

## PERFIL DE PROYECTO

### CONOCIENDO LAS CORRIENTES MARINAS Y LA DISPERSIÓN DE CONTAMINANTES EN EL SECTOR MARINO DEL ÁREA DE CONSERVACIÓN GUANACASTE, 1º FASE

**Monto referencial:** \$32,849.

**Área de Conservación involucrada:** Guanacaste (ACG).

**Áreas silvestres protegidas atendidas:** Sector Marino Protegido, ACG.

**Plazo de ejecución:** 12 meses

#### Antecedentes/Justificación

La calidad del agua en el Golfo Papagayo es un tema de gran importancia para entender la salud integral de los ecosistemas marinos en el Área Marina Protegida del Área de Conservación Guanacaste (ACG), especialmente desde el 2007 y después de un gran evento de blanqueamiento coralino en este golfo. En dicho año se sobrevoló hacia el sur del Área Marina Protegida del ACG, lográndose documentar una inmensa alfombra de cianobacterias encapsuladas en el fondo marino. Inmediatamente después de los primeros aguaceros torrenciales, se observó una serie de mareas rojas de gran intensidad que se movilizaron de sur a norte, dejando a su paso considerables afectaciones a las formaciones coralinas que sufrieron blanqueamiento y muerte.

En un principio se sospechó de un mal manejo de las aguas servidas debido a la existencia de 88 órdenes sanitarias giradas por el ministerio de salud en la zona costera al sur del sector marino del ACG. Tales aguas servidas se iban directamente al mar, acarreadas por la alta escorrentía especialmente en los años de La Niña. Nueve años más tarde, en el 2016, gracias al apoyo de Asociación Costa Rica por Siempre y el proyecto: *“Monitoreo marino de la calidad de aguas en el ACG”*, el cual fue desarrollado con el Centro de Recursos Hídricos para Centroamérica y el Caribe (HIDROCEC-UNA), se logró desarrollar el *“Protocolo operativo para el muestreo del agua de marina”*. Los resultados del monitoreo fueron tan interesantes, que el mismo HIDROCEC-UNA se dan a la tarea de continuar la investigación con otro proyecto que se extendió del 2017 al 2019: *“Cambios estacionales de la calidad del agua del Golfo Papagayo”*.

Ambos proyectos llegan a la conclusión de que, entre otras cosas, es vital conocer el comportamiento de las corrientes marinas en el Golfo de Papagayo, así como entender las variaciones mareales, y continuar con los estudios de la calidad del agua asociado a la carga de nutrientes y bacterias provenientes de la actividad antropogénica de este sector. Todo lo anterior con el fin de determinar si estos indicadores representan un factor de presión sobre la salud de los ecosistemas marinos del ASP.

## Breve descripción del proyecto

En vista de la cercanía del Sector Marino protegido con el desarrollo urbano, turístico y agrícola vecino, se requiere el desarrollo de un proyecto que permita conocer las corrientes marinas locales y la dispersión de contaminantes (orgánicos) que son transportados por estas corrientes. Históricamente no se ha logrado participar en el Programa Bandera Azul Ecológica para la prístina playa Naranja, pues en al menos en tres ocasiones se ha evidenciado la presencia de coliformes fecales en el agua marina frente a esta playa. Situación que fue evidenciada por primera vez en junio del 2010 en un análisis microbiológico del Instituto de Acueductos y Alcantarillados (AyA). Aunque se sabe que los coliformes fecales no sobreviven demasiado tiempo en el agua salada, una alta carga fecal y corrientes rápidas pueden diseminar el contaminante a otros puntos del Golfo, donde poco a poco se va degradando el contenido de bacterias, pero el contenido de nutrientes (nitritos, nitratos, amonio y fosfatos) se queda en el agua sufriendo procesos bioquímicos de especial importancia para la vida acuática.

Se propone en esta primera fase del proyecto a realizar, al menos dos anclajes de un corrientímetro Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) en el lecho marino frente a Playa Naranja (Parque Nacional Santa Rosa, tanto en época lluviosa como en época seca. Lo anterior con el fin de obtener series de tiempo de corrientes marinas a lo largo de toda la columna de agua (magnitud y dirección), oleaje, nivel de agua y temperatura en fondo. Además, se pretende implementar un programa de monitoreo de nutrientes (nitritos, nitratos, amonio y fosfatos) en este punto para tener datos durante todo un año que puedan ser asociados a las corrientes marinas.

Los resultados de conocer el comportamiento de las corrientes serán la base para entender la posible fuente de contaminación con coliformes fecales y carga de nutrientes, pudiendo evidenciar ante las autoridades correspondientes la situación, con el fin de actuar y remediar el problema. Además, se busca contar con la información científica de respaldo ante el potencial peligro para el Área Marina Protegida-Sitio Patrimonio Mundial, ante una eventual construcción de un emisario submarino en Playa del Coco. Este proyecto se considera como la primera fase de un proyecto más amplio que deberá tener mínimo tres fases de análisis en diferentes puntos del Sector Marino, cada una con una duración de un año.

## Objetivo general

Describir la dinámica de las corrientes marinas en el AMP a través de su monitoreo y su efecto en la calidad del agua como medida para el fortalecimiento de la gestión eficiente del área marina protegida y sus ecosistemas.

## Objetivos específicos

- Comprender la dinámica local de las corrientes marinas y su papel en la dispersión de contaminantes orgánicos en el AMP.
- Aportar evidencia científico-técnica en la toma de decisiones de los gobiernos locales y autoridades sanitarias con respecto a las fuentes de contaminación orgánica costera que afectan actualmente el AMP, así como para futuras amenazas.

## Resultados esperados asociados a los indicadores de efectividad atendidos

El proyecto contribuirá en la mejora del Ámbito de Gestión de Recursos Naturales de la Herramienta de Efectividad de Manejo de SINAC, específicamente con los indicadores:

**R.1.** Control y Protección: identificación de amenazas reales o potenciales a la integridad de los recursos del ASP y en particular a los EFM.

**R.2.** Investigación: Generación de información científica para la toma de decisiones.

**R.3.** Adaptación y Mitigación al Cambio Climático: Analizar la información que permita observar cambios en el tiempo y su relación con directa o indirecta al Cambio Climático.

**R.4.** Manejo de Recursos y R5. Integridad Ecológica: Implementación de monitoreos y análisis de resultados, para lograr mantener la integridad de los EFM del ASP.

## Actividades requeridas

- Selección y ubicación de sitio frente a playa Naranjo.
- Instalación de un corrientímetro (ADCP).
- Recolección de muestras de agua (sitio frente a playa Naranjo y playa Naranjo).
- Análisis químico y microbiológico en muestras de agua.
- Análisis de resultados y preparación de informes.
- Para desarrollo de estas actividades antes descritas, deberán ser estrechamente coordinadas y realizadas con el personal del ACG que servirá de apoyo para la ejecución del proyecto.

## Productos esperados

- Bases de datos con series de tiempo de parámetros físicos tales como: velocidades del agua en toda la columna del agua (magnitud y dirección), oleaje (altura significativa de la ola y su dirección), nivel de agua (presión), y temperatura a nivel del lecho marino en un punto clave cerca de Playa Naranjo durante estación seca y lluviosa. Los anclajes tendrán una duración mínima de un mes cada uno.
- Procesamiento y visualización de todos los datos mencionados usando lenguajes de programación.
- Análisis de mínimos cuadrados a los armónicos principales de la marea usando los datos de nivel de agua y corrientes marinas con el fin de determinar los constituyentes de la marea dominantes y la corriente residual (o media) en el Golfo de Papagayo.
- Informe técnico mostrando los resultados y hallazgos más relevantes del estudio oceanográfico.
- Bases de datos de resultados de análisis microbiológicos y de nutrientes (nitrito, nitrato, fosfatos, amonio) realizados en muestras de agua tomadas durante los anclajes en el punto cerca de Playa Naranjo.
- Base de datos de resultados de análisis de nutrientes (nitrito, nitrato, fosfatos, amonio) realizados en muestras de agua tomadas superficialmente cada 15 días por ACG en el punto cerca de playa Naranjo.
- Informe con la interpretación de los datos químicos y microbiológicos registrados durante el proyecto.
- Informe con recomendaciones de actuación por parte del ACG a partir de los hallazgos alcanzados con la implementación de esta primera etapa del proyecto.

## Conformación del equipo de profesionales requerido

- 1 profesional en Biología
- 1 profesional en Oceanografía Química/Calidad de aguas
- 1 profesional en Oceanografía física