

SERIE DE SEMINARIOS

Protocolo de Respuesta para el Rescate de Arrecifes Afectados por Huracanes

DESARROLLO DE LA RESILIENCIA MEDIANTE LA RESPUESTA A EMERGENCIAS EN LOS ARRECIFES DE CORAL

Dra. Claudia Padilla Souza • Bacabes del Mar

Webinar • 23 de julio de 2026



Bacabes del Mar
Sostenibilidad en Ambientes Marinos

Arrecifes de coral bajo amenaza

- Los arrecifes disipan hasta el 90% de la energía de las olas, protegiendo costas y comunidades.
- Los huracanes fragmentan colonias, generan escombros y sedimentan el tejido coralino vivo.
- Especies clave como *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis* son especialmente vulnerables por su morfología ramificada.
- Una respuesta oportuna y coordinada puede marcar la diferencia entre la pérdida definitiva y la recuperación del arrecife.

Foto: S. Gutiérrez Plata



Bacabes
del Mar

Historia del Protocolo

2018

TNC y el gobierno de México desarrollan el primer protocolo. Capacitación piloto en Puerto Morelos (39 brigadistas).

2019

Publicación del “Protocolo de Alerta Temprana y Respuesta Inmediata” (Zepeda-Centeno et al.). +17 brigadistas en Isla Mujeres.

2020–2024

Aplicación en campo: huracanes Delta y Zeta (2020), Grace (2022) y Beryl (2024) en Quintana Roo.

2025

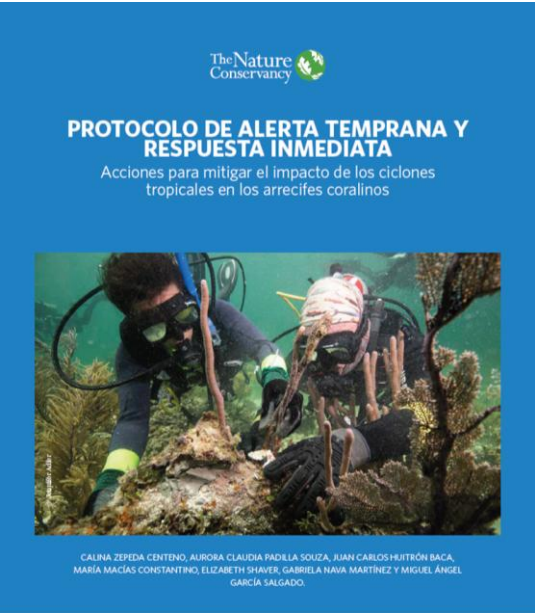
Actualización integral del protocolo por MAR Fund, TNC y Bacabes del Mar, con la Iniciativa de Rescate de Arrecifes (220 brigadistas a la fecha)



PROTOKOLO DE ALERTA TEMPRANA Y RESPUESTA INMEDIATA
AL IMPACTO DE LOS CICLONES TROPICALES EN LOS ARRECIFES

Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos
2018

CALINA ZEPEDA CENTENO, GABRIELA G. NAVA MARTÍNEZ, MIGUEL ÁNGEL GARCÍA SALGADO, AURORA CLAUDIA PADILLA SOUZA, JUAN CARLOS HUITRÓN BACA



PROTOKOLO DE ALERTA TEMPRANA Y RESPUESTA INMEDIATA
Acciones para mitigar el impacto de los ciclones tropicales en los arrecifes coralinos

CALINA ZEPEDA CENTENO, AURORA CLAUDIA PADILLA SOUZA, JUAN CARLOS HUITRÓN BACA, MARÍA MACÍAS CONSTANTINO, ELIZABETH SHAPIRO, GABRIELA NAVA MARTÍNEZ Y MIGUEL ÁNGEL GARCÍA SALGADO.



PROTOKOLO DE RESPUESTA PARA EL RESCATE DE ARRECIFES AFECTADOS POR HURACANES

CCAD, Cooperación Alemana, KfW, Climate Innovation Accelerator, The Nature Conservancy México

Foto: CONANP

PROCESO DE ACTUALIZACIÓN

¿Cómo se actualizó el protocolo?

1

Equipo autor multidisciplinario

Bacabes del Mar (A. C. Padilla Souza, S. Gutiérrez Plata), The Nature Conservancy (C. Zepeda-Centeno) y Anclamarina S.A. de C.V. (J. C. Huitrón Baca).

2

Insumos de 4 países del SAM

Aportes de los Comités y Brigadas de Respuesta Postormenta de México, Belice, Guatemala y Honduras. Encuestas, entrevistas, mesas de discusión, Taller de validación, Socialización

3

Validación técnica

Revisión de contenidos por MAR Fund (Coordinación de la Iniciativa y Asistencia Técnica).

4

Socialización

Lanzamiento del protocolo para el público en general y Talleres de socialización con los instructores y brigadistas

Objetivo de la actualización: incorporar nuevas técnicas, estrategias de respuesta y lecciones aprendidas desde 2018.



Tres bloques de contenido

A-B

Introducción y Coordinación

Importancia de los arrecifes, impacto de huracanes, objetivo del protocolo. Planeación, organización y preparación de brigadas.

C

Ejecución de la Respuesta

Las 3 etapas operativas: Alerta Temprana, Respuesta Inmediata y Posrespuesta (ver siguiente diapositiva).

D-F

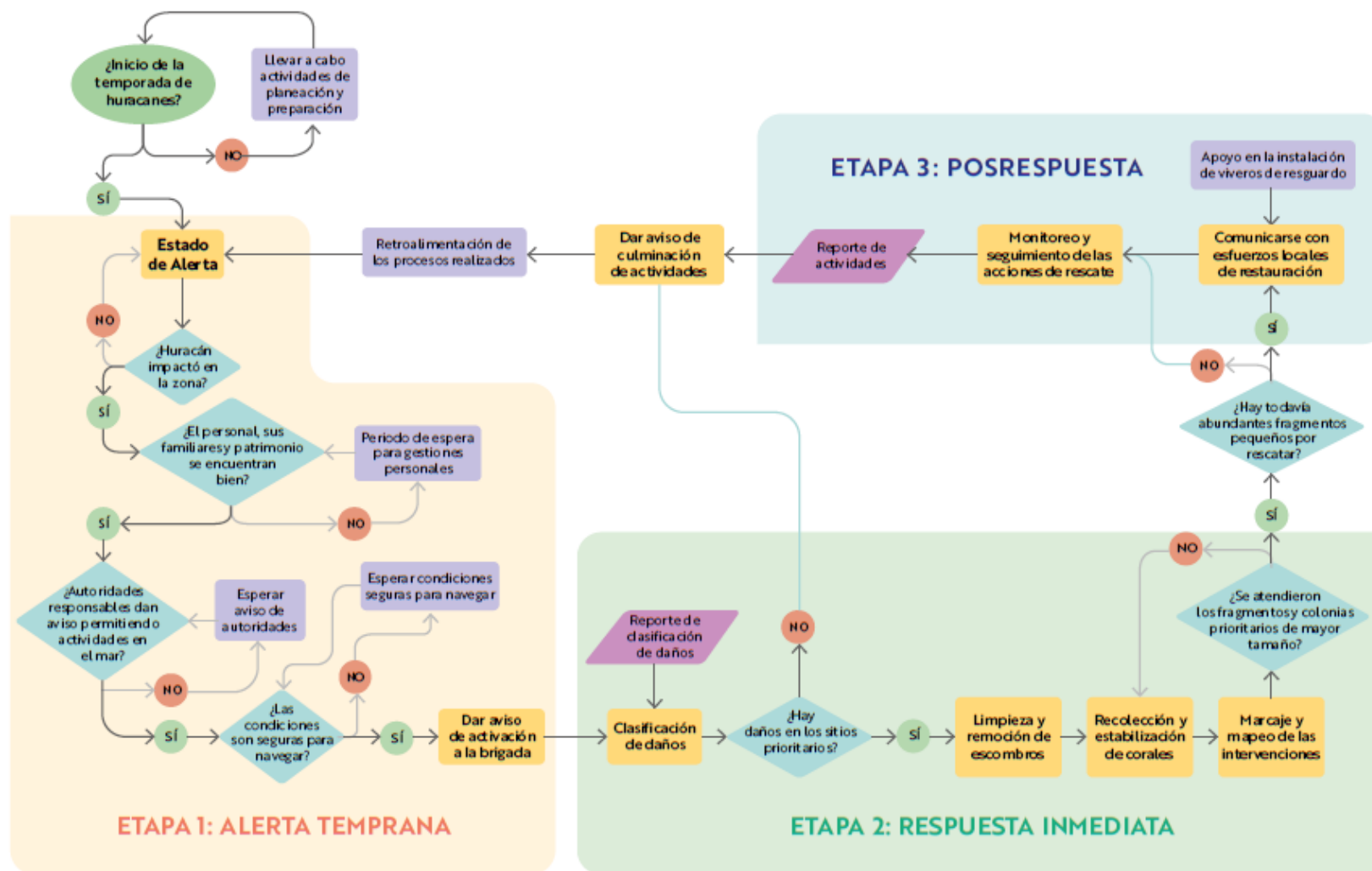
Glosario, Referencias y Anexos

Definiciones técnicas, bibliografía científica y 14 anexos con formatos de campo listos para usar.

C. Ejecución de la respuesta: 3 etapas



C. Ejecución de la respuesta: 3 etapas



Etapa 2: Respuesta inmediata *(acción en el agua)*

Nivel	Categoría	Lo que ves			% de colonias de coral afectadas	Acciones de respuesta requeridas	
		Objetos externos o escombros	Sedimento & pedacería/ Erosión del tejido coralino	Condición de los corales			
0	Sin Daño	No se encuentran objetos externos o escombros	No hay sedimento ni pedacería encima de corales vivos	Los corales estan intactos. No hay daños recientes visibles ni corales rotos debido a la tormenta		0%	NO
1	Daño Menor	Algunos objetos externos pequeños o escombros encontrados, fácilmente extraíbles	Algo de sedimento y poca pedacería sobre corales vivos	Nivel de fragmentación bajo: Algunas colonias de coral con partes o ramas rotas	Desprendimiento de colonias: No hay colonias desprendidas o volcadas	1% - 25%	Acciones son opcionales si el tiempo y presupuesto lo permiten
2	Daño Mayor	Grandes cantidades de objetos externos y/o escombros observados Actividades de remoción de basura son necesarias	Mucho sedimento y pedacería sobre colonias de coral vivas Actividades de remoción de escombros y sedimento son necesarias	Nivel de fragmentación alto: Muchas colonias de coral con ramas o partes rotas. Fragmentos visibles en el fondo marino	Desprendimiento de colonias: Presencia de colonias desprendidas o volcadas	26–75%	Primera Prioridad
				Actividades de recolección y estabilización de corales son necesarias			
3	Daño Extremo	Grandes cantidades de objetos externos y/o escombros observados Actividades específicas de remoción de basura son necesarias	Grandes áreas arrasadas o cubiertas por pedacería	La mayoría de colonias de coral han sido destruidas		Más del 76%	Contactar programas de restauración locales

- 1

Clasificación de daños

4 niveles (sin daño a extremo) según escombros, sedimento y % de colonias afectadas.
- 2

Limpieza y remoción de escombros

Elimina objetos ajenos al arrecife que puedan generar daños adicionales.
- 3

Recolección y estabilización de corales

Priorización por tamaño, % de tejido vivo, salud y coloración; 7 técnicas de fijación disponibles.
- 4

Marcaje y mapeo de intervenciones

Zonas Específicas de Intervención (ZEI) georreferenciadas; seguimiento al 30% de los corales rescatados.

Cada salida sigue un ciclo: reunión presalida → acción en el agua → retroalimentación postsalida, con formatos de campo estándar para cada actividad.

Etapa 3: Posrespuesta *(herramientas de apoyo)*

1 Monitoreo y seguimiento

Línea base, sobrevivencia inicial (15–30 días) y permanencia (cada 3–6 meses).

2 Viveros de coral

Para fragmentos pequeños “no prioritarios”; coordinación con iniciativas locales de restauración.

3 Vinculación con redes regionales

Articulación con programas de restauración existentes en el SAM.

4 Evaluación y cierre de temporada

Lecciones aprendidas e insumos para el plan de respuesta del año siguiente.

14 anexos listos para usar:

Plan de respuesta · presupuesto · incorporación de brigadistas · inventarios · listas de seguridad · formatos de campo por cada actividad · reporte de evaluación anual.

Foto: Turneffe Atoll Sustainability Association



Foto: Sara Gutiérrez Plata



Foto: Sara Gutiérrez Plata



Foto: Jacob Rubio Molina

Una herramienta viva para la resiliencia del SAM



Brigada de rescate de arrecifes en campo. Foto: J. Bodden

- El protocolo 2025 traduce 7 años de experiencia regional en pasos claros y formatos listos para usar.
- Su estructura en 3 etapas facilita coordinar la respuesta antes, durante y después de un huracán.
- Es una herramienta flexible: cada brigada la adapta a su capacidad, recursos y contexto local.

¡ Gracias !

Bacabes del Mar · Puerto Morelos, Quintana Roo, México



Bacabes del Mar