



1er Congreso Internacional
CEMIE-Océano

DESARROLLO DE UN DISPOSITIVO CEO PARA OBTENCIÓN DE AGUA POTABLE



Mario Alberto López Jiménez, Manuel Gerardo Verduzco-Zapata* y Francisco J. Ocampo Torres

Universidad de Colima

Contacto: *manuel_verduzco@ucol.mx



CEMIE-Océano



CEMIE-Océano
Asociación Civil

INTRODUCCIÓN

El problema del suministro de agua se agrava día a día debido a múltiples factores como el aumento de la población, los efectos del cambio climático y la incorrecta gestión de los recursos hídricos. En la búsqueda de nuevas fuentes de suministro, en algunas regiones costeras se ha optado por obtener agua potable directamente del mar mediante un proceso de ósmosis inversa, el cual requiere una gran cantidad de energía.

Para disminuir el impacto ecológico, es deseable que esta provenga de una fuente renovable, por lo que la finalidad de este trabajo fue a) probar en campo la capacidad de un sistema accionado con el oleaje, para presurizar el agua de mar con fines de desalinización mediante el proceso de ósmosis inversa, y b) monitorear la posible agregación de organismos marinos al sistema de anclaje.

METODOLOGÍA

Para la selección del sitio se propusieron regiones en la parte marina de la costa de Manzanillo donde hubiera oleaje energético y que no tuviera conflicto con las actividades de navegación.

Para la selección de los materiales de anclaje se tomaron en cuenta las estimaciones hechas por Hernández-Castillo (2019), quien utilizó el modelo numérico FLOW-3D para estimar las fuerzas en las líneas de anclaje debido a la interacción de tres boyas con relaciones de aspecto diferentes. Se optó por una boya cilíndrica de 2m de diámetro x ½ m de alto, con un peso de 350 kg, mientras que el muerto de concreto reforzado tuvo dimensiones de 2x2x0.50m, con una resistencia a la compresión de 250 kg/cm², con una placa de acero de ½" de espesor, embebida en la parte superior para distribuir eficientemente los esfuerzos provenientes de la boya.

La figura 1 muestra la geometría del cilindro hidráulico, el cual se utilizó para presurizar el agua de mar, utilizando el movimiento vertical del oleaje.



Figura 1. Pistón hidráulico activado mediante el oleaje, utilizado para presurizar el agua de mar.

Por otro lado, en la figura 2 se muestra la conexión de los distintos componentes del CEO en el sitio de pruebas.

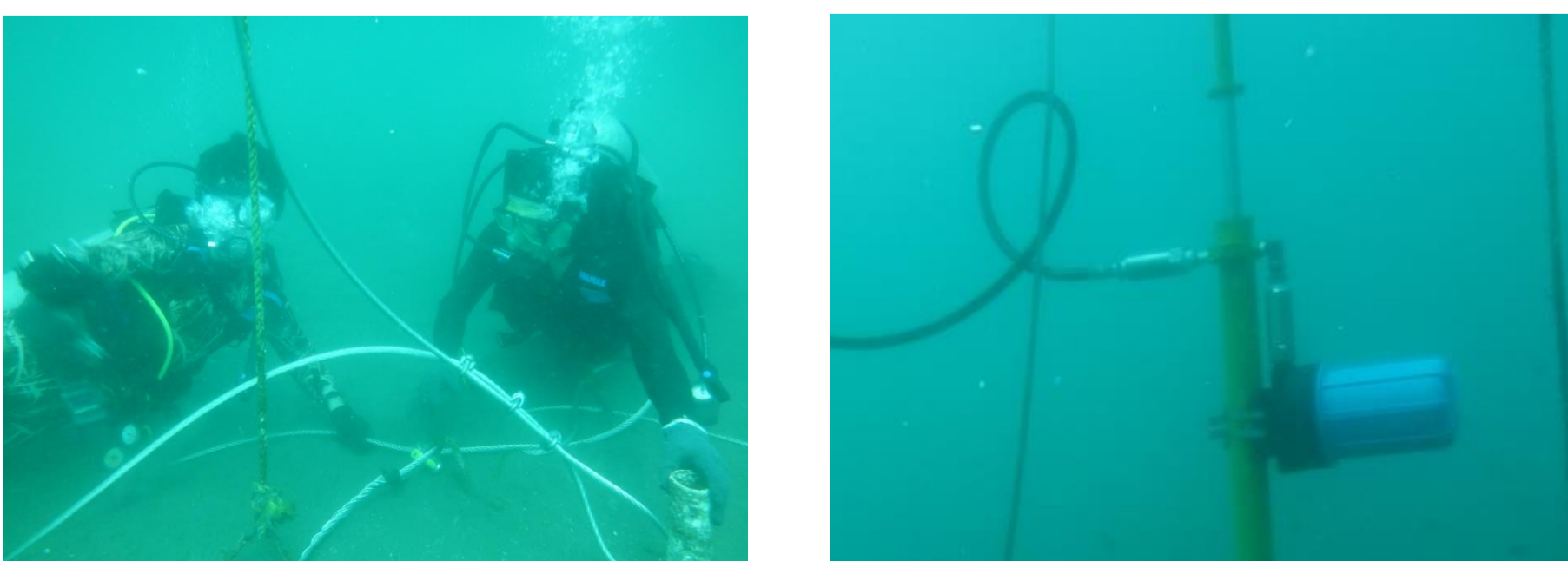


Figura 2. Conexión de los componentes del CEO: anclaje, cilindro, filtros y sistema de flotación.

RESULTADOS

Tomando en cuenta el oleaje y la batimetría, así como las actividades de navegación en las costas de Manzanillo, Colima, se seleccionó un punto estratégico ubicado frente a Playa Ventanas (Fig. 3a), donde se realizaron una serie de pruebas en campo (Fig. 3b) para estimar la energía potencial obtenida mediante el sistema, alcanzando 348.54 m, suficiente para llevar a cabo el proceso de ósmosis inversa en equipos comerciales que cuenten con recuperadores de energía.

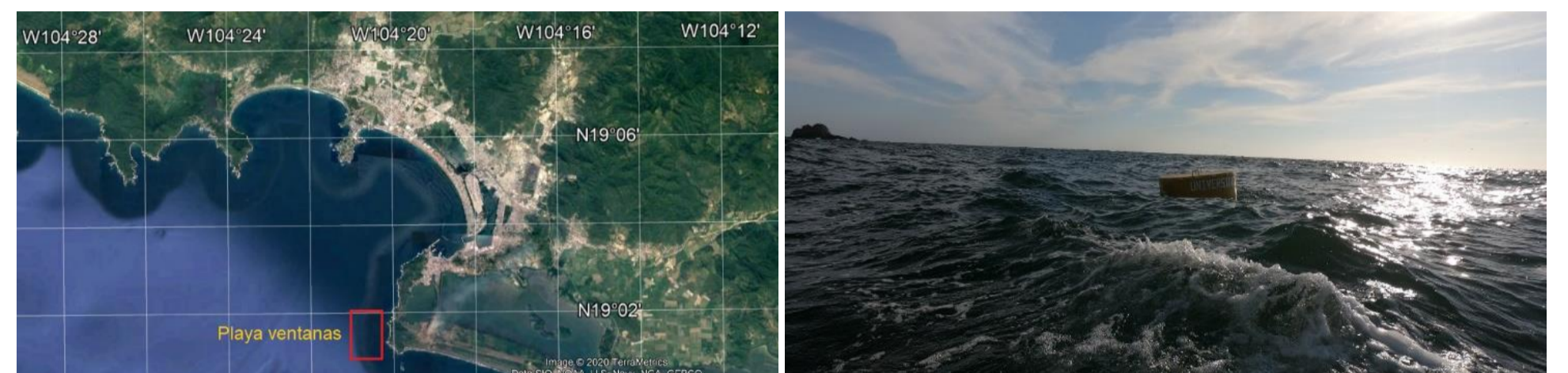


Figura 3. (a) Ubicación de la zona de estudio; (b) posicionamiento del sistema de flotación del CEO.

Después de nueve meses de permanecer sumergido el elemento de concreto utilizado como muerto, se pudo observar la agregación de organismos (Fig. 4), los cuales probablemente utilicen la estructura como una zona de abrigo y/o de alimentación, lo que sugiere que el muerto fungió además como un arrecife artificial capaz de albergar un nuevo micro ecosistema.



Figura 4. Agregación de organismos en el sistema de anclaje y presencia de peces alrededor del cilindro.

CONCLUSIONES

- ✓ Los cálculos de energía potencial alcanzada por el sistema sugieren que la bomba propuesta es viable técnicamente, pues alcanza la presión suficiente para llevar a cabo el proceso de ósmosis inversa en equipos desalinizadores comerciales que cuenten con tecnología de recuperación de energía.
- ✓ Al analizar la presencia y abundancia de organismos al inicio y al final del proyecto, se puede inferir que el dispositivo tiene un impacto positivo como arrecife artificial capaz de albergar un nuevo micro ecosistema.

Referencias

Hernández-Castillo, A., 2019. Diseño de una boya para transferencia de energía hacia un sistema de desalación de agua de mar impulsada por el oleaje. Tesis de Licenciatura, Universidad de Colima.

López, M. (2021) Análisis de la viabilidad técnica de un sistema de bombeo impulsado por oleaje, así como de su capacidad para fungir como arrecife artificial en la zona costera de Manzanillo, Colima. Tesis de maestría, Universidad de Colima.