

IMPACTOS EN BIODIVERSIDAD MARINA DE ENERGÍAS DEL OCÉANO CON ENFOQUE DE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA

Dora Yesenia Ruiz Méndez y Leonor Patricia Güereca Hernández

Instituto de Ingeniería, UNAM, druzim@iingen.unam.mx, lguerecah@iingen.unam.mx

Introducción

La metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV), estandarizada con la norma ISO 14040/44 (ISO, 2006), tiene como objetivo determinar los efectos en materia ambiental asociados a un producto o servicio, compilando un inventario de todas las entradas y salidas relevantes del sistema. El potencial impacto ambiental es calculado empleando modelos matemáticos, los cuales pueden ser a punto medio o a punto final (Figura 1). Los modelos de punto final son particularmente importantes puesto que abordan los impactos tangibles que las actividades humanas pueden tener sobre la salud humana, los recursos naturales y los ecosistemas.

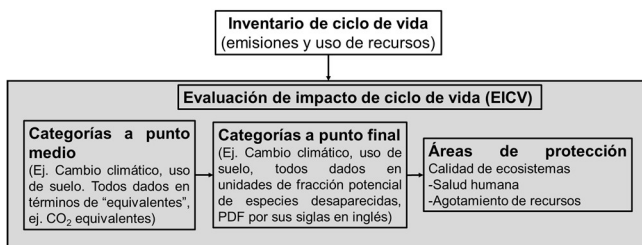


Figura 1. Diagrama de flujo de las diferentes etapas en la EICV. Adaptado de Middel (2017).

Por otro lado, la conservación de biodiversidad es un tema relevante a nivel global, como lo ha establecido el ODS 14 (ONU, 2015). En ese sentido, en el ámbito de ACV, el desarrollo de modelos que representen los potenciales impactos de actividades ha aumentado en la última década y se han publicado trabajos donde se modelan los efectos que ciertas actividades tienen sobre el comportamiento de especies y la calidad de los ecosistemas (Chaudhary et al., 2015; Gaudreault et al., 2020). Entre esas actividades, está la obtención de energía renovable, particularmente aquella aprovechada a partir del océano. La energía proveniente de las olas y mareas ocasiona muy bajas o nulas emisiones de dióxido de carbono durante la etapa de generación, pero

provoca perturbaciones en el ambiente marino durante la construcción, operación y desmantelamiento de los dispositivos. Lo anterior, entre otros retos (financieros, desarrollo tecnológico, regulatorios y socio-políticos) ha frenado el avance de la esta industria, por lo que identificar los impactos y conocer sus potenciales afectaciones es de suma importancia (IRENA, 2020). Los principales estresores provocados por los dispositivos que se han identificado a la fecha son: colisión, enredamiento, ruido submarino, campos electromagnéticos, cambios en sistemas oceanográficos y desplazamiento de especies (Figura 2).



Figura 2. Principales afectaciones por la energía oceánica. Adaptado de Rose Perry (OES-Environmental, 2020).

La importancia del desarrollo de modelos de ACV es que permiten calcular factores de caracterización (FC), los cuales convierten los flujos entre la tecnosfera y el ambiente en indicadores de impacto ambiental. Así, se puede hablar de la fracción potencial de especies desaparecidas (PDF) en un área específica debido a un determinado estresor. El objetivo de este trabajo es analizar los modelos matemáticos de Ciclo de Vida de para la evaluación impactos en biodiversidad y su potencial aplicación al ambiente marino.

Metodología

Se realizó un análisis bibliográfico para identificar los principales modelos empleados en ACV para

determinar afectaciones en biodiversidad marina. Se partió de conocer primero los tipos de modelos que existen y en qué casos de estudio han sido empleados, así como sus ventajas y desventajas.

Resultados

A la fecha no existen modelos específicos que representen las afectaciones ocurridas por actividades humanas en el ambiente marino. Langlois et al. (2014) propone que los modelos existentes para cuantificar impactos por uso de suelo se apliquen al ambiente marino con el propósito de no frenar el avance de nuevas actividades como la energía oceánica. Existen tres tipos de modelos para predecir pérdida de biodiversidad a nivel regional y global. (1) El modelo clásico SAR, describe la relación especie-área, sin embargo, se ha encontrado que este modelo sobreestima las tasas de extinción de especies (He & Hubbell, 2011), asumiendo que todas las áreas naturales se convierten en sitios hostiles, lo cual no representa correctamente la realidad. (2) El modelo Matriz SAR, donde los efectos en el hábitat son considerados así como respuestas específicas de los taxones; dicho modelo tiene la desventaja de que predice el 100% de pérdida de especies, lo cual no es realista para algunas especies (Chaudhary et al., 2015). (3) modelo Countryside SAR (Pereira et al., 2014), que distingue entre varios usos de hábitats y predice que las especies pueden adaptarse a hábitats modificados. Este modelo ha sido el más empleado para cuantificar dichos impactos y tener un acercamiento realista de las potenciales afectaciones. Los modelos SAR han sido empleados principalmente para evaluar el impacto por uso de suelo pero su aplicación para evaluar impactos en el ambiente marino es limitada. Middel y Verones (2017), desarrollaron un trabajo donde determinaron FC para cuantificar el efecto que el ruido provocado por la construcción de un parque eólico tiene sobre mamíferos marinos. Este trabajo es relevante pese a que solo considera uno de los seis principales estresores y una etapa de ciclo de vida y podría emplearse como antecedente para el desarrollo de un modelo integral para las tecnologías que vayan a instalarse en el futuro en distintas regiones.

Discusión

El desarrollo y aplicación de modelos de impacto permite la obtención de FC, que van a 1) predecir cómo las emisiones son distribuidas en el ambiente,

2) cuantificar cuántas especies son expuestas y 3) describir las consecuencias de la emisión. Por lo tanto, es importante continuar su desarrollo en caso de estudio específicos, de manera que la instalación de dispositivos continúe y permita un avance en el cumplimiento de metas de desarrollo sostenible en temas de energía y biodiversidad.

Referencias

- Chaudhary, A., Verones, F., De Baan, L., & Hellweg, S. (2015). Quantifying Land Use Impacts on Biodiversity: Combining Species-Area Models and Vulnerability Indicators. *Environmental Science and Technology*, 49(16).
- Gaudreault, C., Loehle, C., Prisley, S., Solarik, K. A., & Verschuy, J. P. (2020). Are the factors recommended by UNEP-SETAC for evaluating biodiversity in LCA achieving their promises: a case study of corrugated boxes produced in the US. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 25(6): 1013–1026.
- He, F., & Hubbell, S. P. (2011). Species-area relationships always overestimate extinction rates from habitat loss. *Nature*, 473(7347): 368–371.
- IRENA. (2020). *Innovation Outlook Ocean Energy Technologies*. Abu Dhabi.
- ISO (2006). Environmental management -- Life cycle assessment -- Requirements and guidelines. International Organization for Standardization.
- Langlois, J., Fréon, P., Steyer, J. P., Delgenès, J. P., & Hélias, A. (2014). Sea-use impact category in life cycle assessment: State of the art and perspectives. *International Journal of Life Cycle Assessment*, 19(5): 994–1006.
- Middel, H., & Verones, F. (2017). Making marine noise pollution impacts heard: The case of cetaceans in the North Sea within life cycle impact assessment. *Sustainability*, 9(7).
- OES-Environmental (2020). OES-Environmental 2020 State of the Science Report: Environmental Effects of Marine Renewable Energy Development Around the World.
- ONU (2015). Objetivos del desarrollo sostenible. Retrieved December 7, 2017, from <http://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>



1er Congreso Internacional
CEMIE-Océano





Cinvestav
UNIDAD MERIDA



Cinvestav
Unidad Saltillo



Cinvestav
UNIDAD GUADALAJARA



INSTITUTO
EPOMEX
INSTITUTO DE ECOLOGÍA, PESQUERÍAS
Y OCEANOGRAFÍA DEL GOLFO DE MEXICO
Universidad Autónoma de Campeche



axisima
INGENIERÍA Y
MEDIO AMBIENTE



IMTA
INSTITUTO MEXICANO
DE TECNOLOGÍA
DEL AGUA



PC
SECRETARÍA DE
PROTECCIÓN CIVIL
DEL ESTADO DE VERACRUZ



Universidad Veracruzana



UNIDAD ACADÉMICA
YUCATÁN



Instituto
de Biología
UNAM



IG
INSTITUTO DE
GEOGRAFÍA
U. N. AM.



INSTITUTO DE
CIENCIAS
FÍSICAS



INSTITUTO NACIONAL
DE ELECTRICIDAD Y
ENERGÍAS LIMPIAS



INECOL



UABC



UABC



UABC



UABC



CIDESI®



Universidad
del Caribe
CONOCIMIENTO Y CULTURA PARA EL DESARROLLO HUMANO



UABC



CICIMAR-IPN



UADY

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
DE YUCATÁN



Potencia
Industrial

Potencia
Industrial



ECOSUR



ECOSUR



INFQE



DINA



DINA



IER

Instituto de Energías
Renovables



ESIME



CIOA
CENTRO DE INVESTIGACION
EN QUÍMICA APLICADA



UNIVERSIDAD DE
CIENEGA



CICATA-IPN



Tecnológico
de Monterrey



Centro de
Física Aplicada y
Tecnología Avanzada

Centro de
Física Aplicada y
Tecnología Avanzada



Universidad Internacional

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL
SECUNDARIA, BACHILLERATO, LICENCIATURA, INGENIERÍA, POSGRADO