

## Introducción



Figura 1: Mapa de Vieques, P.R. (áreas en negro, áreas utilizadas para prácticas militares).

Vieques, Puerto Rico fue designado *sitio de riesgo ecológico* en 2005 por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) debido a la contaminación de actividades militares pasadas.

Este estudio se basa en encontrar una solución ecológica para la limpieza de contaminantes en la isla de Vieques y para lograrlo se realizan estudios en la identificación de contaminantes en suelo y aire. La idea es utilizar materiales naturales como las algas para crear agrotexiles especiales que puedan absorber los contaminantes del suelo. Estas membranas a base de algas son amigables con el medio ambiente y podrían ser una alternativa efectiva a los métodos de limpieza tradicionales. Otros de los proyectos de remediación es el monitoreo de la calidad del aire en Vieques. Este estudio utiliza un monitor de calidad *Purple Air*, el cual recolecta los datos a través de una plataforma digital de acuerdo a los sensores colocado en diferentes puntos de la isla para medir las partículas del aire.

## Objetivos

Identificar y medir los tipos de contaminantes presentes en el suelo de Vieques.

Colocar sensores en la Isla de Vieques para monitoreo de particulado.

Identificar si hay presencia de particulado entre 0.3µm and 10µm de diámetro en el aire de Vieques.

## Discusión

- Se analizó el suelo recolectado en La Semillera de Vieques, cada una de las muestras se homogenizó y analizó para la identificación de los metales: cobre, plomo, níquel, cobalto y zinc, los cuales se encontraban en concentraciones bajas dentro de los límites establecidos por la EPA.
- Para el monitoreo de aire, los sensores se colocaron en 3 áreas alrededor de la Isla, los cuales realizan monitoreo en tiempo real. Las señales detectadas por este dispositivo han indicado partículas entre el rango de color verde (0-49 partículas/2 min) y amarillo (50-99 partículas/2 min), característico de buena calidad.

## Diseños Experimentales

Figura 2: Métodos para el desarrollo del perfil de contaminantes

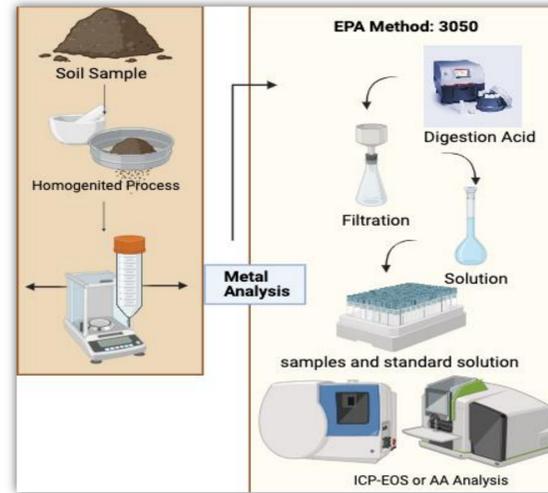
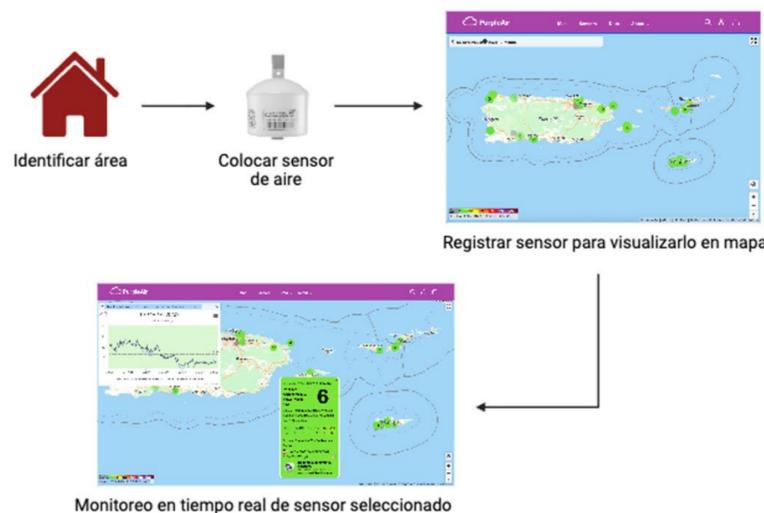


Figura 3: Proceso de carbonización y caracterización de biocarbono de alga



Figura 4: Instalación y software de Purple Air



## Resultados

Figura 5: Concentración de metales en suelos de La Semillera – Vieques, PR

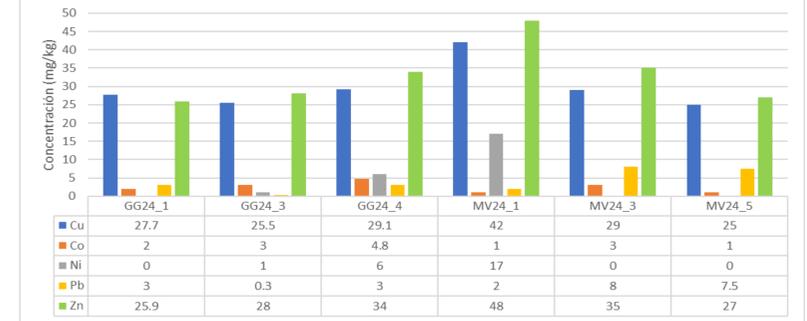


Figura 6: Mapa de monitoreo en tiempo real de sensores Purple Air en Isla de Vieques



## Trabajo Futuro

- Se colocarán las membranas para evaluar la efectividad a largo plazo con el fin de estudiar la estabilidad y capacidad de las membranas por mayor cantidad de tiempo.
- Se monitorearán los sensores de aire para determinar las áreas de mayor particulado para luego comenzar la recolección y análisis.

## Referencias

- Farivar F, Lay Yap P, Karunakaran RU, Losic D. Thermogravimetric Analysis (TGA) of Graphene Materials: Effect of Particle Size of Graphene, Graphene Oxide and Graphite on Thermal Parameters. C. 2021; 7(2):41. <https://doi.org/10.3390/c7020041>
- Keys, T., Domingo, R., Dynowski, S., Graves, R., Klein, M., Leonard, M., Pilgrim, J., Sanchirico, A., & Trinkaus, K. (2023). Low-cost PM2.5 sensors can help identify driving factors of poor air quality and benefit communities. *Heliyon*, 9(9), E19876. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e19876>
- Method 3052. Microwave Assisted Acid Digestion Of Siliceous And Organically Based Matrices Navarro AE, Hernandez-Vega A, Masud ME, Roberson LM, Diaz-Vázquez LM. Bioremoval of Phenol from Aqueous Solutions Using Native Caribbean Seaweed. *Environments*. 2017; 4(1):1. <https://doi.org/10.3390/environments4010001>
- Raúl Pareja-Rodríguez, Yolanda Freile-Pelegrín, Daniel Robledo, Miguel Ruiz-Gómez, Rocío Martínez-Flores, Geonel Rodríguez-Gattorno, Self-generated active sites in graphene oxide-like materials by controlling the oxidative decomposition reactions of Sargassum, *Journal of Environmental Chemical Engineering*, Volume 9, Issue 6, 2021,106551, ISSN 2213-3437, <https://doi.org/10.1016/j.jece.2021.106551>



## Agradecimientos

Parte de este trabajo fue subvencionado por la National Science Foundation (Grant No. 214702), DE-MSEIP-CAHREUS Award Number P120A210035 y EPA-G2019-ORD-A1 Community-Driven Assessment of Environmental Health Risks in Vieques. Agradecemos a los estudiantes graduados y doctores del laboratorio de la Dra. Liz Díaz y al Proyecto BIORETS.