

# Alternativa para remediar Cd y Hg en zonas de manglar del Guayas

## PROBLEMA

El crecimiento poblacional e industrial en el Guayas ha contaminado con metales pesados a los manglares, en donde se ha reportado niveles elevados de Cd y Hg en sus sedimentos (tabla 1). Además han habido iniciativas ineficientes para remediar manglares (ejemplo: Estero Salado). Es por esto que esta contaminación con Cd y Hg, puede afectar al sector camaronero, mediante sanciones de la INP por el incumplimiento de requisitos de exportación, siendo además un riesgo para la salud pública.

## OBJETIVO GENERAL

Diseñar un proceso de remediación, basándose en estudios previos realizados, que disminuya las concentraciones de cadmio y mercurio en una zona de manglar aleadaña a una empresa camaronera de la provincia del Guayas, Ecuador.

## PROPUESTA

Se ingresaron frases de búsqueda en Scopus, relacionando los términos remediación, manglar, marisma, humedal costero, Cd y Hg; se descartaron los resultados no relacionados a remediación de Cd y Hg y a los de la fitorremediación para marismas; la cantidad de publicaciones leídas y seleccionadas se muestran en la tabla 1. Se analizó comparativamente a las alternativas encontradas, y se escogió a la más viable para la zona designada. Finalmente se elaboró un diseño experimental con mesocosmos, para evaluar la efectividad de dicha alternativa, así como también se elaboró el diseño de un proyecto piloto que la implementa, basándose en metodologías de estudios similares.

Tabla 1. Niveles de Cd y Hg permitidos, y niveles reportados en sedimentos de Estero Salado

	ERL	TULAS	Estero Salado
Cd (mg/kg)	1,2	0,5	3,51 (Chalen-Medina et al., 2017)
Hg (mg/kg)	0,15	0,1	1,03 (Calle et al., 2018)

Nota:

- ERL= Effects Range Low (10° percentil) representa valores que por debajo del mismo, efectos biológicos son raros de ocurrir.
- TULAS= Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Tabla 2. Cantidad de resultados y publicaciones seleccionadas de Scopus

Tipo de búsqueda	Cantidad de resultados	Cantidad de publicaciones seleccionadas
Manglar	45	13
Marisma	44	2
Humedal costero	4	2
Manglar + marisma + humedal costero (omitiendo repetidos)	88	12

## RESULTADOS

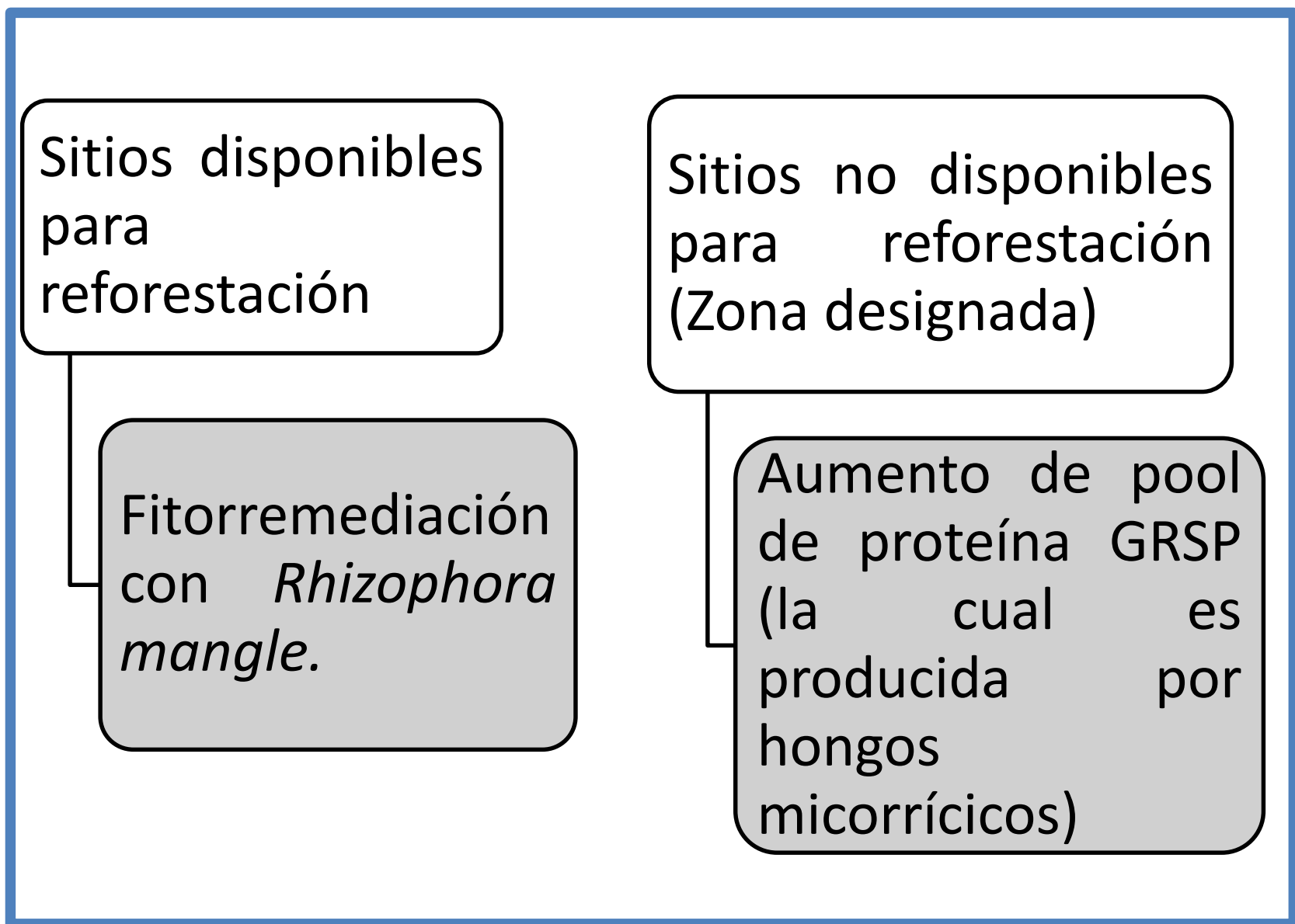


Figura 1. Alternativas viables, dependiendo del sitio.

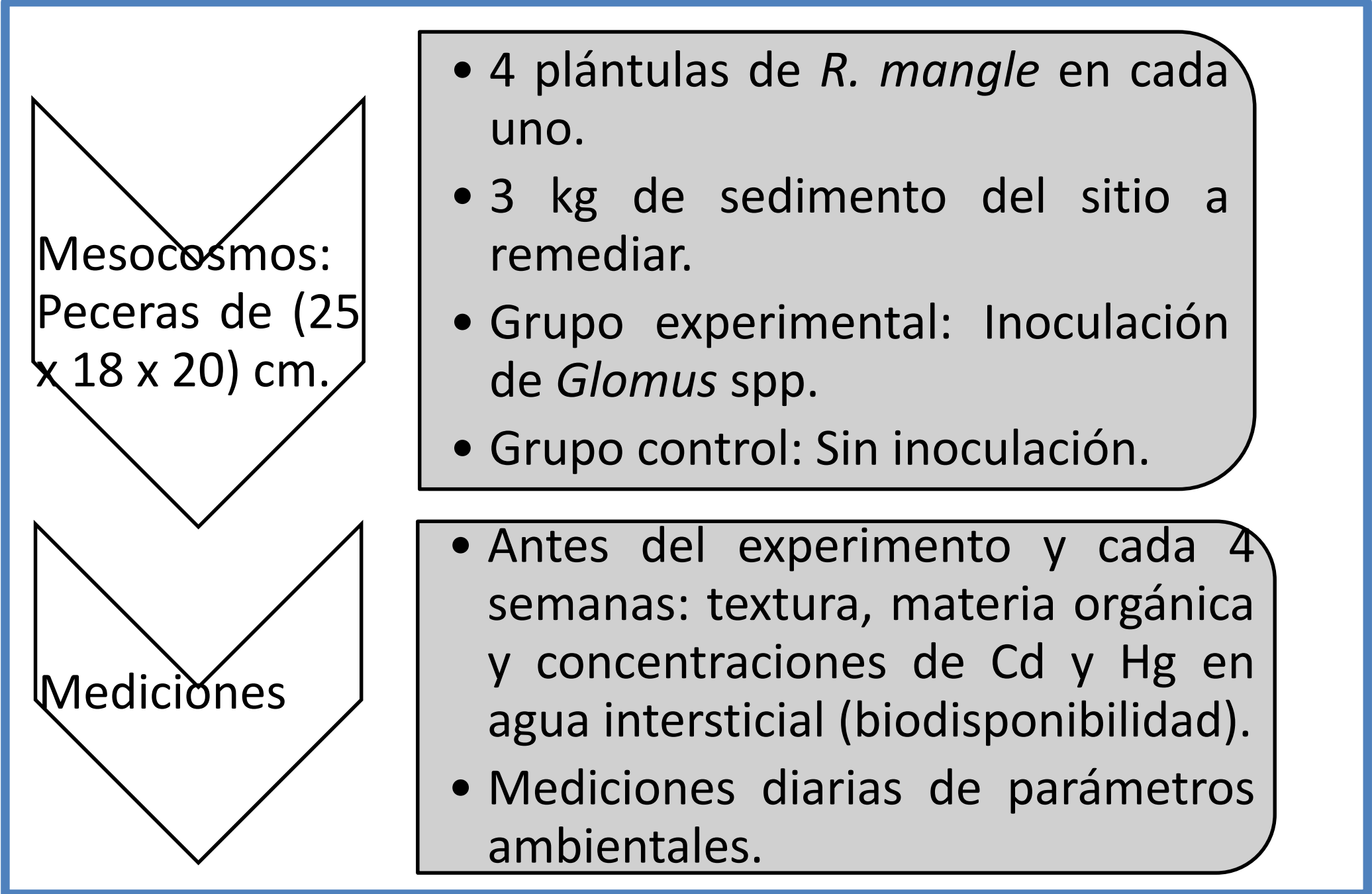


Figura 2. Diseño experimental para evaluar efectividad de alternativa más viable para la zona designada.



Figura 3. Ubicación del proyecto piloto

La implementación en el proyecto piloto, se efectúa habiéndose determinado una diferencia significativa entre los grupos del experimento propuesto, y consiste de:

- 2 cuadrantes de 6m x 6m (grupo experimental y control).
- Mediciones de textura, materia orgánica, biodisponibilidad de Cd y Hg y parámetros ambientales.

Porcentaje de captación de GRSP (Esteban, 2015):

Cd: 9.33 %

Hg: 2.06 %

## CONCLUSIONES

- A pesar de las grandes implicaciones en la salud humana y en el sector camaronero, existen pocas alternativas para mitigar Cd y Hg en manglares.
- La alternativa escogida permite estabilizar a los metales, reduciendo su movilidad hacia el agua y por ende evitando que ingresen hacia las piscinas camaroneras.
- La biorremediación con bacterias, la cual se la ha implementado para remediar hidrocarburos en los manglares, no ha sido evaluada para su remediación de metales pesados en estos ecosistemas.