfico Internacional con el fin de coordinar los Servicios Hidrográficos de los distintos países para reforzar la seguridad de la navegación

y la protección del medio ambiente marítimo. En 1970 este organismo cambió su nombre por “Organización Hidrográfica Internacional”, (Belmonte, 2019).

En 1948 con el objetivo de adoptar medidas para mejorar la seguridad del transporte marítimo internacional y prevenir la contaminación del mar, se funda la Organización Marítima Internacional, de la cual Argentina forma parte. Hoy en día los organismos autorizados para elaborar publicaciones náuticas que brindan apoyo a la navegación son los Servicios Hidrográficos, dichas publicaciones pueden ser Derroteros, Catálogo de cartas, Tablas de marea, Manual de faros y señales, Patrón de signos, abreviaturas y términos, Aviso a los navegantes, Almanaque náutico y aeronáutico o Radioayudas para la navegación.

La cartografía náutica es la rama de la ciencia cartográfica que se encarga de proveer toda la información necesaria para desarrollar una navegación eficiente y segura mediante la publicación de cartas náuticas a través del Servicio de Hidrografía Naval (SHN) correspondiente a cada país.

Por este motivo, es necesario organizar de la manera más óptima toda esa información que poseen las publicaciones náuticas, como derroteros, avisos a los navegantes, cartas náuticas, manuales de faros y señales, entre otros, para hacer más eficiente la producción y comprensión de las mismas.

Por otro lado, un sistema de información geográfica es una base de datos que recopila, gestiona, analiza, vincula y distribuye datos, otorgándoles una ubicación geográfica y diferenciándolos en diversas capas temáticas que están creadas bajo un criterio de información. Es decir, los datos de igual información se encuentran en las mismas capas que a su vez, estas, están compuestas por tablas de atributos que permiten una mejor facilidad en su análisis espacial.

Estableciendo la definición de ambos, se puede determinar que un sistema de información geográfica está totalmente relacionado con la ciencia cartográfica y se complementan entre sí.

El objetivo de este proyecto es desarrollar un sistema de información georreferenciada, compuesto por capas que contengan toda la información que se necesite para satisfacer las necesidades del usuario.

La información proviene de los departamentos Campañas, Hidrografía y Oceanografía del SHN, como a su vez de organismos como el IGN, IDERA, entre otros. Si bien se aborda Mar del Plata como área de estudio para esta tesina, dicha estructura de base de datos, puede aplicarse y extenderse para toda la costa atlántica que involucra a la República Argentina.

El software utilizado para la creación del sistema de información geográfica es el QUANTUM GIS (QGIS) en conjunto con los sistemas de gestión de base de datos, POSTGRE, POSTGIS y PGADMIN. Dichos programas son de licenciamiento libre y código abierto, lo que facilita su implementación y manejo de datos.

## Capítulo 2: Antecedentes y área de estudio

Mar del Plata pertenece al partido de General Pueyrredón en la Provincia de Buenos Aires, Argentina. Ubicada a orillas del Mar argentino y a 404 km de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Posee 47 km de costa y se pueden encontrar sierras, lagunas, arroyos, campos, quintas, una gran área urbana y demás zonas que componen el gran paisaje que presenta.

Clasificada como ciudad portuaria, posee el principal puerto pesquero del país, pero también se destaca sus industrias textiles y su actividad minera, las últimas tres actividades junto con el turismo que se fomenta en la época de verano, abastecen la economía de dicha ciudad.

La cantidad de habitantes promedio es de 650.000 pero el arribo de turistas anualmente como se mencionó en el párrafo anterior, hace que llegue hasta 8.000.000 ([www.mardelplata.gob.ar](http://www.mardelplata.gob.ar), 2022). La imagen 2.1 muestra una vista aérea de la zona de Playa Grande bien identificada con sus escolleras.

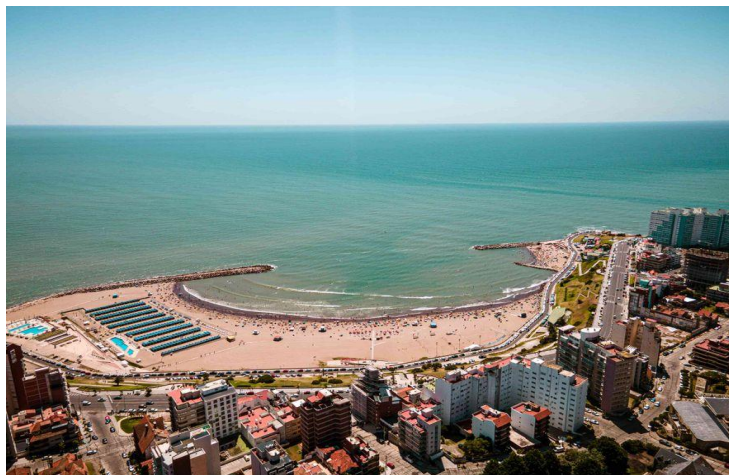


Figura 2.1 Playa Grande Mar del Plata, vista de dron. Fuente: Infocielo.com.

Mar del Plata es considerada como puerto provincial de uso público, regulado por una delegación dependiente de la Administración Portuaria Bonaerense. Las principales actividades son la captura y exportación de productos pesqueros, la exportación de granos y la recepción de combustibles, como se dijo anteriormente. El Puerto es marítimo de ultramar y pesquero, con un área

netamente militar actual asiento de la Base Naval Mar del Plata que se encuentra bajo jurisdicción de la Prefectura Mar del Plata, también se lo reconoce como puerto pesquero, petrolero, cerealero y de explotación turística.

La Ciudad portuaria se caracteriza por tener un régimen de marea mixto preponderantemente semidiurno, donde se producen dos pleamares y dos bajamares por día con una importante desigualdad diurna, en otras palabras, existe una diferencia de altura entre las dos pleamares y/o las dos bajamares del mismo día. La amplitud media para el Puerto de Mar del Plata es de 0.81m (SHN, 2023). La figura 2.2 muestra un mapa de la totalidad del área de estudio abordada en este proyecto.

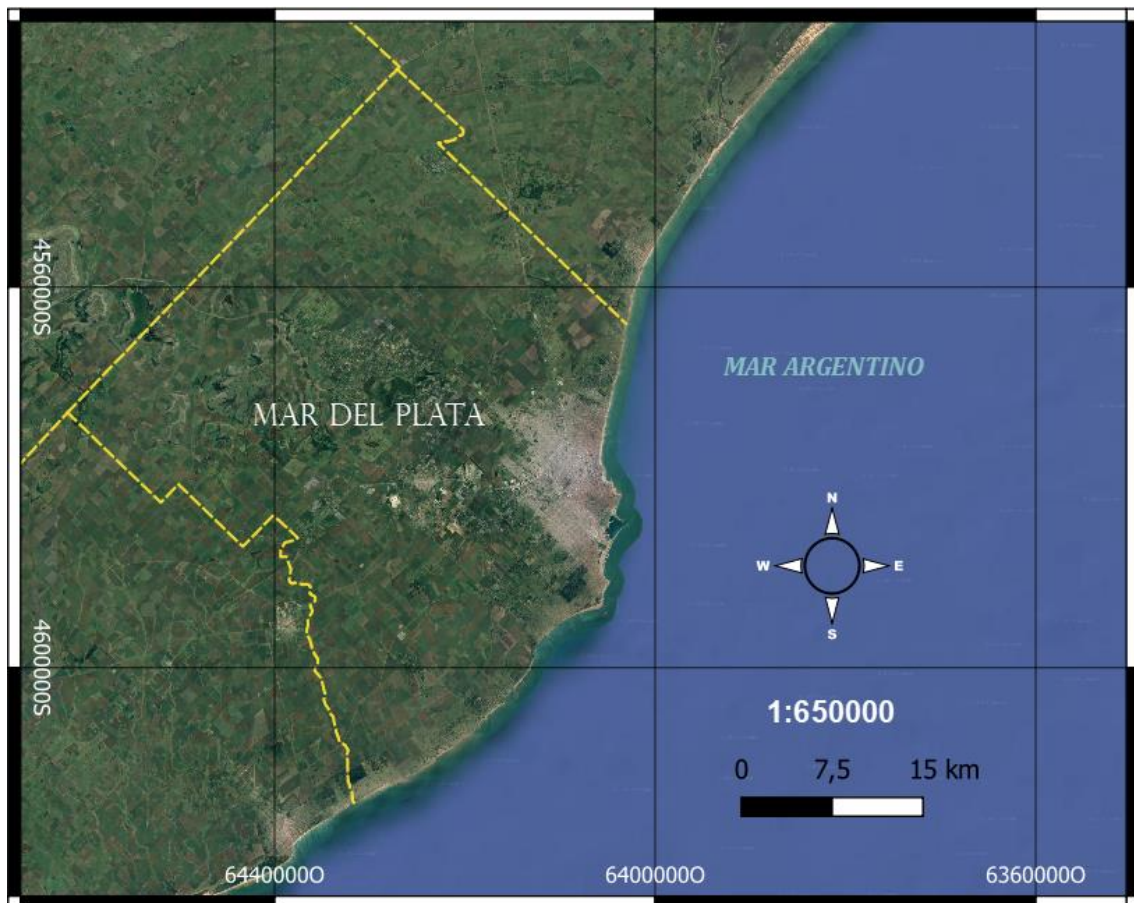


Figura 2.2 Mapa de Mar del Plata.

En los registros de marea de Mar del Plata se pueden observar oscilaciones con períodos comprendidos entre los 30 seg y 2 h conocidas con el nombre de ondas de largo periodo o seiches. Distintos autores (Lanfredi et al.,1971; Lanfredi, 1972; Vara et al.,1982; Dragani et al.,2002) observaron y analizaron estas ondas en el

área de estudio demostrando que estas son generadas por ondas de gravedad atmosféricas asociadas al pasaje de frentes atmosféricos por la plataforma continental.

El puerto está encerrado por dos escolleras, una Norte (Figura 2.3) y otra Sur (Figura 2.4). Cada una tiene sus características, la Norte tiene una extensión total de 1.050 m que incluye su morro terminal, y la Sur, cuenta con una extensión de 2.750 m también incluyendo su morro terminal, (Fontirroig, 2022).

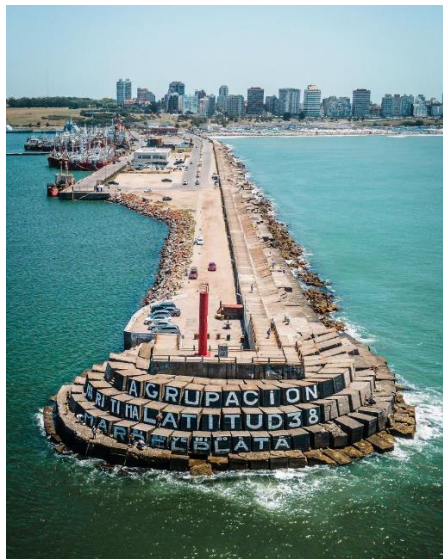


Figura 2.3 Escollera Norte, Mar del Plata. Fuente: Infocielo.com.

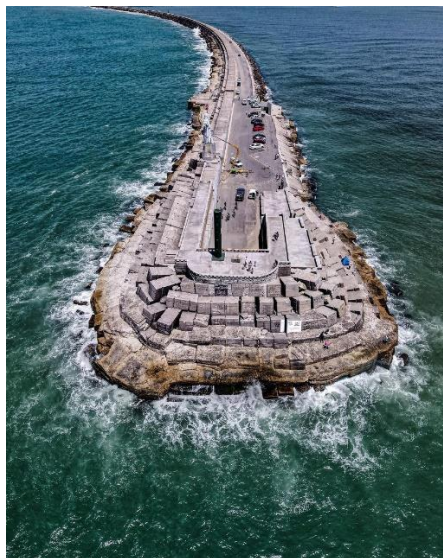


Figura 2.4 Escollera Sur, Mar del Plata. Fuente: Infocielo.com.

## 2.1 Historia del Puerto de Mar del Plata

La ciudad de Mar del Plata fue fundada en 1874 pero tiempo atrás se la conocía como puerto de Laguna de los Padres. Meyrelles, que había establecido su estancia principal en "La Peregrina", consciente de la dificultad que había para transportar los cueros por mar hacia Buenos Aires, encargó al ingeniero Guillermo Bragge un estudio de factibilidad de un puerto, (Junco, 2011).

La inauguración del puerto data en 1924 aunque existen fuentes que determinan que los tratados y puesta en escena del mismo fueron en 1911 y 1913, iniciando los trabajos de construcción. En 1945, las instalaciones del puerto no eran eficiente antes el volumen de mercancías y la gran actividad comercial emitida; fue así como se decidió renovar completamente las grúas, maquinarias y construir nuevas zonas portuarias, a su vez, la construcción del Ferrocarril conectado directamente a la red ferroviaria y la compra de elevadores de granos en el sector oeste, junto a obras de dragado que permitieron duplicar su capacidad y convertirlo en puerto de ultramar.

En 1950, se inaugura el complejo portuario industrial e instalaciones frigoríficas que ocasionó un incremento en el movimiento de carnes, que se completó con la adquisición de 3 cargadores laterales y tres grúas, de este modo pasó a transformándose de un puerto secundario al mayor puerto pesquero de sudamericana durante los 50, (Bartolucci et al., 2003).

## 2.2 Sistema de información geográfica

### 2.2.1 Definición

A lo largo de la historia, diferentes personas fueron brindando frases y términos para establecer la definición de un sistema de información geográfica (SIG). Entre ellas podemos encontrar definiciones como:

*“Un sistema que utiliza una base de datos espacial para generar respuestas ante preguntas de naturaleza geográfica. Un SIG general puede ser visto como un*

*conjunto de rutinas especiales especializadas que descansan sobre una base de datos relacional estándar”, (Goodchild, 1985).*

*“Un SIG es un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados, para resolver problemas complejos de planificación y gestión”, (NCGIA, 1990).*

*“Un conjunto de procedimientos manuales o computarizados para almacenar y tratar datos referenciados geográficamente”, (Arnoff, 1989).*

*“Un sistema de ayuda a la decisión que integra datos referenciados espacialmente en un contexto de resolución de problemas.”, (Cowen, 1988).*

Teniendo en cuenta todas estas definiciones, se puede concluir que un SIG es un conjunto de herramientas y tecnologías que se utilizan para capturar, almacenar, analizar y visualizar información geoespacial con el fin de realizar trabajos de forma más rápida, eficaz y verídicamente posible.

### 2.2.2 Historia y avances

Anteriormente se hizo mención a Roger Tomlinson como el primer geógrafo en desarrollar un sistema de información geográfica en el año 1962. Sin embargo, la historia de los sistemas de información geográfica (SIG) se remonta a la década de 1960, cuando los científicos comenzaron a utilizar los primeros ordenadores para analizar y visualizar datos geográficos, (Tomlinson, 1967).

Para la década del 70, el Departamento de Defensa de Estados Unidos desarrolla el Sistema de Información Geográfica Automatizado (AGIS) para el análisis de datos geoespaciales en la Guerra de Vietnam.

Foresman (1995) describe cómo el AGIS fue desarrollado en respuesta a la necesidad del ejército estadounidense de analizar y visualizar grandes cantidades de datos geoespaciales en tiempo real. El AGIS utilizó tecnología de



computación avanzada, como el procesamiento de imágenes y la inteligencia artificial, para ayudar en la toma de decisiones militares, a su vez, destaca cómo el AGIS tuvo unos impactos significativos en el desarrollo de los SIG modernos. El uso del sistema de información geográfica para el análisis de datos geoespaciales fue pionero en el uso de la tecnología de la información para manejar datos geográficos complejos. Además, fue uno de los primeros sistemas en utilizar un enfoque basado en capas para representar datos geográficos, una técnica que se ha convertido en la base de los SIG modernos.

El AGIS también estableció el uso de estándares de datos y la interoperabilidad en los SIG. Para manejar la gran cantidad de datos geoespaciales, utilizó un formato de datos estandarizado, conocido como formato vectorial, que se ha convertido en el estándar de facto para los datos geográficos, (Foresman, 1995).

Para los años 80, los SIG se vuelven más accesibles y fáciles de usar gracias a la introducción de software comercial como ARC/INFO de Environmental Systems Research Institute, (Tomlinson, 1990). En su artículo, Tomlinson destaca la importancia de los SIG como herramienta para la gestión de los recursos naturales y el análisis de datos geoespaciales. También menciona cómo los SIG han evolucionado desde los primeros sistemas manuales de cartografía hasta las aplicaciones informáticas sofisticadas que conocemos hoy en día. Según Tomlinson (1990), los SIG comenzaron a desarrollarse en la década de 1950, cuando se empezaron a utilizar técnicas de cartografía automatizada para crear mapas digitales. A partir de los años 60, se comenzó a integrar la información geográfica con bases de datos y sistemas de información, lo que permitió el análisis espacial.

Durante la década de 1990, los escritores Menno-Jan Kraak y Allyson L. Tessier desarrollan en su libro "Web Cartography: Developments and Prospects" de 2001 como el World Wide Web se convierte en una plataforma para la distribución de datos geoespaciales con el lanzamiento del primer navegador web, Mosaic. El libro comienza con una introducción a la cartografía web y su evolución a lo largo del tiempo. Luego, se discuten las tecnologías y herramientas utilizadas para crear y distribuir mapas en línea, incluyendo los

sistemas de información geográfica (SIG) y los servicios de mapas en línea como por ejemplo Google Maps.

Menno-Jan Kraak et al. (2001), abordan temas importantes en la cartografía web, como la visualización de datos, la usabilidad de los mapas y la accesibilidad para personas con discapacidades. Además, discuten los desafíos y oportunidades para la cartografía web en el futuro, incluyendo la integración de datos en tiempo real y la utilización de la inteligencia artificial y la realidad virtual.

Ya en los 2000, los SIG se integran en la tecnología de dispositivos móviles, lo que permite la recopilación y el análisis de datos en tiempo real en el campo. La evolución de los SIG móviles es descrita por Al-Hussein et al. (2007). Dichos autores profundizan en los diferentes métodos de adquisición de datos, como la fotogrametría, el LIDAR, el escaneo láser terrestre y la tecnología GPS, entre otros. También se describe la tecnología de los sensores utilizados en la captura de datos y su precisión en la generación de mapas.

El libro aborda el procesamiento de datos y la generación de modelos tridimensionales a partir de los datos recopilados. Se discuten diferentes software y herramientas de análisis que se utilizan en el procesamiento de datos y la creación de mapas para concluir en que aplicaciones de la tecnología de mapeo móvil en diferentes campos, como la planificación urbana, la construcción de carreteras, la gestión de infraestructuras y la agricultura de precisión; son resultantes de la evolución de los sistemas de información geográfica, (Al-Hussein et al., 2007).

Para finalizar con la historia y avances de los sistemas de información geográfica, se puede determinar que, en la última década, la del 2010, los SIG se convierten en una herramienta esencial para la toma de decisiones empresariales y gubernamentales en todo el mundo. El impacto de los SIG en la sociedad se analiza en el libro "GIS and Society: Towards a Research Agenda" de Paul A. Longley, Michael F. Goodchild, David J. Maguire y David W. Rhind.

El libro presenta un análisis crítico de cómo los SIG han influido en la comprensión de la sociedad y del espacio, y cómo estos sistemas pueden ser

utilizados para abordar problemas sociales y ambientales. Los ensayos abordan una variedad de temas, incluyendo la política de datos, la participación pública en el uso de SIG, la privacidad y seguridad de la información geográfica, y la ética en la investigación, también destaca la necesidad de una investigación interdisciplinaria en el campo de los SIG, y cómo pueden ser utilizados como herramientas para el cambio social y el desarrollo sostenible, (Longley et al., 2008).

Varios países desarrollaron sistemas de información geográfica náutica para mejorar la navegación y la gestión de sus aguas marítimas. Entre ellos se pueden encontrar Canadá, Estados Unidos, Francia, Noruega, España y Reino Unido. Estados Unidos comenzó a trabajar en sistemas de información náutica y cartografía digital a partir de la década de 1990, sin embargo, en la década del 80, la Oficina Nacional de Administración Oceánica y Atmosférica (NOAA) relacionaba a estos sistemas con la información recopilada de campañas hidrográficas, (NOAA, 1980).

Whitfield (1996) menciona la idea de la inclusión de cartas náuticas en sistemas de información modernos, abordando la evolución de la tecnología cartográfica y cómo ha influido en la precisión y detalle de las cartas náuticas.

La NOAA desarrolló un Sistema de Información de Navegación (NIS), el cual se encuentra en constante uso y actualización, que proporciona cartas náuticas electrónicas, posee información sobre la ubicación, estado y características de las boyas y faros que sirven como puntos de referencia y ayudas a la navegación. También, el sistema ofrece datos sobre las mareas y corrientes en diferentes áreas marítimas, lo que es fundamental para los navegantes para planificar sus travesías y operaciones. Se puede tener acceso a los servicios de pronóstico meteorológico y alertas sobre condiciones climáticas adversas, huracanes, tormentas y otros eventos que puedan afectar la navegación. A su vez, la agencia realiza investigaciones oceanográficas y un monitoreo continuo de las condiciones del océano y las aguas costeras para mejorar la precisión y la calidad de los datos proporcionados a los navegantes, y a través del NIS, se puede tener acceso a las mismas, (Mahoney et al., 2007).

Francia, cuenta con un Sistema de Información Geográfica Náutico conocido como "SHOM-GIS" o en su defecto como "SHOM-SIG" (Service Hydrographique

et Océanographique de la Marine - Sistema de Información Geográfica, en francés). El SHOM es el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada Francesa y es responsable de proporcionar información geoespacial náutica para apoyar la navegación segura en aguas francesas y en las zonas marítimas bajo su jurisdicción. Desarrolló un GIS que integra datos cartográficos, datos hidrográficos y otros datos geoespaciales relevantes para la navegación marítima y fluvial, al cual se puede tener acceso a través de su página Web, (SHOM, 2023).

En el libro “GIS for Coastal Zone Management” de Darius Bartlett y Jennifer Smith, los autores hacen referencia que los GIS Náuticos son es altamente beneficiosos para implementar en diversas áreas relacionadas con la navegación marítima. Ya sea por brindar seguridad a la navegación, tener una mejor respuesta a emergencias, generar mayor eficiencia en la planificación de rutas, gestionar de manera más optima el tráfico marítimo, realizar trabajos de investigación oceanográfica, entre otros, (Bartlett et al., 2004).

A su vez, el ingeniero José Luis Almazán Gárate, realizó un escrito para las Jornadas Internacionales de Didáctica de las Matemáticas en Ingeniería dictadas en la ciudad de Madrid en el año 2009 donde cuenta que *“La Asociación Cartográfica Internacional tiene una Comisión de Cartografía Marina que colabora activamente en todos los eventos relacionados con dicha cartografía, en especial con CoastGIS.*

*CoastGIS, Simposio Internacional de SIG y Cartografía Digital de Gestión de Litorales, es una serie de conferencias que comenzaron en Cork, Irlanda, en 1995 como colaboración entre la Comisión de Sistemas Litorales de la Unión Geográfica Internacional y la Comisión de Cartografía Marina de la Asociación Cartográfica Internacional. Tal fue el éxito y la proyección internacional de dicha conferencia que CoastGIS se ha convertido en un evento regular bienal. Las reuniones se han producido en Aberdeen, Escocia (1997), Brest, Francia (1999), Halifax, Nueva Escocia, Canadá (2001), Génova, Italia (2003), de nuevo Aberdeen (2005), Sidney y Wollongong, Australia (2006), Santander, España (2007).”*, (Almazán Gárate, 2009).

### 2.2.3 Componentes

La estructura de un SIG puede variar dependiendo de su aplicación y del software utilizado, pero en general, se compone de cinco elementos principales (Figura 2.5):

**Hardware:** El hardware de un SIG incluye los equipos informáticos y los dispositivos de entrada/salida utilizados para capturar, almacenar y visualizar información geoespacial. Esto puede incluir computadoras de escritorio, servidores, dispositivos GPS, escáneres láser y drones.

**Software:** El software de un SIG es la herramienta que permite a los usuarios crear, editar, almacenar y analizar información geoespacial. Los programas de SIG más populares incluyen ArcGIS, QGIS, MapInfo y GeoServer, entre otros.

**Datos:** Los datos son el componente más importante de un SIG, ya que son la base para la creación de mapas y análisis espaciales. Los datos pueden incluir imágenes de satélite, mapas topográficos, datos de elevación, fotografías aéreas, bases de datos de información socioeconómica y ambiental, entre otros. Podemos clasificarlos en Datos Tabulares y Datos Espaciales.

Además de estos elementos principales, un SIG también puede incluir otros componentes, como bases de datos geoespaciales, sistemas de información de campo y aplicaciones móviles. Los sistemas de información geográfica pueden ser utilizados en una amplia variedad de aplicaciones, desde la planificación urbana hasta la gestión de recursos naturales, y su estructura se adapta a las necesidades específicas de cada aplicación, (Cruz, 2022).



Figura 2.5 Componentes de un SIG. Fuente: [hablemosdesig.blogspot.com](http://hablemosdesig.blogspot.com)

### 2.2.3.1 Datos Espaciales

Los datos espaciales son de los principales componentes de los sistemas de información geográfica. Estos datos se refieren a la información geográfica que se utiliza para representar la ubicación y la distribución de los objetos y fenómenos en la superficie terrestre o en otros espacios geográficos. Los datos espaciales pueden incluir, por ejemplo, información sobre la topografía, la hidrología, los límites políticos, los recursos naturales, el clima, las redes de transporte y comunicaciones, entre otros.

En los sistemas de información geográfica, los datos espaciales se representan mediante diferentes tipos de entidades espaciales, como puntos, líneas y polígonos, que se utilizan para representar objetos y fenómenos de diferentes tamaños y formas. Estas entidades se almacenan en capas o temas de información geográfica, que pueden combinarse y analizarse para crear mapas temáticos, modelos y análisis espaciales, (Olaya, 2014).

Los datos espaciales en un sistema de información geográfica están georreferenciados, lo que significa que se les ha asignado una ubicación precisa en el espacio geográfico utilizando un sistema de coordenadas. Esta información de ubicación se almacena junto con los datos espaciales en la base de datos del sistema de información geográfica.

Los sistemas de información geográfica pueden manejar diferentes tipos de datos espaciales, que se pueden obtener de diferentes fuentes, como satélites, drones, encuestas terrestres, fotografías aéreas, mapas y otras fuentes de datos. Los datos espaciales pueden ser de diferentes tipos, como ráster, vector o datos 3D, que se utilizan para representar diferentes aspectos de la superficie terrestre y otros espacios geográficos, (Cerdeira et al., 2007).

En resumen, los datos espaciales son la base de los sistemas de información geográfica, ya que proporcionan información geográfica precisa y detallada sobre la ubicación y distribución de los objetos y fenómenos en la superficie

terrestre y otros espacios geográficos. Estos datos se utilizan para crear mapas, modelos y análisis espaciales que ayudan a entender mejor los patrones y relaciones espaciales de los objetos y fenómenos.

### 2.2.3.2 Datos Tabulares

*“Información descriptiva, generalmente alfanumérica, que está almacenada en filas y columnas en una base de datos y que se puede vincular a datos espaciales”, (ESRI, 2024).*

Los datos tabulares son una parte importante de los sistemas de información geográfica ya que proporcionan información sobre atributos o características de los objetos geográficos representados en los mapas. Los datos tabulares se almacenan en una tabla o base de datos y pueden incluir información como nombres, direcciones, números de identificación, valores numéricos, entre otros.

En un sistema de información geográfica, los datos tabulares se relacionan con los datos espaciales, que son los que representan la ubicación de los objetos geográficos en el mapa. Esta relación se establece mediante un campo común en ambas tablas, conocido como clave principal. A modo de ejemplo, en una tabla que contiene información sobre clientes de una empresa, la clave principal podría ser el número de identificación único de cada cliente. En la tabla de datos espaciales, que representa la ubicación geográfica de las sucursales de la empresa, la clave principal podría ser el número de identificación único de cada sucursal, (Arnoff, 1989).

Cuando se combinan los datos espaciales y los datos tabulares, se puede crear una variedad de mapas y análisis que ayudan a comprender mejor la relación entre los objetos geográficos y sus atributos. Por ejemplo, se puede crear un mapa que muestre la densidad de población en diferentes áreas y, al mismo tiempo, mostrar información tabular sobre los ingresos promedio de los hogares en cada área (Foresman, 1995). También se pueden realizar análisis espaciales para identificar patrones o tendencias en los datos tabulares, como la correlación entre la ubicación de las escuelas y el rendimiento académico de los estudiantes.

En resumen, los datos tabulares son una parte esencial de los sistemas de información geográfica, ya que proporcionan información detallada sobre los atributos de los objetos geográficos y permiten realizar análisis y visualizaciones que ayudan a entender mejor la relación entre la ubicación geográfica y los atributos de los datos. A continuación, se muestra la tabla de atributos (Figura 2.6), con su respectiva información del archivo shapefile “Departamentos” proporcionado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN).

gid	objeto	fna	gna	nam	in1	fdc	sag
1	Departamento	Departamento Concordia	Departamento	Concordia	30015	ATER - Direc. de Catastro	IGN
2	Departamento	Departamento Federal	Departamento	Federal	30035	ATER - Direc. de Catastro	IGN
3	Departamento	Departamento Gualguaychú	Departamento	Gualguaychú	30056	ATER - Direc. de Catastro	IGN
4	Departamento	Departamento Islas del Ibicuy	Departamento	Islas del Ibicuy	30063	ATER - Direc. de Catastro	IGN
5	Departamento	Departamento Victoria	Departamento	Victoria	30105	ATER - Direc. de Catastro	IGN
6	Departamento	Departamento Diamante	Departamento	Diamante	30021	ATER - Direc. de Catastro	IGN
7	Departamento	Departamento Uruguay	Departamento	Uruguay	30098	ATER - Direc. de Catastro	IGN
8	Departamento	Departamento Paraná	Departamento	Paraná	30084	ATER - Direc. de Catastro	IGN
9	Departamento	Partido de Saladillo	Partido	Saladillo	06707	ARBA - Gerencia de Servicios Catastrales	IGN
10	Departamento	Partido de Las Flores	Partido	Las Flores	06455	ARBA - Gerencia de Servicios Catastrales	IGN
11	Departamento	Partido de Rojas	Partido	Rojas	06686	ARBA - Gerencia de Servicios Catastrales	IGN
12	Departamento	Partido de Escobar	Partido	Escobar	06252	ARBA - Gerencia de Servicios Catastrales	IGN
13	Departamento	Partido de José C. Paz	Partido	José C. Paz	06412	ARBA - Gerencia de Servicios Catastrales	IGN
14	Departamento	Partido de San Antonio de Areco	Partido	San Antonio de Areco	06735	ARBA - Gerencia de Servicios Catastrales	IGN
15	Departamento	Partido de Maipú	Partido	Maipú	06511	ARBA - Gerencia de Servicios Catastrales	IGN
16	Departamento	Departamento O'Higgins	Departamento	O'Higgins	22112	Direc. Pcial. de Catastro y Cartografía	IGN
17	Departamento	Partido de Moreno	Partido	Moreno	06560	ARBA - Gerencia de Servicios Catastrales	IGN
18	Departamento	Partido de La Matanza	Partido	La Matanza	06427	ARBA - Gerencia de Servicios Catastrales	IGN

Figura 2.6 Tabla de Atributos de “Departamentos”, IGN.

### 2.2.3.3 Modelo Vectorial

*“El modelo vectorial es uno de los principales modelos utilizados en los SIG, ya que permite la representación de entidades geográficas discretas con precisión y detalle”, (Longley et al., 2015).*

El modelo vectorial es uno de los dos modelos más relevantes que intervienen en los sistemas de información geográfica (SIG) para representar la información espacial. En este modelo, las características geográficas se representan como entidades discretas, tales como puntos, líneas y polígonos (Figura 2.7), que se almacenan como vectores en una base de datos geoespacial.



Cada entidad se define mediante un conjunto de atributos, como su nombre, ubicación geográfica y características físicas. Estos atributos se pueden utilizar para realizar consultas espaciales y analizar patrones geográficos, es adecuado para representar características geográficas con formas bien definidas y límites claros, como parcelas de tierra, carreteras, ríos y edificios. Es especialmente útil para la gestión de datos precisos y detallados, y para la realización de análisis espaciales complejos. Dicho modelo permite la edición y actualización de datos de manera eficiente, y es capaz de manejar grandes cantidades de información geoespacial. Sin embargo, puede tener limitaciones en la representación de datos continuos, como las características de la superficie terrestre (Chang, 2019). *"La clave del modelo vectorial es que las entidades geográficas se representan como puntos, líneas y polígonos, lo que permite la realización de consultas y análisis espaciales detallados"*, (O'Sullivan, 2014).

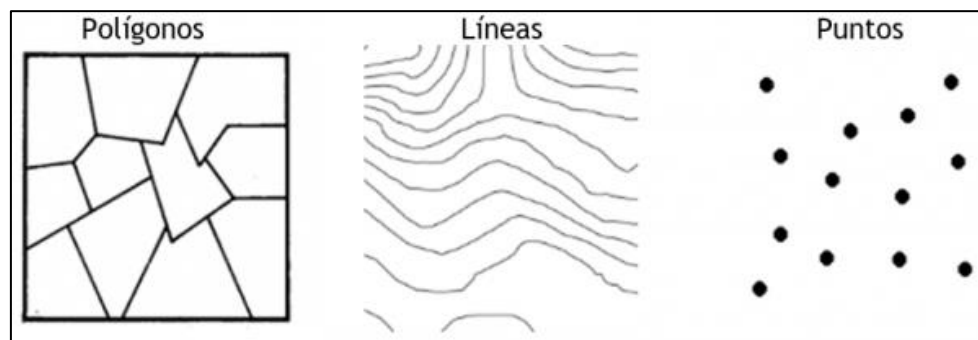


Figura 2.7. Tipos de geometría vectorial. UNAM, Mexico.

En conclusión, el modelo vectorial es una herramienta fundamental en los sistemas de información geográfica para representar y analizar información espacial, lo que lo convierte en una herramienta esencial para la toma de decisiones en una amplia variedad de aplicaciones, desde la gestión del territorio hasta la planificación urbana, pasando por la gestión de recursos naturales y la navegación.

#### 2.2.3.4 Modelo Ráster

El área de estudio en este tipo de modelo está conformada de forma sistemática por una serie de unidades mínimas denominadas "celdas", las cuales para cada una se selecciona la información pertinente que la describe y muestra

aumentada una porción de la malla ráster de elevaciones (Figura 2.8), lo que significa que los límites de las celdas se hacen patentes y puedan representarse en cada una su valor asociado.

La sistemacidad que posee este modelo es su característica más relevante relacionada con el análisis que se puede llevar a cabo con su implementación. Un patrón establecido es el que interviene en la división del espacio en unidades mínimas de forma sistemática, estableciendo de este modo, una relación entre las celdas que cubren todo el espacio y no se solapan. Se puede establecer entonces que la posición de una celda depende de las restantes para generar la totalidad de la malla de datos con todas las características del modelo.

Las unidades mínimas pueden estar compuestas por diferentes formas, siendo la más habitual de forma cuadrada, sin embargo, existen rectangulares, triangulares o incluso hexagonales. A pesar de esto último, los SIG habituales optan por modelos de celdas cuadas cuyo punto de origen se encuentra en el marco inferior izquierdo, (Olaya, 2014).

La ingeniera Luisa Manuela Uribe Gómez en otras palabras establece que -“este modelo interpreta los puntos, líneas y polígonos de una forma diferente a como lo hace el sistema vectorial. En él, un punto está representado por una celda completa; una columna es un grupo de celdas contiguas y tiene la anchura de una celda; un polígono está representado por un grupo contiguo de celdas con la anchura de una o más celdas.”-, (Uribe, 2014).

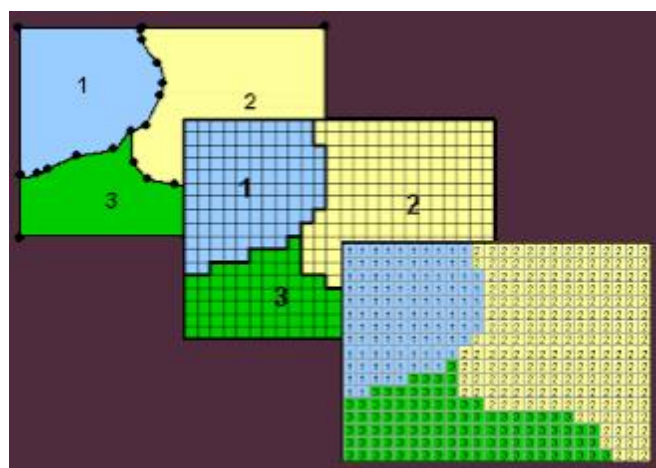


Figura 2.8 Malla de celdas. Manuela Uribe, 2014.

### 2.2.3.5 Estructura de un SIG

Los sistemas de información geográfica se encuentran compuestos por diversos componentes, en los cuales podemos establecer que la mayoría de estos se encuentran ejecutándose en un servidor. La razón es que los SIG son a menudo aplicaciones muy grandes y complejas, que requieren una gran cantidad de recursos computacionales para funcionar correctamente. Además, manejan grandes cantidades de datos geospaciales, lo que requiere un almacenamiento adecuado y un acceso rápido a estos datos.

Un SIG consiste en una base de datos geospaciales que se encuentra en el servidor, donde se almacenan los datos geográficos. La base de datos es manejada por un software de gestión de bases de datos geospaciales, que permite la adición, modificación y consulta de datos geográficos.

En la parte superior de la base de datos geospaciales, se encuentra el servidor de aplicaciones de SIG, que es el software que ejecuta las funcionalidades del SIG. Este servidor de aplicaciones proporciona interfaces de programación de aplicaciones (API) para que los desarrolladores puedan crear aplicaciones personalizadas utilizando la funcionalidad del SIG.

Por último, los usuarios acceden al SIG a través de una interfaz web que se ejecuta en el servidor de aplicaciones de SIG. Esta interfaz web permite a los usuarios visualizar, consultar y analizar los datos geográficos almacenados en la base de datos geospaciales, (Craglia et al., 2000).

### 2.2.3.6 Tablas de datos

Los SIG utilizan dos tipos principales de tablas de datos: tablas raster y tablas vectoriales. Estas tablas contienen información geográfica y se utilizan para representar y analizar datos espaciales como se mencionó anteriormente.

Las tablas ráster se utilizan para almacenar datos en forma de una malla de píxeles o celdas rectangulares que cubren un área geográfica. Cada píxel en una

tabla ráster contiene un valor que representa una característica geográfica, como la elevación, la temperatura, la precipitación o la cobertura vegetal. Estas tablas son útiles para analizar y modelar fenómenos que varían continuamente en el espacio, como la topografía o el clima. Los formatos de archivo comunes para tablas ráster incluyen TIFF, JPEG y GeoTIFF.

Las tablas vectoriales se utilizan para representar características geográficas como líneas, puntos y polígonos. Cada característica se define por su ubicación y atributos específicos, como la altura de un edificio o el tipo de suelo en un área determinada. Las tablas vectoriales son útiles para analizar y modelar fenómenos que tienen una ubicación precisa y no cambian de manera continua en el espacio, como los límites políticos o los lugares de interés turístico. Los formatos de archivo comunes para tablas vectoriales incluyen Shapefile, KML y GeoJSON.

Constatando que las tablas ráster y vectoriales son dos tipos de datos geoespaciales utilizados en los SIG. Ambos tipos de tablas son útiles para representar y analizar diferentes tipos de fenómenos geográficos, y su elección depende del tipo de datos y análisis que se estén realizando, (Heywood et al., 2019).

Por otro lado, las tablas de datos no siempre están vinculadas a una capa geográfica específica. Estas tablas independientes también son una parte importante de los SIG, ya que contienen información que se utiliza para realizar análisis espaciales y para realizar consultas y visualizaciones de datos.

Las tablas independientes pueden contener información de varios tipos, como datos demográficos, económicos, ambientales o de infraestructura. Por ejemplo, una tabla independiente puede contener información sobre la población de una región, el número de viviendas y su estado, la ubicación de hospitales y escuelas, o los datos de un estudio de contaminación ambiental. Estos datos se pueden utilizar para enriquecer los análisis geoespaciales, vinculando esta información a la ubicación espacial correspondiente, pueden ser importadas en el SIG desde una variedad de fuentes, incluyendo hojas de cálculo, archivos de texto, bases

de datos y aplicaciones externas. El SIG puede entonces realizar análisis y consultas sobre estos datos, incluyendo consultas espaciales que buscan identificar coincidencias entre la información de la tabla independiente y la información de las capas geográficas, (Burrough et al., 2015).

En resumen, las tablas independientes son tablas de datos que no están vinculadas directamente a una capa geográfica en un SIG, pero que pueden proporcionar información valiosa para realizar análisis espaciales y para enriquecer la visualización y consulta de los datos geográficos, gracias a al aporte de información numérica que no tiene directamente un concepto espacial, pero se pueden relacionar.

#### *2.2.3.7 Capas de información*

Un SIG es una herramienta poderosa que permite la captura, almacenamiento, análisis y visualización de datos geoespaciales. Estos datos se organizan en capas de información para facilitar la gestión y el análisis de información geográfica. A continuación, se detallan las distintas capas que lo componen, (Harder et al., 2015).

Capa de Datos Geográficos: Esta es la capa fundamental de un SIG y contiene información geográfica básica. Puede incluir:

- a) Datos Vectoriales: Representan entidades geográficas mediante puntos, líneas y polígonos. Ejemplos son rutas, límites de países, edificios, ríos, etc.
- b) Datos Ráster: Representan información en forma de mosaicos de celdas o píxeles. Son adecuados para representar información continua, como imágenes satelitales o mapas de elevación.

Capa de Datos Atributivos: Almacena información no espacial asociada a los elementos geográficos en la capa de datos geográficos. Cada entidad tiene atributos que proporcionan detalles sobre ella, como nombres, fechas, números, etc.

Capa de Topología: Es la capa que establece las relaciones espaciales entre elementos geográficos en la capa de datos vectoriales. Permite representar conexiones como contigüidad, adyacencia y conectividad entre entidades geográficas.

Capa de Redes: Se utiliza para modelar sistemas de redes, como carreteras, ferrocarriles o redes de distribución. Permite realizar análisis de rutas, flujo de recursos y optimización de redes.

Capa de Modelado: En algunos SIG avanzados, esta capa se utiliza para crear modelos espaciales o de procesos que simulan eventos geográficos, como la propagación de incendios forestales, la distribución de contaminantes, etc.

Capa de Consulta: Esta capa permite realizar consultas y análisis sobre los datos geoespaciales y atributos para responder preguntas específicas. Puede ser una herramienta valiosa para la toma de decisiones.

Capa de Análisis: Establece los análisis espaciales. Se pueden realizar operaciones como análisis de proximidad, análisis de superposición, cálculo de rutas óptimas, interpolación espacial y más.

Capa de Salida: Esta capa genera productos de salida, como mapas, informes, gráficos y tablas, que comunican los resultados de los análisis de manera efectiva.

Capa de Visualización: En ella se personalizan los mapas y se ajustan las propiedades de las capas para mostrar la información de manera clara y comprensible, definiendo simbología, etiquetas y estilos de visualización.

Capa de Referencia: Incluye elementos cartográficos como marcos, grillas, coordenadas y otros elementos que ayudan en la orientación y la interpretación de los mapas.

Capa de Metadatos: Contiene información detallada sobre la fuente, la calidad y la fecha de los datos geoespaciales, lo que es esencial para la gestión y la documentación de la información.

Capa de Usuario: Esta capa permite a los usuarios personalizar sus vistas y análisis, guardar sus configuraciones y marcar ubicaciones de interés.

En conjunto, estas capas forman un entorno de trabajo completo en un SIG, permitiendo a los usuarios gestionar, analizar y comunicar información geoespacial de manera efectiva. La combinación de datos geográficos y atributos, junto con las capacidades de análisis y visualización, convierte a los SIG en herramientas esenciales en una variedad de campos, desde la planificación urbana hasta la gestión de recursos naturales y la toma de decisiones empresariales, (Goodchild, 2007).

#### *2.2.3.8 Formatos de archivos*

Los SIG pueden manejar diferentes formatos de archivos, manteniendo la diferencia entre datos vectoriales, ráster, tabulares y demás formatos, que se utilizan para almacenar y representar datos geoespaciales y atributos relacionados.

Dentro de los datos vectoriales podemos encontrar archivos, Shapefile, CAD, KML/KMZ, GeoJSON y GML. La información ráster puede estar contenida en formatos JPG, TIFF, IMG, GeoTIFF, PNG o formatos nativos de sensores remotos. A su vez, los datos tabulares se pueden establecer en formatos de archivo CSV (Comma-Separated Values), Excel (.xls, .xlsx), Access (.mdb, .accdb) y SQL (Structured Query Language). Como se mencionó anteriormente, existen otros formatos para utilizar la información necesaria que el SIG necesite, estos pueden ser, LiDAR (Light Detection and Ranging), GPX (GPS Exchange Format), WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service), WCS (Web Coverage Service).

Algunos formatos de archivo son propietarios y solo pueden ser leídos y manipulados por ciertos programas o sistemas específicos, mientras que otros

son formatos de archivo abiertos que pueden ser utilizados por una amplia variedad de herramientas SIG. Por lo tanto, es importante tener en cuenta los formatos de archivo compatibles al seleccionar un software SIG y al trabajar con datos geoespaciales, (ESRI, 1998).

Si bien todos los archivos aportan gran cantidad y calidad de información a la base de datos, se recurre solamente a los archivos, mencionados anteriormente, necesarios para el tipo de trabajo a realizar. Sin embargo, en la mayoría de los casos siempre intervienen los archivos Shapefile.

Un archivo Shapefile (Figura 2.9) es un formato de archivo vectorial utilizado comúnmente para almacenar datos geoespaciales, está compuesto por varios archivos con extensiones distintas, que trabajan en conjunto para almacenar diferentes aspectos de los datos geoespaciales. Estos archivos incluyen:

- .shp: archivo principal que almacena la geometría (puntos, líneas o polígonos) de las entidades espaciales.
- .shx: archivo de índice que acelera la búsqueda de información en el archivo .shp.
- .dbf: archivo de tabla dBase que almacena los atributos no geoespaciales asociados a cada entidad espacial.
- .prj: archivo de proyección que define la proyección y sistema de coordenadas de los datos geoespaciales.

Los mismos pueden representar diferentes tipos de entidades geográficas, como carreteras, ríos, ciudades, países, entre otros, y permiten la manipulación y análisis de datos geoespaciales utilizando herramientas SIG, (Provenzano et al., 2019)

Son ampliamente utilizados en todo el mundo debido a su simplicidad y compatibilidad con una amplia variedad de programas SIG. Sin embargo, debido a su estructura de archivo limitada, los Shapefiles no son adecuados para almacenar grandes cantidades de datos o para trabajar con datos en 3D o en tiempo real. En esos casos, se pueden utilizar otros formatos de archivo más



complejos como los archivos geodatabase de Esri o los archivos de base de datos espaciales de PostGIS.

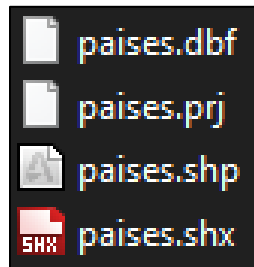


Figura 2.9 Archivo SHP “países”. IGN, 2024.

#### 2.2.4 Aplicación

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) se utilizan en una amplia variedad de aplicaciones en diversos campos. A modo de ejemplos se pueden presentar algunas de las aplicaciones más comunes de los SIG, (Cova, 2003).

- Planeación urbana y territorial: Los SIG se utilizan para planificar y gestionar el desarrollo urbano y territorial, incluyendo la ubicación de infraestructuras, zonas verdes, equipamiento urbano, entre otros.
- Agricultura y silvicultura: Los SIG se utilizan para la gestión de recursos naturales, la planificación de cultivos, el seguimiento de la producción, la gestión de la tierra y el agua, y la planificación forestal.
- Gestión ambiental: Los SIG se utilizan para la evaluación de impacto ambiental, la gestión de la biodiversidad, el monitoreo de la calidad del agua, la gestión de residuos, entre otros.
- Gestión de emergencias y desastres: Los SIG se utilizan para la planificación y la respuesta a emergencias y desastres naturales, incluyendo la gestión de riesgos y la planificación de evacuaciones.
- Transporte y logística: Los SIG se utilizan para la planificación de rutas, la gestión de flotas, la planificación de transporte público, y la optimización de la logística.

- Gestión de la salud: Los SIG se utilizan para el análisis de la distribución de enfermedades, la planificación de la atención sanitaria, la gestión de epidemias, entre otros.
- Gestión de recursos hídricos: los SIG se utilizan para el seguimiento y la gestión de los recursos hídricos, incluyendo la medición de la calidad del agua, la planificación del uso del agua, la gestión de cuencas hidrográficas y la gestión de inundaciones.
- Energía renovable: los SIG se utilizan para la planificación de la ubicación y la evaluación de la viabilidad de proyectos de energía renovable, como parques eólicos y solares.
- Bienes raíces: los SIG se utilizan para la gestión y el análisis de la información relacionada con bienes raíces, como la ubicación de propiedades, la evaluación de propiedades, el análisis de precios y el seguimiento de la oferta y la demanda.
- Telecomunicaciones: los SIG se utilizan para la planificación y el diseño de redes de telecomunicaciones, la optimización de la cobertura de las redes móviles y la gestión de los recursos de la red.
- Turismo: los SIG se utilizan para la planificación y el diseño de rutas turísticas, la gestión de destinos turísticos, el análisis de la demanda turística y la identificación de oportunidades de desarrollo turístico.
- Minería: los SIG se utilizan para la planificación de la explotación minera, la identificación de yacimientos minerales, la gestión de la seguridad en las operaciones mineras y la gestión ambiental.
- Gestión de recursos forestales: los SIG se utilizan para la planificación y gestión de bosques y recursos forestales, incluyendo la monitorización de la deforestación, la evaluación de la calidad del suelo, la identificación de áreas con riesgo de incendios forestales y la planificación de la reforestación.
- Geomarketing: los SIG se utilizan para el análisis de mercado y la planificación de ventas, incluyendo la identificación de áreas con mayor potencial de ventas y la evaluación de la competencia en el mercado.

- Seguridad: los SIG se utilizan para la gestión de la seguridad, incluyendo la planificación de la seguridad pública, la evaluación de riesgos, y la planificación de la respuesta a emergencias.
- Servicios públicos: los SIG se utilizan para la planificación y gestión de servicios públicos, incluyendo la planificación de la ubicación de servicios, la gestión de redes de distribución, y la planificación de la infraestructura de servicios.
- Arqueología: los SIG se utilizan para la planificación y gestión de excavaciones arqueológicas, la identificación de sitios arqueológicos y la documentación de hallazgos.
- Geología: los SIG se utilizan para la evaluación de riesgos geológicos, la exploración de recursos naturales, la identificación de fallas geológicas y la gestión de la infraestructura geológica.

En general, los SIG se utilizan en cualquier campo que requiera la gestión, análisis y visualización de datos geoespaciales para la toma de decisiones informadas, (Arsanjani et al., 2019)

## 2.3 Cartografía Náutica

### 2.3.1 Historia

La navegación marítima es una actividad crucial para el comercio y la industria a nivel mundial. Con el creciente uso de la tecnología en la navegación, se ha vuelto cada vez más importante contar con sistemas de cartografía náutica precisos y actualizados. La generación de una base de datos para la aplicación de cartografía náutica es un proceso fundamental para garantizar una navegación segura y eficiente.

La historia de la cartografía náutica se remonta a la antigüedad, cuando los marinos comenzaron a hacer mapas de las costas y las rutas comerciales que seguían. Los egipcios y los fenicios eran conocidos por su habilidad para navegar y cartografiar las costas del Mediterráneo, (Ortelius, 1570).

Los autores Ríos y Lourenço (2007) establecen que la navegación, ya sea marítima, fluvial o lacustre, puede definirse como la ciencia y el arte de conducir una embarcación en forma segura de un lugar a otro. Desde los materiales que componían la estructura de las embarcaciones, hasta el desconocimiento de técnicas de navegación hoy consideradas básicas, sumado a la ausencia de señalización y el desconocimiento del medio geográfico, el hombre de mar vivió en carne propia el proceso de aprendizaje.

Durante siglos la única fuente de posicionamiento fueron las referencias visuales. Aquellos primeros marinos se aventuraban en tareas de pesca y transporte. La navegación de placer no existía. Con el advenimiento de los primeros viajes marítimos la cartografía tomó nuevo impulso y se nutrió con nuevos datos. Nuevos métodos de navegación tuvieron que desarrollarse para cubrir la ausencia de referencias visuales. Las estrellas sirvieron de guía durante siglos.

A su vez, escriben que los marinos, con sus aportes, mejoraron la cartografía, y ésta devolvió al navegante una herramienta para cultivar su profesionalismo en las ciencias de la navegación. Surgieron nuevos oficios relacionados con la navegación. Hoy en día, la existencia del Sistema de Posicionamiento Global, basado en emisiones satelitales, permite obtener precisiones nunca antes soñadas. La facilidad y universalidad de su uso cambiaron para siempre el concepto de navegación, (Ríos y Lourenço, 2007).

Durante la Edad Media, la cartografía náutica se desarrolló significativamente en Europa, donde los marineros comenzaron a utilizar técnicas de navegación más avanzadas y a producir mapas más precisos. La creación de la brújula y el astrolabio permitieron a los navegantes calcular su posición en el mar con mayor precisión.

En el siglo XV, los portugueses liderados por Enrique el Navegante, comenzaron a explorar la costa africana y a producir mapas detallados de las rutas comerciales. Esto permitió la expansión del comercio y el intercambio cultural en todo el mundo.

En el transcurso del siglo XVI, el cartógrafo flamenco Gerardus Mercator desarrolló una proyección cartográfica que permitía la representación precisa de la Tierra en un mapa plano. Esto permitió la producción de mapas más precisos y útiles para la navegación. Posteriormente en el siglo XVII, el uso de la trigonometría y la astronomía en la cartografía náutica permitió la creación de mapas aún más precisos. Los británicos y los franceses lideraron el desarrollo de la cartografía náutica durante este período.

En el siglo XVIII, el desarrollo de la navegación a vapor y la introducción de mapas basados en la latitud y la longitud permitieron una mayor precisión en la navegación y la producción de mapas más detallados, (Buisseret, 1992). Por último, ya en el siglo vigente, el desarrollo de la tecnología satelital permitió la producción de mapas y cartas náuticas aún más precisas y detalladas, lo que permitió una mayor seguridad en la navegación.

### 2.3.2 Organización Hidrográfica Internacional (OHI)

Es un organismo internacional relacionado con la actividad marítima, el cual busca brindar la seguridad de la navegación y la protección del medio ambiente marítimo. Su origen se establece en Londres en 1919, lugar donde se organizó una conferencia hidrográfica compuesta por 24 países, sin embargo, comenzó a ejercer sus funciones en 1920 con 18 países miembros. En 1970 cambió su nombre de Oficina Hidrográfica Internacional a Organización Hidrográfica Internacional.

Está compuesta por los representantes de los países miembros, que cada 5 años celebran sesiones, dando directivas generales sobre el funcionamiento y el trabajo de la organización, así como tomando decisiones de naturaleza técnica o administrativa.

Dentro de sus objetivos se pueden encontrar, la coordinación de las actividades de los Servicios Hidrográficos Nacionales, el establecimiento de la mayor uniformidad posible de cartas y documentos náuticos, se esmeran por llevar a cabo una cobertura global de los servicios hidrográficos efectivos, aumentar la conciencia global de la importancia de la hidrografía, mantener una Organización

eficiente y eficaz, adoptar de métodos seguros y eficaces para la ejecución y exploración de los levantamientos hidrográficos, ayudar a los Estados Miembros a cumplir sus roles actuales y a anticipar demandas futuras del modo más eficaz y eficiente posible, (OHI, 2023).

### 2.3.3 Organización Marítima Internacional (OMI)

La Organización Marítima Internacional (OMI), es un Organismo encargado de adoptar medidas para mejorar la seguridad del transporte marítimo internacional y prevenir la contaminación del mar por los buques, fundado en 1948, del cual la República Argentina forma parte. Sus objetivos son la seguridad de la vida humana en el mar y la prevención de la contaminación de los buques. Por otro lado, cuenta con el tratado internacional “SOLAS”, relativo a buques mercantes, los cuales deben tener un certificado de aprobación ante la revisión técnica y normas vigentes, (IMO, 2024).

### 2.3.4 Servicio de Hidrografía Naval (SHN)

El Servicio de Hidrografía Naval (SHN) es el organismo del Estado Nacional responsable de brindar la seguridad náutica a nuestro país. Rige bajo el Decreto Reglamentario N° 7.633/1972; el Decreto N° 1.792/1983 (Servicio Público Nacional de la Hora Oficial); la Ley N° 24.815 (Creación de la Comisión Nacional del Límite Exterior de la Plataforma Continental) y la Decisión Administrativa N°310/2018.

En cuanto a los servicios que provee el SHN se pueden encontrar la confección de cartas náuticas, en las que se puede ubicar el buque geográficamente y realizar la traza de su derrota, entre otras.

A su vez, genera la señal de la Hora Oficial Argentina (HOA), confecciona derroteros, listas de faros y señales marítimas, realiza una lista de Radioayudas a la Navegación, tablas de Marea, corrientes de Marea y otros datos mareológicos, almanaque náutico e informaciones meteorológicas y de olas en áreas marítimas; brinda seguridad náutica y realiza un control diario de la información correspondiente para su actualización, (SHN, 2024).

#### 2.3.4.1 Departamentos

Dependiente del Ministerio de Defensa de la República Argentina, está dividido en departamentos (SHN, 2024). Los mismos son:

- Alistamiento náutico
- Artes gráficas
- Balizamiento
- Campañas
- Contabilidad y finanzas
- Hidrografía
- Cartografía y Geomática
- Informática
- Mantenimiento
- Meteorología
- Observatorio
- Oceanografía
- Relaciones Internacionales
- Seguridad Náutica
- Personal y Servicios

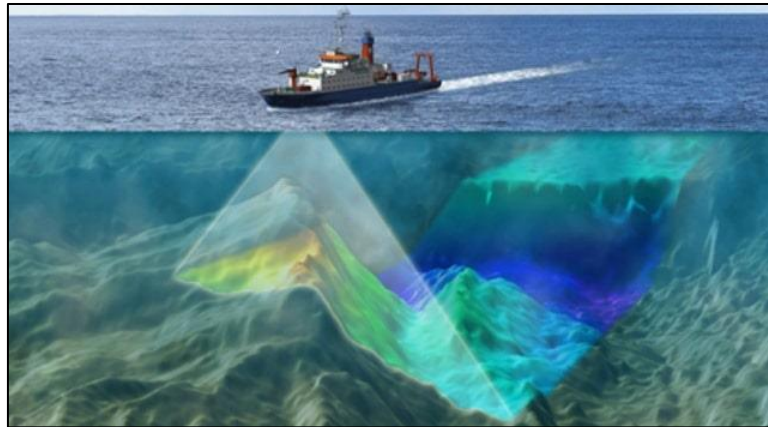
#### 2.3.5 Información náutica

Los datos brindados por los distintos departamentos del SHN son los que conforman la base de datos correspondiente a la ciudad de Mar del Plata. A continuación, se hace una introducción de los mismos para una mejor comprensión, previo a su implementación.

##### 2.3.5.1 Batimetría

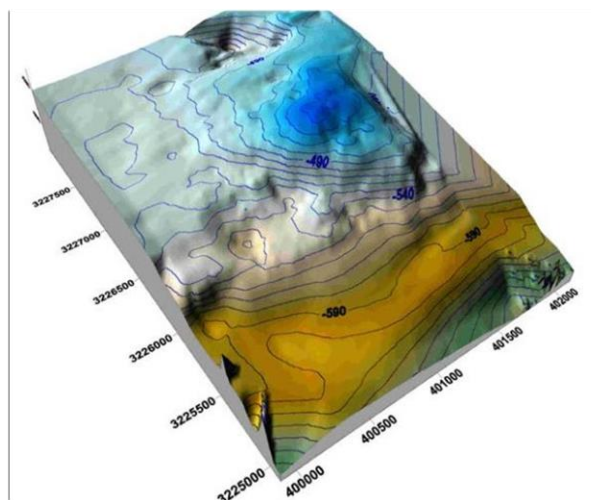
La batimetría es una rama de la oceanografía que se dedica al estudio de las características y la topografía del fondo marino, incluyendo su relieve, la naturaleza de los materiales que lo componen, la distribución de las especies y

la profundidad del agua. En otras palabras, la batimetría es la medición y representación del relieve del fondo oceánico (Figura 2.10). Se realiza mediante el uso de técnicas y herramientas específicas, como ecosondas, magnetómetros, cámaras de video, robots submarinos y vehículos sumergibles tripulados. Estas herramientas permiten a los científicos obtener datos precisos sobre la forma del fondo marino, la distribución de los sedimentos y la presencia de rocas, montañas submarinas, cañones y otras características.



**Figura 2.10 Levantamiento Batimétrico. Revista “Crane and Machinery”, 2019.**

Es importante por varias razones. En primer lugar, el conocimiento del relieve submarino es esencial para la navegación segura de barcos y submarinos (Figura 2.11). La información detallada sobre las características del fondo marino también es crucial para la exploración y la explotación de recursos submarinos, como el petróleo, el gas natural, los minerales y los organismos vivos.





**Figura 2.11 Batimetría del fondo marino. Revista “Crane and Machinery”, 2019.**

Además, la batimetría es esencial para la comprensión del cambio climático y la ecología marina. El estudio de las características del fondo marino permite a los científicos analizar la dinámica de las corrientes oceánicas, las interacciones entre los diferentes ecosistemas submarinos y la presencia de contaminantes y otros problemas ambientales, (Brueckner, 1966).

#### *2.3.5.2 Carta Náutica Papel*

Representación a escala de aguas navegables y regiones terrestres adjuntas, publicada por el SHN y confeccionada por estándares internacionales establecido por la OHI, en la cual se puede fijar la posición geográfica del barco. Están compuestas por sondajes que indican las profundidades en metros que tiene el agua, características de las costas, peligros y ayudas a la navegación para mantener actualizado al navegante, naturaleza del fondo marítimo que indica la composición del suelo navegable, posee datos de elevaciones y toda información extra que ayude al navegante en el trayecto de su derrota.

La producción de las mismas está regida por el Servicio de Hidrografía de cada país correspondiente, se pueden encontrar en formato papel o digital (ENC). Las cartas náuticas en versión papel están clasificadas según la escala que posean, en el Servicio de Hidrografía Naval del país se pueden encontrar (SHN, 2023):

- Carta Oceánica: Cartas a escalas menores que 1:3.000.000 inclusive, cumplen la función de cartas panorámicas y se utilizan para planear viajes mediante derrotas seguras y económicas (Figura 2.12).

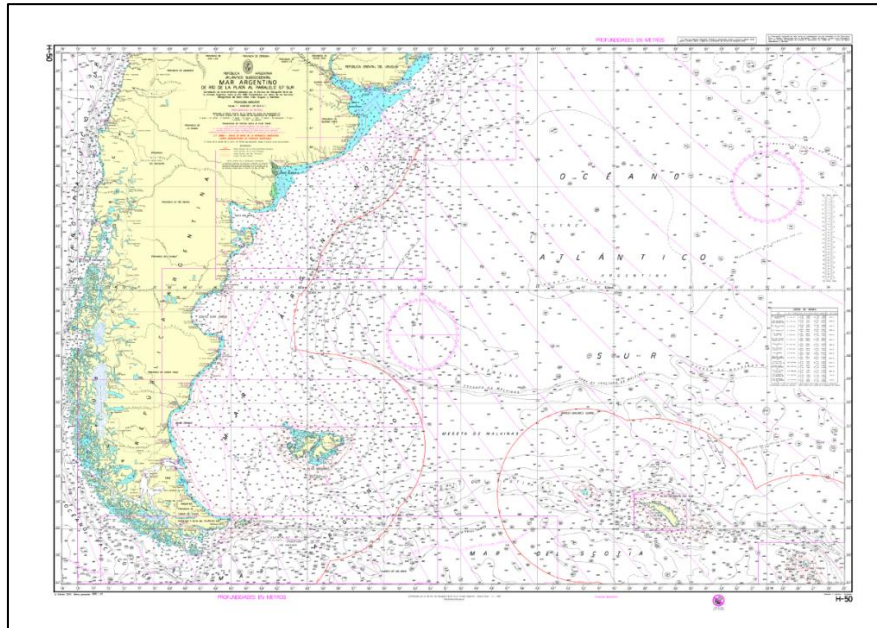


Figura 2.12 Carta H-50, SHN.

- Carta de Ruta: Son cartas cuyas escalas están comprendidas entre 1:3.000.000 y 1:1.000.000. Desarrollan áreas marítimas definidas como áreas focales. Se utilizan para el control de la derrota astronómica y para la navegación (Figura 2.13).

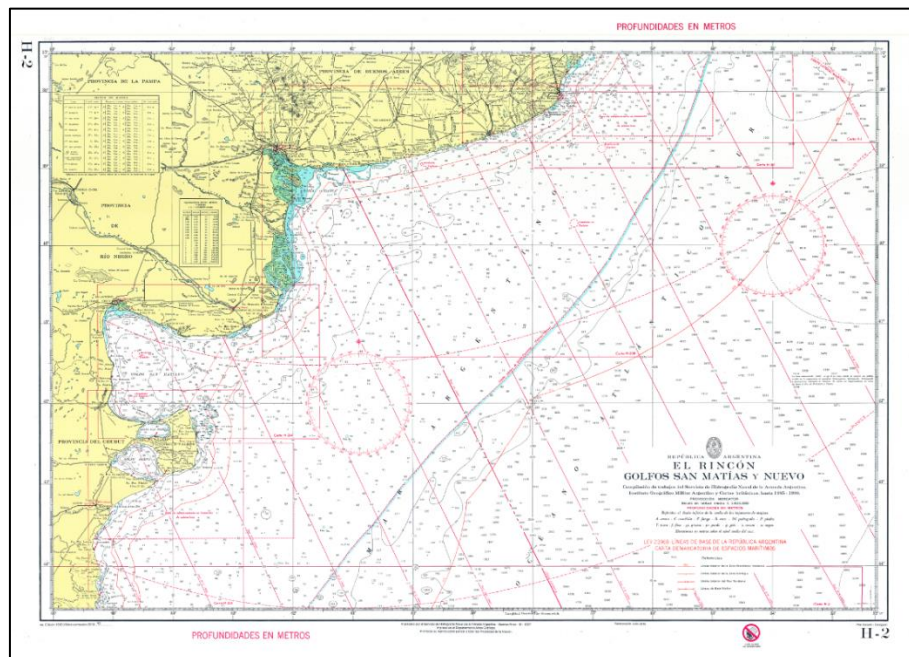


Figura 2.13 Carta H-2, SHN.

- Carta de Recalada: Escalas entre 1:1.000.000 y 1:300.000 inclusive, desarrollan zonas de aproximación a los puntos de recalada, permitiendo

pasar de la navegación astronómica a la navegación costera (Figura 2.14).

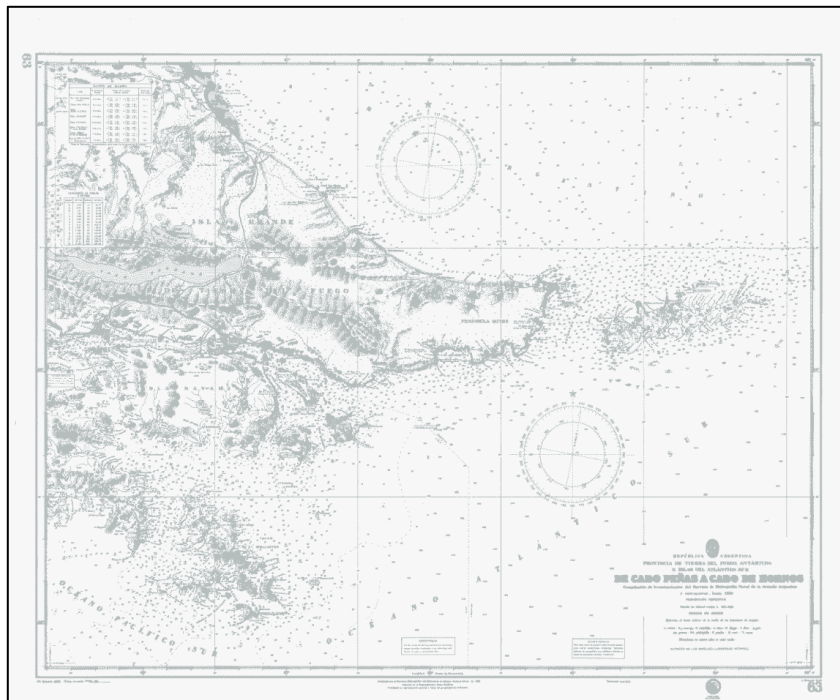


Figura 2.14 Carta N° 63, SHN.

- Cartas Costeras: Las escalas varían entre 1:300.000 y 1:100.000, desarrollan cartas convenientes para la navegación costera, de cabotaje y de aproximación a puerto, en escalas adecuadas, para claridad de la representación batimétrica entre las 20 brazas (37 pies) y el pie de la costa (Figura 2.15).

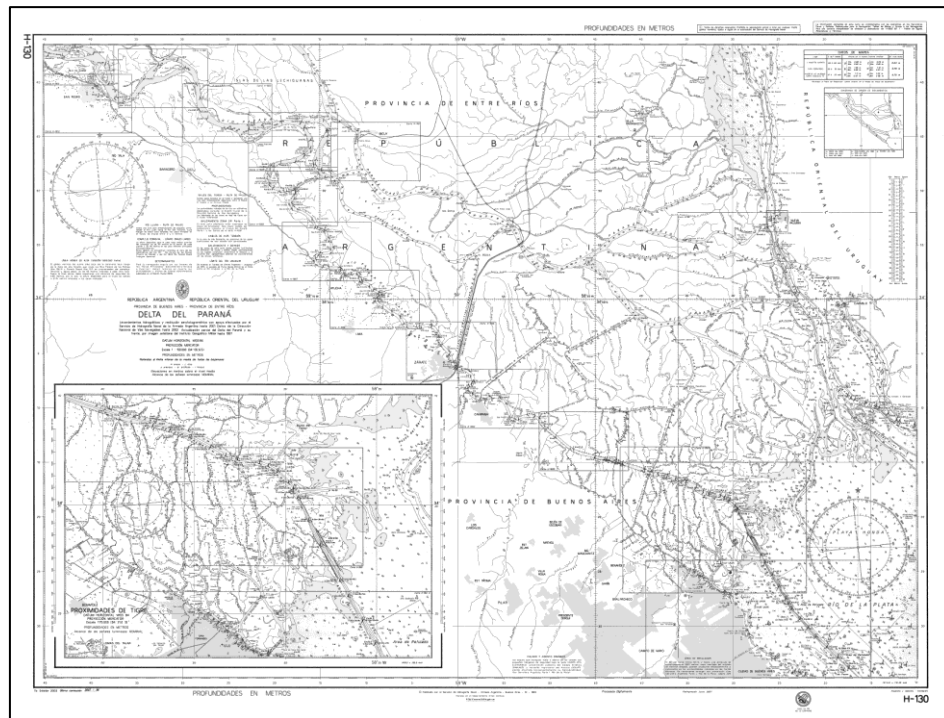


Figura 2.15 Carta H-130, SHN.

- **Cuarterones:** Escalas mayores de 1:100.000 son las cartas de detalle de radas, puertos, pasos, estrechos y fondeaderos. Se utilizan para el acceso, permanencia y fondeaderos; en casos especiales para lugares de difícil maniobra o reducido radio de acción (Figura 2.16).

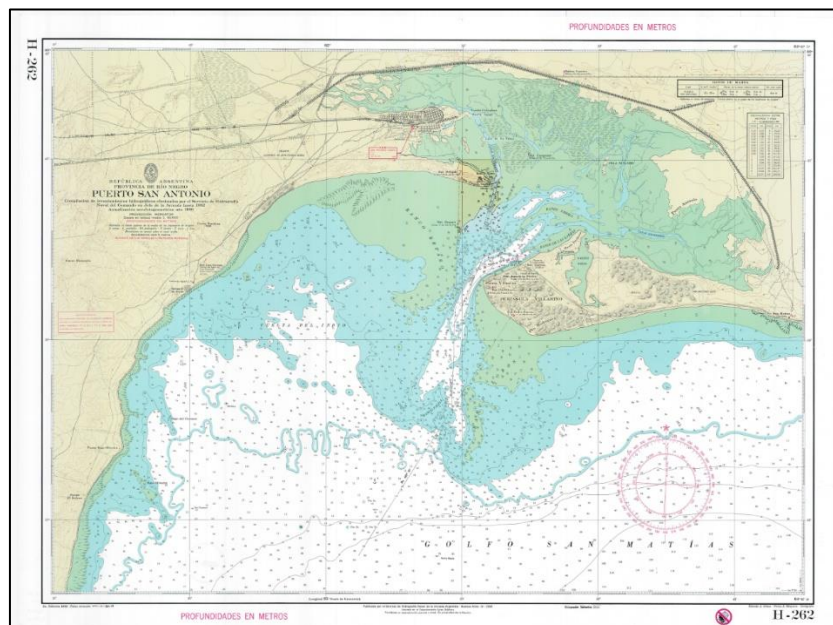


Figura 2.16 Carta H-262, SHN.

- **Especiales:** Su confección varía según el objetivo que se quiera llevar a cabo, por ejemplo, a continuación, se muestran las áreas marinas protegidas de Argentina (Figura 2.17).

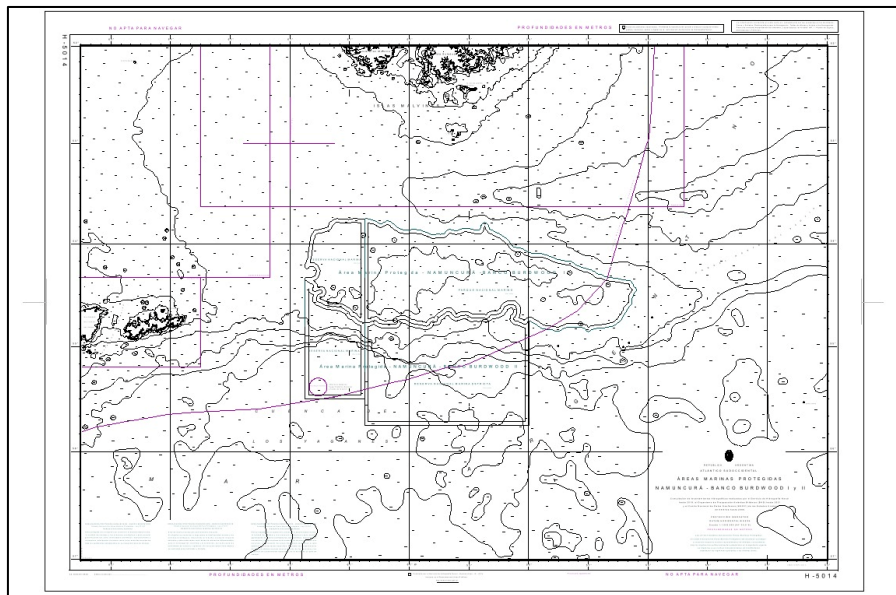


Figura 2.17 Carta H-5014, SHN.

### 2.3.5.3 Carta de navegación electrónica (ENC)

Una carta náutica de navegación electrónica (ENC, por sus siglas en inglés Electronic Navigational Chart) es una representación digital de información cartográfica utilizada para la navegación marítima (Figura 2.18). A diferencia de las cartas náuticas tradicionales impresas en papel, las ENC se basan en datos geospaciales almacenados de forma electrónica en formato de celdas continuas unas de otras, sin superponerse, estas celdas tienen un peso informático de 5 Megabytes, lo que permite su fácil visualización y uso en sistemas de navegación electrónicos, como sistemas de posicionamiento global (GPS) y sistemas de visualización de cartas electrónicas (ECDIS).

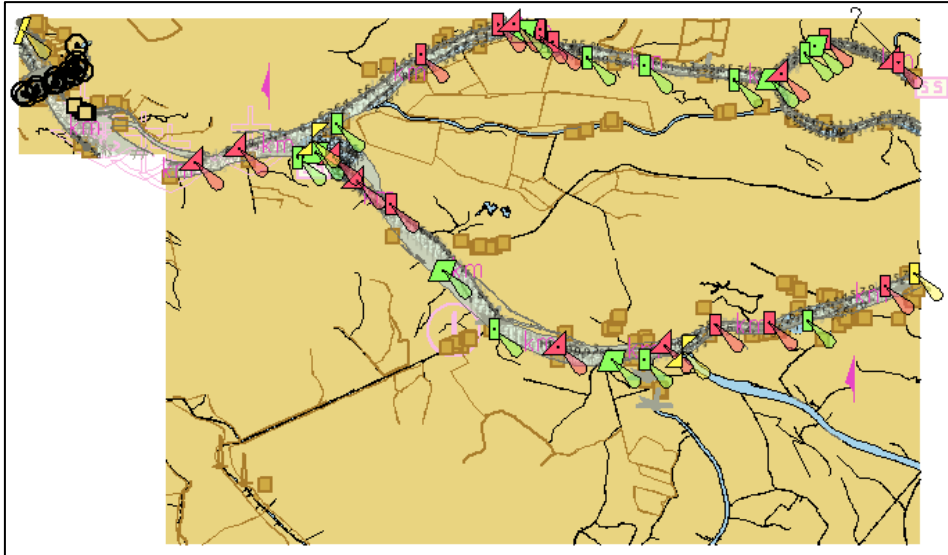


Figura 2.18 ENC AR401380 Ed.1, SHN.

Las ENC contienen una amplia gama de información cartográfica relevante para la navegación marítima, como aguas profundas y someras, líneas de costa, faros, boyas, balizas, peligros para la navegación, áreas restringidas, rutas recomendadas, información de mareas y corrientes, y otros elementos significativos para la seguridad de la navegación. Estos datos se organizan en capas y se codifican según los estándares establecidos por la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), como el estándar S-57.

Las ENC se actualizan regularmente para reflejar los cambios en las condiciones marítimas y garantizar la precisión y confiabilidad de la información. Los navegantes pueden acceder a las ENC a través de sistemas de navegación electrónicos compatibles, como sistemas ECDIS a bordo de buques o aplicaciones de navegación en dispositivos electrónicos portátiles. Estas cartas electrónicas permiten a los navegantes realizar un seguimiento preciso de su posición, planificar rutas seguras, evitar peligros y mantenerse informados sobre las condiciones del entorno marino en tiempo real. A diferencia de las cartas de navegación papel, se clasifican por propósito de navegación y no por escala.

Además, las ENC también pueden proporcionar funciones avanzadas, como la superposición de datos meteorológicos y la integración con otros sistemas de a

bordo, lo que facilita la toma de decisiones en la navegación y mejora la seguridad de la embarcación (Malby et al., 2015).

#### 2.3.5.4 Estaciones Mareográficas

En Mar del Plata operan dos estaciones mareográficas del SHN, distante 2 km una de la otra. Se encuentran ubicadas en el Club de Pesca y en la Base Naval. Los ceros de medición de ambas estaciones están vinculados altimétricamente mediante nivelación geométrica de precisión y referidos al cero del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

La estación mareográfica ubicada en el muelle del Club de Pesca de Mar del Plata (Figuras 2.19 y 2.20) localizada a Latitud  $38,000602^{\circ}$  S y longitud  $57,538473$  W, comenzó a operar el 16 de marzo de 1953. Hasta 1992 se observó el nivel del mar con un mareógrafo analógico a flotador (UNESCO, 2006). En el mes de junio de 1991, en el marco de un convenio entre el SHN y la Atlantic Operations Section of the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA/AOS), se instaló en la mencionada estación un equipo de Nueva Generación (NGWLMS) compuesto por un sensor acústico y otro de presión (UNESCO, 1994) contando además con sensores meteorológicos.



Figura 2.19 Vista panorámica del mareógrafo y muelle del Club de Pescadores (año 1952).



**Figura 2.20** Estación mareográfica de Mar del Plata ubicada en el Club de Pesca.

Como resultado de un proyecto de obras de ampliación de la playa alrededor del muelle, mediante relleno de arena, la estación permanecía en seco durante las bajamares, por lo cual se interrumpieron sus operaciones en diciembre de 1998 (Figura 2.21). Por esta razón, los sensores acústicos y de presión fueron reubicados en la estación Base Naval. La instalación de los equipos fue acompañada de las correspondientes nivelaciones geométricas de precisión.



**Figura 2.21** Estación mareográfica de Mar del Plata en bajamar.

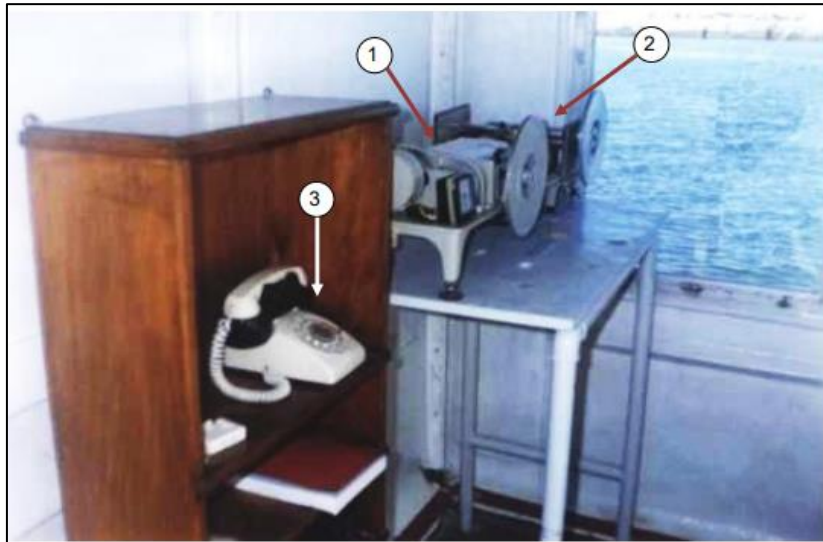


A partir de noviembre de 2004 parte del relleno fue erosionada por el mar y la estación mareográfica Mar del Plata Club fue puesta nuevamente en funcionamiento utilizando un mareógrafo analógico a flotador (UNESCO, 2006) el cual registró hasta marzo de 2010 con algunos meses de interrupción.

La estación mareográfica ubicada en la Base Naval de Mar del Plata (Figura 2.22) localizada a  $38.035640^\circ$  de latitud Sur y  $57.531096^\circ$  de longitud Oeste comenzó a operar en junio de 1955 en forma continua hasta septiembre de 1967 fecha en que fue retirado el mareógrafo. En mayo de 1971 se puso en funcionamiento de nuevo, hasta que en enero de 1984 fue levantado nuevamente. A partir de febrero de 1999 (Figura 2.23), con los sensores provenientes de Mar del Plata Club, vuelve a ser operativo en forma casi continua hasta marzo de 2010.



**Figura 2.22 Estación mareográfica Mar del Plata ubicada en la Base Naval.**



**Figura 2.23** Mareógrafos instalados en la estación de la Base Naval de Mar del Plata. Mareógrafo Stevens analógico (1), conectado a un Telemark (2) y este último a un teléfono (3) que permite una interrogación remota (registradores telemétricos). Fuente: Servicio de Hidrografía Naval.

Posteriormente, en marzo de 2010, son instalados en ambas estaciones de Mar del Plata los nuevos sensores provistos por la NOAA.

#### *2.3.5.5 Marea*

Entendemos como marea al cambio periódico en el nivel del agua de los océanos, mares, ríos y otros cuerpos de agua, que ocurre en respuesta a la atracción gravitacional de la Luna y el Sol. La marea es una fuerza poderosa e incesante que afecta a todos los cuerpos de agua de la Tierra, y su estudio es esencial para una variedad de aplicaciones, desde la navegación hasta la generación de energía hidroeléctrica y la investigación científica, (Spaulding, 1997).

La atracción gravitatoria de la Luna es la fuerza principal detrás de la marea, ya que la Luna es mucho más cercana a la Tierra que el Sol y su influencia gravitatoria es, por lo tanto, mucho más fuerte. El Sol también tiene una influencia en la marea, aunque es menor en comparación con la Luna. La interacción gravitatoria entre la Tierra, la Luna y el Sol produce una fuerza que causa la elevación y caída del nivel del agua en los cuerpos de agua (Figura 2.24).



Figura 2.24 Accionar de la Luna con respecto a la marea. Fuente: Alcaidesamarina, 2016.

La marea es un fenómeno complejo que puede ser influenciado por una variedad de factores, como la topografía submarina, la forma de las costas y la fuerza y dirección de los vientos. En general, hay dos tipos principales de mareas: mareas diurnas y mareas semidiurnas. Las mareas diurnas ocurren una vez al día, mientras que las mareas semidiurnas ocurren dos veces al día (Stewart et al, 2014). La mayoría de las costas experimentan mareas semidiurnas, aunque algunas regiones pueden experimentar mareas diurnas o una combinación de ambos tipos.

La altura y el momento de las mareas también pueden variar dependiendo de la ubicación y la época del año. En general, la marea es más alta durante las lunas nuevas y llenas, cuando la atracción gravitatoria de la Luna y el Sol están en alineación, lo que resulta en mareas más altas y bajas. También pueden verse afectadas por eventos meteorológicos extremos, como tormentas, huracanes o tsunamis, que pueden aumentar o disminuir la altura de las mareas.

La marea es un fenómeno natural fascinante y complejo que ha sido objeto de estudio durante siglos, (Pugh, 2004). Hoy en día, los científicos utilizan una variedad de técnicas y herramientas, como satélites, boyas y modelos numéricos, para medir y predecir la marea con mayor precisión. La marea es importante para una variedad de aplicaciones, desde la navegación y la pesca hasta la generación de energía hidroeléctrica y la investigación científica.

### 2.3.5.6 Red de puntos fijos

La red de puntos fijos altimétricos es una red geodésica compuesta por una serie de puntos de referencia, que se han medido con gran precisión y que se utilizan como base para la medición de alturas o elevaciones en una determinada área geográfica.

Estos puntos de referencia se establecen mediante técnicas de medición de precisión, como la nivelación geométrica, la nivelación trigonométrica o la medición GPS (Global Positioning System). En la nivelación geométrica, se miden las alturas de los puntos de referencia en relación con una referencia vertical conocida, como el nivel medio del mar. En la nivelación trigonométrica, se utilizan medidas de ángulos y distancias para calcular las alturas de los puntos de referencia, (Leick, 2015).

Una vez establecidos los puntos de referencia, se utilizan para establecer sistemas de coordenadas de altitud precisos y coherentes en toda la región. Estos sistemas de coordenadas se utilizan para medir la altura o elevación de cualquier punto en el área de estudio en relación con los puntos de referencia de la red, (Rosat et al, 2013).

La red de puntos fijos altimétricos es esencial en la topografía y la cartografía, ya que proporciona información precisa sobre las altitudes o elevaciones de los puntos en la superficie terrestre (Figura 2.25). Esta información es importante para la planificación y diseño de proyectos de construcción, infraestructuras y sistemas de drenaje, así como para la gestión de recursos hídricos y el monitoreo del cambio climático.



**Figura 2.25**  
**Red Altimétrica Nacional. IGN, 2024.**

### 2.3.5.7 Campañas

Para que un buque realice maniobras y desplazamientos de forma efectiva es necesario que existan diferentes levantamientos batimétricos, es decir, tener acceso a variados trabajos de campo realizados con sus corridas llevadas a cabo para la medición de profundidades y adquisición de sondajes; principalmente en las áreas con menor profundidad, ya que en esas zonas se encuentran algunos peligros para la navegación como bancos de arena, zonas rocosas, arrecifes, etc.

Estos levantamientos son necesarios con la finalidad de ser procesados, compilados y plasmados, junto con otros, como pueden ser relevamientos topográficos tomando en cuenta coordenadas de pilares de marea, puntos de apoyo; relevamientos oceanográficos midiendo la marea, corrientes, olas, etc;

relevamientos fotogramétricos partiendo de la línea de costa y relevamientos geodésicos realizados mediante posiciones GNSS.

El Departamento de Campañas del SHN es el encargado de llevar a cabo los levantamientos hidrográficos ya que cuenta con el material instrumental adecuado para reunir la información en el campo de trabajo, utilizando herramientas específicas como ecosondas monohaz (SBES), multihaz (MBES), Side Scan Sonar (SSS), Perfilador de subfondo (SBP), muestras de fondo, entre otras. Contando con sistemas y medios para almacenamiento y gestión.

### 2.3.6 Actualidad

A nivel mundial, los organismos oficiales para la producción y publicación de cartografía náutica tanto papel como electrónica son los Servicios Hidrográficos de cada país que trabajan bajo las normas y estándares promulgados por la OHI (Figura 2.26).

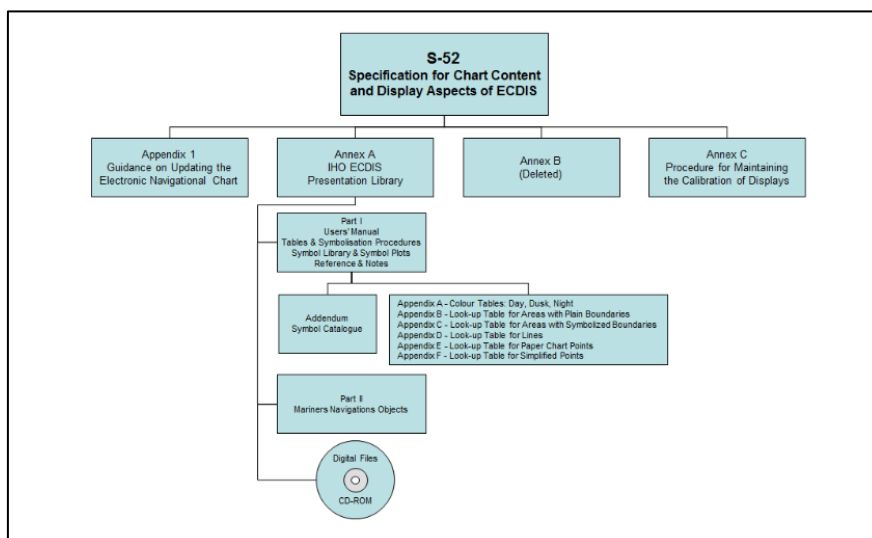


Figura 2.26. Esquema del flujo de trabajo para la representación ENC. OHI, 2023.

Las Publicaciones de la OHI están organizadas en los siguientes grupos (OHI, 2024):

- B - Publicaciones Batimétricas (Principalmente relacionadas con GEBCO).

- C - Publicaciones sobre creación de capacidad
- M - Publicaciones diversas (incluidos documentos básicos)
- P - Publicaciones periódicas
- S - Normas y especificaciones

Las normas SOLAS V/18 y V/19 exigen que, para cumplir con los requisitos de transporte de cartas, el equipo ECDIS debe cumplir con las normas de rendimiento pertinentes de la OMI. Las unidades ECDIS a bordo deben cumplir con una de dos normas de funcionamiento de la OMI o dependiendo de la fecha de su instalación, (O.H.I, 2024)

El estándar S-4 comprende las especificaciones cartográficas y reglamentos de la OHI; está conformado por una Parte A siendo esta los reglamentos, una parte B que abarcan las especificaciones cartográficas a escala media y grande, y una parte C que hace referencia a las especificaciones a escala chica. A su vez, el organismo internacional, decreta tres series de cartas internacionales para la unificación de criterios cartográficos.

La Internacional 1 (INT 1) establece los símbolos, abreviaturas y términos cartográficos que se deben utilizar; la Internacional 2 (INT 2) data sobre los márgenes, graduados, reticulados y escala; y la Internacional 3 (INT 3) determina el uso de símbolos y abreviaciones (OHI, 2018).

La transferencia de datos digitales hidrográficos para la elaboración de cartas electrónicas la desarrolla el estándar S-57, el cual, permite un método muy preciso y detallado para cartografiar datos de navegación.

La ENC confeccionada en S-57 puede usarse en sistemas de navegación automatizados (ECDIS) a bordo de embarcaciones. La OHI la define como *“la norma que se utilizará para el intercambio de datos hidrográficos digitales entre servicios hidrográficos nacionales y para su distribución a fabricantes, navegantes y otros usuarios de datos.”* (OHI, 2000).

El SHN a través del departamento de Cartografía y Geomática realiza la producción y actualización de la cartografía náutica involucrando a diversos departamentos como Seguridad Náutica, Campañas, Hidrografía, Oceanografía, entre otros.

Actualmente, el procedimiento utilizado para construir una carta náutica tanto papel como electrónica comienza con la elaboración de un plan cartográfico, en el cual se definen los límites, la escala, la proyección cartográfica y la latitud media. Seguido por una restitución fotogramétrica junto con la compilación de información hidrográfica y oceanográfica, que se encuentra en carpetas de antecedentes almacenadas en los armarios de un archivo técnico dentro del SHN, motivo por el cual no se llegan a recopilar todos los datos ya que a veces se traspapelan o se pierde dicha información con el correr de los años. Finalmente, adquirida la mayor cantidad de datos posibles se procede a digitalizar con el software CARIS.

Una vez terminada la producción, la carta junto con su carpeta de antecedentes, deriva en un proceso de revisión, el cual involucra un control cartográfico, Asesores Náuticos y toponimia. Finalizado este proceso, la carta queda aprobada y lista para su publicación en el boletín oficial.

En el caso de carta papel, el departamento de Artes Gráficas es el encargado de la impresión de ejemplares para su posterior venta. Por otro lado, la carta electrónica se envía al Centro Internacional de Cartas Electrónicas (IC-ENC) de la OHI para su distribución, (SHN, 2024).

IC-ENC tiene como objetivo proporcionar servicios, a bajo costo, a los Servicios Hidrográficos Nacionales que garanticen que sus ENC cumplan con los estándares internacionales, sean consistentes en todo el conjunto de datos globales y estén fácilmente disponibles para su uso. Esto es para que el transporte marítimo pueda navegar de forma segura, eficiente y confiada, al tiempo que se garantiza que otros usuarios marítimos utilicen los mismos datos aprobados, (IC-ENC, 2024).



La nueva oficina regional ha sido desarrollada en colaboración con la Dirección de Hidrografía y Navegación (DHN) y está ubicada en las oficinas de DHN en Niterói, cerca de Río de Janeiro, Brasil.

Tras la capacitación y el apoyo de IC-ENC, esta oficina regional ahora está en pleno funcionamiento. IC-ENC Latinoamérica es responsable de validar los datos de aquellos miembros de la región: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, México, Panamá, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela. La oficina estará dirigida por un gerente a tiempo parcial apoyado por dos validadores a tiempo completo, (SHN, 2024).

El futuro de la navegación es el Modelo Universal de Datos Hidrográficos S-100 (Figura 2.27), es el estándar que reemplazará al S-57 en el futuro cercano, aunque estará conformado por una familia de productos que van desde la ENC, hasta el plano batimétrico, pasando por información de meteorología, mareas, áreas marinas protegidas, batimetría de alta densidad, la clasificación del lecho marino, los sistemas de información geográfica marina, etc.

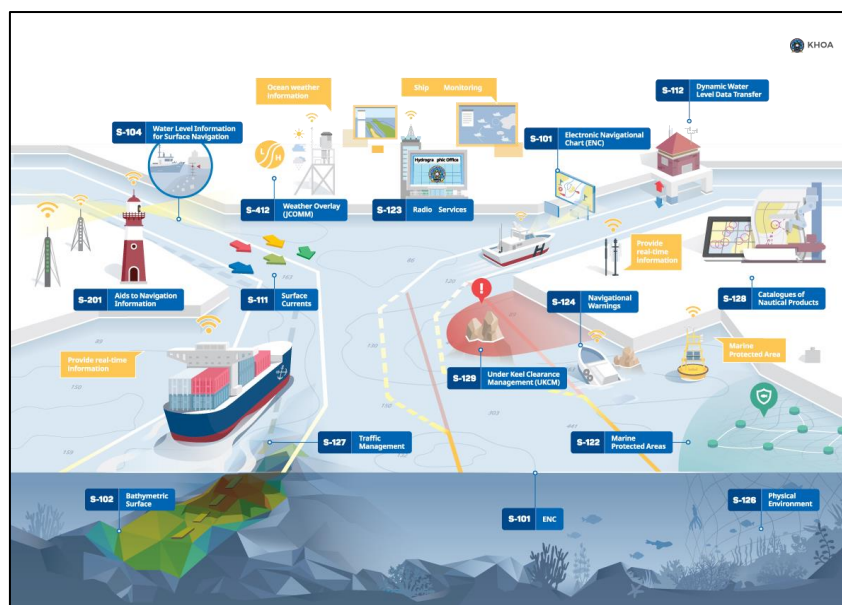


Figura 2.27. Norma OHI S-100. (Harper, J. 2021).

S-100 está diseñado para ser expansible y se pueden añadir fácilmente requisitos futuros, como datos tridimensionales, variables en el tiempo (x, y, z y tiempo) y servicios basados en la web, (Harper, J, 2023).

Los ECDIS que puedan leer productos S-100 aún se encuentran en desarrollo y se calcula que para 2029 todos los buques que se construyan deberán tener un ECDIS S-100, (OHI, 2024).

### 2.3.7 Comunidad Cartográfica

Se realizaron una serie de entrevistas a personas relacionadas con la cartografía náutica y los sistemas de información geográfica para proporcionar una visión más profunda y matizada del tema en cuestión. Estas, representan una fuente valiosa de datos que contribuirán a enriquecer el análisis, aportando una dimensión humana a la teoría y la evidencia empírica que he recopilado hasta el momento.

Las personas entrevistadas fueron Santiago Nahuel Brianza, Técnico universitario en SIG; Gisele Aldana López, Licenciada en Cartografía; Julio Luciano Grampín, Licenciado en Cartografía y Alina Hebe Yamamoto, Técnica universitaria en Cartografía.

#### 2.3.7.1 Entrevista Brianza

**¿Cuál es su opinión sobre los Sistemas de información geográfica?**

*“Me gusta definir a los SIG como sistemas integrados. Desde una perspectiva que no se enfoque solo en los softwares, un SIG integra información, tecnologías, personas, teorías y fundamentos.*

*En el día a día y no solo en el trabajo, se hacen presentes en distintas situaciones que quizá pasan desapercibidas, por lo que su utilidad no sólo alcanza el ámbito laboral / académico / científico. Esto podemos verlo principalmente en el avance de los SIG con la integración en la web.*

*Pero volviendo a lo estrictamente técnico, y teniendo en cuenta el uso de los SIG como herramienta de abordaje territorial, éstos son increíblemente útiles y versátiles para el análisis de información espacial, tratamiento de variados tipos*

*de datos, visualizaciones, operaciones geoestadísticas, integración con lenguajes de programación, integración con servidores remotos, web mapping, bases de datos, etc.*

*El auge de estos solo conoce de crecimiento exponencial, teniendo plataformas y tecnologías que facilitan el intercambio y análisis de procesamiento de datos, y una comunidad gigante en cuanto a la utilización de productos SIG OpenSource.”*

**¿Interactuó con SIG de información hidrográfica?**

*“Sí. He utilizado el Paper Chart Composer y el S-57 Composer, para la producción de cartografía náutica.*

*También estoy a cargo de las actualizaciones del Geoportal del SHN (que se presenta con información hidrográfica, no respetando estándares como los de IDERA o la OGC), que combina una batería de softwares de intercambio y manipulación de información geoespacial. En este caso, utilizamos Postgres como base de datos con el complemento PostGis, la edición de capas con QGIS y Geoserver como servidor geográfico.”*

**¿Qué aplicaciones podría tener un SIG para la cartografía náutica?**

*“Principalmente, creo que la mejor aplicación que existe como prioridad, es la creación de Bases de Datos Geográficas, del orden hidrográfico, para el almacenamiento de la gran cantidad de datos y metadatos que se producen. Existe mucha información que todavía se encuentra en formato analógico y es muy difícil de actualizar, y otra que se encuentra almacenada de manera poco eficiente, segura e integrada (planillas de Excel). Además, la creación de una Infraestructura de Datos Espaciales es algo que hoy en día es imprescindible para cualquier organismo productor.”*

### ¿Qué ventajas le encuentra a un SIG con información hidrográfica?

*“Al ser la hidrografía un área del conocimiento específico, existen estándares que responden a organización internacionales. La principal ventaja es que un SIG ya integrado con estos estándares, facilitan el intercambio de datos e información, dentro de la comunidad de que se maneja en dicho campo.”*

### ¿Cómo y dónde lo implementaría?

*“Lo implementaría en todo organismo científico-técnico, productor de cartografía, universidades, empresas y toda persona que maneje o desee utilizar información georreferenciada. Para implementarlo, diversos softwares y documentación gratuita para tener alternativas al alcance de todos.”*

#### 2.3.7.2 Entrevista López

### ¿Cuál es su opinión sobre los Sistemas de información geográfica?

*“Antes que nada, me gustaría hablar un poco sobre los Sistemas de Información Geográfica (SIG) los cuales son herramientas eficaces y versátiles que tienen un impacto significativo en diversas disciplinas y aplicaciones. Mi opinión es que los SIG son extremadamente significativos y beneficiosos en varios aspectos. Como ser la toma de decisiones: Los SIG me permiten la integración, análisis y visualización de datos geoespaciales, lo que ayuda a tomar decisiones más informadas en campos como la gestión de recursos naturales, planificación urbana, respuesta a desastres.*

*La planificación y gestión: Son esenciales para planificar y gestionar el desarrollo urbano, la infraestructura, la agricultura, la conservación de recursos naturales, entre otros.*

*El seguimiento y control: Los SIG permiten el seguimiento en tiempo real, como vehículos, barcos y personas. Esto es crucial en logística, transporte y aplicaciones militares y de seguridad.*

*El medio ambiente: Son esenciales en la gestión de recursos naturales, la conservación de la biodiversidad y el estudio de los efectos del cambio climático.*

*La ciencia: Los SIG son herramientas fundamentales en la investigación científica, desde la geología y la climatología hasta la epidemiología y la ecología.*

*Los negocios: Muchas empresas utilizan los SIG para la toma de decisiones relacionadas con la ubicación, el mercado y la logística.*

*La planificación de emergencias: Los SIG son fundamentales en la planificación y respuesta a desastres naturales y crisis.*

*Y si lo llevamos al plano cotidiano, la navegación: Los sistemas de navegación GPS son un ejemplo de aplicación ampliamente utilizada de los SIG.*

*Para terminar, los Sistemas de Información Geográfica son herramientas esenciales que tienen un impacto positivo en una amplia gama de aplicaciones. Facilitan la recopilación, análisis y visualización de datos geoespaciales, lo que a su vez ayuda en la toma de decisiones, la planificación y la gestión eficiente en numerosos campos.”*

#### **¿Interactuó con SIG de información hidrográfica?**

*“Actualmente me desempeño en el Departamento de Cartografía y Geomática en el Servicio de Hidrografía Naval (SHN), realizando cartografía náutica papel y electrónica. Por tal motivo utilizo a diario un Software de sistema de Información geográfica llamado CARIS. Este software me permite generar nuevas cartas, ediciones y actualizaciones de la cartografía ya vigente. Al finalizar la producción uno puede exportar los productos tanto en papel como en electrónica (ENCs). Estas últimas, radican en datos digitalizados conforme a la Especificación de Producto ENC S-57 de la Organización Hidrográfica Internacional (OHI), que recoge todos los elementos relevantes de la cartografía necesarios para la seguridad de la navegación, como línea de costa, batimetría, balizamiento, luces etc.*

*Para poder visualizar las mismas, se utiliza un Sistema de Información y Visualización de la Carta Electrónica (ECDIS) que convertirá la ENC en una ENC de Sistema (SENC), en un formato interno optimizado para una presentación más eficiente. Dentro del ECDIS, se puede seleccionar la presentación de determinadas entidades y sus atributos (por ejemplo, posición, color, forma), proporcionando la posibilidad de personalizar la imagen de la carta que se presenta en la pantalla.”*

### **¿Qué aplicaciones podría tener un SIG para la aplicación de cartografía náutica?**

*“La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) en cartografía náutica es fundamental para la navegación segura y eficiente en el agua, pero siempre hay margen para mejoras.*

*Algunas de estas mejoras podrían ser:*

*La actualización en tiempo real ya que la cartografía náutica debe mantenerse constantemente actualizada para reflejar cambios en las condiciones del agua, como la profundidad, la marea y los peligros para la navegación. En el SHN estas actualizaciones se hacen mediante la publicación H-216 (Boletín de Avisos a los Navegantes) las mismas son mensuales. Si se quisiera los SIG podrían mejorar aún más la capacidad de proporcionar estos datos en tiempo real o casi en tiempo real a los navegantes.*

*Integración de datos multiplataforma. En la navegación náutica implica múltiples fuentes de datos, como ser topográficos, información meteorológica y datos de sensores a bordo. Sería fundamental mejorar los SIG en la capacidad de integrar y analizar estos datos de múltiples fuentes para que puedan aumentar la precisión y la seguridad de la navegación.*

*Visualización avanzada: Una mejor visualización, incluida la capacidad de representar datos en 3D, puede ayudar a los navegantes a comprender las condiciones del agua con mayor claridad. Esto podría incluir representaciones realistas de áreas costeras y la capacidad de visualizar peligros submarinos de manera efectiva.*

*Capacidad de planificación y enrutamiento: Los SIG para cartografía náutica pueden mejorar la planificación de rutas y proporcionar información sobre condiciones marítimas previstas. Esto podría incluir la identificación de rutas seguras y eficientes, teniendo en cuenta el tráfico marítimo y las condiciones cambiantes.*

*Compatibilidad con dispositivos móviles: La mayoría de los navegantes utilizan dispositivos móviles para acceder a datos de cartografía náutica. Mejorar la compatibilidad y la usabilidad de las aplicaciones SIG en dispositivos móviles es esencial.*

*Alertas de seguridad: Los SIG pueden proporcionar alertas en tiempo real sobre condiciones peligrosas, como tormentas, naufragios o desprendimientos de tierra, ayudando a los navegantes a tomar decisiones más seguras.*

*Colaboración en tiempo real: Facilitar la colaboración entre navegantes, puertos y autoridades marítimas puede mejorar la seguridad y la eficiencia de la navegación. Los SIG pueden desempeñar un papel importante en esta área.*

*Para finalizar las mejoras en los SIG para la aplicación de cartografía náutica deben centrarse en la precisión, la actualización en tiempo real, la usabilidad y la seguridad. La tecnología SIG tiene el potencial de desempeñar un papel crucial en la mejora de la navegación segura y eficiente en aguas marítimas y fluviales.”*

#### **¿Qué ventajas le encuentra a un SIG con información hidrográfica?**

*“Anteriormente en el SHN la producción de cartas papel se realizaban de forma manual las cuales demoraban bastante tiempo. Con la llegada de los SIG estos tiempos se acortaron bastante lo cual resulto ser de mucha ventaja. Lo que antes se tardaba un año o más ahora en unos pocos meses ya la carta está terminada y lista para salir a la venta. Otra ventaja significativa fue que permitió la creación de las cartas náuticas de navegación electrónica para que la navegación sea aún más segura.”*

#### **¿Cómo y dónde lo implementaría?**

*“Al trabajar en el SHN implemento el SIG para realizar las cartas náuticas papel y electrónica. El SIG (CARIS) solo es utilizado para realizar cartografía náutica. Para implementarlo, se tienen en cuenta varios puntos como ser la obtención de datos: Los datos hidrográficos se procesan e incorporan en el SIG, estos datos deben estar en formato S-57 como dije anteriormente, y ajustarlos a una estructura de base de datos geoespaciales.*

*También se necesita capacitar a usuarios para que puedan utilizar el SIG, como navegantes, personal gubernamental etc. Y por último y no menos importante, mantener y actualizar el SIG.*

*Resumiendo, la implementación de un SIG con información hidrográfica puede variar en complejidad según las necesidades y los recursos disponibles. Las organizaciones interesadas deben considerar sus objetivos y recursos antes de iniciar el proceso de implementación.”*

### **2.3.7.3 Entrevista Grampín**

#### **¿Cuál es su opinión sobre los Sistemas de información geográfica?**

*“Con respecto a los Sistemas de Información Geográfica pienso que constituyen una herramienta muy importante en la actualidad, ya que permiten almacenar y organizar una gran cantidad de datos y en base a esto, realizar un análisis más detallado de un determinado tema.”*

#### **¿Interactuó con SIG de información hidrográfica?**

*“Si bien he realizado algunos cursos para estar informado con respecto a los SIG, en el cual he visto distintos SIG aplicados a diversas temáticas, (por ejemplo: En España aplicado al estudio de los suelos o acá mismo en Argentina aplicado a la gestión de riesgo de inundaciones en algunas provincias), no poseo interacción diaria con respecto a un SIG de información hidrográfica.”*

#### **¿Qué aplicaciones podría tener un SIG para la aplicación de cartografía náutica?**

*“Pienso que podría ser una herramienta que permitiría agilizar las tareas cartográficas. Particularmente, he trabajado con SIG (Caris GIS y su versión anterior Caris Unix) aplicado específicamente a la producción de cartografía náutica, el cual permitía procesar levantamientos hidrográficos, crear isobatas automáticas, incluso con su versión anterior se podía llevar a cabo la creación de un modelo digital 3D, entre otras funciones.”*

#### **¿Qué ventajas le encuentra a un SIG con información hidrográfica?**

*“En cuanto a las ventajas, pienso que podría agilizar los tiempos de trabajo, ya que se contaría con información más detallada y organizada.”*



**¿Cómo y dónde lo implementaría?**

*“En mi trabajo podría facilitar la comprensión y búsqueda de información que se encuentra en el archivo técnico en carpetas antiguas con trabajos realizados hace muchos años y que poseen datos muy valiosos. Tenerlos en una base de datos de forma más organizada sería de gran ayuda.”*

**2.3.7.4 Entrevista Yamamoto****¿Cuál es su opinión sobre los Sistemas de información geográfica?**

*“Son muy útiles para el análisis de información cargada de una zona, por ejemplo, para hacer estudios de los cambios sucedidos a través del tiempo (clima, suelos, humedad, etc), obtener representaciones en mapas temáticos para su divulgación y la toma de decisiones acertadas (Por ejemplo, los Capitanes de buques con los ECDIS tomen decisiones sin pérdida de tiempo y la mayor seguridad posible).”*

**¿Interactuó con SIG de información hidrográfica?**

*“Si, el GeoPortal de la página web del Servicio de Hidrografía Naval en el cual realizo consultas, con software libre de elaboración de mapas y el antiguo software de producción de cartas náuticas papel (CARIS GIS) que se usaba en el Servicio, actualmente, nos encontramos en el proceso de migración del software por uno orientado a objetos y por otro también orientado a objeto conectado a una base de datos (HPD Hydrographic Production Database) y ECDIS (Sistema de Información y Visualización de Carta Electrónica) que llevan los buques en los puentes.”*

**¿Qué aplicaciones podría tener un SIG para la aplicación de cartografía náutica?**

*“Compilación de datos para ser utilizada en distintas escalas y/o propósitos de navegación y por diferentes usuarios productores de cartas náuticas.”*

*Uso específico son los ECDIS que llevan los buques en los puentes, son sistemas que con los respaldos obligatorios que deben llevar pueden reemplazar a las cartas papel.”*

**¿Qué ventajas le encuentra a un SIG con información hidrográfica?**

*“Ayuda a la captura de la información hidrográfica para ser incluida en las Cartas Náuticas. En el caso de usuario externos, facilitar su identificación y selección para contribuir en sus proyectos específicos.”*

**¿Cómo y dónde lo implementaría?**

*“Específicamente para cartografía, lo implementaría con una base de datos que tenga toda la información hidrográfica necesaria, cumpliendo normas internacionales para que la información sea segura y confiable, para la confección de las cartas náuticas y que tenga un acceso rápido y sencillo.”*

### 2.3.8 Conclusión de entrevistas

Gracias a las respuestas de los profesionales que trabajan diariamente con los SIG y la cartografía náutica, se puede concluir que el objetivo de este proyecto es de suma importancia y necesario para el correcto almacenamiento de la información náutica en una única base de datos geográfica.

## Capítulo 3: Creación del sistema de información geográfica

### 3.1 Información base

Los datos recopilados para el desarrollo del SIG se obtuvieron de tres fuentes principales, el departamento de Oceanografía, el de Campañas y el de Cartografía y Geomática, del Servicio de Hidrografía Naval de la República Argentina, a su vez, también se recurrió a fuentes como el IGN, IDERA, entre otros.

El Departamento de Oceanografía ha sido una fuente esencial de información para esta tesina, proporcionando información referente a las mareas a ser incluida en el SIG. Se brindaron alturas horarias, pleamares y bajamares registradas en la estación mareográfica Mar del Plata.

La precisión espacial es de suma importancia en la creación de un SIG, y el Departamento de Cartografía y Geomática desempeñó un papel fundamental en la obtención de datos geospaciales. La cartografía detallada de la región de estudio, incluyendo la topografía submarina y la ubicación de estaciones de muestreo, fue proporcionada por el mencionado Departamento. Los datos geospaciales proporcionados fueron esenciales para la representación precisa de la información georreferenciada en la base de datos.

El Departamento Campañas, específicamente la oficina de Red Mareográfica, desempeñó un papel crítico en la obtención de datos de campo. Los trabajos llevados a cabo por este departamento proporcionaron datos in situ que complementaron y validaron las mediciones realizadas por otras fuentes. Además, la colaboración con expertos en navegación y logística marítima garantizó la seguridad y eficiencia de las operaciones de recolección de datos.

### 3.2 Distribución de datos

Una vez recopilada la información se derivó a un proceso de análisis de la misma para una división posterior en capas de información que contenían los datos geospaciales clasificados en puntos, líneas y polígonos; se puede decir que la

primera clasificación fue por la geometría de los datos existentes como establece Víctor Olaya en su libro “Sistemas de información geográfica” (Olaya, 2014).

La segunda clasificación fue por temática que tenían las diversas capas de información, significando esto que toda aquella información sobre la navegación náutica se encuentra asociada entre sí, las capas que permiten realizar trabajos de campo, como mediciones, controles o planificaciones están vinculadas entre ellas (Heywood et al., 2019). La información oceanográfica también esta entrelazada en tablas independientes.

### 3.3 Diseño de estructura del modelo de datos del SIG

La precisa composición de una base de datos geográfica es fundamental para la comprensión de los resultados posteriores (Olaya, 2014). A continuación, se detallan los esquemas de tablas de información que contienen los datos espaciales y tabulares que se relacionan entre sí en el modelo de datos que se utilizará como base del repositorio de la fuente de información (Figura 3.1).

Nombre de la Tabla: BCNLAT			
Descripción: Balizas laterales			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
BCNSHP	Forma de la baliza	integer	2
CATSPM	Categoría de marca de propósito especial	integer	2
COLOUR	Color	integer	2
COLPAT	Patrón de color	integer	1
CONVIS	Visualmente llamativo	integer	2
HEIGHT	Altura	double precision	10
NATCON	Naturaleza de la construcción	integer	1
OBJNAM	Nombre del objeto	varchar	250
STATUS	estado	integer	2
VERLEN	Altura vertical	double precision	10
INFORM	Información	text	250
NINFOM	Información en idioma nacional	char	250
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Indicación de fuente	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	20

Nombre de la Tabla: BCNSPP			
Descripción: Balizas de propósito especial			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
BCNSHP	Forma de la baliza	integer	2
CATSPM	Categoría de marca de propósito especial	integer	2
COLOUR	Color	integer	2
COLPAT	Patrón de color	integer	1
CONVIS	Visualmente llamativo	integer	2
HEIGHT	Altura	double precision	10
NATCON	Naturaleza de la construcción	integer	1
OBJNAM	Nombre del objeto	varchar	250
STATUS	estado	integer	2
VERLEN	Altura vertical	double precision	10
INFORM	Información	text	250
NINFOM	Información en idioma nacional	char	250
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Indicación de fuente	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	20

Nombre de la Tabla: BUAARE			
Descripción: Ciudad			Geometría: Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
id	ID	integer	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
CATBUA	Categoría de superficie construida	varchar	250
OBJNAM	Nombre del objeto	varchar	250
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Indicación de fuente	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	250

Nombre de la Tabla: BUIGSL			
Descripción: Edificios			Geometría: Point/Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	varchar	250
height	Altura	double precision	1
objnam	Nombre del objeto	varchar	250
sordat	Fecha de origen	date	-
sorind	Indicación de la fuente	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	20
type_object	Tipo de geometría	varchar	20
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: BUIGSL			
Descripción: Edificios			Geometría: Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	50
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: BUIGSL			
Descripción: Edificios			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	50
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: CARTAS NÁUTICAS			
Descripción: Cartas Náuticas			Geometría: Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
OBJNAM	Nombre del objeto	text	20
INFORM	Información	text	250
NINFOM	Información en idioma nacional	text	250
OBJTIP	Tipo de carta	text	50
code_obj	Código de objeto	varchar	20

Nombre de la Tabla: COALNE			
Descripción: Línea de costa			Geometría: Line
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
CATCOA	Categoría de la línea de costa	integer	2
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Indicación de la fuente	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	20

Nombre de la Tabla: DEPCNT			
Descripción: Isobatas			Geometría: Line
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
VALDCO	Valor de la línea de profundidad	integer	2
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Indicación de fuente	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	20
SCAMIN	Escala mínima de visualización	varchar	20

Nombre de la Tabla: SILTNK			
Descripción: Silos			Geometría: Point/Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
code_obj	Código de objeto	varchar	50
type_object	Tipo de objeto	varchar	50
BUIHP	Forma del edificio	varchar	5
CATSIL	Categoría del Silo	varchar	5
COLOUR	Color	varchar	5
CONVIS	Visualmente llamativo	varchar	5
HEIGHT	Altura	varchar	10
PRODCT	Producto	varchar	5
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Indicación de la fuente	varchar	250
COLPAT	Patrón de color	varchar	5
ELEVAT	Elevación	varchar	10
NATCON	Naturaleza de la construcción	varchar	5
STATUS	estado	varchar	5
INFORM	Información	varchar	250
SCAMIN	Escala mínima de visualización	varchar	10
NINFOM	Información en idioma nacional	varchar	250

Nombre de la Tabla: SILTNK			
Descripción: Silos			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: SILTNK			
Descripción: Silos			Geometría: Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: GNSS			
Descripción: Red de estaciones GNSS			Geometría: Line
Field name	Alias	Data Type	Length
gid	gid	integer	250
codigo_est	Código de estación	varchar	10
tipo_estc	Tipo de procesamiento de archivos	Integer	50
estado	Estado de la Estación	varchar	50
link	Link de la estación	varchar	255
code_obj	Código de objeto	varchar	20
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: LIGHTS			
Descripción: Luces			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
CATLT	Categoría de la luz	integer	2
COLOUR	Color	integer	2
EXCLIT	Estado de exposición de la luz	integer	1
HEIGHT	Altura	double precision	10
LITCHR	Característica de la luz	integer	2
SIGGRP	Grupo de señales	varchar	20
SIGPER	Periodo de señal	varchar	20
SIGSEQ	Secuencia de señal	varchar	50
VALNMR	Valor del rango nominal	varchar	250
INFORM	Información	varchar	250
NINFOM	Información en idioma nacional	varchar	250
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Indicación de la fuente	text	250
code_obj	Código de objeto	varchar	20
OBJNAM	Nombre del objeto	text	250

Nombre de la Tabla: SEAARE			
Descripción: Área de agua			Geometría: Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
code_obj	Código de objeto	varchar	50
CATSEA	Categoría del área de mar	integer	2
OBJNAM	Nombre del objeto	varchar	250
INFORM	Información	varchar	250
NINFOM	Información en idioma nacional	varchar	250
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Indicación de fuente	varchar	250

Nombre de la Tabla: MAGVAR			
Descripción: Rosa de los vientos			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
RYRMGV	Año de referencia para la variación magnética	integer	4
VALACM	Valor del cambio anual en magnético	double precision	10
VALMAG	Valor de la variación magnética	double precision	10
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Indicación de la fuente	text	250
code_obj	Código de objeto	varchar	20

Nombre de la Tabla: M_SREL			
Descripción: Batimetría			Geometría: Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
CC	Código plano batimétrico	varchar	5
ESCALA_LEV	Escala del levantamiento	varchar	10
SURSTA	Fecha de inicio	date	-
SUREND	Fecha de finalización	date	-
BUQUE	Buque	varchar	50
CAMPANA	Campaña	varchar	100
ELIPSOIDE	Elipsoide	varchar	20
DATUM_SON	Datum de sondajes	varchar	50
SURATH	Autoridad responsable	varchar	20
TIPO_LEV	Tipo de levantamiento	varchar	50
CALIDAD_POS	Calidad de la posición	varchar	20
NIV_RED_SON	Nivel de reducción de los sondajes	varchar	100
TEC_MED_SON	Técnica de la medición del sondaje	varchar	50
NOTA	Información	varchar	255
SONDA	Sonda	varchar	100
CARP_ANT_CAMP	Carpeta de antecedentes de Campaña	varchar	10
CAT_PRES_LEV	Categoría según la precisión del levantamiento	varchar	10
ID	ID	integer	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
code_obj	Código de objeto	varchar	50



Nombre de la Tabla: RED_GEO_PROV			
Descripción: Red Geodésica Provincial			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
gid	gid	Integer	250
nomendatu	Nomenclatura	varchar	50
red	Tipo de Red	varchar	20
latitud	Latitud	varchar	20
longitud	Longitud	varchar	20
cota	Cota	varchar	10
estado	Estado	varchar	50
ultima_vis	Última visita	date	-
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
code_obj	Código de objeto	varchar	50
altura_eli	Altura elipsoidal	varchar	50

Nombre de la Tabla: OBSTRN			
Descripción: Obstrucciones			Geometría: Point/Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
CATOB	Categoría de la obstrucción	Short	2
QUASOU	Calidad de la medición del sonido	integer	2
VALSOU	Valor del sondaje	integer	5
WATLEV	Efecto del nivel del agua	integer	1
INFORM	Información	text	250
NINFOM	Información en idioma nacional	text	250
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Indicación de fuente	varchar	250
ID	ID	integer	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
code_obj	Código de objeto	varchar	50
type_object	Tipo de objeto	varchar	50

Nombre de la Tabla: OBSTRN			
Descripción: Obstrucciones			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: OBSTRN			
Descripción: Obstrucciones			Geometría: Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: RED_GEO_PROV			
Descripción: Red Geodésica Provincial			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
gid	gid	Integer	250
nomenclatu	Nomenclatura	varchar	50
red	Tipo de Red	varchar	20
latitud	Latitud	varchar	20
longitud	Longitud	varchar	20
cota	Cota	varchar	10
estado	Estado	varchar	50
ultima_vis	Última visita	date	-
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
code_obj	Código de objeto	varchar	50
altura_eli	Altura elipsoidal	varchar	50

Nombre de la Tabla: PUNTOS FIJOS			
Descripción: Puntos fijos del IGN			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	id	Integer	-
nomenclatu	Nomenclatura	text	-
red	Orden de nivelación	varchar	250
latitud	Latitud	varchar	50
longitud	Longitud	varchar	50
cota	Cota	text	-
descrip	Descripción del punto	text	250
ulti_vis	Última visita	date	-
Alt_prs	Altura con respecto al plano de reducción de sondajes	text	10
propietario	propietario	text	250
estado	Estado de conservación	text	20
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
code_obj	Código de objeto	varchar	50

Nombre de la Tabla: PUNTOS_1_ORDEN			
Descripción: Puntos de Primer Orden del IGN			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
gid	gid	Integer	250
nomenclatu	Nomenclatura	varchar	50
red	Tipo de Red	varchar	20
latitud	Latitud	varchar	20
longitud	Longitud	varchar	20
cota	Cota	varchar	10
estado	Estado	varchar	50
ultima_vis	Última visita	date	-
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
code_obj	Código de objeto	varchar	50
marca	Marca	varchar	50

Nombre de la Tabla: PUNTOS_2_ORDEN			
Descripción: Puntos de Segundo Orden del IGN			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
gid	gid	Integer	250
nomenclatu	Nomenclatura	varchar	50
red	Tipo de Red	varchar	20
latitud	Latitud	varchar	20
longitud	Longitud	varchar	20
cota	Cota	varchar	10
estado	Estado	varchar	50
ultima_vis	Última visita	date	-
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
code_obj	Código de objeto	varchar	50
marca	Marca	varchar	50

Nombre de la Tabla: SISTAW			
Descripción: Mareógrafo			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
code_obj	Código de objeto	varchar	50
CATSIW	Categoría de la estación	integer	2
OBJNAM	Nombre del objeto	text	250
STATUS	Estado	integer	2
INFORM	Información	varchar	250
NINFORM	Información en idioma nacional	varchar	250
SORIND	Indicación de la fuente	varchar	250
SORDAT	Fecha de origen	date	-

Nombre de la Tabla: TABLA_MAREOGRAFO			
Descripción: Tabla de mareógrafos			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
REF_PRIN	Referencia Principal	varchar	250
COTA_NMM	Cota con respecto al nivel medio del mar	varchar	10
SENSOR	Sensor	varchar	100
COTA_IGN	Cota IGN	varchar	10
TIPO	Tipo de Mareógrafo	varchar	50
MARCA	Marca del instrumento	varchar	20
LATITUD	Latitud	varchar	50
LONGITUD	Longitud	varchar	50
COMPONENTES	Componentes del instrumento	varchar	250

Nombre de la Tabla: SLCONS			
Descripción: Muelles			Geometría: Line/Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
code_obj	Código de objeto	varchar	50
type_object	Tipo de objeto	varchar	50
CATSLC	Categoría del muelle	varchar	-
WATLEV	Efecto del nivel del agua	varchar	-
OBJNAM	Nombre del objeto	varchar	-
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Indicación de la fuente	varchar	-

Nombre de la Tabla: SLCONS			
Descripción: Muelles			Geometría: Line
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: SLCONS			
Descripción: Muelles			Geometría: Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	varchar	250
code_obj	Código de objeto	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: SOUNDG			
Descripción: Sondajes			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	Identificación	integer	250
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Identificación de la fuente	text	250
CC	Código plano batimetrico	varchar	10
code_obj	Código de objeto	varchar	50

Nombre de la Tabla: TABLA_INT_OBJ_CARTA			
Descripción: Tabla integral de objetos en las cartas			Geometría: Point/Line/Polygon
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
code_obj	Código de objeto	varchar	250
type_object	Tipo de objeto	varchar	250
objnam_chart	Nombre de la carta	varchar	20
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: WRECKS			
Descripción: Naufragios			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
ID	ID	integer	250
SHAPE	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
code_obj	Código de objeto	varchar	50
CATWRK	Categoría del naufragio	integer	1
TECSOU	Técnica de medición de sondeo	varchar	2
VALSOU	Valor del sondeaje	varchar	5
SORDAT	Fecha de origen	date	-
SORIND	Indicación de fuente	varchar	250

Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_2010			
Descripción: Registro de marea del año 2010			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_2011			
Descripción: Registro de marea del año 2011			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_2012			
Descripción: Registro de marea del año 2012			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_2013			
Descripción: Registro de marea del año 2013			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_2014			
Descripción: Registro de marea del año 2014			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_2015			
Descripción: Registro de marea del año 2015			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_2016			
Descripción: Registro de marea del año 2016			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_2017			
Descripción: Registro de marea del año 2017			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_2018			
Descripción: Registro de marea del año 2018			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_2019			
Descripción: Registro de marea del año 2019			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-
Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_2020			
Descripción: Registro de marea del año 2020			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_DEC50			
Descripción: Registro de marea dela década de 1950			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_DEC60			
Descripción: Registro de marea dela década de 1960			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_DEC70			
Descripción: Registro de marea dela década de 1970			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_DEC80			
Descripción: Registro de marea dela década de 1980			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_DEC90			
Descripción: Registro de marea dela década de 1990			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

Nombre de la Tabla: TABLA_OBSMAREA_DEC2000			
Descripción: Registro de marea dela década de 2000			Geometría: Point
Field name	Alias	Data Type	Length
id	Identificación	integer	250
fecha	date	varchar	-
hora	Hora	varchar	10
registro	integer	varchar	250
code_object_rel	Código de objeto relacionado	varchar	250
shape	Geometría	"NAUMOVITCH".geography	-

# DATA SET "SIG NAÚTICO TESINA NAUMOVITCH"

## CARTOGRAFÍA DATUM WGS84

The image displays a comprehensive dataset of 114 tables, each representing a different geographic entity type and its corresponding database fields. The tables are organized into columns, each corresponding to a specific category of data. Each table lists fields such as 'Field name', 'Alias', 'Data Type', and 'Length'. The categories include:

- BAZAS laterales:** Fields like ID, SHAPE, BCNSHP, CATSPM, COLOUR, COPAT, CONVIS, HEIGHT, NATCON, OBINAM, STATUS, VERLEN, INFORM, NINFORM, SORDAT, SORIND, code\_obj.
- Luces:** Fields like ID, SHAPE, CATL, COLOUR, EXCLT, HEIGHT, LITCHR, SIGGRP, SIGPER, SIGSEQ, VALNMR, INFORM, NINFORM, SORDAT, SORIND, code\_obj, OBINAM.
- Red Geodésica Provincial:** Fields like id, nomenclatu, red, latitud, longitud, cota, estado, ultima\_vis, shape, code\_obj, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2010:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2011:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2012:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2013:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2014:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2015:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2016:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2017:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2018:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2019:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2020:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2021:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2022:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2023:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2024:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2025:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2026:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2027:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2028:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2029:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2030:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2031:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2032:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2033:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2034:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2035:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2036:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2037:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2038:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2039:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2040:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2041:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2042:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2043:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2044:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2045:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2046:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2047:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2048:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2049:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.
- Registro de marca del año 2050:** Fields like id, fecha, hora, registro, code\_obj\_rel, shape.

Figura 3.1 DATASET.



### 3.3.1 Definición de sistema de referencia y proyección

La base de datos desarrollada para este estudio fue diseñada utilizando el sistema de referencia WGS84 (World Geodetic System 1984). Este sistema de referencia geoespacial, establecido por la Agencia Nacional de Inteligencia Geoespacial de los Estados Unidos (NGA), se estableció como un estándar global en cartografía y sistemas de posicionamiento global (GPS). El uso del WGS84 garantiza la consistencia y precisión de los datos geoespaciales recopilados y almacenados en la base de datos, lo que resulta fundamental para la integración y comparación de información geográfica proveniente de diversas fuentes (Farrell et al., 1999). Además, al emplear este sistema de referencia, se facilita la interoperabilidad con otros SIG y herramientas de análisis espacial, lo que mejora la utilidad y la accesibilidad de la base de datos para futuras investigaciones y aplicaciones en el ámbito geoespacial, (Misra et al., 2001).

*“Un estándar para uso en cartografía, geodesia y navegación por satélite, incluido GPS. Este estándar incluye la definición de las constantes fundamentales y derivadas del sistema de coordenadas, el modelo gravitacional terrestre (EGM) elipsoidal (normal), una descripción del modelo magnético mundial (WMM) asociado y una lista actual de transformaciones de datos locales. WGS 84 es el sistema de coordenadas de referencia utilizado por el Sistema de Posicionamiento Global”, (OHI, 2023).*

Este sistema proporciona un modelo matemático tridimensional de la Tierra, que define la forma y la orientación del planeta, así como la ubicación de puntos de referencia geodésicos en su superficie. WGS84 se basa en observaciones y mediciones realizadas por una red global de estaciones terrestres y satélites, lo que permite una representación precisa y coherente de la Tierra a escala mundial. Dicho sistema de referencia se actualiza periódicamente para mantener su precisión y relevancia con respecto a los avances en tecnología y mediciones geodésicas. Las versiones más recientes del WGS84 incorporan ajustes y mejoras basados en datos actualizados y nuevas técnicas de observación, lo

que garantiza su utilidad continua en aplicaciones geoespaciales modernas, (Vanícek et al., 1986).

Las coordenadas empleadas en este trabajo son geográficas, para uso estándar global y quedan a disposición del usuario para que el mismo pueda proyectarlas al sistema de proyección que necesite según el producto cartográfico a confeccionar. Este sistema de coordenadas se basa en dos medidas angulares: la latitud y la longitud. La latitud representa la distancia angular medida desde el ecuador hacia el polo norte o el polo sur, y varía de 0° en el ecuador hasta 90° en los polos. Por otro lado, la longitud indica la distancia angular medida desde el meridiano de Greenwich hacia el este o el oeste, y varía de -180° a +180°. Combinadas, la latitud y la longitud proporcionan una referencia precisa para ubicar cualquier punto en la Tierra, (Snyder, 1987).

### 3.3.2 Creación del modelo lógico

El diseño y creación de la base de datos se desarrolló con el software pgAdmin y Qgis. Este proceso se ve especificado en las siguientes imágenes.

En primer lugar, se define la base con sus atributos (Figura 3.2).

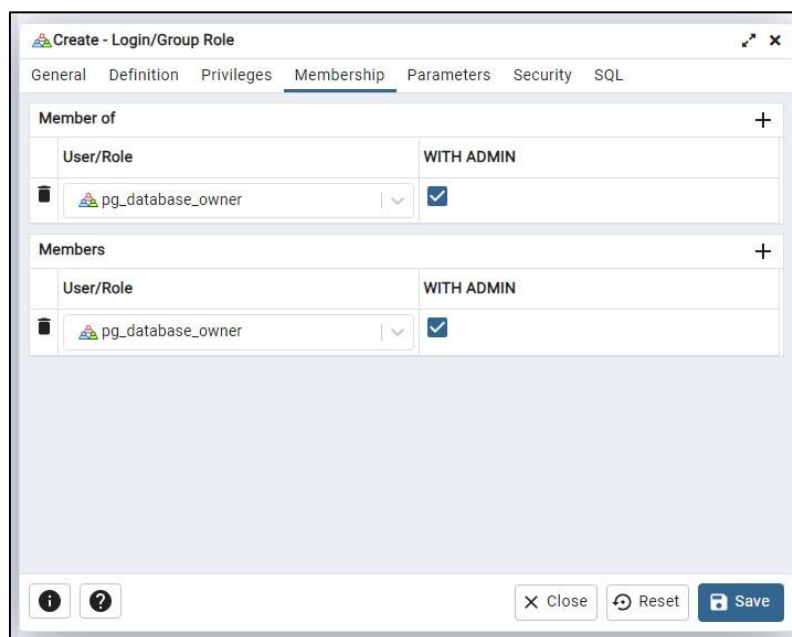


Figura 3.2 Afiliación de inicio de sesión, Pgadmin.

Una vez establecida la conexión, se determina el esquema o “Schema” que tendrá el nombre de la base de datos, tablas, tipos de datos, índices, funciones, vistas y operadores, asegurándose que todos los objetos tengan nombres únicos (Figura 3.3, 3.4 y 3.5).

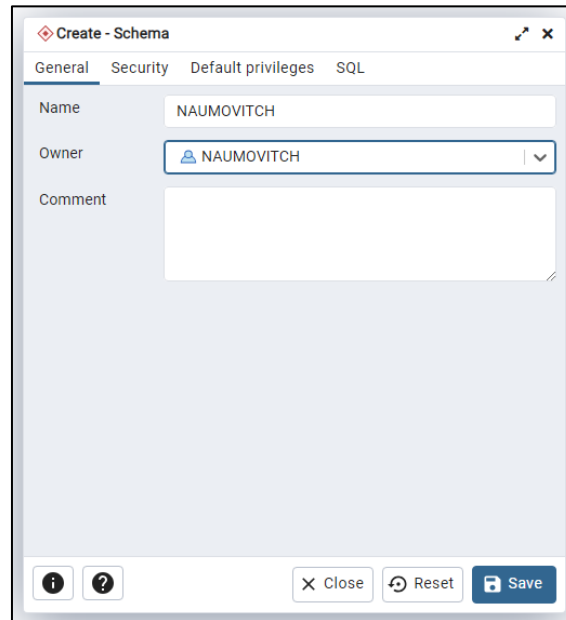


Figura 3.3 Esquema, Pgadmin.

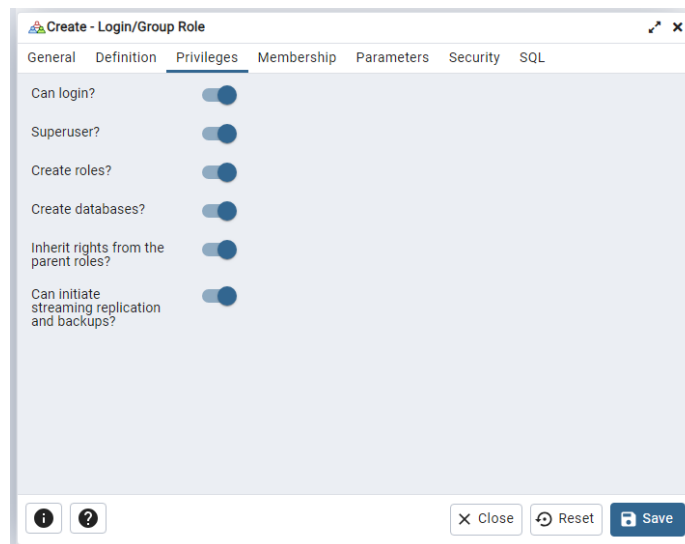
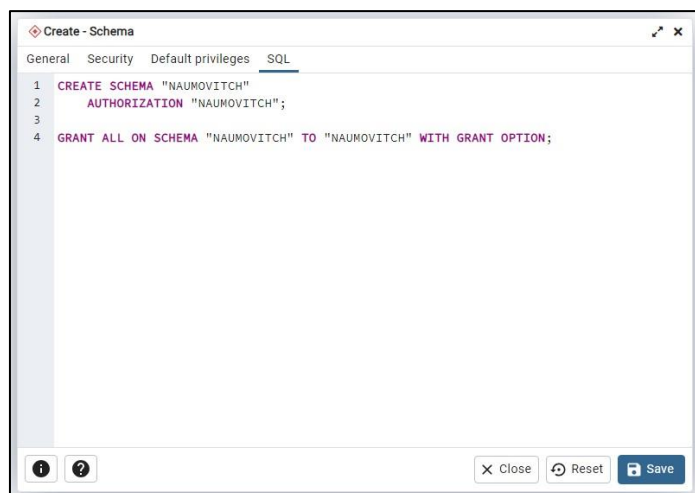
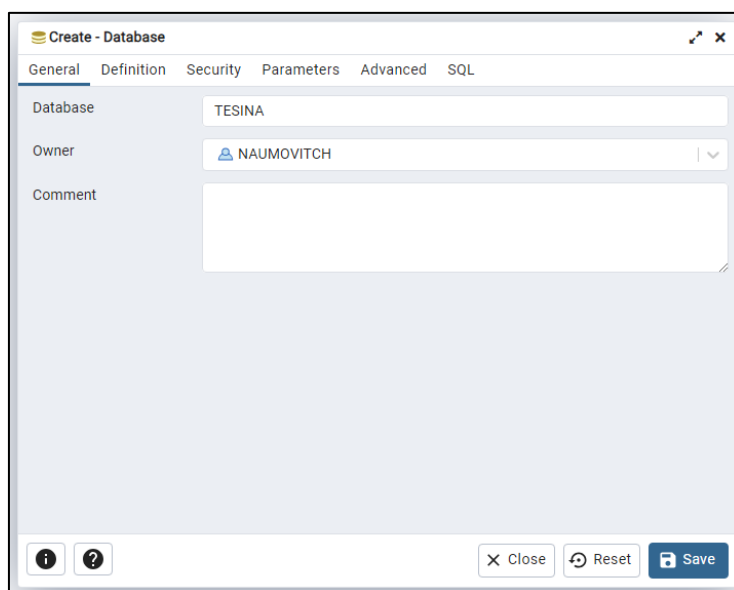


Figura 3.4 Privilegios de la base, Pgadmin.



**Figura 3.5 Script del Esquema, Pgadmin.**

Una vez creada la base de datos, se puede acceder en la ventana “General”, al nombre de la database y el propietario (Figura 3.6). Finalizando el proceso de creación de la base de datos se visualiza la estructura de la misma con sus componentes y el script resultante (Figura 3.7).



**Figura 3.6 Ventana “General” de la database, Pgadmin.**

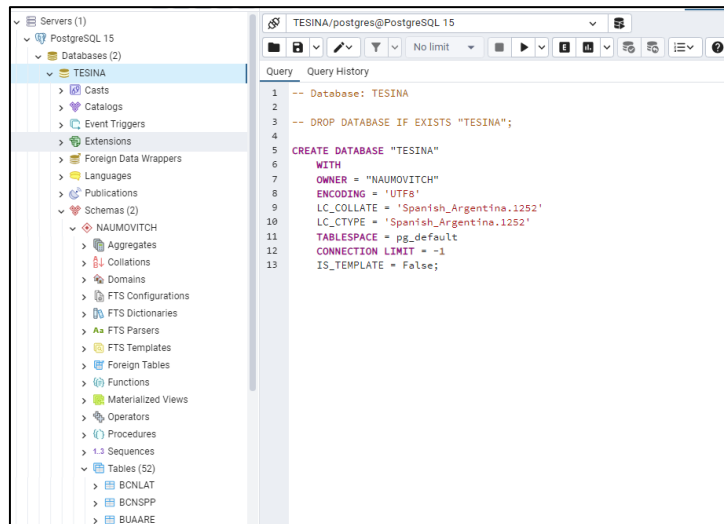


Figura 3.7 Base de datos “TESINA” con sus componentes, Pgadmin.

A continuación, se da comienzo a la creación de las tablas de información (Figura 3.8)

```

Query  Query History
1  |-- Table: NAUMOVITCH.BCNLAT
2
3  -- DROP TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."BCNLAT";
4
5  CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."BCNLAT"
6  (
7      id integer NOT NULL DEFAULT nextval('"NAUMOVITCH"."BCNLAT_id_seq"::regclass),
8      "SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
9      "BCNSHP" integer,
10     "CATSPM" integer,
11     "COLOUR" integer,
12     "COLPAT" integer,
13     "CONVIS" integer,
14     "HEIGHT" double precision,
15     "NATCON" integer,
16     "OBJNAM" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
17     "STATUS" integer,
18     "VERLEN" double precision,
19     "INFORM" text COLLATE pg_catalog."default",
20     "NINFOM" "char",
21     "SORDAT" date,
22     "SORIND" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
23     code_obj character varying(20) COLLATE pg_catalog."default",
24     CONSTRAINT "BCNLAT_pkey" PRIMARY KEY (id)
25 )
26
27 TABLESPACE pg_default;
28
29 ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."BCNLAT"
30 OWNER to "NAUMOVITCH";

```

Figura 3.8 Script para la creación de la tabla BCNLAT.

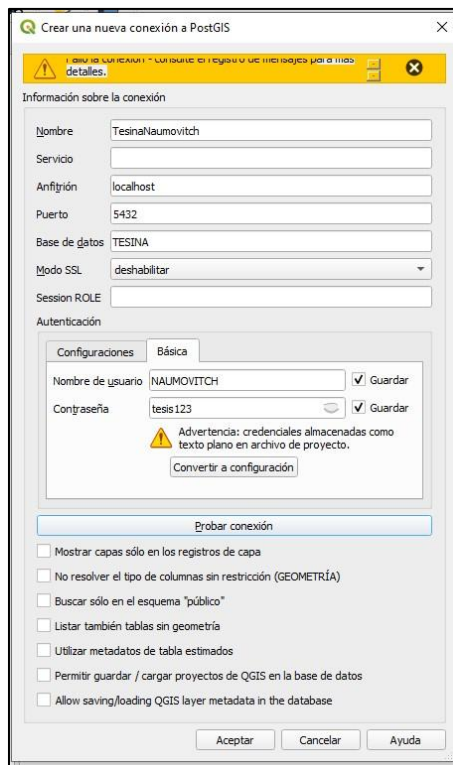
Para poder acceder al resto del script SQL para crear las diferentes tablas de la base de datos, ir a anexo 1 de este mismo documento.

Luego, se relacionan las tablas de información a partir de un campo en común (Figura 3.9) para una mejor administración y facilidad en el uso de los datos.

Tabla Origen	Tabla Destino	Campo Origen	Campo Destino	Cardinalidad
TABLA_MAREOGRAFO	SISTAW	code_obj	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_2010	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_2011	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_2012	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_2013	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_2014	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_2015	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_2016	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_2017	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_2018	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_2019	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_2020	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_DEC50	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_DEC60	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_DEC70	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_DEC80	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_DEC90	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
TABLA_OBSMAREA_DEC2000	TABLA_MAREOGRAFO	code_obj_rel	code_obj	1 a M
BCNLAT	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
BCNSPP	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
BUAARE	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
BUIGSL	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
CARTA_NAUTICA	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
COALNE	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
DEPCNT	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
GNSS	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
LIGHTS	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
MAGVAR	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
M_SREL	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
OBSTRN	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
PUNTOS_FIJOS	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
PUNTOS_1_ORDEN	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
PUNTOS_2_ORDEN	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
RECTRC	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
RED_GEO_PROV	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
SEAARE	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
SILTNK	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
SISTAW	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
SLCONS	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
SOUNDG	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
TABLA_MAREOGRAFO	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
WRECKS	TABLA_INT_OBJ_CARTA	code_obj	code_obj	1 a M
BUIGSL_POINT	BUIGSL	code_obj	code_obj	1 a M
BUIGSL_POLYGON	BUIGSL	code_obj	code_obj	1 a M
OBSTRN_POINT	OBSTRN	code_obj	code_obj	1 a M
OBSTRN_POLYGON	OBSTRN	code_obj	code_obj	1 a M
SLCONS_LINE	SLCONS	code_obj	code_obj	1 a M
SLCONS_POLYGON	SLCONS	code_obj	code_obj	1 a M

Figura 3.9 Relaciones de tablas, Pgadmin.

Posteriormente, se establece una conexión entre los softwares a través de PostGIS (Figura 3.10).



**Figura 3.10 Datos de conexión, Qgis.**

Finalmente se hace una carga inicial de información en la base de datos construida del área de estudio mencionada en el capítulo 2 para la correcta verificación del sistema.

### 3.4 Presentación de resultados

Con el trabajo de creación de base, armado de estructura y relación de tabla; se ha llegado a la definición de la base de datos para nuestro SIG de cartografía náutica que se detalla en el siguiente gráfico Entity Relationship Diagram (ERD) (Figura 3.11).





Con la construcción de esta y la inserción de datos como una carga inicial ya se le puede dar uso al sistema para obtener respuestas a consultas geográficas.

A continuación, listaremos a modo de ejemplo, dos escenarios de uso.

Para resolver los escenarios planteados se realiza una consulta (Figura 3.12) desde el software pgAdmin conectándolo con nuestra base de datos. De este modo se obtiene como respuesta los datos de marea (Figura 3.13 y 3.14).

Escenario A:

*“Se busca los datos de marea de mayo de 2014 de la zona de Mar del Plata.”*

```
SELECT fecha, registro, code_object_rel FROM "NAUMOVITCH"."SISTAW" a INNER JOIN "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2014" b ON a.code_obj = b.code_object_rel
WHERE fecha >= DATE '2014-05-01'
AND fecha < DATE '2014-05-31' AND code_obj = 'SISTAW01'
```

**Figura 3.12 Consulta en pgAdmin.**

	fecha timestamp without time zone	registro integer	code_object_rel character varying
1	2014-05-01 00:00:00	103	SISTAW01
2	2014-05-01 01:00:00	82	SISTAW01
3	2014-05-01 02:00:00	64	SISTAW01
4	2014-05-01 03:00:00	55	SISTAW01
5	2014-05-01 04:00:00	53	SISTAW01
6	2014-05-01 05:00:00	59	SISTAW01
7	2014-05-01 06:00:00	84	SISTAW01
8	2014-05-01 07:00:00	108	SISTAW01
9	2014-05-01 08:00:00	129	SISTAW01
10	2014-05-01 09:00:00	131	SISTAW01
11	2014-05-01 10:00:00	129	SISTAW01
12	2014-05-01 11:00:00	124	SISTAW01
13	2014-05-01 12:00:00	119	SISTAW01
14	2014-05-01 13:00:00	117	SISTAW01
15	2014-05-01 14:00:00	111	SISTAW01
16	2014-05-01 15:00:00	99	SISTAW01
17	2014-05-01 16:00:00	111	SISTAW01
18	2014-05-01 17:00:00	131	SISTAW01
19	2014-05-01 18:00:00	163	SISTAW01
20	2014-05-01 19:00:00	212	SISTAW01
21	2014-05-01 20:00:00	231	SISTAW01

**Figura 3.13 Inicio de resultados obtenidos.**

	fecha timestamp without time zone	registro integer	code_object_rel character varying
699	2014-05-30 02:00:00	78	SISTAW01
700	2014-05-30 03:00:00	78	SISTAW01
701	2014-05-30 04:00:00	77	SISTAW01
702	2014-05-30 05:00:00	92	SISTAW01
703	2014-05-30 06:00:00	113	SISTAW01
704	2014-05-30 07:00:00	135	SISTAW01
705	2014-05-30 08:00:00	145	SISTAW01
706	2014-05-30 09:00:00	156	SISTAW01
707	2014-05-30 10:00:00	159	SISTAW01
708	2014-05-30 11:00:00	152	SISTAW01
709	2014-05-30 12:00:00	140	SISTAW01
710	2014-05-30 13:00:00	128	SISTAW01
711	2014-05-30 14:00:00	121	SISTAW01
712	2014-05-30 15:00:00	116	SISTAW01
713	2014-05-30 16:00:00	130	SISTAW01
714	2014-05-30 17:00:00	148	SISTAW01
715	2014-05-30 18:00:00	171	SISTAW01
716	2014-05-30 19:00:00	192	SISTAW01
717	2014-05-30 20:00:00	210	SISTAW01
718	2014-05-30 21:00:00	203	SISTAW01
719	2014-05-30 22:00:00	189	SISTAW01
720	2014-05-30 23:00:00	164	SISTAW01

Figura 3.14 Fin de resultados obtenidos.

Por otro lado, se puede llegar a los mismos resultados a través de la aplicación de Qgis mediante un ambiente de visualización geográfica y cartográfica donde se puede navegar sobre el mapa y acceder al punto que representa el mareógrafo que contiene los datos de marea correspondiente (Figura 3.15).

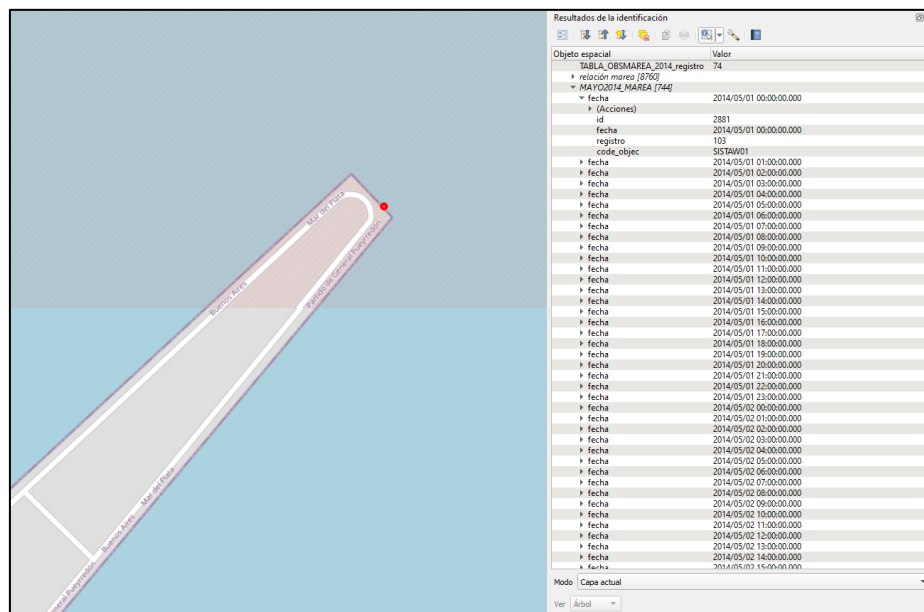


Figura 3.15 Resultados obtenidos a través de Qgis.

De esta forma hemos encontrado la respuesta a dicha consulta, tanto de forma alfanumérica desde Padmin como de modo geoespacial desde el Qgis.

Escenario B:

*“Realizar una salida cartográfica de las batimetrías disponibles cercanas al puerto de Mar del Plata”.*

Debido a que el objetivo de este escenario es un producto cartográfico, se realiza directamente desde la aplicación Qgis, donde se seleccionan las capas adecuadas y se emplean las herramientas necesarias para otorgar simbología, anotaciones y demás componentes de un mapa (Figura 3.16)

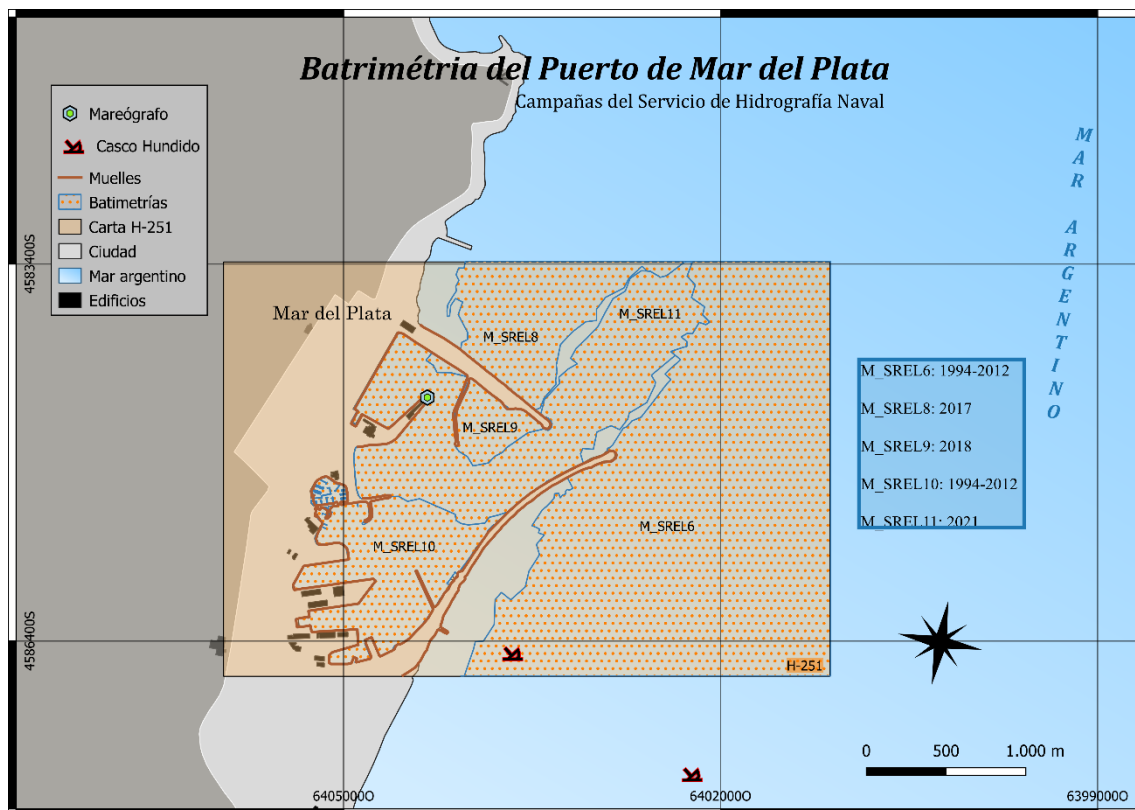


Figura 3.16 Mapa de campañas batimétricas en el puerto de Mar del Plata.

## Conclusiones

Se puede evidenciar que con el correr de los años la implementación de los sistemas de información geográfica en la cartografía náutica fue tomando mayor importancia y a su vez, concluir que su desarrollo es de vital importancia debido a su capacidad para mejorar significativamente la precisión, eficiencia y seguridad de la navegación marítima. Los SIG permiten la integración de datos geospaciales precisos, como profundidades de agua, rutas de navegación, ubicación de peligros y condiciones oceanográficas, lo que proporciona a los navegantes una visión completa y actualizada del entorno marino. Estos sistemas posibilitan la planificación de rutas óptimas, considerando factores críticos como mareas, corrientes y condiciones climáticas, lo que ayuda a evitar áreas peligrosas y a optimizar los tiempos de viaje. Asimismo, facilitan el monitoreo en tiempo real del tráfico marítimo, lo que contribuye a una gestión más eficiente del espacio marítimo y a la prevención de colisiones y accidentes. Además, los SIG náuticos son una herramienta valiosa en la gestión de recursos marinos, facilitando la identificación y protección de áreas sensibles, zonas de pesca y hábitats críticos para la biodiversidad. También juegan un papel crucial en operaciones de búsqueda y rescate, permitiendo localizar rápidamente embarcaciones en peligro y coordinar eficazmente las operaciones de salvamento. Las opiniones de personas especializadas en los temas de este trabajo me fueron de gran ayuda para esta conclusión.

En resumen, la implementación de este sistema de información geográfica en la cartografía náutica será esencial para mejorar la navegación y la unificación de criterios cartográficos, la protección del medio ambiente marino y la gestión efectiva de los recursos acuáticos del país, haciendo de ellos una herramienta imprescindible en la navegación, debido al gran beneficio que brinda tener un único repositorio con la información actualizada, normalizada y validada para obtener rápidas y más eficientes respuestas a diferentes escenarios. Esta base de datos queda a disposición para que cualquier organismo pueda aplicar mejoras o actualizaciones.

## Bibliografía

Última verificación de los vínculos de acceso: 25/06/2024.

- Alcaidesamarina. (2016). (<https://www.alcaidesamarina.com/la-marea-que-es-y-como-se-forma-mareas-vivas-y-mareas-muertas-pleamar-y-bajamar/>)
- Almazán Gárate, José Luis. (2009). “La Cartografía Marina y los Sistemas de Información Geográfica”. España.
- Arnoff, David, N. (1989). “Geographic Information Systems: A guide to the Technology”. Estados Unidos.
- Arsanjani, J. J.; Helbich, M.; Bakillah, M. & Zipf, A. (Eds.). (2019). “OpenStreetMap in GIScience: experiences, research, and applications. Springer”. Alemania.
- Bartlett, Darius; Smith, Jennifer. (2004). “GIS for Coastal Zone Management”. Estados Unidos.
- Bartolucci; Mónica, I. (2003). “Las puertas al mar: consumo, ocio y política en Mar del Plata, Montevideo y Viña del Mar”. Argentina y Uruguay.
- Belmonte, Isabelle. (2019). “Acerca de la OHI” ([www.iho.int](http://www.iho.int)). Mónaco.
- Brueckner, Keith. A. (1966). "Introduction to Marine Geology and Geomorphology". Estados Unidos.
- Buisseret, David. (1992). "Monarchs, Ministers, and Maps: The Emergence of Cartography as a Tool of Government in Early Modern Europe". Estados Unidos.
- Burrough, P. A. & McDonnell, R. A. (2015). “Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press”. Reino Unido.
- Buzai, Gustavo. (2006). “Geografía y sistemas de información geográfica”. México.
- Crane and Machinery. (2019). (<https://www.gruasyaparejos.com/topografia/levantamiento-batimetrico/>)
- Chang, K.T. (2019). “Introduction to geographic information science and systems”. Wiley.
- Cerda Lorca, Jaime; Gonzalo Valdivia C. (2007). “John Snow, la epidemia de cólera y el nacimiento de la epidemiología moderna”. Chile.

- Cova, T. J. (2003). "GIS in emergency management". CRC press.
- Cowen, D.J. (1988). "GIS: A Management Perspective". Estados Unidos.
- Craglia, M; Haining, R. & Wiles, P. (Eds.). (2000). "Spatial data infrastructures at work: analyzing the spatial enablement of public sector processes. Springer". Alemania.
- Crone, Gerald. (1956). "Historia de los mapas". Fondo de Cultura Económica. México – Buenos Aires
- Cruz, Ricardo. (2022) "Sistemas de información geográfica – Nivel I", IGN. Argentina
- David, Lewis. (1994). "Nosotros, los navegantes: el antiguo arte de encontrar tierra en el Pacífico". Inglaterra.
- ESRI. (2024). ([www.esri.com](http://www.esri.com)). Estados Unidos.
- ESRI. (1998). ESRI Shapefile Technical Description. Retrieved from (<https://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>). Estados Unidos.
- Farrell, J. & Barth, M. (1999). "The Global Positioning System and Inertial Navigation". IEEE Control Systems Magazine.
- Fontirroig, 2022: ([www.infocielo.com/mar-del-plata/las-legendarias-escolleras-mar-del-plata-el-aire-n731026](http://www.infocielo.com/mar-del-plata/las-legendarias-escolleras-mar-del-plata-el-aire-n731026)).
- Foresman, Timothy. (1995). "The History of GIS". Estados Unidos.
- Goodchild, Michael F. (2007). "GIS and Environmental Modeling: Progress and Research Issues". CRC Press. Estados Unidos.
- Hablemos de SIG. ([www.Hablemosdesig.blogspot.com](http://www.Hablemosdesig.blogspot.com)).
- Harder, Chrisitan & Ormsby, Tim. (2015). "Understanding GIS: An ArcGIS Project Workbook". Estados Unidos.
- Harper, James. (2021). "IC-ENC Overview for EAtHC". Inglaterra.
- Heywood, I; Cornelius, S. & Carver, S. (2019). "An Introduction to Geographical Information Systems". Routledge. Reino Unido.
- IC-ENC. (2024). "Independent ENC Validation". (<http://www.ic-enc.com/Validation.html>).
- IC-ENC. (2019). ([https://iho.int/uploads/user/Inter-Regional%20Coordination/RHC/NHC/NHC63/NHC63\\_2019\\_D.3.1\\_Presentation.pdf](https://iho.int/uploads/user/Inter-Regional%20Coordination/RHC/NHC/NHC63/NHC63_2019_D.3.1_Presentation.pdf)).

- IC-ENC. (2016). ([https://iho.int/uploads/user/Inter-Regional%20Coordination/WEND-WG/WENDWG%20Repository/ICE-P1-D10%20-%20Overlapping%20Data%20%20Areas%20of%20Responsibility\\_FINAL\\_v3\\_20171102.pdf](https://iho.int/uploads/user/Inter-Regional%20Coordination/WEND-WG/WENDWG%20Repository/ICE-P1-D10%20-%20Overlapping%20Data%20%20Areas%20of%20Responsibility_FINAL_v3_20171102.pdf)).
- IGN. (2024). ([www.ign.gob.ar](http://www.ign.gob.ar)). Argentina.
- IGN. (2023). (<https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/Geodesia/Introduccion>). Argentina.
- I.M.O. (2024). ([www.imo.org/es](http://www.imo.org/es))
- Infocielo. (2024). (<https://infocielo.com/municipios/las-legendarias-escolleras-mar-del-plata-el-aire-n731026>). Gonzalo del Campo. Argentina.
- Leick, A. (2015). GPS satellite surveying. John Wiley & Sons. Estados Unidos.
- Lois, Carla. (2000). “La elocuencia de los mapas: un enfoque semiológico para el análisis de cartografías”. Barcelona.
- Longley, P.A; Goodchild, M.F; Maguire, D.J; Rhind, D.W. (2015). “Geographic information systems and science” (3rd ed.). Wiley
- Mahoney, James. R; Adams, Lisa. B. (2007). “NOAA 200 Years of Science, Service, and Stewardship”. Estados Unidos.
- Malby, A., & Reed, D. (2015). Electronic Navigational Charts (ENCs) and the Charting of Small Scale Wrecks. International Hydrographic Review, 15(2), 65-73.
- Menno-Jan Kraak & Allyson L. Tessier. (2001). “Web Cartography: Developments and Prospects”. Estados Unidos.
- Misra, P. & Enge, P. (2001). “The WGS84 Coordinate System”. GPS World.
- Mohamad M. Al-Hussein & Carlos V. Loperte. (2007). “Mobile Mapping Technology”. Estados Unidos.
- Ministerio de Cultura francés. (2003). “Lascaux Cave”. Francia.
- Municipalidad de General Pueyrredón. (2022). “Mar del Plata”. ([www.mardelplata.gob.ar](http://www.mardelplata.gob.ar), <https://www.mardelplata.gob.ar/MardelPlata>). Argentina.
- NCGIA. (1990). Centro Nacional de Información Geográfica y Análisis.



- NOAA. (1980). "Proceedings of the National Ocean Survey Hydrographic Survey Conference". Maryland, Estados Unidos.
- NOAA. (2024). (<https://www.nauticalcharts.noaa.gov/>). Estados Unidos.
- O'Sullivan, D; Unwin, D.J. (2014). "Geographic information analysis" (2nd ed.). Wiley.
- O.H.I (2024). ([www.iho.int](http://www.iho.int)). Monaco.
- O.H.I. (2018). "Publicación M-3". Mónaco.
- O.H.I (2023). "Modelo Universal de Datos Hidrográficos", S-100. Mónaco.
- O.H.I (2000). "Estándar de Transferencia de Datos Hidrográficos Digitales de la OHI", S-57. Mónaco. 114pp. Edition 3.1.
- O.H.I. (2022). "Normas y especificaciones", S-12. Mónaco.
- O.H.I. (2018). "Regulations of the IHO for International (INT) Charts and Chart Specifications of the IHO", S-4. Mónaco. 452pp. Edition 4.8.
- O.H.I (2023). "Symbols, abbreviations and terms", INT 1. Mónaco.
- O.H.I (2023). "Borders, Graduation, Grids and Linear Scales", INT 2. Mónaco.
- O.H.I (2023). "Use of symbols and abbreviations", INT 3. Mónaco.
- Olaya, Victor. (2014). "Sistemas de información geográfica". España.
- Ortelius, Abraham. (1570). "Theatrum Orbis Terrarum". Países bajos.
- Paul A. Longley; Michael F. Goodchild; David J. Maguire & David W. Rhind. (2008) "GIS and Society: Towards a Research Agenda". Inglaterra.
- Procedimiento de trabajo del departamento de Cartografía y Geomática del SHN. (2023). Argentina.
- Provenzano, G & Lozano-García, D. (2019). "Spatial data modeling for 3D GIS. Springer". Alemania.
- Pugh, D. (2004). "Changing sea levels: Effects of tides, weather, and climate". Cambridge University Press. Reino Unido.
- Ríos, Rolando & Laurenço, Cecilia. (2007). "Cartografía Náutica, la mejor ayuda a la navegación". Argentina.
- Rosat, S; Sacher, M & Lemoine, J. M. (2013). "Consistency of GNSS and gravity-derived vertical deflections from inter-technique comparisons". Journal of Geodesy, 87(11), 1035-1050. Francia.
- SHN, 2024. ([www.hidro.gov.ar](http://www.hidro.gov.ar)). Argentina.

- SHOM, 2023. (<https://data.shom.fr/>). Francia.
- Snyder, J. P. (1987). "Map Projections Used by the U.S. Geological Survey". Estados Unidos.
- Spaulding, M. L. (1997). The tides. University of Chicago Press. Estados Unidos.
- Stewart, R. H & Thompson, J. E. (2014). Waves and tides: An introduction to coastal engineering. World Scientific. Singapur.
- Tomlinson, R. F. (1967). "A geographic information system for regional planning". Canadá.
- Tomlinson, R.F. (1990). "Geographic Information Systems and Cartographic Modeling". Canadá.
- UNAM. (2018), "Centros de estudios municipales y metropolitanos". Mexico.
- UNESCO. (2006). Manual on Sea Level Measurement and Interpretation. Volume IV: An Update to 2006. Manuals and Guides 14. Intergovernmental Oceanographic Commission. JCOMM Technical Report No. 31.WMO/TD. No. 1339, 80pp.
- UNESCO. (1994). Manual on Sea Level Measurement and Interpretation Volume II – Emerging Technologies. 50pp.
- Vaníček, P. & Krakiwsky, E. J. (1986). "Geodesy: The Concepts". 2<sup>nd</sup> Ed. Holanda.
- URIBE. (2014). ([www.sites.google.com/site/sistemasmanuela](http://www.sites.google.com/site/sistemasmanuela)).
- Whitfield, Peter. (1996). "The Charting of the Oceans: Ten Centuries of Maritime Maps". The British Library. Reino Unido.

## Anexo 1

A continuación, se detallan los scripts para crear las diferentes tablas desde la aplicación pgAdmin para la base de datos geográfica náutica desarrollada en este trabajo:

### BCNSPP

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."BCNSPP"
(
  "ID" integer NOT NULL,
  "SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
  "BCNSHP" integer,
  "CATSPM" integer,
  "COLPAT" integer,
  "CONVIS" integer,
  "HEIGHT" double precision,
  "NATCON" integer,
  "OBJNAM" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
  "STATUS" integer,
  "VERLEN" double precision,
  "INFORM" text COLLATE pg_catalog."default",
  "NINFOM" text COLLATE pg_catalog."default",
  "SORDAT" date,
  "SORIND" text COLLATE pg_catalog."default",
  code_obj character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
  "COLOUR" character varying(5) COLLATE pg_catalog."default",
  CONSTRAINT "BCNSPP_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)

TABLESPACE pg_default;

ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."BCNSPP"
  OWNER to "NAUMOVITCH";
```

### BUAARE

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."BUAARE"
(
  "ID" integer NOT NULL,
  shape "NAUMOVITCH".geography(Polygon,4326),
  "CATBUA" character varying(2) COLLATE pg_catalog."default",
  "OBJNAM" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
  "SORDAT" date,
  "SORIND" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
  code_obj character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
  CONSTRAINT "BUAARE_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)

TABLESPACE pg_default;

ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."BUAARE"
  OWNER to "NAUMOVITCH";
```

### BUIGSL

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."BUIGSL"
(
  "ID" integer NOT NULL,
  height double precision,
```

```
objnam character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
sordat date,
sorind character varying COLLATE pg_catalog."default",
code_obj character varying(20) COLLATE pg_catalog."default",
type_obj character varying(20) COLLATE pg_catalog."default",
shape "NAUMOVITCH".geography(Polygon,4326),
CONSTRAINT "BUIGSL_TABLA_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."BUIGSL"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **BUIGSL\_POINT**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."BUIGSL_POINT"
(
id integer NOT NULL,
shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
code_obj character varying(20) COLLATE pg_catalog."default",
CONSTRAINT "BUIGSL_POINT_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."BUIGSL_POINT"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **BUIGSL\_POLYGON**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."BUIGSL_POLYGON"
(
id integer NOT NULL,
shape "NAUMOVITCH".geography(Polygon,4326),
code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",
CONSTRAINT "BUIGSL_POLYGON_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."BUIGSL_POLYGON"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **CARTA\_NAUTICA**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."CARTA_NAUTICA"
(
"ID" integer NOT NULL DEFAULT nextval("NAUMOVITCH"."CARTA_NAUTICA_id_seq"::regclass),
"SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Polygon,4326),
"OBJNAM" text COLLATE pg_catalog."default",
"INFORM" text COLLATE pg_catalog."default",
"OBJTIP" text COLLATE pg_catalog."default",
"NINFOM" text COLLATE pg_catalog."default",
code_obj character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
CONSTRAINT "CARTA_NAUTICA_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."CARTA_NAUTICA"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **COALNE**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."COALNE"
```

```
(
  "ID" integer NOT NULL,
  "SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(LineString,4326),
  "CATCOA" integer,
  "SORDAT" date,
  "SORIND" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
  code_obj character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
  CONSTRAINT "COALNE_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."COALNE"
  OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### DEPCNT

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."DEPCNT"
```

```
(
  "ID" integer NOT NULL,
  "SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(LineString,4326),
  "VALDCO" integer,
  "SORDAT" date,
  "SORIND" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
  code_obj character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
  "SCAMIN" character varying(20) COLLATE pg_catalog."default",
  CONSTRAINT "DEPCNT_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."DEPCNT"
  OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### GNSS

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."GNSS"
```

```
(
  gid integer NOT NULL,
  codigo_est character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
  tipo_estac integer,
  estado character varying COLLATE pg_catalog."default",
  link character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
  code_obj character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
  shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
  CONSTRAINT "GNSS_pkey" PRIMARY KEY (gid)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."GNSS"
  OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### LIGHTS

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."LIGHTS"
```

```
(
  "ID" integer NOT NULL,
  "SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
  "CATLT" integer,
  "COLOUR" integer,
  "EXCLIT" integer,
  "HEIGHT" double precision,
  "LITCHR" integer,
  "SIGGRP" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "SIGPER" character varying COLLATE pg_catalog."default",
)
```

```
"SIGSEQ" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"VALNMR" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"INFORM" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
"NINFOM" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
"SORDAT" date,
"SORIND" text COLLATE pg_catalog."default",
code_obj character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
"OBJNAM" text COLLATE pg_catalog."default",
CONSTRAINT "LIGHTS_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."LIGHTS"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **MAGVAR**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."MAGVAR"
(
  "ID" integer NOT NULL,
  "SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
  "RYRMGV" integer,
  "VALACM" double precision,
  "VALMAG" double precision,
  "SORDAT" date,
  "SORIND" text COLLATE pg_catalog."default",
  code_obj character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
  CONSTRAINT "MAGVAR_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."MAGVAR"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **M\_SREL**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."M_SREL"
(
  "ID" integer NOT NULL,
  "SURSTA" date,
  "SUREND" date,
  "BUQUE" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "CAMPANA" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "ELIPSOIDE" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "DATUM_SON" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "SURATH" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "TIPO_LEV" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "CALIDAD_POS" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "NIV_RED_SON" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "TEC_MED_SON" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "NOTA" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "SONDA" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "CARP_ANT_CAMP" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "CAT_PRES_LEV" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",
  shape "NAUMOVITCH".geography(Polygon,4326),
  "CC" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "ESCALA_LEV" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  CONSTRAINT "M_SREL_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."M_SREL"
```

```
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **OBSTRN**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."OBSTRN"
```

```
(  
  "ID" integer NOT NULL,  
  "CATOBS" integer,  
  "QUASOU" integer,  
  "VALSOU" integer,  
  "WATLEV" integer,  
  "INFORM" text COLLATE pg_catalog."default",  
  "NINFOM" text COLLATE pg_catalog."default",  
  "SORDAT" date,  
  "SORIND" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",  
  code_obj character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",  
  type_object character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",  
  shape "NAUMOVITCH".geography(Polygon,4326),  
  CONSTRAINT "OBSTRN_pkey" PRIMARY KEY ("ID")  
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."OBSTRN"
```

```
  OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **OBSTRN\_POINT**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."OBSTRN_POINT"
```

```
(  
  "ID" integer NOT NULL DEFAULT nextval("NAUMOVITCH"."OBSTRN_POINT_id_seq"::regclass),  
  "SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),  
  code_obj character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",  
  CONSTRAINT "OBSTRN_POINT_pkey" PRIMARY KEY ("ID")  
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."OBSTRN_POINT"
```

```
  OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **OBSTRN\_POLYGON**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."OBSTRN_POLYGON"
```

```
(  
  "ID" integer NOT NULL,  
  "SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Polygon,4326),  
  code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",  
  CONSTRAINT "OBSTRN_POLYGON_pkey" PRIMARY KEY ("ID")  
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."OBSTRN_POLYGON"
```

```
  OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **PUNTOS FIJOS**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."PUNTOS FIJOS"
```

```
(  
  id integer NOT NULL DEFAULT nextval("NAUMOVITCH"."PUNTOS FIJOS_id_seq"::regclass),  
  shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),  
  nomenclatu text COLLATE pg_catalog."default",  
  red character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",  
  descrip text COLLATE pg_catalog."default",  
  ulti_vis date,  
)
```

```
alt_prs text COLLATE pg_catalog."default",
propietario text COLLATE pg_catalog."default",
estado text COLLATE pg_catalog."default",
code_obj character varying(20) COLLATE pg_catalog."default",
cota text COLLATE pg_catalog."default",
latitud character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
longitud character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
CONSTRAINT "PUNTOS FIJOS_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."PUNTOS FIJOS"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **PUNTOS\_1\_ORDEN**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."PUNTOS_1_ORDEN"
```

```
(
gid integer NOT NULL,
nomenclatu character varying COLLATE pg_catalog."default",
red character varying COLLATE pg_catalog."default",
estado character varying COLLATE pg_catalog."default",
marca character varying COLLATE pg_catalog."default",
ultima_vis date,
code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",
latitud character varying COLLATE pg_catalog."default",
longitud character varying COLLATE pg_catalog."default",
cota character varying COLLATE pg_catalog."default",
shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
CONSTRAINT "PUNTOS_1_ORDEN_pkey" PRIMARY KEY (gid)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."PUNTOS_1_ORDEN"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **PUNTOS\_2\_ORDEN**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."PUNTOS_2_ORDEN"
```

```
(
gid integer NOT NULL,
nomenclatu character varying COLLATE pg_catalog."default",
red character varying COLLATE pg_catalog."default",
estado "char",
marca character varying COLLATE pg_catalog."default",
ultima_vis date,
code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",
shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
latitud character varying COLLATE pg_catalog."default",
longitud character varying COLLATE pg_catalog."default",
cota character varying COLLATE pg_catalog."default",
CONSTRAINT "PUNTOS_2_ORDEN_pkey" PRIMARY KEY (gid)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."PUNTOS_2_ORDEN"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **RECTRC**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."RECTRC"
```

```
(
"ID" integer NOT NULL DEFAULT nextval("NAUMOVITCH"."RECTRC_id_seq"::regclass),
```



```
"SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(LineString,4326),
"CATTRK" integer,
"ORIENT" double precision,
"TRAFIC" integer,
"INFORM" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"NINFOM" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"SORDAT" date,
"SORIND" text COLLATE pg_catalog."default",
code_obj character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
CONSTRAINT "RECTRC_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."RECTRC"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **RED\_GEO\_PROV**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."RED_GEO_PROV"
(
gid integer NOT NULL,
nomenclatu character varying COLLATE pg_catalog."default",
red character varying COLLATE pg_catalog."default",
estado character varying COLLATE pg_catalog."default",
ultima_vis date,
code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",
altura_eli character varying COLLATE pg_catalog."default",
latitud character varying COLLATE pg_catalog."default",
longitud character varying COLLATE pg_catalog."default",
shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
CONSTRAINT "RED_GEO_PROV_pkey" PRIMARY KEY (gid)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."RED_GEO_PROV"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **SEAARE**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."SEAARE"
(
"ID" integer NOT NULL DEFAULT nextval("NAUMOVITCH"."SEAARE_id_seq"::regclass),
"SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Polygon,4326),
"OBJNAM" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"CATSEA" integer,
"SORDAT" date,
"SORIND" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"INFORM" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"NINFOM" character varying COLLATE pg_catalog."default",
code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",
CONSTRAINT "SEAARE_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."SEAARE"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **SILTNK**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."SILTNK"
(
"ID" integer NOT NULL,
"BUISHP" character varying(5) COLLATE pg_catalog."default",
```

```
"CATSIL" character varying(5) COLLATE pg_catalog."default",
"COLOUR" character varying(5) COLLATE pg_catalog."default",
"COLPAT" character varying(5) COLLATE pg_catalog."default",
"CONVIS" character varying(5) COLLATE pg_catalog."default",
"ELEVAT" character varying(10) COLLATE pg_catalog."default",
"HEIGHT" character varying(10) COLLATE pg_catalog."default",
"NATCON" character varying(5) COLLATE pg_catalog."default",
"PRODC" character varying(5) COLLATE pg_catalog."default",
"STATUS" character varying(5) COLLATE pg_catalog."default",
"INFORM" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
"SCAMIN" character varying(10) COLLATE pg_catalog."default",
"NINFOM" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
"SORDAT" date,
"SORIND" character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
code_obj character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
type_object character varying(50) COLLATE pg_catalog."default",
shape "NAUMOVITCH".geography(Polygon,4326),
CONSTRAINT "SILTNK_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."SILTNK"
OWNER to postgres;
```

#### **SILTNK\_POINT**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."SILTNK_POINT"
(
  "ID" integer NOT NULL,
  "SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
  code_obj character varying(20) COLLATE pg_catalog."default",
  CONSTRAINT "SILTNK_POINT_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."SILTNK_POINT"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **SILTNK\_POLYGON**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."SILTNK_POLYGON"
(
  "ID" integer NOT NULL,
  "SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Polygon,4326),
  code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",
  CONSTRAINT "SILTNK_POLYGON_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."SILTNK_POLYGON"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **SISTAW**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."SISTAW"
(
  "ID" integer NOT NULL,
  "SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
  "CATSIW" integer,
  "OBJNAM" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "STATUS" integer,
  "INFORM" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "NINFOM" character varying COLLATE pg_catalog."default",
)
```

```
"SORIND" character varying COLLATE pg_catalog."default",  
"SORDAT" date,  
code_obj character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",  
CONSTRAINT "SISTAW_TABLA_pkey" PRIMARY KEY ("ID")  
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."SISTAW"  
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **SLCONS**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."SLCONS"
```

```
(  
"ID" integer,  
"CATSLC" character varying COLLATE pg_catalog."default",  
"WATLEV" character varying COLLATE pg_catalog."default",  
"OBJNAM" character varying COLLATE pg_catalog."default",  
"SORDAT" date,  
"SORIND" character varying COLLATE pg_catalog."default",  
code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",  
type_object character varying(20) COLLATE pg_catalog."default",  
shape "NAUMOVITCH".geography(LineString,4326)  
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."SLCONS"  
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **SLCONS\_LINE**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."SLCONS_LINE"
```

```
(  
"ID" integer NOT NULL,  
"SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(LineString,4326),  
code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",  
CONSTRAINT "SLCONS_LINE_pkey" PRIMARY KEY ("ID")  
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."SLCONS_LINE"  
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **SLCONS\_POLYGON**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."SLCONS_POLYGON"
```

```
(  
"ID" integer NOT NULL,  
shape "NAUMOVITCH".geography(Polygon,4326),  
code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",  
CONSTRAINT "SLCONS_POLYGON_pkey" PRIMARY KEY ("ID")  
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."SLCONS_POLYGON"  
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **SOUNDG**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."SOUNDG"
```

```
(  
"ID" integer NOT NULL DEFAULT nextval("NAUMOVITCH"."SOUNDG_id_seq"::regclass),
```

```
"SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
"CC" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"SORDAT" date,
"SORIND" text COLLATE pg_catalog."default",
code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",
CONSTRAINT "SOUNDG_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)

TABLESPACE pg_default;

ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."SOUNDG"
OWNER to "NAUMOVITCH";

TABLA_INT_OBJ_CARTA

CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_INT_OBJ_CARTA"
(
id integer NOT NULL,
code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",
objnam_chart character varying(20) COLLATE pg_catalog."default",
type_object character varying(250) COLLATE pg_catalog."default",
shape "NAUMOVITCH".geography(LineString,4326),
CONSTRAINT "TABLA_INT_OBJ_CARTA_pkey" PRIMARY KEY (id)
)

TABLESPACE pg_default;

ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_INT_OBJ_CARTA"
OWNER to "NAUMOVITCH";

TABLA_MAREOGRAFO

CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_MAREOGRAFO"
(
shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
"ID" integer NOT NULL,
"TIPO" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"MARCA" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"SENSOR" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"REF_PRIN" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"COMPONENTES" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"COTA_NMM" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"COTA_IGN" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"LATITUD" character varying COLLATE pg_catalog."default",
"LONGITUD" character varying COLLATE pg_catalog."default",
code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",
CONSTRAINT "TABLA_MAREOGRAFO_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)

TABLESPACE pg_default;

ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_MAREOGRAFO"
OWNER to "NAUMOVITCH";

TABLA_OBSMAREA_2010

CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2010"
(
id integer NOT NULL,
fecha timestamp without time zone,
code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
registro character varying COLLATE pg_catalog."default",
CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_2010_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2010"  
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **TABLA\_OBSMAREA\_2011**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2011"  
(  
  id integer NOT NULL,  
  fecha timestamp without time zone,  
  registro integer,  
  code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",  
  shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),  
  CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_2011_pkey" PRIMARY KEY (id)  
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2011"  
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **TABLA\_OBSMAREA\_2012**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2012"  
(  
  id integer NOT NULL,  
  fecha timestamp without time zone,  
  registro integer,  
  code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",  
  shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),  
  CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_2012_pkey" PRIMARY KEY (id)  
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2012"  
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **TABLA\_OBSMAREA\_2013**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2013"  
(  
  id integer NOT NULL,  
  fecha timestamp without time zone,  
  registro integer,  
  code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",  
  shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),  
  CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_2013_pkey" PRIMARY KEY (id)  
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2013"  
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **TABLA\_OBSMAREA\_2014**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2014"  
(  
  id integer NOT NULL,  
  fecha timestamp without time zone,  
  registro integer,  
  code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",  
  shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
```

```
    CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_2014_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2014"
    OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **TABLA\_OBSMAREA\_2015**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2015"
(
    id integer NOT NULL,
    fecha timestamp without time zone,
    registro integer,
    code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
    shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
    CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_2015_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2015"
    OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **TABLA\_OBSMAREA\_2016**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2016"
(
    id integer NOT NULL,
    fecha timestamp without time zone,
    registro integer,
    code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
    shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
    CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_2016_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2016"
    OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **TABLA\_OBSMAREA\_2017**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2017"
(
    id integer NOT NULL,
    fecha timestamp without time zone,
    registro integer,
    code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
    shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
    CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_2017_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2017"
    OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **TABLA\_OBSMAREA\_2018**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2018"
(
    id integer NOT NULL,
    fecha timestamp without time zone,
    registro integer,
```

```
code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_2018_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2018"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **TABLA\_OBSMAREA\_2019**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2019"
```

```
(
id integer NOT NULL,
fecha timestamp without time zone,
registro integer,
code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_2019_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2019"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **TABLA\_OBSMAREA\_2020**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2020"
```

```
(
id integer NOT NULL,
fecha timestamp without time zone,
registro integer,
code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_2020_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_2020"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **TABLA\_OBSMAREA\_DEC50**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_DEC50"
```

```
(
id integer NOT NULL,
fecha timestamp without time zone,
registro integer,
code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_DEC50_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_DEC50"
OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **TABLA\_OBSMAREA\_DEC60**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_DEC60"
```

```
(
id integer NOT NULL,
```

```
    fecha timestamp without time zone,
    registro integer,
    code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
    shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
    CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_DEC60_pkey" PRIMARY KEY (id)
)

TABLESPACE pg_default;

ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_DEC60"
    OWNER to "NAUMOVITCH";

TABLA_OBSMAREA_DEC70

CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_DEC70"
(
    id integer NOT NULL,
    fecha timestamp without time zone,
    registro integer,
    code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
    shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
    CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_DEC70_pkey" PRIMARY KEY (id)
)

TABLESPACE pg_default;

ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_DEC70"
    OWNER to "NAUMOVITCH";

TABLA_OBSMAREA_DEC80

CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_DEC80"
(
    id integer NOT NULL,
    fecha timestamp without time zone,
    registro integer,
    code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
    shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
    CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_DEC80_pkey" PRIMARY KEY (id)
)

TABLESPACE pg_default;

ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_DEC80"
    OWNER to "NAUMOVITCH";

TABLA_OBSMAREA_DEC90

CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_DEC90"
(
    id integer NOT NULL,
    fecha timestamp without time zone,
    registro integer,
    code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
    shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
    CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_DEC90_pkey" PRIMARY KEY (id)
)

TABLESPACE pg_default;

ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_DEC90"
    OWNER to "NAUMOVITCH";

TABLA_OBSMAREA_DEC2000

CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_DEC2000"
```



```
(
  id integer NOT NULL,
  fecha timestamp without time zone,
  registro integer,
  code_object_rel character varying COLLATE pg_catalog."default",
  shape "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
  CONSTRAINT "TABLA_OBSMAREA_DEC2000_pkey" PRIMARY KEY (id)
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."TABLA_OBSMAREA_DEC2000"
  OWNER to "NAUMOVITCH";
```

#### **WRECKS**

```
CREATE TABLE IF NOT EXISTS "NAUMOVITCH"."WRECKS"
```

```
(
  "ID" integer NOT NULL DEFAULT nextval("NAUMOVITCH"."WRECKS_id_seq"::regclass),
  "SHAPE" "NAUMOVITCH".geography(Point,4326),
  "CATWRK" integer,
  "SORDAT" date,
  "SORIND" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  code_obj character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "TECSOU" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  "VALSOU" character varying COLLATE pg_catalog."default",
  CONSTRAINT "WRECKS_pkey" PRIMARY KEY ("ID")
)
```

```
TABLESPACE pg_default;
```

```
ALTER TABLE IF EXISTS "NAUMOVITCH"."WRECKS"
  OWNER to "NAUMOVITCH";
```