

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO**

---

---

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE  
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

**INFORME DEL SERVICIO SOCIAL  
POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PROFESIÓN**

**Análisis y revisión de datos sobre la calidad del agua en el  
Pacífico y Golfo de México de 2012 a 2023, a través del AION en la  
DIGAOHM, SEMAR**

**QUE PRESENTA LA ALUMNA**

**Karen Noemi Lara López**

Matrícula: 2193072518

**ASESORES**

Teniente de Corbeta SMAM L Ocean  
Fabiola Salcedo Morán  
Asesora Externa  
Dirección de Oceanografía  
Secretaría de Marina  
Cédula Profesional: 09987861

M. en E. A. Ezel Jacome Galindo Pérez  
Asesor Interno  
Dpto. El Hombre y su Ambiente  
Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Xochimilco  
No. Económico: 44093

**México, CDMX,**

**agosto 2024**

## Resumen

La Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología (DIGAOHM) desempeña un papel crucial en el desarrollo marítimo de México, enfocándose en estudios oceanográficos, hidrográficos y meteorológicos que respaldan las operaciones navales y contribuyen a la protección del medio ambiente marino y la seguridad en el mar. Su misión abarca la promoción del desarrollo marítimo sostenible, la conservación del entorno marino y la recopilación de datos vitales a través del Archivo de Información Oceanográfica Nacional (AION) y la Red Mareográfica Institucional. Así como, liderar investigaciones oceanográficas, colaborando con instituciones gubernamentales y académicas para generar datos que fortalezcan el AION.

El objetivo del servicio social en DIGAOHM consistió en el análisis de datos de calidad del agua en el Pacífico y Golfo de México (2012-2023) usando la plataforma AION. Esto permitió comprender su importancia en la investigación científica marina y su contribución a la gestión de recursos oceánicos. Durante este periodo, se revisaron diversos proyectos de institutos y estaciones mareográficas de todo el país.

La participación de los estudiantes en la revisión y análisis de datos desempeña un papel clave en el avance del conocimiento oceanográfico. Su involucramiento no solo enriquece el trabajo técnico y científico de la institución. Al integrarse en proyectos que abordan aspectos críticos como los parámetros físicos y químicos del agua, el estudio de organismos marinos, y la evaluación de la contaminación en los ecosistemas acuáticos, los estudiantes aportan directamente al bienestar y seguridad de la comunidad. Su labor contribuye a la gestión sostenible de los recursos marinos, la protección del medio ambiente y la preservación de la biodiversidad, lo que otorga un sentido profundo de propósito y responsabilidad social.

El servicio social en la DIGAOHM representa una oportunidad enriquecedora para los estudiantes, ya que les permite obtener una formación práctica que complementa su desarrollo académico. A través de esta experiencia, los estudiantes no solo aplican los conocimientos adquiridos en su formación universitaria, sino que también desarrollan habilidades técnicas esenciales para su futuro profesional.

Desde la perspectiva institucional, la colaboración con estudiantes fortalece la capacidad operativa de la DIGAOHM, contribuyendo al cumplimiento de sus objetivos estratégicos y al avance de sus proyectos, no solo refuerza la formación académica, sino que también impulsa el crecimiento de la institución y genera un impacto positivo en la investigación y conservación del medio ambiente marino.

**Palabras clave:** AION; DIGAOHM; Golfo de México; Oceanografía; Pacífico.

## Índice

Introducción .....	5
Lugar de realización .....	6
Aporte a la sociedad.....	6
Objetivo General.....	7
Objetivos Particulares.....	8
Actividades desarrolladas .....	8
Actividades desarrolladas y el plan de estudios .....	11
Referencias.....	12

## **Introducción**

La Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología (DIGAOHM) se dedica a la realización de estudios en el campo oceanográfico, hidrográfico y meteorológico con el propósito fundamental de respaldar las operaciones navales. Su labor se orienta hacia el desarrollo marítimo nacional, la protección de la vida humana en el mar, la seguridad de la navegación y la preservación del medio ambiente marino y costero (DIGAOHM, s. f.).

En el ámbito de la Oceanografía, su labor se enfoca en impulsar el desarrollo marítimo nacional y fomentar el uso sostenible de los recursos marinos, reconociendo la importancia vital de disponer de información precisa tanto en las zonas costeras como en aguas oceánicas profundas. Su misión abarca la definición de líneas de investigación para realizar estudios oceanográficos y la implementación de acciones orientadas a la conservación del entorno marino. Además, es responsable de integrar y mantener el Archivo de Información Oceanográfica Nacional (AION) y la Red Mareográfica Institucional, con el propósito de generar datos que apoyen las operaciones navales. Estos estudios se centran en la calidad del agua, abarcando parámetros físicos y químicos, contaminación y organismos biológicos.

En cuanto a su visión, aspira a convertirse en una dirección que desarrolle investigación oceanográfica de alta calidad, de acuerdo con los estándares técnicos y científicos internacionales, contribuyendo así al conocimiento integral de los litorales nacionales y al fortalecimiento del AION. Todo esto en estrecha colaboración con dependencias gubernamentales e instituciones de investigación, para proporcionar información que beneficie las operaciones navales, el desarrollo marítimo nacional y la conservación del medio ambiente marino (OCEANOGRAFÍA, s. f.).

La Secretaría de Marina (SEMAR), a través de la DIGAOHM busca integrar la información oceanográfica generada por actividades de investigación científica marina. Reconoce la importancia de unir esfuerzos a nivel nacional para centralizar tanto los datos ya existentes como los que están por generarse, siempre respetando su autoría y procedencia. Esto permitirá poner a disposición de la comunidad nacional e internacional una amplia gama de información, maximizando su utilidad y potencial. Esto se lleva a cabo con el propósito de apoyar el intercambio de información entre dependencias gubernamentales e instituciones académicas, así como para mantener la eficiencia de la gestión del AION y facilitar el acceso a esta información para la comunidad nacional e internacional interesada en el ámbito marítimo y costero (AION, s. f.).

### **Lugar de realización**

La DIGAOHM se ubica en la Avenida Heroica Escuela Naval Militar Núm. 861, en la zona de Los Cipreses, Coyoacán, Ciudad de México, México. Concretamente, sus oficinas ocupan el primer piso del edificio de la SEMAR, resaltando así su papel central en la gestión y supervisión de los aspectos fundamentales relacionados con la oceanografía, hidrografía y meteorología en el país.

### **Aporte a la sociedad**

El servicio social ofrece una oportunidad para el fortalecimiento de capacidades a través de la experiencia práctica en un entorno real de trabajo en la DIGAOHM, al adquirir las habilidades técnicas y profesionales que son esenciales para enfrentar los desafíos laborales futuros en áreas como la oceanografía, hidrografía y meteorología. Además, colaboran en la gestión de recursos marinos al recopilar y gestionar información crucial para actividades como la pesca, la acuicultura y el turismo costero. Al igual, el servicio social en la DIGAOHM contribuirá significativamente a la continuidad y la colaboración de la seguridad marítima al proporcionar datos meteorológicos y oceanográficos para la navegación

segura, así como a la gestión de desastres naturales relacionados con el mar, como tsunamis, huracanes y mareas rojas, mediante la coordinación de respuestas efectivas ante emergencias. Por último, facilitará el mantenimiento de al acceso a datos que pueden ser utilizados por investigadores para estudiar temas relacionados como el cambio climático, la dinámica oceanográfica y la biodiversidad marina (DIGAOHM, s. f.).

Es importante destacar que los datos almacenados en el AION no solo son cruciales para las actividades actuales de investigación científica marina llevadas a cabo por la SEMAR, sino que también representan una valiosa fuente de información para futuras investigaciones (AION, s. f.). Estos datos, al ser accesibles para distintas instituciones académicas y centros de investigación, ofrecen una base sólida y confiable para la realización de estudios interdisciplinarios, análisis comparativos a largo plazo y modelado predictivo. Esta disponibilidad de datos promueve la colaboración entre diferentes entidades científicas, potenciando así el avance del conocimiento sobre los ecosistemas marinos y facilitando la toma de decisiones informadas para la gestión sostenible de los recursos oceánicos en beneficio de las generaciones presentes y futuras, contribuyendo así a la gestión y conservación de los recursos marinos y costeros (PROMAM, s. f.).

A rasgos generales, el servicio social en la DIGAOHM no solo beneficia a los estudiantes al fortalecer sus capacidades y proporcionarles una experiencia práctica valiosa, sino que también contribuye de manera significativa al cuidado y la preservación de los recursos marinos y costeros, así como a la seguridad y el desarrollo sostenible en las zonas costeras y marítimas.

### **Objetivo General**

Analizar y revisar datos de la calidad del agua en el Pacífico y Golfo de México en un periodo de 2012 a 2023, mediante el uso del AION en la DIGAOHM, SEMAR.

## **Objetivos Particulares**

1. Analizar de manera integral la estructura y funcionamiento del AION, con el propósito de identificar su importancia y valor dentro del contexto de la investigación científica marina, así como su contribución a la gestión eficiente de los recursos oceánicos por parte de la SEMAR.
2. Identificar la información oceanográfica generada por las actividades de investigación científica marina realizadas por la SEMAR en un período de 2012 a 2023.
3. Revisar que los datos proporcionados de calidad del agua estén dentro de los niveles establecidos de los parámetros físicos y químicos.

## **Actividades desarrolladas**

Como parte de las actividades de servicio social en la Dirección de Oceanografía, se proporcionó acceso a la plataforma del AION. El objetivo de esto se enfocó en entender y aprender sobre su funcionalidad e importancia, la cual desempeña un papel fundamental en la recopilación, organización y análisis de datos oceanográficos. A partir de la exploración de la plataforma se aprendió cómo navegar y utilizar sus herramientas de manera efectiva, también se comprendió el valor intrínseco en la investigación científica marina.

Durante el transcurso de servicio social, se llevó a cabo la revisión de proyectos de calidad del agua:

1. Revisión de Proyectos SEMAR 2012, realizadas por Instituto y estaciones de investigación oceanográfica del Golfo.
2. Revisión de Proyectos SEMAR 2012, realizadas por Instituto y estaciones de investigación oceanográfica del Pacífico.
3. Revisión de Proyectos SEMAR 2013, realizadas por Instituto y estaciones de investigación oceanográfica del Golfo.

4. Revisión de Proyectos SEMAR 2013, realizadas por Instituto y estaciones de investigación oceanográfica del Pacífico.
5. Revisión de Proyectos SEMAR 2014, realizadas por Instituto y estaciones de investigación oceanográfica del Golfo.
6. Revisión de Proyectos SEMAR 2014, realizadas por Instituto y estaciones de investigación oceanográfica del Pacífico.
7. Revisión de Proyectos SEMAR 2015, realizadas por Instituto y estaciones de investigación oceanográfica del Golfo.
8. Revisión de Proyectos SEMAR 2015, realizadas por Instituto y estaciones de investigación oceanográfica del Pacífico.
9. Revisión de Proyectos SEMAR 2016, realizadas por Instituto y estaciones de investigación oceanográfica del Golfo.
10. Revisión de Proyectos SEMAR 2016, realizadas por Instituto y estaciones de investigación oceanográfica del Pacífico.
11. Revisión de Proyectos SEMAR 2023, realizadas por Instituto y estaciones de investigación oceanográfica del Golfo.

En cada proyecto, se revisó y analizó cada una de las campañas que están determinadas por las estaciones mareográficas (Tabla 1), que integran al Instituto Oceanográfico del Pacífico, Estación de Investigación Oceanográfica de Ensenada, B. C., Topolobampo, Sin., y Salina Cruz, Oax., así como del Instituto Oceanográfico del Golfo y Mar Caribe, Estación de Investigación Oceanográfica Cd. Madero, Tamps., Cd. del Carmen, Camp., y Yukalpetén, Yuc.

**Tabla 1.** Estaciones mareográficas (campañas) que componen a los Institutos y Estaciones de Investigación Oceanográfica (SEMAR, s. f.).

<b>Océano Pacífico</b>	<b>Golfo de México y Mar Caribe</b>
Ensenada, B.C.	Puerto Matamoros, Tamps.

San Felipe, B.C.	La Pesca, Tamps.
Isla Guadalupe B.C.	Altamira, Tamps.
Isla Cedros, B.C.	Cd. Madero, Tamps.
Santa Rosalía, B.C.S.	Tuxpan, Ver.
Puerto Cortés, B.C.S.	Antón Lizardo, Ver.
La Paz, B.C.S.	Veracruz, Ver.
Pichilingue, B.C.S.	Coatzacoalcos, Ver.
Los Cabos, B.C.S.	Dos Bocas, Tab.
Puerto Peñasco, Son.	Frontera, Tab.
Guaymas, Son.	Cd. del Carmen, Camp.
Topolobampo, Sin.	Champotón, Camp.
Mazatlán, Sin.	Lerma, Camp.
San Blas, Nay.	Progreso, Yuc.
Islas Marías, Nay.	I. Mujeres, Q. Roo.
Puerto Vallarta, Jal.	I. Cozumel, Q. Roo.
Manzanillo, Col.	
Isla Socorro, Col.	
Lázaro Cárdenas, Mich.	
Zihuatanejo, Gro.	
Acapulco, Gro.	
Huatulco, Oax.	
Salina Cruz, Oax.	
Puerto Chiapas, Chis.	

Cada campaña consiste en un estudio específico de Oceanografía física (temperatura y transparencia), Oceanografía química (oxígeno disuelto, fosforo, amonio, pH, salinidad, nitratos y nitritos), contaminación (sólidos suspendidos totales y grasas y aceites) y biológica (fitoplancton, bacterias y pigmentos fitoplanctonicos). En cada una se revisó el correcto almacenamiento de los datos y se realizó un análisis detallado de la precisión de los registros y redacción, identificando posibles discrepancias o irregularidades que puedan afectar la integridad de la información, en caso de que hubiese algún error o el estudio estuviera incompleto se hacían correcciones en un documento de Excel para que el instituto o estación encargada de guardar la información hiciera las correcciones

pertinentes, sin embargo, si las observaciones eran mínimas como modificar la fecha o nombre de la campaña, se realizaban directamente.

Otra finalidad fue que los datos físicos y químicos correspondieran con los informes (compuesto por un resumen, área de estudio, descripción de los resultados y conclusión) de cada campaña.

### **Actividades desarrolladas y el plan de estudios**

La Licenciatura en Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco (UAM-X), ofrece un plan de estudios diseñado para proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de los procesos biológicos y ecológicos que ocurren en los ecosistemas. Este plan de estudios incluye cursos que abordan temas en ecología de ecosistemas acuáticos y terrestres, entre otros. Estas áreas de estudio son fundamentales para comprender la complejidad de los sistemas marinos y su interacción con el medio ambiente (Universidad Autónoma Metropolitana, 2015).

El perfil de egreso de la Licenciatura en Biología de la UAM-X está orientado hacia la investigación. Los egresados de este programa están capacitados para contribuir a proyectos de investigación que aborden temas relacionados con la evaluación y conservación de los ecosistemas. Además, adquieren habilidades prácticas y teóricas que les permiten desempeñarse en diversos ámbitos relacionados con la biología marina y la ecología acuática.

Esta formación y perfil de egreso están estrechamente alineados con las actividades y objetivos de la DIGAOHM, ya que esta se dedica a la investigación y conservación marina, así como a la gestión sostenible de los recursos marinos y costeros. Por lo tanto, la formación y las habilidades adquiridas por los estudiantes de la Licenciatura en Biología de la UAM-X permite realizar proyectos de alto nivel

en instituciones como la DIGAOHM en investigación, monitoreo ambiental y conservación marina (CBS, s. f.).

Por estos motivos, realizar el servicio social en la DIGAOHM representa una valiosa oportunidad para adquirir experiencia práctica en el campo de la oceanografía, al participar en actividades como la revisión y análisis de proyectos, se tiene la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a situaciones reales, lo que permite desarrollar habilidades prácticas y profesionales, así como tener la oportunidad de interactuar y colaborar con profesionales en el área.

Asimismo, la participación de estudiantes en proyectos, recopilación y análisis de datos contribuye al avance del conocimiento oceanográfico. Esto no solo enriquece el trabajo de la institución, sino que también proporciona resultados tangibles que pueden beneficiar a la sociedad en general. Al participar en proyectos relacionados con los parámetros físicos y químicos, organismos (biológica) y contaminación de los ecosistemas acuáticos, contribuyen directamente al bienestar y seguridad de la comunidad, esto les proporciona un propósito y contribución social significativa.

Por ende, el servicio social en la DIGAOHM es una experiencia fructífera, pues proporciona a los estudiantes una valiosa formación práctica, desarrollo de redes profesionales, contribución social y refuerzo de los conocimientos adquiridos en su formación universitaria, mientras que también beneficia a la institución al avanzar en sus proyectos y objetivos institucionales.

## **Referencias**

AION. (s. f.). ¿Qué hace el AION?. México: AION. Recuperado el 25 de febrero de 2024, de <https://digaohm.semar.gob.mx/oceanografia/AION.html>

CBS. (s. f.). Perfil de ingreso y egreso. México: Ciencias Biológicas y de la Salud. Recuperado el 26 de febrero de 2024, de <https://cbs.izt.uam.mx/index.php/bio-per>

DIGAOHM. (s. f.). ¿Qué Hacemos?. México: Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología. Recuperado el 24 de febrero de 2024, de <https://digaohm.semar.gob.mx/>

OCEANOGRAFÍA. (s. f.). Misión y Visión. México: Oceanografía. Recuperado el 24 de febrero de 2024, de <https://digaohm.semar.gob.mx/oceanografia.html>

PROMAM. (s. f.). ¿Qué hacemos?. México: Protección al Medio Ambiente Marino. Recuperado el 27 de febrero de 2024, de <https://digaohm.semar.gob.mx/promam.html>

SEMAR. (s. f.). Estaciones mareográficas. México: Secretaría de Marina. Recuperado el 26 de agosto de 2024, de [https://oceanografia.semar.gob.mx/mapa\\_estaciones.html](https://oceanografia.semar.gob.mx/mapa_estaciones.html)

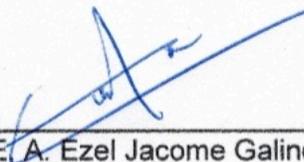
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA. (2015). División de Ciencias Biológicas y de la Salud. México. Recuperado el 27 de febrero de 2024, de [https://www.uam.mx/licenciaturas/pdfs/73\\_3b\\_Lic\\_en\\_Biologia\\_XOC.pdf](https://www.uam.mx/licenciaturas/pdfs/73_3b_Lic_en_Biologia_XOC.pdf)

#### Visto bueno de asesores



---

Teniente de Corbeta SMAM L Ocean  
Fabiola Salcedo Morán  
Asesora Externa  
Dirección de Oceanografía  
Secretaría de Marina  
Cédula Profesional: 09987861



---

M. en E. A. Ezel Jacome Galindo Pérez  
Asesor Interno  
Dpto. El Hombre y su Ambiente  
Universidad Autónoma Metropolitana-  
Unidad Xochimilco  
No. Económico: 44093