

# Manual de Instrucción de Reef Check

## Guía de monitoreo de arrecifes **coralinos** de Reef Check



Edición 2004

Traductoras: Sras. Danae Escalona Fildo y Karen Margaret Fry asistidas por el Señor Vladimir Ramos Lachaice

Este es el manual oficial de instrucción (edición del 2004) de los procedimientos de monitoreo de Reef Check. Si usted tiene cualquier pregunta acerca de los procedimientos de entrenamientos y los métodos de Reef Check siéntase libre de contactar con Reef Check a la dirección de correo y números de contactos que se dan a continuación

Reef Check UCLA  
Institute of the Environment  
University of California at Los Angeles  
1362 Hershey Hall Box 95-1496  
Los Angeles, CA 90095-1496  
Tel: 1-310-794-4985  
Fax: 1-310-825-0758  
[rcheck@ucla.edu](mailto:rcheck@ucla.edu) (correo)  
[rregist@ucla.edu](mailto:rregist@ucla.edu) (registro de nuevos equipos)  
[rdata@ucla.edu](mailto:rdata@ucla.edu) (Envío de datos)  
[www.ReefCheck.org](http://www.ReefCheck.org) (sitio Web)

Esta publicación debe ser citada como:

Hodgson, G., Kiene, W., Mihaly, J., Liebeler, J., Shuman, C. y Maun, L.  
Manual de Instrucción Reef Check: Una guía para el monitoreo de arrecifes de corales/ReefCheck  
Publicado por Reef Check, Instituto De Medio Ambiente, Universidad de California en Los Angeles.  
Febrero 2004

ISBN 0 -9723051 -1-4

Fotos de portada cortesía de Quiksilver. Foto final por Badrul Huzaimi, Jennifer Liebler, Gregor Hodgson, equipo de indonesia de Reef Check. Diseño de cubierta por Bill Kiene. Impreso por Castle Press, Pasadena California.

## Agradecimientos

Desde sus inicios, Reef Check ha sido el centro de miles de individuos que han dedicado su tiempo y esfuerzo para conducir los estudios **para** revertir el declive de los ecosistemas de arrecifes de **coral** del mundo. Reef Check da las gracias a todos los voluntarios que han contribuido al desarrollo, implementación y evaluación de los métodos de Reef Check que han sido culminados en este manual. Gracias especiales a todos los científicos, líderes de equipos y coordinadores nacionales por brindar **el** tiempo libre de sus vidas tan ocupadas para facilitar los estudios de Reef Check, Programas de Educación e iniciativas de manejo. Según crezca el número de participantes y líderes de Reef Check, **continuarán** jugando un papel vital en la evolución de este método y su impacto en la conservación de arrecifes coralinos en todo el mundo.

**Algunas personas** han sido el instrumento en la producción de esta edición del 2004. En particular agradecemos a Ashley Spencer, Kelly McGee, Megan Wadley, Tessa Bowser y Levanto Schachter.

Agradecemos a la Facultad y a la oficina del Instituto del Medio Ambiente de UCLA. Incluyendo a Roberto Peccei, Mary Nichols, Richard Turco, Evelyn León, Dorothy Fletcher, Sarah Burns, Marcela Green, y Verónica Valles.

Especiales agradecimientos a nuestro cuerpo de directores y consejeros, Scott Campbell, Eric Cohen, Christeon Costanzo, Leonardo DiCaprio, Irmelin DiCaprio, Valerie Gould, Randy Hild, Gale Anne Hurd, Gary Justice, Will Knox, Gilbert Leistner, Russ Lesser, Jim Miller, Greg MacGillivray, Darlene Malott, Tod Mesirov, Richard Murphy, Sarah Preisler, Joel Reynolds, Jerry Schubel, Kristin Valette, Andrew Wiens y David Williams.

También agradecemos a nuestros miembros, donantes, fundadores mayores, incluso a nuestros compañeros: Iniciativa **Medioambiental** del Este y Pacífico de Asia, Red Global **de** Monitoreo de Arrecifes de Coral, Red Internacional de Acción de Arrecifes de **Coral**, Iniciativa Internacional de Arrecifes de **Coral**, Pesca Nacional y Fundación Mundial, Administración Nacional Oceánica y Atmosférica, Federación Mundial Nacional, Fundación Packard, Fundación MacArthur de John D. y Catherine T., Consejo del Acuario Marino, Fundación Oak, Sociedad de Océanos **del** Futuros, Quiksilver, Programa Medioambiental de las Naciones Unidas, Fundación de las Naciones Unidas, Agencia de los EUA para el Desarrollo Internacional, Fuerza **de tareas** de los arrecifes de **coral** EUA.

<b>CAPÍTULO 1</b>		<b>CAPITULO 6</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>		<b>REPORTE DE DATOS Y</b>	
		<b>ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	
Acerca de Reef Check	1	Datos	23
Historia	1	Nombres de la carpeta de datos	24
Protocolo de monitoreo de arrecifes	3	Envío de datos a Reef Check	24
<b>CAPÍTULO 2</b>		¿Qué más podemos hacer?	24
<b>COMO FORMAR UN EQUIPO DE REEF CHECK</b>		<b>CAPÍTULO 7</b>	
Elección	5	<b>MONITOREO A LARGO PLAZO</b>	
Entrenamiento	6	El papel de Reef Check	25
Responsabilidad	6	El diseño de un plan de monitoreo	27
<b>CAPÍTULO 3</b>		<b>CAPÍTULO 8</b>	
<b>MÉTODOS CENTRALES</b>		<b>FINANCIAMIENTO SOSTENIBLE</b>	
Selección del sitio	7	Fondos del gobierno	33
Diseño básico	8	Donaciones	33
Preparación pre buceo	9	Proyectos de cooperación	34
Antes de entrar al agua	11	Proyecto de patrocinadores	34
Despliegue del transecto	11	<b>REFERENCIAS</b>	35
Señalización del sitio	11	<b>PUBLICACIONES</b>	37
<b>UNA NOTA SOBRE SEGURIDAD</b>	11	<b>ANEXOS</b>	
<b>CAPÍTULO 4.</b>		A. Formularios de suscripción de Reef Check	39
<b>COLECCIÓN de DATOS</b>		B. Relaciones legales.	41
Instrucciones de descripción del sitio	13	C. Aseguramiento de la <b>calidad</b> .	43
<b>Instrucciones sobre la línea de transecto</b>	15	D. <b>Guía</b> de entrenamientos recomendados.	47
<b>Instrucciones sobre la línea de transecto</b>	19	Organismos indicadores de Reef Check	48
<b>CAPÍTULO 5.</b>		Planillas de datos de campo	79
<b>TAREAS DESPUES del BUCEO</b>			
Chequeo de datos	21		
Fotografías - videos	21		
Determinación de la posición	22		



## Introducción.

### Acerca de Reef Check.

**R**eef Check es el nombre del **protocolo internacional de monitoreos** de arrecifes coralinos más difundido en el mundo, basado en el Programa de **Conservación** del Instituto de Medio Ambiente de la Universidad de Los Angeles, California. Este Manual de Instrucción proporciona toda la información necesaria a los equipos de Reef Check para llevar a cabo el monitoreo normal de arrecifes coralinos utilizando el protocolo de este método. Además de este Manual hay una presentación de Power Point y un video de instrucción que debe ser usado durante el entrenamiento.

El programa de Reef Check reúne a: grupos de la comunidad, departamentos de Gobierno, Academias y Compañías de negocios para:

- ? Educar a la comunidad acerca de la crisis de los arrecifes coralinos.
- ? Crear una Red Global de equipos voluntarios, los cuales regularmente **monitoreen** y **reporten** sobre la salud del arrecife.
- ? Procesos de investigación científica de los ecosistemas de arrecifes coralinos.
- ? Facilitar la colaboración entre Academias, ONGs, Gobiernos y el sector privado.
- ? Estimular la acción de la comunidad local para proteger los arrecifes **prístinos** que quedan y rehabilitar los arrecifes dañados a escala mundial, utilizando soluciones sustentables **ecológica** y económicamente.

### Historia

Los científicos han estado monitoreando los arrecifes coralinos desde el tiempo de Darwin. El Coloquio de 1993 sobre los aspectos globales de arrecifes coralinos (organizados por el profesor Robert Ginsburg de la Universidad de Miami) fue un punto determinante para muchos científicos que se reunían para discutir acerca de la salud de los arrecifes del mundo. Al final de la reunión estaba claro que no había suficiente información disponible para formar un cuadro del estado de los arrecifes de coral **a** una escala global.

Un grupo de científicos de arrecifes **coralinos analizaron** que esa parte del problema era debido al método de monitoreo que los científicos habían utilizado. Estos métodos detallados fueron diseñados para investigar la ecología de la comunidad e incluir las medidas de muchos parámetros que no se afectaban cuando la salud del coral está dañada. Los científicos **consideraron** que la mayoría de los métodos específicos deben ser diseñados para investigar los impactos humanos sobre los arrecifes de coral porque estos son impactos que pueden ser previsibles.

Otro problema identificado fue el pequeño número de científicos dedicados al estudio de la valoración y monitoreo de los arrecifes coralinos y **que** la mayoría de estos solo eran capaces de hacer los estudios periódicamente. De esta forma la base de datos de las condiciones de los arrecifes coralinos estaba incompleta y no existían datos suficientes para realizar comparaciones. La solución sería organizar un esfuerzo de estudio Global que tomara lugar anualmente sobre un período definido, utilizando los métodos estandarizados; estudio sinóptico de la salud de los arrecifes coralinos con la ayuda de voluntarios no científicos. Para ayudar a prestar más atención sobre los arrecifes de coral un grupo de

científicos guiados por el profesor Ginsburg declararon que 1997 fuera el Año Internacional de los Arrecifes Coralinos.

El concepto de Reef Check creció de esta iniciativa y se desarrolló a principios de 1996. Los métodos fueron concebidos por el Dr. Gregor Hodgson, puestos en internet y revisados por muchos científicos. Reef Check hizo su primer lanzamiento en 1997 y durante ese año se condujo el primer estudio de la salud de los arrecifes coralinos a nivel mundial. Estos resultados proporcionaron la confirmación científica de que los corales estaban enfrentando una crisis general. En los años 80 muchos científicos pensaban que las amenazas mayores a los arrecifes coralinos eran primeramente la contaminación y la sedimentación. Los resultados de Reef Check demostraron por primera vez que la sobre pesca era la amenaza mayor para los arrecifes coralinos a escala global (Hodgson, 1999). Desde entonces, cientos de equipos de Reef Check han estado monitoreando los arrecifes cada año en más de 60 países.

Los resultados de los primeros cinco años de monitoreo fueron presentados en un reporte mayor, "Crisis Global de Arrecifes Coralinos-Tendencias y Soluciones" la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable en Johannesburgo, Sudáfrica en septiembre de 2002. El reporte documentó el declive global sobre la salud del arrecife y también incluyó la conservación de arrecifes coralinos comentando las historias sobre el monitoreo en el mundo. Este estudio ha sido llevado a cabo en más de 1500 arrecifes, Atlántico, Indo Pacífico, Mar Rojo. Siguiendo la calidad de los procedimientos. 1107 sitios fueron aceptados para su análisis. El análisis examinó los cambios espaciales y temporales en la mayoría de los indicadores y correlaciones entre la abundancia y valoraciones de los impactos humanos proporcionados por los equipos. Los hallazgos claves fueron:

- ? A escala mundial se reportaron 0% de langostas en un 83% de los arrecifes, que indica sobre pesca severa, hubo un declive significativo de la abundancia de langosta en el Atlántico.
- ? La abundancia media del erizo de mar (Diadema), decreció significativamente en el Indo Pacífico desde 1998 al 2000, acercando los niveles similares a aquellos encontrados en el Atlántico y que posiblemente indican desestabilización ecológica.
- ? Un total de 101 Tritones fueron registrados, indicando sobre pesca severa para el mercado artesanal.
- ? Globalmente hubo un decrecimiento significativo en la abundancia de los peces parche desde 1997 al 2001.
- ? Había 0% de Chernas mayores de 30 cm reportadas en un 48% de los arrecifes estudiados, indicando sobre pesca de estos depredadores.
- ? Cuatro especies de peces están en condiciones críticas: Los meros estaban ausentes en el 82% de los arrecifes poco profundos del Caribe, solamente ocho arrecifes reportaron más de un pez. El abadejo, pez loro, los peces napoleón estaban ausente en el 95%, 89% y 88% respectivamente de los arrecifes del Indo Pacífico.
- ? Las morenas no fueron reportadas en el 81% de los arrecifes, y en el Indo Pacífico, el 55% de todos los arrecifes estudiados estaban desprovistos de peces loros mayores de 20cm.
- ? Globalmente, la cobertura de coral duro principal fue del 32%. El % de cobertura de coral duro fue mayor en los arrecifes que no tenían impactos antropogénico que en los de mayor nivel de tales impactos. Solamente 34 arrecifes tuvieron una cobertura de coral duro mayor del 70% y ninguna mayor de 85%.
- ? El evento ocurrido en 1997- 1998 sobre blanqueamiento de coral redujo la vida de la cobertura de coral al 10%, indicando que los arrecifes coralinos son indicadores sensibles al sobre calentamiento global.
- ? El recubrimiento por algas fue mayor en arrecifes expuestos a vertimientos albañales.

- ? Las poblaciones de peces en arrecifes del Atlántico y Pacífico **se distinguen** por la **dominancia** relativa de las familias Haemulidae (**roncos**) y Scaridae(**loros**) sobre los arrecifes del Atlántico y otras familias de peces Chaetodontidae (butterflyfishes) y Lutjanidae (**pargos**) sobre los arrecifes del Indo Pacífico.
- ? En las ciudades en vías de desarrollo, las Áreas Marinas Protegidas han mostrado algunos avances. Cinco de 10 indicadores de peces y 1 de 10 indicadores **de** invertebrados fueron significativamente más **abundantes** dentro de las Áreas Marinas Protegidas.

Reef Check es el primer paso para atraer a la participación de la comunidad en las actividades de manejo del arrecife coralino. En muchos casos esto ha facilitado la creación de un buen manejo de las áreas marinas protegidas.

A nivel internacional Reef Check sirve como componente, basado en la comunidad, de la Red Global de Monitoreo de los Arrecifes (GCRMN) y colabora **con** los reportes de los estados regulares. Reef Check es un miembro de la Iniciativa Internacional de Arrecifes Coralinos (ICRI) y de la Red Internacional de Acción de Arrecifes (ICRAN). Reef Check proporciona datos y desarrolla los sistemas del manejo interactivo del monitoreo de arrecifes con la Base de Arrecifes (ReefBase), la base de datos global de información de los arrecifes coralinos. Los programas de entrenamientos Nacionales y Regionales de Reef Check son ofrecidos alrededor del mundo cada año. El programa de monitoreo de Reef Check es completamente voluntario, aunque las actividades de entrenamiento y manejo son apoyadas generalmente por donaciones privadas, concesiones desde fundaciones, las Naciones Unidas y otras agencias Nacionales e Internacionales incluyendo la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional y la Administración Nacional.Oceánica y Atmosférica

Reef Check tiene muchos compañeros pero muestra especial atención en lugares que establecen asociaciones a largo tiempo con negocios como el turismo, buceo, surfing y las industrias del acuario marino. La asociación de Reef Check con el estilo de la Compañía de Quiksilver ha dejado la colaboración de científicos durante el recorrido mundial de la expedición de surf.

También está colaborando en una iniciativa mayor de conservación con el Consejo de Acuarios Marinos (MAC). En el 2002 diseñó un protocolo detallado llamado "MAQTRAC" para monitorear los efectos del comercio con el acuario marino sobre el arrecife coralino. Este comercio proporciona un incentivo financiero valuable para el manejo de los arrecifes coralinos. RC está trabajando con MAC para certificar el comercio y establecer Áreas Marinas Protegidas y el manejo sustentable de **la** pesca a **en** Indonesia y Filipinas.

Además, para coleccionar la riqueza de los datos valiables de los arrecifes coralinos en todo el mundo, RC ha recibido premios Nacionales e Internacionales **Medioambientales** por sus esfuerzos por la conservación y ha hecho que la sensibilidad de la comunidad aumente en relación con la crisis global de los arrecifes coralinos, las soluciones potenciales a los problemas enfrentados y las personas que dependen de ellos. Para más información acerca de las actividades de RC remítase a: Sitio web RC: [www.ReefCheck.org](http://www.ReefCheck.org).

### **Protocolo de monitoreo de RC**

Fue diseñado para valorar las riquezas de los arrecifes coralinos y es muy diferente a otros protocolos de monitoreo. Desde su implementación se ha enfocado sobre la abundancia de los organismos de arrecifes coralinos que reflejan mejor la condición del ecosistema y que son fácilmente reconocidos por los no especialistas. La selección de estos organismos fue elaborada basada en su valor económico y ecológico, su sensibilidad a los impactos humanos y fácil identificación. Dieciséis organismos indicadores globales y ocho regionales sirvieron como medidas específicas de los impactos humanos sobre los arrecifes coralinos. Algunas categorías de RC son especies mientras otras son familias. Por ejemplo el pez **Napoleón** (*Cheilinus undulatus*) es el más visto **después** de la pesca de peces para comercio, mientras que el **camarón boxeador** (*Stenopus hispidus*) es coleccionado para el

comercio de acuarios. En los arrecifes donde estos organismos son grandemente explotados el número de estos se esperan que sean más bajos comparados con su abundancia en arrecifes no explotados.

Los equipos de RC colectan cuatro tipos de datos:

1. Una descripción de cada sitio del arrecife basado en treinta medidas de condiciones medioambientales y evaluaciones de los impactos humanos.
2. Una medida del porcentaje de las coberturas marinas por diferentes tipos de sustrato, incluyendo el coral vivo y muerto, a través de los cuatro segmentos de 20m en el transecto de 100m del arrecife de poca profundidad.
3. Conteos de invertebrados en cuatro segmentos de 20m por 5m de ancho.
4. Conteo de peces en los mismos cuatro segmentos de 20m por 5m de ancho.

El monitoreo de los indicadores se realiza a lo largo de dos perfiles de profundidad. Los scooters submarinos también son recomendados como una técnica en la selección del sitio en áreas con aguas suficientemente claras.

Este método de muestreo simple pero científicamente robusto está proporcionando datos sobre la condición ambiental del arrecife a nivel mundial y ha sido adoptado como un protocolo de monitoreo estándar por los manejadores de parques marinos, gobiernos nacionales, instituciones científicas así como de muchos equipos voluntarios. El método ha probado que es un instrumento de enseñanza efectivo para las personas que desean ganar más conocimientos acerca de los arrecifes coralinos y el medio marino. Se quiere también formar buzos recreativos que deseen ganar experiencias nuevas así como los buzos científicos que deseen mejorar su conocimiento de taxonomía y ecología. Sin importar las razones que le han traído a RC estamos confiados que usted disfrutará su experiencia.

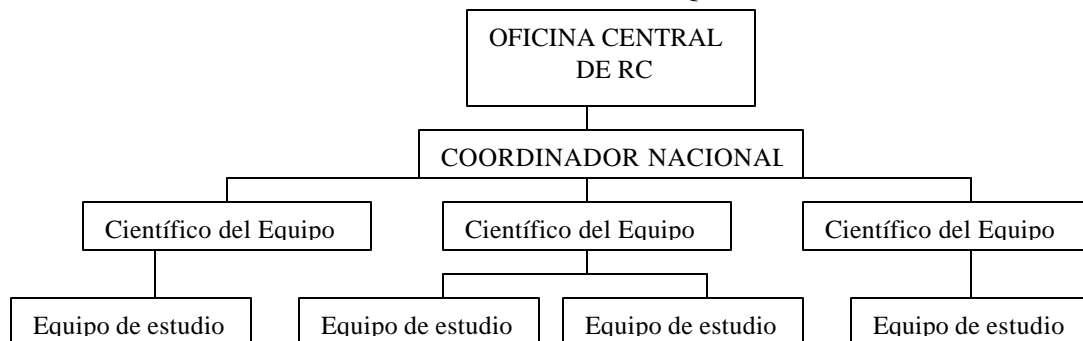
## Cómo formar un equipo RC.

### Elección

Si quisiera formar un equipo RC, el primer paso es contactar al coordinador nacional alistado para su país (ver: [www.ReefCheck.org](http://www.ReefCheck.org)). Si no tiene un Coordinador Nacional contacte directamente a la oficina de RC ([rcheck@ucla.edu](mailto:rcheck@ucla.edu)). Todos los equipos deben tener un científico, el segundo paso es tener un biólogo experimentado que esté deseando ayudar. Basado en la experiencia la mayoría de los mejores equipos incluyen una combinación de la academia, grupos medioambientales, oficinas del gobierno y el sector privado. Un biólogo proveniente de la Universidad local debe ser designado como el científico del equipo, mientras que el grupo medioambiental jugará el papel del organizador de la comunidad. La oficina del gobierno debe pertenecer al departamento de medioambiente, pesquero o del turismo. Los miembros del sector privado deben pertenecer a tiendas de buceo u otros negocios. Todos los equipos deben estar registrados en la Oficina Central completando los formularios y enviarlos vía correo electrónico a: [rregist@ucla.edu](mailto:rregist@ucla.edu) o por correo regular. El formulario puede ser encontrado en el anexo A al final de este manual o nuestro sitio Web.

Cada equipo nuevo debe ser entrenado por un coordinador experimentado. Por favor estudie la lista de los equipos en su sitio web o contacte a su coordinador más cercano en cuanto al entrenamiento, recaudación de fondos, selección del sitio y otros detalles. Si no existe coordinador nacional en su área contacte directamente a RC para más información sobre como hacer un equipo RC.

### ORGANIZACIÓN DE LOS EQUIPOS RC.



Cada grupo de RC contará como mínimo con un científico que pueda identificar los organismos alistados en los protocolos y un grupo de buzos SCUBA o snorkel que hayan sido entrenados para llevar a cabo los procedimientos del estudio. Cada equipo de estudio incluirá un líder. Los científicos del equipo que también hayan sido coordinadores nacionales y/o líderes de equipo pueden **atender** más **de** un equipo y los miembros del equipo pueden ser parte de cualquiera de estos equipos de **estudio**. Los métodos han sido diseñados para que sean tan simples como sea posible, **y puedan así** los estudiantes de secundaria participar. **Un equipo práctico son** dos, tres o cuatro pares de buzos aunque los grupos más grandes o más pequeños también son posibles. Los buzos deben estar suficientemente experimentados (más de treinta buceos o experiencia equivalente), que sean capaces de desarrollar un fácil trabajo debajo del agua. Depende del líder científico decidir si los miembros del equipo **están** adecuadamente calificados para hacer el trabajo.

## **Entrenamiento**

Cada año RC ofrece programas de entrenamientos regionales y nacionales según sea el presupuesto que esté disponible y en respuesta a los requerimientos de ayuda. En general RC trata de que se haga un entrenamiento en cada región por año. Los centros de entrenamientos regionales están operando corrientemente en el sudeste de Asia y en el Caribe, ver el sitio Web para el último contacto de información y el horario de entrenamiento. El nivel de entrenamiento requerido para un equipo nuevo de RC depende del nivel de habilidades de sus miembros. Para los equipos llenos de participantes con experiencias de estudios ecológicos, el entrenamiento debe estar limitado a un día completo o a dos medias sesiones. Para otros equipos se necesitará un programa de entrenamiento diario. Un horario estándar para cada entrenamiento aparece en el anexo D. Los materiales de entrenamiento están disponibles en la Oficina Central de RC, así como un vídeo de entrenamiento y una presentación de Power Point.

## **Responsabilidad**

Los participantes de RC se consideran como individuos completamente independientes que han seleccionado seguir la metodología de estudio de RC por su propio y libre deseo y son completamente responsables de su seguridad. Los líderes de equipos deben chequear cuidadosamente los requisitos de obligación en su área y todos los participantes deben firmar la exclusión de responsabilidad (aparecen en el anexo B) y entregar una copia al líder del equipo antes de tomar parte en esta actividad voluntaria.

RC ha sido diseñado para minimizar los riesgos, limitando los buceos a 12m de profundidad como máximo, aunque los accidentes pueden ocurrir en cualquier parte. Dependiendo de la ciudad los líderes de equipos individuales, masters de buceo, operadores de embarcaciones de buceo, etc. Deben tener algunos requisitos para la seguridad de los miembros de su equipo. Mientras cada miembro es responsable de su decisión de participar el líder del equipo debe proporcionar consejos a los miembros de su equipo que los ayuden a determinar si son experimentados adecuadamente para llevar a cabo el trabajo de RC. Para ser más precavidos preferimos que los líderes tengan los formularios de exclusión de responsabilidad firmados por todos sus miembros. Los líderes deben mantener estos formularios en una carpeta durante un año después que el trabajo haya sido completado.



## Métodos Principales.

Los estudios de RC pueden ser llevados a cabo en cualquier momento aunque, para incluirlos en la base de datos global y en nuestros reportes regulares, los datos deben ser enviados antes del 31 de diciembre del presente año. Los equipos de RC deben enviar los datos a la oficina central utilizando los formularios de datos de RC enviar a: ([rcdata@ucla.edu](mailto:rcdata@ucla.edu)). Además **cada grupo puede hacer la cantidad de muestras adicionales que deseen**. Por ejemplo si los **cochinos (pez gatillo)** son considerados un indicador importante en su área siéntase libre de agregarlo a su lista. La Oficina Central de RC incluirá los datos válidos de todos los equipos registrados en nuestros análisis y en el reporte Anual Global de la salud de los arrecifes coralinos, pero actualmente no reportamos datos sobre indicadores locales.

### Selección del sitio

La selección del sitio es un factor crítico en el éxito de RC. Una de las metas de RC es determinar la amplia extensión de los impactos humanos sobre los arrecifes coralinos. Por esta razón los equipos de RC que solo pueden estudiar un sitio deben estudiar " el mejor " al que tengan acceso (por ejemplo: sitios que hayan sido menos afectados por los impactos humanos, la pesca, contaminación, etc.). Dicho sitio debe tener una amplia vida de cubierta de coral duro, densidad de peces y población de invertebrados móviles.

Además también quisiéramos información sobre la distribución geográfica de los impactos humanos en todos los arrecifes. Para los grupos que deseen y sean capaces de estudiar múltiples sitios, sugerimos que seleccionen dos o más sitios adicionales que sean representativos de los impactos humanos moderados y fuertes. Para hacer esto sería posible construir una lámina de la extensión y distribución de las amenazas humanas y por qué algunos arrecifes son más vulnerables a estos impactos que otros.

Para los equipos capaces de monitorear a largo plazo los sitios múltiples, otro acercamiento útil es trabajar con un diseño de muestra que incluya sitios dentro y fuera del Área Marina Protegida. Con suficientes sitios (tres a cinco fuera y tres y cinco dentro), sería posible mostrar cuán efectivas son las áreas protegidas y distinguir si esta área mejora las condiciones a través del tiempo. Si el mejoramiento de la salud de los arrecifes coralinos como resultado de las áreas marinas protegidas puede ser mostrado, esto puede servir como un caso de estudio evaluado de un exitoso manejo de estas áreas (AMP).

Para estandarizar RC, no aceptaremos estudios de las paredes de los arrecifes (veril), Arrecifes localizados en cuevas o en pendientes. El estudio de los transectos debe ser ubicado en la superficie de la cresta de los arrecifes sobre el espacio abierto paralelo a la orilla. Es importante describir el lugar físico del sitio y su posición en relación a las influencias humanas obvias en la planilla de descripción del sitio. Esto asegura que las comparaciones de los datos **sean** hechas entre las muestras de las similitudes de los arrecifes.

Si están tratando de localizar los sitios apropiados para el monitoreo de RC y la visibilidad horizontal debajo del agua es de 10m o más, se debe utilizar una embarcación que **remolque** a un observador con máscara y snorkel, sujeto de una cuerda para estudiar las grandes secciones de los arrecifes rápidamente. Se puede construir para este propósito un “propulsor” diseñado para esta tarea, con aguantadores y una pizarra de escribir atada al mismo (ver English et al. 1997 para detalles).

## Diseño Básico

La meta es estudiar 2 **perfiles** de profundidad, 3 y 10 metros debajo del tablero de datos (el espacio más bajo), aunque sobre muchos arrecifes, la cubierta de coral más amplia no será encontrada en estas profundidades exactas. Además, seleccione el contorno de profundidad con la cubierta de coral más amplia dentro de los siguientes rangos: **Poco profundo (2-6 m), arrecifes medios (6-12 m) de profundidad.** Tenga en cuenta que para estos transectos pocos profundos, la marea debe ser tomada en cuenta (de 2-6 m debajo de la marea más baja). A lo largo de cada contorno de profundidad 4 segmentos de 20 metros de longitud son estudiados para realizar un transecto. Los segmentos deben seguir los contornos de profundidad designada uno tras otro, aunque los puntos de inicio y fin **deben** estar separados por 5 metros sin tomar datos. La distancia del comienzo del primer segmento y final del último segmento será (20 + 5 + 20 + 5 + 20 + 5 + 20 = 95 m.). Los espacios de 5 metros **en los** que no se toman datos son indispensables para asegurar la independencia de las muestras, lo cual es fundamental para los análisis estadísticos. Sugerimos emplear una cinta métrica de 100 m o 2 de 50 m disponibles para el trabajo y/o estudio de los implementos del equipo. Los contornos de profundidad fueron seleccionados por razones prácticas de tiempo y seguridad. Los arrecifes en muchas áreas no son ideales para efectuar el estudio de ambas profundidades. En dicho caso solamente estudie un contorno de profundidad. En algunos arrecifes es necesario desplegar los transectos en forma perpendicular al borde y la cresta del arrecife, ej. Siguiendo **los cangilones y camellones.** En tales áreas, los equipos pueden preferir estudiar segmentos del transecto de 20m individuales, ubicados dentro de contorno de profundidad específicos. Un diseño al azar no es práctico y se pierden recursos. Como las cintas métricas se pueden romper, será muy útil tener otra cinta disponible de respaldo.

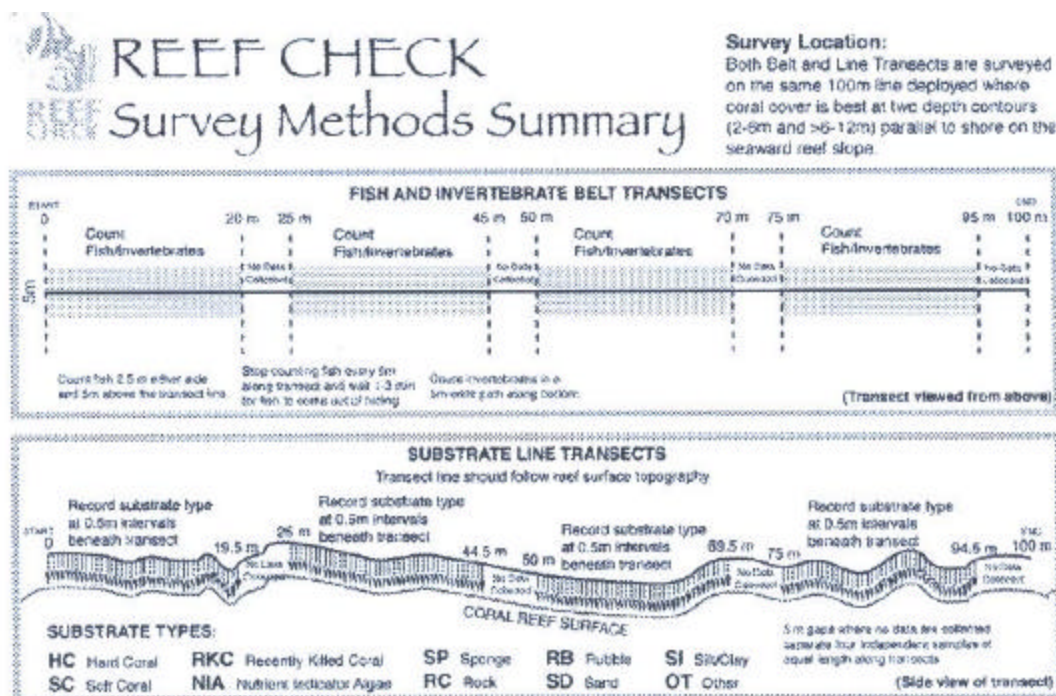


Figure 1. Methods Summary

Cuatro tipos de datos serán **recopilados** y posteriormente transferidos al Registro de Datos de RC (Anexo F). Por favor, asegúrese que tiene el último formulario de la hoja de cálculos (Archivo Excel) de la Oficina Central de RC ya que se han hecho algunos cambios cada año (Anexo F). Los tres estudios del transecto serán hechos a lo largo de la misma línea del transecto.

- 1) **Descripción del Sitio.** Datos **anecdóticos**, de observación, históricos, de ubicación y otros deben ser anotados en la Hoja de Descripción del Sitio. Estos datos son extremadamente importantes cuando interpretamos correlaciones globales en los datos.
- 2) **Línea del Transecto de Peces.** Cuatro segmentos de 5m de ancho (centrados sobre la línea del transecto) por 20m de largo se reportarán las especies de peces típicamente colectadas por pescadores, colectores de acuario y otros. Las especies vistas hasta 5m sobre la línea del transecto son contadas. Este es el primer estudio en realizarse.
- 3) **Línea del Transecto de invertebrados.** Los mismos cuatro segmentos de 5m de ancho (centrados sobre la línea del transecto) por 20 m de largo, como en el transecto de peces se reportarán las especies de invertebrados que son típicamente capturadas para el comercio o colectadas para acuarios.
- 4) **Línea del Transecto del sustrato.** Utiliza las mismas líneas del transecto de peces y de invertebrados pero en este caso, los puntos son mostrados a 0.5m de intervalos para determinar los tipos de sustratos sobre el arrecife.

Los estudios de RC deben ser reproducidos según se necesite, dependiendo del propósito del monitoreo. Para más detalles del monitoreo a largo plazo, analice el Capítulo 7.

### **Preparación Pre-buceo**

El entrenamiento necesitado por cada equipo dependerá en su nivel de experiencia y conocimiento. Recomendamos a los buzos con experiencia de estudios ecológicos, un entrenamiento mínimo de **medio día** sobre el lugar seleccionado para el día del buceo, de forma que el entrenamiento pueda ser absorbido y haya suficiente tiempo para las preguntas y debates. Esto debe ser seguido por una práctica de RC en aguas de poca profundidad (menos de 2 m de profundidad) con el Científico del equipo. Además, el Científico del equipo debe examinar las habilidades de identificación de cada participante. No es buena idea realizar el entrenamiento a bordo de un barco, por lo que el entrenamiento se debe terminar sobre la tierra y en el agua. Todos los miembros del equipo deben ser cuidadosos al identificar todos los organismos indicadores y las categorías del sustrato. Las fotos de estos organismos y categorías de sustrato por cada región pueden encontrarse en el Anexo E, en el CD de Reef Check y en nuestro sitio web. Reef Check también ha hecho un conjunto de tarjetas con estos indicadores que pueden ser tomados debajo del agua. Si usted no tiene estas tarjetas, pueden ser **obtenidas** desde nuestro sitio web e impreso en color y hasta laminado o plasticadas **para** que sirvan **como** referencias debajo del agua.

El científico del equipo es responsable de hacer una presentación que incluya:

Una explicación de las tres metas de la educación de RC, la colección científica de datos y el manejo de los arrecifes coralinos.

1. Un análisis del diseño de muestreo y razones de los organismos indicadores.
2. Una revisión del diseño de muestreo y de los organismos indicadores.
3. El entrenamiento del campo de identificación para todos los organismos y las definiciones de RC para los sustratos.
4. Una introducción al formato de **recopilación** de datos y preparación de las **tablillas**/papeles.
5. Una explicación de la diferencia entre el buceo **para** estudio y el buceo por placer y cómo erradicar el daño a los arrecifes de coral manteniendo un control propio de la **flotabilidad**.

6. Explicación de los procedimientos de la entrada, chequeo y **compilación** de datos después del buceo.

Como ayuda en el proceso, existe un Video de Instrucción de RC y una presentación de PowerPoint llamada "Presentación de Enseñanza de RC". La presentación puede ser impresa sobre transparencias en un proyector.

El líder del equipo es responsable de la seguridad del entrenamiento y ayudará en las habilidades de los miembros del equipo para que las tareas apropiadas del trabajo puedan ser hechas. La mejor persona que sirve como Líder de un equipo es un instructor experimentado en SCUBA. El Líder del equipo puede ser el mismo que el Científico del equipo, pero idealmente estas deben ser dos personas diferentes.

El líder del equipo debe completar las tres tareas siguientes antes del estudio:

#### **Asignar a los miembros del equipo las tareas de estudio.**

Existen muchas formas aceptables de dividir el trabajo, dependiendo de las habilidades de los miembros y del tamaño del equipo. Algunos miembros del equipo se sentirán más cómodos compilando peces o invertebrados y otros solo desearan observar y servir de compañeros. Debido a que cada equipo será diferente, la **estrategia** de colección de datos debe ser ajustada a **que** enlace a cada miembro del equipo. Una mejor toma de datos se **garantizará** cuando el líder del equipo experimentado asigne tareas determinadas a cada miembro del equipo. El **líder** del equipo se asegura **que** cada miembro entienda cual es **su** tarea y que sea capaz de llevarla a cabo adecuadamente. Si existe alguna duda en cuanto a la veracidad de los datos de un sitio no se incluiren en la base de datos global y sus reportes.

#### **Preparación de las planillas de datos.**

Prepare las planillas de datos y asegúrese que usted cuenta con la cantidad necesaria de tablillas o planillas sumergibles para todos los miembros de su equipo. El número de planillas dependerá de la cantidad de miembros de su equipo. Básicamente cada miembro del equipo debe tener una planilla de datos para así llenar su porción de datos de estudio. **Recuerde que para cada sitio, se necesitará completar 2 campos completos de las planillas de la línea del transecto porque existe un estudio en dos profundidades, una de 2-6 m y otra de 6-12.** Se necesita solo una planilla de descripción del sitio.

#### **Preparación del equipamiento**

Prepare y distribuya todo el equipamiento necesario para el estudio como aparece a continuación:

1. Una copia del manual de instrucción.
2. Tarjetas y libros de identificación de organismos indicadores.
3. GPS o cartas náuticas para marcar la posición del estudio.
4. Líneas de transecto: Recomendamos utilizar una cinta métrica de 100 m, aunque se puede usar dos de 50 m o cuatro cintas de 20 m o alternativamente usted puede hacer un transecto empleando una soga e ir marcando los metros con cintas de colores.
5. Pizarras/Papel sumergible: Los equipos deben usar papel sumergible, una pizarra plástica para escribir o un tubo de plástico para escribir que se pone en el antebrazo. Estos deben estar preimpresos con la información requerida utilizando con un lápiz permanente (pizarras) o impreso a laser (papel sumergible). Si usted emplea las planillas sumergibles, el científico debe tener una fotocopia de cada una de ellas para su archivo.
6. Lápices: para anotar los datos sobre las planillas sumergibles (les recomendamos para un mejor trabajo los lápices plásticos).
7. Marcadores de agua, los marcadores permanentes para las pizarras.
8. Boyas: Para marcar el comienzo y el final de las líneas de transecto (pueden ser hechas con botellas plásticas vacías).
9. Plomadas: Cordel de 2 m para el estudio del sustrato.
10. Vestimenta de seguridad: Una bandera de buzo, crema de sol, **bolsa** de primeros auxilios y suficiente agua.

### **Antes de entrar al agua.**

- 1) Anote el nombre del líder y/o el científico del equipo, nombre de los miembros del equipo así como **los** datos el nombre del sitio y profundidad en las planillas de los datos.
- 2) Comience a llenar la planilla de descripción del sitio.

### **Despliegue del transecto**

Una pareja **debe desplegar el transecto de 100m** (ó 4 segmentos de 20 m separados por 5 m de espacio entre segmento y segmento) a travez del contorno específico (2-6 ó mayor de 6-12 m de profundidad). Una vez que el contorno de profundidad es seleccionado, el punto del comienzo debe ser ubicado según vaya el transecto a lo largo de las áreas de grandes coberturas de corales. Después del despliegue, la longitud completa debe ser examinada para asegurarse de que esta no esta flotando ni enganchada a más de 1 m **del** fondo. Los **pequeños** flotadores temporales deben ser atados a los puntos **de** comienzo y final para que sea fácil encontrar los transectos. Sugerimos a los equipos de RC que realicen equipos permanentes. Para aquellos que deseen realizar el transecto exacto nuevamente, se pueden enterrar estacas para que el sitio sea encontrado en el próximo estudio.

### **Reporte de la ubicación.**

Una lectura **de** GPS (en grados, minutos y segundos) debe ser obtenida de un flotador en el comienzo del transecto en la boya de inicio (**sólo estos equipos están con los sistemas de navegación de precisión como el diferencial GPS que necesitan el registro y las coordenadas de ambos puntos finales**). También se debe anotar la descripción del lugar por si acaso el GPS da lecturas falsas. Los equipos sin un GPS deben utilizar el mapa más detallado del área que este disponible y **determinar** las coordenadas de la situación del transecto en grados, minutos y segundos. En este caso, por favor incluya la proyección del mapa (por ejemplo WGS 84) y el tipo de mapa. Nosotros no podemos usar sus datos a menos que usted grabe la situación con precisión.

### **¡UNA NOTA DE SEGURIDAD!**

**La seguridad de los buzos es la prioridad uno.** No se deben realizar estudios de RC cuando el clima o las condiciones del mar sean inseguros o si un buzo se encuentra indispuerto. En particular los equipos deben planificar el trabajo para **evitar** la descompresión de los buzos durante el estudio de los buzos. Cualquier buzo que no se sienta en óptimas condiciones **no** debe realizar el buceo.

## Colección de datos

### Instrucciones **para la** descripción del sitio.

La planilla del sitio de descripción (anexo F) puede ser completado antes o durante el estudio. Un miembro del equipo debe ser responsable para la descripción del sitio con la ayuda de otros miembros del equipo. Solo una descripción de sitio es completada por sitio. Por favor se requiere una respuesta para cada pregunta. **Los espacios en blanco serán interpretados como datos perdidos o desconocidos.**

### Información Básica.

País, estado, provincia, ciudad, pueblo:

Por favor sea descriptivo según lo requiera y si está ubicado en una isla anote apropiadamente. (Ej: País Australia, estado o provincia Queensland Ciudad/pueblo Cairns)

### Latitud y longitud.

Tome las coordenadas en grados, minutos y segundos. Asegurese de anotar las unidades requeridas para los campos específicos (Ej: La distancia desde la costa en m, la distancia del río más cercano en Km, la densidad poblacional x 1000). Por favor anote la dirección del compás de la línea del transecto en relación a aquellas coordenadas fijas. Para detalles sobre el uso del GPS y mapas vea el capítulo 5.

### Impactos.

Indique si el sitio esta oculto o expuesto y si ha existido **alguna** tormenta reciente con daños de coral. Es importante proporcionar el dato si la tormenta fue conocida. Por favor, estime el impacto antropogénico completo en su sitio e indique si el sedimento es un problema.

Las definiciones siguientes deben ser utilizadas para completar las **porciones** permanentes en la planilla de descripción del sitio.

### Pesca con explosivos

Pesca con explosivos.

Bajo – significa que existe la pesca con explosivos en el área pero ninguna evidencia vista u oída durante el estudio.

Mediano – huecos debido a la explosión en el arrecife pero no se escuchó ninguna explosión durante el estudio.

Alto- 1 o más explosiones escuchadas y/o huecos de dinamitas en el transecto.

### La Pesca con veneno

Bajo- pesca conocida con veneno en el arrecife (menos de una por mes)

Media- pesca conocida con veneno en el arrecife (más de una por mes, pero menos de uno por semana)

Alto- pesca conocida con veneno en el arrecife (un incidente o más por semana)

### La Pesca para acuario

Bajo – pesca conocida con veneno en el arrecife (menos de una vez por mes)

Mediano - pesca conocida con veneno en el arrecife (más de una vez por mes, pero menos de una vez por semana)

Alto - (una vez por semana o más)

### **Colecta de invertebrados para comida.**

Bajo – colecta de invertebrados para comida (menos de una vez por semana)

Mediana - colecta de invertebrados para comida (más de una vez por semana, pero menos que diariamente)

Alto- colecta de invertebrados para comida (diariamente).

### **Colecta de invertebrados para comercio de curiosidades.**

Bajo – colecta de invertebrados (menos de una vez por semana)

Mediana - colecta de invertebrados (más de una vez por semana, pero menos que diariamente)

Alto - colecta de invertebrados (diariamente)

### **Buceo de turistas o snorkeling (el promedio de la estación máxima por día dentro de 100 m de área del transecto)**

Bajo- 1-5 individuos por día

Mediana - 6-20 individuos por día

Alto - más de 20 individuos por día

### **Contaminación por aguas albañales (por salida del agua o barcos)**

bajo- aguas cloacales conocidas, descargas raras o irregulares

mediano- fuente conocida por descarga > 100 m pero <500m del transecto

alto- fuente conocida por descarga de menos de 100 m desde cualquier punto en el transecto

### **La contaminación industrial**

bajo- fuente conocida > 0.5 km

Mediano- fuente conocida entre 0.1 y 0.5 km

alto- fuente conocida menor de 100 m

### **La pesca comercial (peces capturados para vender como comida sin incluir el comercio de restaurante de pez vivo)**

bajo- pesca conocida en el arrecife menos de una vez por mes

Mediano- pesca conocida en el arrecife menos de una vez por semana y más de una vez al mes

alto- pesca conocida en el arrecife una vez por semana o menos

### **Pesca artesanal, recreacional (consumo personal)**

Bajo- pesca conocida menos de una vez por semana

Mediano- pesca conocida mas de una vez por semana, pero menos que diariamente

Alto- pesca diaria

### **Lista del número de yates típicamente presentes dentro de 1 km del arrecife**

Pocos- 1-2

Mediano- 3-5

Muchos- más de 5

### **Protección**

Por favor indique si el área tiene cualquier clase de protección (legal o por otra persona) y si la protección está implementada. Por favor estime el nivel de protección si es una área protegida y verifique las actividades listadas que se prohíben en su sitio.

## Miembros del equipo

**IMPORTANTE:** Por favor anote el nombre del Científico del Equipo con que su equipo trabaja, aunque no esté presente en el actual estudio. Además del nombre de la persona que toma los datos y el líder del equipo, nosotros requerimos que usted escriba los nombres y nacionalidades de todos los miembros del equipo.

## Guía del campo del cinturón del transecto

El CD de RC incluye este manual de instrucción así como los 2 grupos de planillas de datos para cada región.

El primer grupo contiene las planillas de campo (además en el anexo F) y el segundo grupo contiene las planillas de la computadora. La única diferencia es que la planilla de los datos de la computadora incluye 3 columnas extras. Estas columnas tienen macros para calcular la D.S., la Media y el total para cada fila. Es importante seleccionar las planillas de datos correcta para su región. **NO UTILICE LAS PLANILLAS DE DATOS DE LA COMPUTADORA PARA IMPRIMIR EN LOS PAPELES SUMERGIBLES O PIZARRAS DEL TRABAJO DE CAMPO SEGÚN ESTEN INCLUIDAS LAS 3 COLUMNAS QUE SON INNECESARIAS PARA EL TRABAJO DE CAMPO**

## Estudios de peces

El estudio de peces es el primer estudio que se completa. Debe realizarse antes de las 10:00 o a más tardar a las 10:00. Los equipos necesitan esperar un mínimo de 15 minutos después del despliegue de la línea del transecto para permitir que el pez reanude su conducta normal después de haber sido molestado. Cada buzo asignado para contar los peces nadará despacio a lo largo del transecto contando este indicador. El buzo parará cada 5 m con una visibilidad máxima de 5 metros en la columna de agua.

Entonces esperará 3 minutos que el pez salga de su escondite, antes de proceder al próximo punto de la parada (se cuentan a lo largo de la longitud entera de cada 20m del transecto. Los puntos de espera se usan para permitir que el pez salga fuera de su escondite). Ésta es una combinación cronometrada y un estudio de restricción del área, 4 segmentos x 20 m de largo x 5 m amplitud = 400 m<sup>2</sup>. Hay cuatro segmentos de 5m donde no se colectan datos. En cada contorno de profundidad, hay dieciséis puntos del “parada y conteo”, y la meta es completar los 400 m<sup>2</sup> enteros en 1 hora. (Ver fig. 1)

**Recuerde**, una nota debe hacerse si ve algo relacionado con lo que ahora se vuelven como animales más raros como las rayas manta grandes, tiburones y tortugas, pero si están fuera del transecto, estos deben ser escritos al fondo de la plantilla en la casilla “Comentarios”. Para los equipos en el Indo-Pacífico, recuerde incluir fuera del transecto los Humphead (Napoleón) Wrasse y el pez loro Bumphead como que estas especies vagan cerca de los arrecifes mas que ser especies estrictamente residentes.

## Peces indicadores

Los peces indicadores han sido seleccionados porque son típicamente los más acediados por las pescas por lansas, redes y capturados con arpones. La minoría de estos peces han sido hubicados en 2 familias de peces comestibles (**más de 30 cm para las chernas, más de 20 cm para los loros**) los peces más pequeños que estos límites no son incluidos. Dado estos límites y el efecto magnificador del agua, los buzos deben practicar las tallas antes de realizar el estudio de los peces indicadores. Una medida de 2.5 m de alambre de color o tubo PVC puede ser utilizado para ayudar a estimar el transecto de 5m de ancho. Para practicar, estimando el largo de los peces de 20 y 30 cm se debe ubicar un de diámetro sobre el arrecife y en el flotador con un peso pequeño. **Para cada Cherna contada una talla estimada debe ser dada en la sección de corales dañados de la planilla.**

Recomendamos que un buzo tome los datos de cada lado del transecto. Es de carácter obligatorio que los buzos se comuniquen entre ellos para evitar el doble conteo de peces que pueda realizarse en la línea del transecto. Hay muchas formas de realizar este estudio cada una con sus propios beneficios respectivos y sus inconvenientes. Sientase libre de emplear el método más comodo para usted y su equipo. Cuente el pez sobre la planilla empleando una barra vertical para cada pez observado y luego de cada 4 peces una que las corte horizontalmente, de esta forma se crea grupos de conteo de 5 individuos al lado del

nombre correcto y debajo de la columna apropiada. (Fig 2) Es importante recordar que se mantenga el conteo por cada uno de los 4 segmentos de transectos y erradicar el doble conteo comunicandose con su pareja.

	0-20 m	25-45 m	50-70 m	75-95 m
<b>Groupers</b>				

Fig 2. Ejemplos de anotaciones de datos para las líneas de transepo.

Todos los organismos que deben ser contados dentro del transecto de peces son relacionados a continuación y en el anexo E:

### Indopacífico

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre Científico</b>
<b>Cherna</b>	<b>Serranidae</b>	<b>Loro(&gt;20 cm)</b>	<b>Scaridae</b>
<b>Mero del coral</b> (>30 cm)			
<b>Abadejo de Barramundi</b>	<i>Cromileptes altivelis</i>	<b>Pargo</b>	<b>Lutjanidae</b>
<b>Parche</b> (cualquier especie)	<b>Chaetodontidae</b>	<b>Morena</b> (cualquier especie)	<b>Muraenidae</b>
<b>Humphead</b> (Napoleon)	<i>Cheilinus undulatus</i>		
<b>doncella</b>			
<b>Loro cabeza de giba.</b>	<i>Bolbometopon muricatum</i>		
<b>Roncos</b>	<b>Haemulidae</b> (e.g. <i>Plectorhincus spp.</i> )		

(Nota: Las anotaciones fuera del transecto de las dos sp distintivas de Chernas (labrido Napoleon) y peces loros (Loro cabeza de giba) deben ser tomados como aquellas sp que vagabundean cerca de los arrecifes más que si fuesen sp residentes).

### Hawaii

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre Científico</b>
<b>Pargo</b> (Ta'ape)	<i>Lutjanus kasmira</i>	<b>Gallegos</b> (Ulu)	<b>Carangidae</b>
<b>mero cola escoba</b> (Roi)	<i>Cephalopholis arus</i>	<b>Loro &gt;20cm</b> (Uhu)	<b>Scaridae</b>
<b>Parche</b>	<b>Chaetodontidae</b>	<b>Pargo</b>	<b>Lutjanidae</b>
<b>Unicornio Espina naranja</b> (Umauma-lei)	<i>Naso litiratus</i>	<b>Morena</b> (Puhi)	<b>Muraenidae</b>
<b>Rabirubia</b> (Lau'ipala)	<i>Zebrasoma flavescens</i>		
<b>Salmonete rabirubio</b> (Weke-ula)	<i>Mullodichthys vanicolensis</i>		

## Atlántico

Nombre común	Nombre Científico	Nombre común	Nombre Científico
<b>Cherna criolla</b>	<i>Epinephelus striatus</i>	<b>Parche</b>	Chaetontidae
<b>Cualquier mero (&gt;30 cm)</b>	Serranidae	<b>Pargo</b>	Lutjanidae
<b>Roncos (cualquier especie).</b>	Haemulidae	<b>Loro &gt;20cm(Uhu)</b>	Scaridae
<b>Morena (cualquier especie)</b>	Muraenidae		

## Golfo Árabe Pérsico

Nombre común	Nombre Científico	Nombre común	Nombre Científico
<b>Abadejo de Barramundi.</b>	<i>Cromileptes altivelis</i>	<b>Roncos (cualquier especie).</b>	Haemulidae
<b>Mero de manchas naranja (&gt;30 cm)</b>	<i>Epinephelus coioides</i>	<b>Parche</b>	Chaetontidae
<b>Otros meros (&gt;30 cm)</b>	Serranidae	<b>Loro (&gt;20c)m</b>	Scaridae
<b>Ronco gris (Yanam)</b>	<i>Plectorhinchus sordidus</i>	<b>Pargo</b>	Lutjanidae
<b>Ronco manchas negras (mutawa'a)</b>	<i>Plectorhinchus gaterinus</i>	<b>Morena</b>	Muraenidae
<b>Ronco Manchado (firsh)</b>	<i>Plectorhinchus pictus</i>		
<b>Parche oscuro (egr'aisee)</b>	<i>Chaetodon nigropunctatus</i>		
<b>Parche arabe (misht el-aroos)</b>	<i>Chaetodon melapterus</i>		
<b>Parche aletilargo (Anfooz)</b>	<i>Heniochus acuminatus</i>		
<b>Napoleón</b>	<i>Cheilinus undulates</i>		

## Mar rojo

Nombre común	Nombre Científico	Nombre común	Nombre Científico
<b>Mero (&gt;30cm)</b>	Serranidae	<b>Parche</b>	Chaetodontidae
<b>Roncos (todas las especies)</b>	Haemulidae	<b>Loro (&gt;20 cm)</b>	Scaridae
<b>Abadejo</b>	<i>Cheilinus lunulatus</i>	<b>Pargo</b>	Lutjanidae
<b>Napoleón</b>	<i>Cheilinus undulates</i>	<b>Morena (cualquier especie)</b>	Muraenidae
<b>Loro cabeza de giba.</b>	<i>Bolbometopon muricatum</i>		

## **Transecto de invertebrados.**

Cuando el transecto de peces **se ha** terminado el equipo de invertebrados puede llevar a cabo el estudio de transecto para invertebrados utilizando el mismo transecto de estudio de peces. **Cada** transecto tiene 5m de ancho con 2.5 m hacia cada lateral de la línea del transecto. El área **de** estudio total será 20 m x 5 m = 100 m<sup>2</sup> para cada segmento, multiplicado por cuatro segmentos para una suma total de 400 m<sup>2</sup> para cada contorno de profundidad, (800 m<sup>2</sup> por el estudio completo incluyendo las dos profundidades). El estudio de invertebrados es similar al del transecto de peces, aunque el buzo no **para** cada 5 m. Es extremadamente importante mirar en los huecos y debajo de **bs cabezos** de coral para investigar las sp **críticas** como son los camarones y langostas. Cada buzo asignado para contar los invertebrados nadará lentamente a lo largo del transecto y contará los invertebrados indicadores. Recomendamos que un buzo anote los invertebrados a cada lado del transecto. Hay muchas otras maneras de realizar este estudio, cada uno con sus propias limitaciones respectivas. Siéntase cómodo para usar el método que le sea mejor para usted y su equipo.

Todos los organismos a contar en el transecto de invertebrados se listan debajo **las fotografías son brindadas en el anexo E**. Todos los organismos a contar en el **transecto** de invertebrados están relacionados a continuación y la metodología esta en el Anexo E Es responsabilidad de cada científico del equipo asegurar que sus miembros **estén** lo suficientemente preparados para identificar las sp antes que comience el trabajo.

### **Todos los sitios**

<b>Erizo negro de espinas largas</b>	<i>Diadema</i> spp	<b>Camaron boxeador</b>	<i>Stenopus hispidus</i>
<b>Langostas (todas las especies comestibles)</b>	Malacostraca (Decapoda)	<b>Erizo blanco</b>	<i>Tripneustes</i> spp

### **Indo Pacífico**

<b>Ostra gigante.</b>	<i>Tridacna</i> spp.		<i>Charonia tritonis</i>
<b>Pepino de mar comestible (2 especies)</b>	Clase <i>Holothuroidea</i>	<b>Tritón</b>	
		<b>Estrella de mar (corona de espina).</b>	<i>Acanthaster planci</i>
<b>Pez rojo</b>	<i>Thelenota ananas</i>	<b>Erizo palo</b>	<i>Heterocentrotus mammilatus</i>
<b>Pez verde</b>	<i>Stichopus chloronotus</i>		

### **Atlántico**

<b>Erizo Palo</b>	<i>Eucidaris</i> spp.		
<b>Cinturita</b>	<i>Cyphoma gibbosum</i>	<b>Tritón</b>	<i>Charonia variegata</i>
<b>Gorgonias (abanico de mar, latigo de mar)</b>			

## Golfo arabico

<b>Erizo negro</b>	<i>Echinothrix diadema</i>	<b>Negro maco</b>	Cypraeidae
<b>Erizo Palo</b>	<i>Heterocentrotus mammilatus</i>	<b>Erizo de espinas cortas.</b>	<i>Echinometra mathaei</i>
<b>Estrella corona de espinas</b>	<i>Acanthaster planci</i>	<b>Pepino de mar (especies comestibles)</b>	
<b>Tritón</b>	<i>Charonia tritonis</i>		

## Mar Rojo

<b>Estrella corona de espinas</b>	<i>Acanthaster planci</i>	<b>Tritón</b>	<i>Charonia tritonis</i>
<b>Ostra gigante</b>	<i>Tridacna spp</i>	<b>Pepino de mar (especies comestibles)</b>	
<b>Erizo palo</b>	<i>Heterocentrotus mammilatus</i>		

## Hawai

<b>Erizo negro</b>	<i>Echinothrix diadema</i>	<b>Tritón</b>	<i>Charonia tritonis</i>
<b>Erizo palo</b>	<i>Heterocentrotus mammilatus</i>	<b>Estrella corona de espinas</b>	<i>Acanthaster planci</i>

### **Enfermedades de coral, blanqueamiento, daños y escombros.**

Cada equipo anotará la presencia de enfermedades del coral, el % de blanqueamiento, la presencia de basura y daño del coral en el área de estudio. Si el blanqueamiento existe, se debe hacer dos estimados. Primero el equipo estimaran el porcentaje de corales sobre el transecto que esta blanqueado. Segundo ellos estimaran el porcentaje de cada colonia de forma individual que esta blanqueada. Por ejemplo, el estimado debe ser de 30 fuera de los 100 corales (30%) a lo largo del transecto estén blanqueados pero el nivel principal del blanqueamiento por colonia es de 80%. La enfermedad será anotada como presente o ausente y el tipo de coral debe ser **anotado** en la casilla de comentarios (si esta identificada). Fíjese que muchas enfermedades son difíciles de identificar sin un alto nivel de entrenamiento. Todos los casos **en** que se **sospeche de** enfermedad de coral deben ser comparados con las tarjetas de identificación de RC y confirmadas por el científico del equipo. Indique si o no en la casilla apropiada en la planilla de datos y anote el porcentaje de los segmentos con enfermedad. Los escombros son separados dentro de daños generales y las trampas y redes de peces, el número de estos incisos deben ser anotados para cada segmento. El daño de coral **se separa entre** anclas, botes, dinamitas y otros. El número de incidente y de tamaño estimado debe ser anotado por segmento. Los daños y escombros deben ser anotados **como** aparece a continuación: ninguno = 0, bajo = 1, mediano =2 y alto = 3. **Es Importante Poner 0 En Estos Campos Si No Hay Blanqueamiento, Enfermedad, Escombros O Daño De Coral.**

**En los transectos de invertebrados** los miembros del equipo deben mirar en las cavidades y debajo de las cuevas para detectar organismos como langostas y camarones que puedan estar escondidas.

**Anote El Tamaño De Las Chernas Contadas En Los Transectos De Peces Deben Ser Anotadas En El Espacio Proporcionado En Esta Sección.**

## Instrucciones sobre la Línea de Transecto.

Cuando la línea de transecto de invertebrado casi se completa, el próximo par de **compañeros designados** puede comenzar a tomar las muestras a través de la línea. El método escogido para tomar muestra de sustrato según el monitoreo de arrecifes se llama “punto de muestra”. El punto de muestra fue escogido porque es el método menos ambiguo y más rápido de estudio y es fácilmente aprendido por los buzos recreativos. En uso, el buzo puede mirar una serie de puntos dónde la línea de transecto toque el arrecife y anotar lo que se mantiene debajo de estos puntos. El tipo de sustrato será tomado en intervalos de 0.5m a lo largo de la línea, es decir a: 0.0 m, 0.5 m, 1.0 m, 1.5 m etc. a 19.5 m (40 puntos de datos/20m de segmento del transecto. (Figure1).

Para minimizar los errores, es útil llevar una plomada de 5 mm de diámetro u otro objeto de metal pequeño atado a una cuerda para usarlo como línea de plomada. El objeto se deja caer a cada punto designado y toca sólo un sustrato el cuál debe ser anotado. Esto elimina los errores potenciales, sobre todo en casos dónde la cinta está colgando sobre el sustrato y está girando de un lado a otro con la ola.

“Una manera eficaz de dividir la muestra es tener el Buzo 1 registrando los tipos de sustratos para el primer y tercer segmento de 20m del transecto y al Buzo 2 registrando el segundo y cuarto segmento de 20m”. Hay un espacio para cada resultado de punto de muestra en la hoja de la Línea del transecto de Campo (Anexo F). Rellene los espacios en blanco en la planilla de recopilación de datos con las abreviaciones de las categoría de sustrato. Cada segmento debe tener un total de 40 datos.

Hay muchos casos donde el tipo de sustrato puede ser ambiguo. Por favor use las siguientes guías para identificar los sustratos para el monitoreo del Arrecife. **Nota: Éstos pueden diferir de otras definiciones con la que usted ya esté familiarizado.**

### Guías de Monitoreo del arrecife para Determinar los Tipos de Sustratos

**Coral Duro (HC):** Incluye el coral de fuego (*Millepora*), el coral azul (*Heliopora*) y coral **tubular** (*Tubipora*) porque éstos son constructores del arrecife.

**Coral Suave (SC):** Incluye las **zooxantelas**, pero no las anémonas **de mar** (el último va en “Otro”). Las anémonas de mar no ocupan muchos espacios en la misma manera que los zooantidos y los corales **blandos**. En el atlántico esta categoría es para los **zooantarios**.

**Coral De Muerte Reciente (RKC):** El objetivo es reportar el coral que se ha muerto en el transcurso del último año. El coral puede estar de pie o roto en pedazos, pero que parezca fresco, blanco con estructuras de **corallitos** reconocibles aun, sólo parcialmente **recubrimiento** de algas inscrustantes etc.

**Algas Indicadoras e Nutrientes (NIA):** El objetivo es registrar crecimiento o florecimiento de las algas carnosas que pueden estar respondiendo a los altos niveles de nutriente. Algunos ejemplos de este tipo de alga son: ulva, algunas especies de algas verdes-azules, y algas de burbujas (bubble algae). No deben tomarse las algas que son una parte normal del arrecife saludable, como *Sargassum* y la *Halimeda* no se deben incluir como NIA. En cambio, se debe tomar el sustrato directamente debajo de las algas y anote esto en la sección de los comentarios.

**Esponja (SP):** Todos las esponjas (pero **no los** tunicados) son incluidos; el objetivo es descubrir el crecimiento de las esponjas que cubren áreas grandes de arrecife en respuestas a las perturbaciones.

**Roca(RC):** Cualquier sustrato duro que sea cubierto por ejemplo de **cesped** o encrustamiento de las algas coralinas, los percebes, las ostras etc. se pondrían en esta categoría. Roca también incluirá coral muerto que tiene más de 1 año aproximadamente, es decir está gastado de tal forma que pocas estructuras del **corallito** sean visibles, y **esté** cubierto con una capa espesa de organismos incrustados y/o algas.

**Piedra (RB):** Incluye las piedras entre 0.5 y 15 centímetros de diámetro. Si es más grande que 15 centímetros es la roca, si es más pequeño que 0.5 centímetro es arena.

**Arena (SD):** En el agua, la arena se cae rápidamente al fondo después de que se agite.

**Sedimento (SI):** Permanece en suspensión si se perturba. Note, que éstas serán definiciones prácticas y no Geotécnicas. A menudo, el barro está presente encima de otros indicadores como la roca. En estos casos, el barro se toma si la capa de barro es más espesa que 1 mm o si cubre el substrato subyacente de tal forma que no puede observar el color. Si el color del substrato subyacente puede diseminarse, entonces el contacto será el substrato subyacente y no barro.

**Otro (OT):** Cualquier otro organismo de vida sésil, incluso las anémonas de mar, tunicados, gorgonias o substratos no-vivientes.

## Tareas post-Buceo

### Chequeo de datos

El TL /TS son responsables de agrupar las planillas y datos tan pronto el estudio se complete y repasarlos inmediatamente con los miembros del equipo. El propósito es hacer una valoración rápida de los datos para determinar si algún error, fue cometido que pueda ser corregido mientras el equipo todavía este en el sitio, y el transecto **esté** en su lugar. Errores típicos que **pueden** corregirse: Doble-conteo de peces, Mala identificación de organismos y/o borrones de la pizarra. Cuando existe duda de haberse cometido un error, el TS debe acompañar al que ha tomado los datos en el agua y verificar o corregirlo.

Antes de partir del sitio, los TL/TS son responsables de asegurar que todos los datos requeridos han sido tomados y las planillas han sido llenadas correctamente, en particular con el trabajo de cada individuo identificado. Esto le permitirá al TL/TS verificar con el responsable de la oficina rectora si un error se descubre después. Éste es un tiempo bueno para consolidar los datos de las múltiples planillas para evitar la confusión más tarde.

### Fotografía /Video

**Documentar** la ubicación del transecto, los resultados del estudio, y descubrimientos utilizando fotografías en la tierra y en el agua, siendo muy útil para ambos equipos y la oficina principal. Nosotros recomendamos tomar una docena o más fotografías del agua en varias direcciones que muestren el transecto las situaciones de las líneas de transecto de las boyas que puede estar disponible para la referencia futura.

Nosotros sugerimos realizar un video del transecto entero nadando muy despacio encima de él. Para las referencias permanentes, se recomienda un juego completo de fotografías del transecto que use una cámara con un lente 28 a 35 mm, o montado en un trípode, o como le sea más conveniente. Se deben obtener videos adicionales y fotografías de los parámetros de RC, particularmente varios tipos de daño.

Todos estos serán importantes para la comparación futura y por presentar los resultados de su estudio a los medios de comunicación. Éstos deben guardarse para sus archivos y una copia enviada a la Oficina Central. Nosotros animamos a todos los equipos fuertemente para documentar su entrenamiento, viaje, estudio, análisis y reunion del post-buceo y cualquier evento de PR/media con fotografías o video. Un video general del estudio de Chequeo de Arrecife y el ambiente del sitio sería sumamente útil a usted para las presentaciones de los medios de comunicación, y para nuestro anuario. Por favor envíe fotos/video del equipo de su equipo de RC “en acción”. Nosotros ofreceremos éstas en nuestras hojas informativas, informes y publicaciones para atraer la atención a la crisis del arrecife de coral y cómo RC es parte de la solución.

## **Determinación de la Posición**

Para permitir la repetición de los estudios en el futuro, será importante registrar el inicio y el final de su transecto. Use una boya pequeña atada al punto de inicio y punto final de su transecto, y entonces anote la posición de estas boyas respecto a los hitos. Use compás de rumbos y dibujos, GPS o el instrumento más sofisticado. Note que las unidades del GPS portátil pueden variar en la exactitud por 30 m. Para 1-2 m de exactitud normalmente se requiere un GPS diferencial (usando la estación de la tierra inspeccionada) o 2GPS gemelos magnetofónicos portátiles con un sistema del poste-proceso. Para más información sobre este equipo y las técnicas, refiérase a su distribuidor de GPS local. En cualquier caso, nos gustaría recibir GPS portátil o coordenadas de mapas de la situación general para el uso en nuestro informe global. Por favor informe todas las coordenadas de GPS en las unidades de Grados, Minutos, Segundos.

## **Usando GPS**

Verifique el dato que está usándose por el GPS. Un dato es un punto en la superficie de la tierra que se usa fijo en un mapa. Un dato normalmente usado y se lo recomendamos es WGS-84. El dato usado por su GPS habrá sido escogido cuando usted lo preparó inicialmente. Usted debe poder recuperar el dato del GPS pasando por los procedimientos de la estructuración y verificando la entrada para el dato. Las latitudes y las longitudes diferirán basado en el dato usado.

## **Unidades de GPS**

Las coordenadas de latitud y Longitud están en la base de datos de chequeo de arrecifes en unidades de Grados, Minutos, Segundos. Nosotros exigimos a todos los equipos a enviar sus coordenadas de GPS en estas unidades. La mayoría de los GPS tiene una opción que despliega la posición en grados, minutos, y decimales (10 minutos). Si sus coordenadas están en las unidades de Grados, Minutos y Decimales (10 minutos), simplemente multiplique la fracción de minutos por 60 para obtener segundos. Por ejemplo 3 Grados, 10.25 Norte de los minutos sería 3 Grados 10 Minutos 15 segundos Norte (0.25°60'15").

## **Usando Mapas/Cartas Náuticas.**

Verifique la proyección de la carta náutica/mapa sobre la cual está basada. Una proyección es un método que los fabricantes de mapas usan para desplegar el globo redondo en un plano. La proyección del mapa es usualmente escrita en el centro del mapa o cerca de la barra de escala. Una proyección de un mapa náutico típico es Mercator. Debajo de la proyección puede haber información como un nombre del esferoide (por ejemplo Clarke) y un nombre del dato (por ejemplo WGS - 84). Escriba toda la información necesaria del mapa.

## **Marque el transecto de forma permanente.**

Si usted quiere re-inspeccionar un transecto, para permitir la fácil reagrupación, sería útil marcar permanentemente el inicio y el final del transecto a lo largo de los contornos de profundidades usando 1-2 m de  $\frac{3}{4}$  pulgada de cabilla de acero o otra estaca, introducida en el arrecife (no penetre estacas en corales vivos u otros organismos).

## Reporte de datos y aseguramiento de la calidad.

### Datos

El TS del equipo, es el responsable del chequeo, análisis y envío de datos. Los miembros del equipo deben ayudar en este trabajo. El chequeo de datos y la calidad de aseguramiento son partes fundamentales de RC.

El primer nivel del chequeo de datos es desarrollado inmediatamente en el sitio seguido por el buzo. El segundo nivel del chequeo de datos, es para que el TS compare la entrada de los datos originales a las planillas. Son dos personas, una la que llena la planilla y otra lo realiza independientemente. Comprobaremos la existencia de algún error en la oficina central.

Todos los procedimientos de aseguramientos de la calidad aparecen en anexo C.

Hemos preparado planillas en Excel para ayudarlos a entender y enviar los datos. La ventaja de estas planillas pre-elaboradas en Excel, es que calculan automáticamente la desviación estándar, la media y el total de cada celda de interés. Esto permite: 1) Un estudio rápido para ver que las planillas fueron llenadas correctamente y 2) discutir los resultados con su equipo. Entonces sería más rápido el envío a nuestro sitio Web.

Solo llene en las planillas-asegure llenar todas las casillas en blanco Es **Muy Importante Poner 0 En Las Casillas Que No Se Reportaron Organismos. Los Espacios En Blanco Serán Interpretados Como Datos Perdidos En La Base De Datos Global De R.C.**

Después de que todos los datos sean recogidos y estén en las planillas EXCEL de RC, los datos necesitan ser verificados nuevamente para asegurarse que no existan errores. Por favor **asegúrese** de que **esté** toda la información en la planilla de descripción del sitio, y que el nombre del sitio y la fecha correspondan a aquellos que están en las planillas de entrada de datos del transecto. En las planillas de toma de datos existen unos **marcos (fórmulas)** que se encargan de realizar los cálculos automáticamente, que **funcionarán** correctamente si se introdujeron los datos adecuadamente. Por favor asegúrese que los 4 segmentos tienen un total de 40 entradas de datos, como mínimo. **Nosotros no aceptaremos los datos, si el total de los sustratos no suman un total de 40 para cada segmento.** Asegúrese de que todos los datos sean llenados en la planilla de entrada de los datos del transecto. Hágase énfasis en los espacios vacíos, pues se interpretarán como ausencia de organismos. Usted debe tener una copia de cada planilla archivada consigo y otra la debe enviar a la oficina central.

**ES CRUCIAL QUE TODOS LOS DATOS SE VERIFIQUEN Y QUE UNA SEGUNDA PERSONA LOS CORROBORE !!!**

### **Nombres de datos archivados.**

Debido al gran número de archivos de datos nosotros le pedimos que adjunte todos los esquemas de archivos de nombres para que nos ayude a guardar todos los envíos.

Todos los archivos de nombres deben tener el formato siguiente:

Sitio, nombre y Fecha (día mes y año), (sitio banda o línea) profundidad de dos tipos ( “s” poco profundo de 2 - 6 m, o medio “m” de 6 - 12 m).

La planilla de descripción del sitio solo debe tener: sitio, fecha, nombre del sitio (dd-mm-aa)

Por ejemplo, un estudio realizado en UCLA Reef Check, el 13 de diciembre de 2002 en los 3m y 11m de profundidad respectivamente, quedando ordenado los datos de la siguiente forma:

1. sitio UCLA 13-12-02
2. banda “s” UCLA 13-12-02
3. banda “m” UCLA 13-12-02
4. línea “s” UCLA 13-12-02
5. línea “m” UCLA 13-12-02

Note que existen 5 archivos asociados con el estudio del Chequeo de Arrecife hecho a dos profundidades en un sitio.

### **Envío de datos a la oficina de RC.**

Cuando todos los datos se hallan verificado dos veces con exactitud, deben enviarse los archivos a la oficina principal: [rdata@ucla.edu](mailto:rdata@ucla.edu) (dentro de los diez días de realizado su estudio).

### **¿Qué más usted puede hacer?**

Si usted ha terminado su monitoreo y desea seguir trabajando, nosotros le damos la bienvenida a los estudios adicionales de los sitios.

Mientras más números de sitios seamos **capaces** de estudiar, enriqueceríamos el reporte anual que realizamos del estado de salud de los arrecifes del mundo. Nosotros comprendemos que **a** algunos de ustedes les gustaría llevar a cabo un trabajo más detallado. Si es así, nosotros le recomendamos emplear como métodos los de GCRMN descritos por English *et. al.* (1997) sobre todo, es un método para inspeccionar áreas grandes. Varios equipos han realizado un compendio de familias y grupos de peces que son muy útiles para saber el estado de salud de los arrecifes coralinos.



## Planificación del monitoreo a largo plazo, utilizando Reef Check.

Antes de comenzar un programa de monitoreo ecológico, es importante definir los objetivos. El programa se ha diseñado para cumplir esos objetivos trazados. Si el propósito es supervisar a tomadores de decisiones y administradores de recursos, entonces varias preguntas importantes deben ser consideradas, durante el plan a seguir. Una vez que estas preguntas se hayan contestado, un programa de supervisión o de monitoreo sería de mucha ayuda.

### Papel del Reef Check

La aspiración máxima es que el monitoreo de corales supervise y obtenga los datos e información **requerida** en diferentes direcciones como: en más Áreas Marinas Protegidas (MPAs) donde se establecen medidas importantes para que logren su éxito necesitan la dirección de las MPAs el apoyo inevitable de la comunidad, de otra forma fallaría. Involucrándose con la comunidad, visitando las figuras de apoyo público con iniciativas de la dirección. RC, es un programa de estudio de arrecife de coral que se lleva a cabo por voluntarios de la comunidad, y es así una importante herramienta construida con el apoyo público, por el gobierno y la ONG en los esfuerzos de conservación de los arrecifes de coral. La publicidad generada de las actividades del estudio, también pueden ser particularmente provechosas, pues han levantando el conocimiento público, de las agencias gubernamentales, compañías y ONGs todas para su apoyo y contribución.

**Para que RC sea útil** debe ser llevado a cabo cada año de forma repetitiva y periódica para proporcionar una mejor comprensión del interés de los arrecifes. Existen muchos comercios para invertir a diferentes escalas de comercios de **corales**. Por ejemplo, los estudios trimestrales proporcionarán una información más exacta del estado de salud del arrecife particularmente con respecto a los peces. Pero esto puede limitar al número de sitios que puedan monitorearse y así pueden brindar una situación parcial de la salud global en la región. Lo ideal es crear un plan de monitoreo a largo plazo, que debe desarrollarse a nivel local y nacional para que así puedan asignarse un plan lógico donde las metas y apoyos sean mejores.

**RC solo**, no es suficiente para proporcionar una idea completa para el estudio de la salud del arrecife de coral. Se **debe** incluir un plan de monitoreo a largo plazo tanto para RC y otros estudios detallados **taxonómicamente** que incluirán por ejemplo **familias** de peces, estimados de tallas de peces, genero de los corales y el tamaño de las colonias. Algunas técnicas útiles son presentadas en **English et al**, 1997 y son recomendadas por la Red Global de Monitoreo de Arrecifes (GCRMN). Desafortunadamente estos estudios detallados requieren de personal científico altamente entrenado, más tiempo y financiamiento que RC. La mayoría de los países que se inician para establecer una red de los sitios de RC, ya es un desafío muy serio, además recomendamos a las mayorías de las área/ ciudades establecer un red de los sitios de RC como un primer paso a través del programa nacional o local. Si esto tiene buen resultado entonces los sitios donde el monitoreo detallado es llevado a cabo se puede agregar como financiero y el personal **esta** disponible.

Es importante saber que muchos científicos que tradicionalmente han estado **involucrados** en el monitoreo ecológico pueden ayudar con los fondos **de** estudio del RC, lo que ellos pueden considerar muy significativo científicamente, además a pesar de la evidencia publicada (Harding y et al 2002), algunos científicos no creen que los voluntarios pueden coleccionar datos **válidos**. Es importante hacerles saber a estos científicos que todavía sus habilidades se necesitan, pero debido a la escasez de recursos, necesitan usar sus habilidades en sitios específicos y por razones específicas. Un gran uso eficiente de los escasos recursos ocurre cuando RC es utilizado como un “sistema de advertencia temprana”. Estudios más detallados por equipos científicos se pueden hacer cuando un problema particular como la sedimentación e invasión es detectado. Los **manejadores** deben conocer que los científicos académicos miden un gran número de parámetros ecológicos, muchos de los cuales no le son útiles para el manejo. Si los científicos pueden manejar el diseño de un programa de monitoreo a largo plazo, se pueden perder los recursos en los monitoreos muy detallados sin tener en cuenta los objetivos de manejo. Incluyendo a los **manejadores** de las AMPs y otros como los pescadores en el proceso de planificación del programa a largo plazo muchas preguntas **surgirán**, en cuanto al beneficio del costo de varios diseños de control, los **manejadores** no deben ser tímidos en cuanto a los desafíos científicos sobre el valor de ciertos parámetros del monitoreo.

Se debe considerar aspectos al considerar el método de RC para un monitoreo a largo plazo. Los más importantes: la especificidad taxonómica y la repetición temporal y espacial. No existirá nunca un programa de monitoreo a largo plazo “**fuera de la plataforma**”. Cada situación tiene sus necesidades específicas y recursos que requerirán un plan personalizado. Un programa de monitoreo ideal de dos niveles tendría una alta resolución de los sitios usando métodos como el **English et. al (1997)** o MAQTRAC, y un número más grande de resoluciones bajas del sitio del RC. En un programa de monitoreo de dos niveles RC juega muchos **roles**. Primero, es un método relativamente rápido que permite, a un equipo breve recoger de forma instantánea el estado de salud de corales del arrecife, **de** los invertebrados y peces hasta **en** dos sitios por día. Cuantos más sitios se inspeccionan en un área particular, la resolución aumentará. Debido a que RC esta basado en la entrada de más voluntarios, con la gobernación modesta y apoyo de la ONG, los equipos de RC pueden estar movilizados para monitorear **tantos sitios como sean** posibles, con métodos más intensivos, que son mucho más costosos, en tiempo y financiamiento. Además, los sitios de Chequeo de Arrecifes frecuentemente pueden ser los re-estudiados más frecuentemente. Si se repiten los estudios de monitoreo de arrecifes en los intervalos trimestrales, ellos pueden actuar entonces como una advertencia temprana del impacto mayores antropogénico, blanqueamiento, explosión o pesca del veneno, la sobrepesca, la eutrofización y sedimentación.

Además de proporcionar la información oportuna para hablar con los gerentes, un segundo papel de RC es contar con el apoyo de la comunidad para que el monitoreo y programa de dirección este en cada área. Sin tal apoyo, incluso bien financiado, los esfuerzos de dirección del gobierno fallarían. Participando en el entrenamiento de RC, las recaudaciones, los fondos, y estudios de los miembros de la comunidad desarrollan un sentido de autoridad de los arrecifes que ellos monitorean. Lo que es particularmente importante sobre esta transformación ideológica es que aquí se puede involucrar a hombres de negocios, políticos, artistas y etc. Éstas son personas que no han tenido el interés particularmente fuerte en la conservación, y que pueden extender su experiencia educativa entonces a **toda** la sociedad. Hay también premios grandes para científicos que ofrecen ayuda para el entrenamiento del estudio de los equipos. Tomando el tiempo necesario para explicar a los miembros del público por qué los arrecifes de coral son importantes, los científicos, pueden mostrar como la ciencia del arrecife de coral y la ecología en general, son importantes a la sociedad. Mientras otros científicos ya están envueltos en algún proyecto de educación de la comunidad y otros no. Este tipo de interacción genera el apoyo público por la ciencia de arrecife de coral y para científicos que llevan a cabo la investigación básica.

Es importante para todos los usuarios de RC reconocer los potenciales de los métodos del centro que no son flexibles y no pueden cambiarse, sin embargo, los equipos de RC siempre pueden agregar los parámetros como le sea necesario para el uso local. Mientras se diseñan métodos para ser usados por voluntarios, ellos se han usado en muchas partes del mundo por equipos **puros** de científicos. Algunos equipos coleccionan los datos detallados

y entonces extraen los datos del centro y envían los datos necesarios para la oficina central de RC para la inclusión en la base de datos global y el informe anual. Como más parámetros y/o la especificidad se agrega a la información del centro de RC como métodos para intentar diseñar más información que puede ser útil y dar o intentar dar un mejor equilibrio entre la necesidad de obtener los datos "útiles", la habilidad de los miembros de los equipos voluntarios, y el potencial e información que no le sea útil "quémelos fuera." Si más de una de las especies adicionales se le agregan a las identificaciones concebidas, mientras pueden ir re-probando, se deben ir asegurando que los voluntarios sean capaces de identificar todos los organismos con precisión. **El éxito de Reef Check depende de lo antes expuesto, siendo una experiencia agradable para los voluntarios.** Cuando los datos se envían a la oficina central, sólo el centro se les enviara los datos normales que deben ser incluidos como los parámetros que analiza RC.

Si un sitio de RC se monitorea una vez por año, este nivel de repetición temporal es típicamente suficiente para caracterizar los cambios en los arrecifes de corales y otros invertebrados sésiles. Si existe mano de obra suficiente, esto, puede aumentarse a dos veces por año, para así conseguir una visión más exacta de las fluctuaciones temporales. Para los invertebrados móviles y peces de arrecifes, sin embargo, esta frecuencia de repetición es generalmente demasiado baja para una la valoración más exacta de un sitio (pero cuando este se repita será mucho más significativo).

Es importante saber que el estudio realizado es más detallado que lo que solicita RC con respecto a los parámetros que estos miden. Lo que permite llevar a cabo un estudio más exhaustivo en comparación con los pocos parámetros que se miden y deben tener una copia de estos. Para poderlos usar en un futuro en los programas de RC a largo plazo y así poder comparar los datos del comportamiento de peces e invertebrados móviles reportados por la **línea del transecto y las bandas**. Un modelo de estudio puede llevarse a cabo para determinar la variabilidad de los peces y las poblaciones de invertebrados en una situación dada. Los estudios recientes indican que de tres a cinco monitoreos de un área para realizar estudios son suficientes para lograr un cuadro sinóptico de las condiciones de los arrecifes individuales (enunciado por Myers; *et al.*).

Los métodos centrales incluyen cuatro registros espaciales a lo largo de la línea del transecto. **Se realizan dos transectos** por sitio para un total de ocho segmentos. Debido a la poca especificidad taxonómica en los métodos (se llega al nivel de familia), estos registros son suficientes **para** valorar la variabilidad dentro de un sitio, y la longitud de 100 m de la muestra es a gran escala, a escala global. Sin embargo, es aconsejable medir la variabilidad de estos parámetros en varios sitios dentro de "el área de interés." Así **se podrá monitorear** a largo plazo. Por ejemplo dentro de una bahía de 1 km<sup>2</sup>, un equipo **debe** plantearse de tres a cinco sitios.

Los métodos centrales incluyen dos transectos con el más profundo localizado a una profundidad máxima de 12 m. El programa de RC, no acepta datos obtenidos en áreas más profundas por dos razones: 1) Las **reglas** de seguridad y 2) el hecho de que los arrecifes no se extienden a esta profundidad en muchas partes del mundo. Sin embargo, existen áreas donde es importante tomar la información en mayores profundidades, 3) como tercero sería que se pudiesen realizar monitoreos en estos transectos pero **que la información obtenida sea** de interés local. Aunque estos datos no serán incluidos en el informe de Chequeo de Arrecife Anual, ellos podrían ser enviados directamente a ReefBase ([www.ReefBase.org](http://www.ReefBase.org)).

### **Diseño de un programa de monitoreo.**

El diseño de un plan de monitoreo práctico y útil involucra el arte y la ciencia. No existe un plan correcto pero si existen muchos incorrectos. Un pequeño plan de monitoreo puede ser costoso y con ganancias y también puede producir resultados insignificantes y datos incorrectos. Para erradicar eso sugerimos dar seguimiento a un riguroso proceso que incluya una serie de cuestiones acerca del propósito y el contenido del proyecto así como una revisión detallada de los datos disponibles **y/o** un estudio para determinar los puntos clave, mientras no **seamos** capaces de responder todas las preguntas formuladas es importante definir lo que no se conoce. Como parte del plan de monitoreo sería muy útil considerar un proyecto flexible de un plan de acción que reagrupe las actividades específicas del manejo que puedan ser llevadas a cabo si se detecta una anomalía en el

ecosistema. Para discutir estos puntos ¿Qué tal sí...? sería posible para el conocimiento de un grupo comenzar con un plan de acción realista que se ajuste al mismo.

Siempre y cuando existan ideas disponibles sobre los métodos de monitoreo de arrecifes de corales, se ha escrito sobre el tema para ver cual sería el mas adecuado para diseñar un monitoreo completo y un programa de monitoreo de los arrecifes que proporcionarán la información necesaria para su manejo. El mayor desconocimiento está en el área, de cómo interpretar varios tipos de resultados y en qué dirección serían las acciones más factibles a tomar. El contenido de diseño de muestra y las estadísticas para biólogos medioambientales están completamente representados por Green (1979). La aplicación de las técnicas de EIA para las áreas costeras esta revisado por Carpenter y Maragos (1989). Los resultados de las conferencias de los métodos de monitoreo incluyen muchas informaciones útiles (Crosby et al. 1999). Oxley (1997) ha presentado un resumen con importantes consideraciones del diseño con respecto a los arrecifes de coral. Una guía corta pero muy útil está dada en la publicación de la UNEP "Materiales de entrenamiento para el manejo de las Áreas Marinas Protegidas", especialmente la sección de entrenamiento 8.2 (Kenchington y Looi, 1994). Muchas otras publicaciones de las UN sobre el monitoreo incluyen a Stoddart y Johannes (1978), Dahl (1981), UNESCO (1984), UNEP/IAEA/IOC (1991), UNEP (1993), UNEP/AIMS (1993). Los métodos para usar en el caribe están descritos por CARICOMP (1991), Rogers (1993) y Aronson et al. (1995). Aquellos para la Gran barrera coralina están detalladas por Oliver et. al, (1995). Una lista extensa de los métodos de monitoreo marino para ambas areas incluyendo la de arrecifes y la de no arrecifes en el pacifico es publicada en English et al, (1997). El uso de voluntarios y no profesionales en los programas de monitoreo fue revisado por Wells (1995). Un grupo de métodos diseñados para los instructores de buceos ha sido elaborado por McManus *et al.* (1997).

No existe mucha literatura sobre diseños de muestreos ecologicos y analisis estadisticos. Muchas publicaciones por A.J. Underwood y sus colegas en la Universidad de Sydney han reagrupado los aspectos estadísticos para el uso de muestras complejas tales como "antes/después, control/impacto" o BACI que reúne los aspectos estadísticos paramétricos, principalmente ANOVA (por ejemplo vea Underwood, 1993). Los diseños de BACI tienden a ser complejos y puede ser costoso, sin embargo, ellos son muy rigurosos. Como una alternativa, R.M. Warwick y colegas en Plymouth en el Laboratorio Marino, REINO UNIDO ha promovido el uso de los planes estadísticos multivariados, particularmente la ordenación como una base para el análisis que permite que la muestra del diseño sea relativamente simple y barato. Sus publicaciones y su manual de instrucción para su primer paquete estadístico contiene consejos muy útiles (Clarke y Warwick, 2001). La opción final de una muestra de diseño para una ubicación determinada dependerá de los objetivos definidos por el gobierno, y los recursos disponibles. Para empezar a considerar qué muestra del plan será más conveniente para una situación dada, será muy útil discutir las preguntas siguientes:

### **¿Qué recursos están disponibles para apoyar el programa de monitoreo?**

Todos los gobiernos han limitado los recursos disponibles para apoyar el programa que supervisa el monitoreo de arrecife de coral. En lo general muy pocos sitios pueden ser monitoreados por los científicos del gobierno. Usando la labor voluntaria en la combinación con los obreros estatales, consultores y académicos, el valor de inversión gubernamental en el monitoreo y manejo se irá desarrollando velozmente. Además, usando a voluntarios, particularmente estudiantes o grupos de la comunidad, es posible atraer el dinero en efectivo y en tipo para entrenamientos, estudios, etc. En cualquier año dado, los equipos de RC generarán varios millones de dólares en el apoyo mundial.

### **¿Cuáles son las escalas temporales y espaciales de interés?**

Es muy seguro asumir que la escala de interés en la mayoría de las personas es la condición de su buceo favorito o el sitio de pesca. Sería un error para seleccionar las estaciones basadas en el uso, no es posible, ni sensato, para monitorear igualmente en todas partes. También es imposible, y no sería sensato, monitorear todas las ubicaciones en la misma frecuencia. Los sitios que están sujetos a los impactos continuos de los turistas y buzos

deben supervisarse en intervalos más frecuentes, ciertamente una vez por mes en algunos casos. Se podrían estudiar los sitios que no son de impactos frecuentes una vez o dos veces por año para los **corales**, y trimestralmente para los peces y los invertebrados móviles.

### **¿Cuáles son las variaciones naturales esperadas en los parámetros de la población?**

Por cada sitio monitoreado a largo plazo, será importante llevar a cabo una valoración de todo lo disponible en la literatura científica, los informes técnicos, y de las entrevistas con pescadores y los buzos para determinar **qué cambios naturales y antropogénicos** ocurren (las olas de tormenta, el escurrimiento, los impactos de pesca, **botes**, contaminación, buzos, etc), y hasta qué punto podría esperarse que ellos afecten a las poblaciones de organismos importantes **ecológica** y socioeconómicamente. Incluso en la ausencia de los impactos humanos, las poblaciones de animales marinos son notoriamente inestables y pueden variar dramáticamente (50-100%) con el tiempo debido a los eventos naturales **como el bajo reclutamiento**, las tormentas, etc. Sin saber el tipo de **variación típico**, por así decirlo, en un período de 10 años, es difícil de diseñar un Plan de Acción que no sea demasiado sensible, ni insensible, a los cambios en las poblaciones. Los estudios modelos pueden ser muy útiles **para** determinar "una alerta" a corto plazo en la talla de la población de organismos importantes. **Tales** estudios también son muy útiles para asignar los métodos y diseños. Muchos esquemas de monitoreo se han hecho pedazos rápidamente cuando son examinados bajo las condiciones reales del campo.

### **¿Cuáles son las variables medioambientales más importantes para el monitoreo?**

Si los recursos están disponibles, será muy útil incluir un grupo básico de indicadores físicos y químicos del estado del ambiente **del** arrecife en el programa de monitoreo, porque cuando ocurra un cambio, esos datos pueden hacer lo posible para imperar o gobernar dentro o fuera de ciertas causas. Los parámetros útiles típicos para las estaciones de monitoreo a largo plazo incluirían temperatura, salinidad, pH, turbidez y oxígeno. Estas medidas pueden ser hechas con un CTD comercial y puede complementarse con una clorofila automatizada y el analizador **de nutrientes**.

### **¿Qué variables pueden ser monitoreadas más eficazmente?**

Desgraciadamente, los orígenes del monitoreo científico de los arrecifes caen sobre la ecología de la comunidad tradicional que estaba enfocada en las relaciones comprensivas entre las **diferentes** especies. Un gran número de estos métodos han continuado hasta hoy y son erradicados mucho mejor siempre y cuando sean innecesarios y el objetivo sea proporcionar la información a los **manejadores**. Por ejemplo, muchos programas de monitoreo han incluido la forma de crecimiento **del** coral como un parámetro para ser medido. **Las** formas de crecimiento **del** coral son un rasgo descriptivo **de arrecifes** muy útil, todavía existe una decisión extraña para el manejo que será retomada basado en un cambio en **el porcentaje de cobertura de las formas de crecimiento** del coral. Si no puede realizar ninguna decisión del manejo basada sobre las formas de crecimiento entonces no podrán tomar estos *datos para el propósito del programa del monitoreo para servir al manejo*. Muchos programas de monitoreos diferencian entre los zoantarios, los corales **blandos** y las anémonas **de** mar. Sin cambios entre estas tres categorías no hay razón para diferenciarlas en el programa del monitoreo. Muchos ecólogos jurarán que es necesario registrar la taxonomía de las especies para entender un sistema. Pero dado a las limitaciones típicas del recurso, esto no es práctico en muchos casos. Muchas investigaciones han indicado que el monitoreo en el género o incluso familias, proporcionan una respuesta similar a aquella producidas por los sistemas de datos más **costosos** y aquellas especies que necesitan más tiempo de estudio (Clarke y Warwick, 1997). En este aspecto, Johannes (1998) ha defendido que pueden tomarse las decisiones de dirección sin los datos cuantitativos. Es útil tener presente que si se descubren los problemas a un nivel más amplio, es siempre posible aumentar el monitoreo a un nivel más detallado e intensivo para intentar determinar la causa del el cambio.

Obviamente, la selección de los métodos determinará el tiempo, esfuerzo y costo para obtener los datos de interés. Hay una tendencia clara hacia modificar los métodos para hacerlos más eficaces. El programa llamado "Evaluación Rápida" que se ha inventado (AGRRA) es en realidad muy **consumidor**. El programa de RC usa los puntos de muestra para los substratos porque éste es uno de los métodos más rápidos. Para el monitoreo a largo plazo, se recomienda que se saque un rollo completo de fotografías y un video del transecto y el área circundante. Fotografías y videos pueden ser muy útiles, contestando preguntas inesperadas que surgen después de que el estudio se haya completado. Generalmente no es aconsejable confiar en fotografías y video para el estudio, por dos razones: 1) la habilidad de identificar los organismos en los videos y las fotografías son limitadas, y 2) el análisis requiere mucho tiempo, incluso cuando es secundado por los procedimientos semi-automatizados.

### **¿Qué nivel de cambio debe regir en la acción del manejo?**

Es útil considerar el rango natural de variación, de por ejemplo las densidades **de** peces y la cobertura de coral en los arrecifes. Cuál es el rango esperado (¿Cuál es la hipótesis nula?) No, no hay ningún punto tomando en consideración los cambios que están bien dentro del rango normal de variación natural. El rango normal puede usarse como una base para decidir sobre el nivel y duración del cambio que debe dirigir la dirección del manejo. Unido a esto, una lista de rangos para los parámetros que puede convertirse en la base para un plan de acción que proporcionan puntos específicos de dirección y acciones para guiar el manejo. Este acercamiento examina uno de los parámetros (una sola variable) por otro lado, un acercamiento del multivariable también puede usarse. Por ejemplo, una reducción en un 25% de una especie de **parche** puede examinarse estadísticamente sobre **una** única variable o mirando una serie de parámetros (multivariable) eso podría apuntar a una causa del declive. El **manejador** no debe cerrarse con llave **para** tomar una acción costosa que no se dirige al problema. En el manejo es un error muy peligroso y costoso adoptar la política de un "cambio no esperado" (hipótesis nula). Como se menciona anteriormente todas las poblaciones cambian debido a las causas naturales. A menudo, los cambios debido a las causas naturales, por ejemplo las tormentas, **pueden** ser bastante grandes comparado con los cambios **antropogénicos** debido a, por ejemplo: la sedimentación, **el buceo**, la contaminación, etc. Desgraciadamente, todos estos cambios son aditivos. Generalmente, lo que es de interés es descubrir los cambios antropogénicos que indican que el arrecife se está moviendo en otra dirección.

### **¿Qué diseño de muestra y que análisis estadístico serán usados?**

Es importante considerar **qué** diseño de muestra se necesita **para** detectar el cambio, particularmente, si el mismo es fundamental para producir resultados que serán evaluados usando las estadísticas paramétricas como ANOVA. Un estadístico debe estar involucrado en el plan desde el principio. Se requiere estaciones de controles múltiples y se necesitan repeticiones suficientes de todos los diseños de muestra. Si la meta es a descubrir cambios en un arrecife en particular, entonces se necesitarán copias dentro de este arrecife. Un diseño jerárquico es una solución útil (Oxley, 1997). Las mismas preocupaciones con el espacio son aplicables al tiempo. Si se necesita una comparación anual entonces se **requiere de** repeticiones temporales en un intervalo de tiempo más pequeño para revelar cualquier variación sub-anual. Random estratificó que la muestra es usualmente más apropiada para los arrecifes de corales debido a los modelos claros de zonación. Normalmente, una combinación de los análisis univariable y del multivariable es más efectiva. Por ejemplo, un acercamiento de una variable puede usarse con un solo organismo como una especie de langosta, mientras un acercamiento de ordenación multivariable puede ser muy útil para evaluar la salud completa del arrecife. El programa de monitoreo de la Gran Barrera de Arrecife (Oliver *et, al* 1995) es un ejemplo excelente del acercamiento combinado. Grandes envíos de computadoras personales ahora están disponibles a costos razonables que pueden manipular textos multivariados complejos con grandes matrices.

### **¿Qué nivel de cambio es ecológicamente significativo?**

Es bastante posible que un cambio sea estadísticamente significativo sin ser ecológicamente significativo. Esto **puede** ocurrir cuando hay un aumento relativamente pequeño pero uniforme a muchos sitios en una muestra grande. El cambio puede ser un cambio estacional o debido a algún otro factor natural que no es algo de lo que un **manejador** debe preocuparse. Por otro lado, los cambios pueden ocurrir siendo ecológicamente **significativos**, pero debido al diseño de muestra, no se puede **mostrar** para ser estadísticamente significativo. Por consiguiente, es importante no planificar solamente en la interpretación estadística de cambio, pero también para decidir de antemano qué niveles de cambios deben ser considerados *ecológicamente* significativos. Por ejemplo, qué declinación en el tamaño del coral, o qué disminución en las poblaciones de peces debe ser **considerada causa suficiente** para “la alarma”. Encaminando formalmente a través de este proceso de toma de decisión **sobre** los cambios que son considerados importantes antes de que estos cambios ocurran, se ha desarrollado un conjunto de decisiones que les da a los **manejadores** una clara idea de sus objetivos.

### **¿Cómo determinar la causa de un cambio significativo?**

Aunque no estamos hablando de un programa de monitoreo estrictamente, sino de un plan de acción, es claramente importante tener un mecanismo en lugar de tratar de determinar la causa del cambio estadístico y/o ecológicamente importante en el arrecife, los procedimientos pueden incluir crecimiento de la frecuencia o el número de localizaciones para el monitoreo, alertando a un equipo de especialistas (equipo de respuesta rápida) para investigar y enumerar los métodos que pueden ser empleados, a menos que tal sistema sea bien planificado de antemano, un mayor cambio puede ocurrir y su causa termine mucho antes de que la respuesta pueda ser concreta.

### **¿Cuáles son las opciones de acción del manejo en respuesta al cambio?**

Como parte del plan de acción una vez que el cambio ha sido detectado en el arrecife o se sospecha y determina una causa, es importante tener un plan preparado enumerando las posibles opciones para las decisiones de manejo. Por ejemplo: si **se detecta** la disminución de ciertas especies de peces, debe haber una respuesta para cerrar el área a la pesca en cualquiera de sus modalidades. Si la mortalidad parcial de los corales ha aumentado en un sitio de buceo para turistas y se sospecha que ellos son los responsables, entonces se deben tomar restricciones sobre el número de turistas que visitan cada día.

Existen muchos tipos de **cambios** que pueden ser llamados como “variaciones naturales”. Es importante no llevar a cabo una acción de manejo inapropiada y posiblemente cara en respuesta a un cambio natural. Además es absolutamente importante erradicar las faltas de administradores dentro de una acción particular del manejo en respuesta a un cambio dado. Es decir el plan de acción debe ser diseñado como una lista de acciones posibles que permitan al administrador la flexibilidad para tomar decisión del manejo, basado **en** la evidencia disponible.

### **¿Cuáles son las deficiencias del diseño?**

No existe un programa de monitoreo perfecto y es muy útil revisar el mismo e identificar las deficiencias sobre una base anual para que los planes sean ejecutados correctamente. El programa de monitoreo debe ser suficientemente flexible **para** que se altere según se necesite **en** el futuro para tomar en cuenta cualquier información o necesidad.



## Financiamiento sustentable

Es una prioridad para los gobiernos pagar por las escuelas, los hospitales y las instituciones militares. Las necesidades medioambientales son generalmente las últimas en ser consideradas cuando **se** distribuye el presupuesto anual. Los fondos para los arrecifes de corales (un componente del medio ambiente) nunca **son** una prioridad para los gobiernos. Por consiguiente, encontrar un financiamiento sustentable para la educación, monitoreo y el manejo de las actividades que realiza el programa Reef Check se requiere de un pensamiento creativo. El papel fundamental de la oficina central del proyecto **está** en **ubicar** el financiamiento y **ayudar** a los equipos a desarrollar propuestas.

### Fondos del gobierno

Los gobiernos de las ciudades con arrecifes de corales deben contribuir con los fondos para su mejor manejo y desarrollo. Es tarea de los equipos RC sensibilizar a las autoridades de que este es un trabajo de interés propio, la mejor manera de sensibilizar al gobierno para que financie el monitoreo de los arrecifes de corales es proporcionarles información necesaria de las agencias responsables en relación con los arrecifes de corales. Estas agencias siempre reportan sobre el estado de arrecifes pero generalmente no tienen datos ni idea de esto. Para proporcionar un simple reporte al gobierno, este es un producto muy útil que puede ser seguido y utilizado por las direcciones del gobierno. Otra forma muy fundamental para que el gobierno se interese en apoyar a el RC, es invitando a estas agencias a que participen en esta labor. Debido a que RC es muy entretenido actualmente ellos nos apoyarán. En algunos casos una buena estrategia es invitar al Ministro o presidente a que participe.

No es necesario para los gobiernos proporcionar cheques para apoyar a el monitoreo. En algunos casos la provisión de medios como usos de oficina, embarcación, aseguramiento logístico, etc serán más provechoso para estas actividades.

### Donaciones

Las donaciones están disponibles para en un amplio rango. Existen docenas de fundaciones filantrópicas que apoyan potencialmente la educación con respecto a los arrecifes coralinos, monitoreo y manejo. Además cada año la agencia de gobierno de EUA (NOAA) financia las donaciones disponibles para apoyar la conservación de los arrecifes coralinos. Cada una de estas oportunidades de financiamiento tiene restricciones geográficas, además, no todas las áreas pueden ser apoyadas cada año. Una mejor acción de la oficina de RC es trabajar con nuestros equipos y ayudarlos a encontrar el apoyo de las donaciones, para comenzar y mantener los programas de RC hasta el momento en que se autofinancien localmente. Por favor [háganos](#) saber si usted desea trabajar con nosotros para realizar una donación.

## Proyectos de colaboración

Muchas organizaciones llevan a cabo RC como parte de expediciones de ecoturismo y están deseando elevar los fondos que financien estas actividades. Earthwatch es una de las organizaciones y tiene más de 100 expediciones por año y RC tiene un Memorandum de entendimiento con Earthwatch para promover cada programa de las organizaciones. A Earthwatch le gustaría aumentar el número de expediciones de RC, Earthwatch puede proporcionar hasta USD 25000 para cada expedición de RC si el equipo **está** interesado en entrenar a los huéspedes que paguen. Los fondos deben ser utilizados para apoyar todos los aspectos de la expedición (viaje, comida e investigaciones) con un pequeño estipendio disponible para los líderes de los equipos. Los equipos interesados del RC deben leer cuidadosamente las instrucciones de RC sobre el sitio Web de Earthwatch, [www.Earthwatch.org](http://www.Earthwatch.org) y después discutir sobre la expedición propuesta con la oficina central de RC. Otros grupos que llevan a cabo RC como parte de sus programas incluyen Coral Cay, Greenforce, Frontier y Operation Wallacea.

## Patrocinadores cooperativos.

En muchos países los coordinadores corporativos es la forma más fácil para obtener el financiamiento, esto genera grandes relaciones que **dejarán** financiamientos futuros. Todas las corporaciones necesitan mantener una buena imagen pública así como vender sus productos a travez de propagandas. RC ofrece ambas oportunidades excelentes para las corporaciones patrocinando un equipo de RC, la compañía puede ganar muchas atenciones de los medios de difución si el equipo invita a la prensa a atender el evento. Una forma muy fácil de dar **crédito** a la compañía es pedirles que patrocinen pulovers de RC que incluyan sus nombres para que el día del buceo, la compañía tambien obtenga su nombre fuera del público.

En general, las compañías de EUA y las europeas **están** muy familiarizadas con este tipo de finaciamiento, las compañías locales estan menos concertadas con este tipo de oportunidad. Un patrocinamiento típico le puede costar a la compañía USD1000 y de esta forma sería muy barato para las perspectivas de la misma. Es importante recordar que estas mismas compañías pueden invertir cientos y miles de dólares o hasta más (dependiendo de su tamaño) para lanzamientos promocionales en la prensa planas, radios y televisión. Un pequeño lanzamiento en un periódico o revista de los EUA, puede costar 50 000.00 y 100 000.00 dólares.

Muchas compañías como tiendas de buceo y hoteles pueden proporcionan donaciones “amables” como son el uso de facilidades como botes, equipos de buceo y otros. Estos son valorados también y es importante señalar que cualquier donación ya sea en cheque o “amable” se agradece de igual forma.



## Bibliografía

Aronson, R.B., Edmunds, P.S., Precht, W.F., Swanson, D.W. and Levitan, D.R. 1995. Large scale, long-term monitoring of Caribbean coral reefs: simple, quick, inexpensive techniques. *Atoll Research Bulletin* 421:1-19.

CARICOMP 1991. Manual of methods for mapping and monitoring of physical and biological parameters in the coastal zone of the Caribbean. Caribbean Coastal Marine Productivity, Florida Institute of Oceanography. 35 pp.

Carpenter, R.A. and J.E. Maragos 1989. How to Assess Environmental Impacts on Tropical Islands and Coastal Areas. Environment and Policy Institute, East-West Center, Honolulu, Hawaii, USA.

Clarke KR and RM Warwick 1997. Change in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, UK.

Crosby, M.P., G.R. Gibson, and K.W. Potts (eds). 1996. A Coral Reef Symposium on Practical, Reliable, Low Cost Monitoring Methods for Assessing the Biota and Habitat Conditions of Coral Reefs, January 26-27, 1995. Office of Ocean and Coastal Resource Management, NOAA, Silver Spring, MD, USA. 80 pp.

Dahl, A.L. 1981/84. Coral Reef Monitoring Handbook. South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia (1981), Reference Methods for Marine Pollution Studies 25, UNEP (1984)

English, S. C. Wilkinson and V. Baker 1997. Survey Manual for Tropical Marine Resources. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia

Green, R.H. 1979. Sampling Design and Statistical Methods for Environmental Biologists. Wiley, New York, USA.

Harding, S., C. Lowery, and S. Oakley 2002. Comparison between complex and simple reef survey techniques using volunteers: is the effort justified? Proceedings of the Ninth International Coral Reef Symposium, Bali. Vol 2: 883-890.

Johannes, R.E. 1998. The case for data-less marine resource management: examples from tropical nearshore finfish fisheries. *Trends in Ecology and Evolution* 13:243-246.

Kenchington, R. and C.K. Looi. 1994. Research and Monitoring for Marine Protected Areas. Module 8 p. 427-439 In: Staff Training Materials for the Management of Marine Protected Areas. RCU/EAS Technical Reports Series No. 4. United Nations Environment Program, Regional Coordinating Unit, East Asian Seas Action Plan, Bangkok, Thailand.

McManus, JW, MCA Ablan, SG Vergara, BM Vallejo, LAB Menez, KPK Reyes, MLG Gorospe, and L Hlamarick. 1997. ReefBase Aquanaut Survey Manual. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines.

Oliver, J. G. De'Ath, T. Done, D. Williams, M. Furnas and P. Moran 1995. Long-Term Monitoring of the Great Barrier Reef. Status Report: Number 1 1995. Australian Institute of Marine Science. Townsville, Australia.

Oxley, W.G. 1997. Sampling and Monitoring Design pp. 307-320 In: English, S. C. Wilkinson and V. Baker 1997 Survey Manual for Tropical Marine Resources. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia

Rogers, C. 1994. Coral Reef Monitoring Manual for the Caribbean and Western Atlantic. US National Park Service, Virgin Islands National Park, USVI.

Stoddart, D.R. and Johannes, R.E. (eds) 1978. Coral Reefs: research methods. UNESCO Monographs on Oceanographic Methodology 5, UNESCO, Paris. 581 pp.

Underwood, AJ 1993. The mechanics of spatially replicated sampling programmes to detect environmental impacts in a variable world. Australian Journal Of Ecology 18: 99-116.

UNEP/AIMS. 1993. Monitoring coral reefs for global change. Reference Methods for Marine Pollution Studies 61, UNEP, Nairobi.

UNEP 1993. Training manual on assessment of the quantity and type of land-based pollutant discharges into the marine and coastal environment. RCU/EAS Technical Reports Series No. 1, UNEP, Bangkok. 65 pp.

UNEP/IAEA/IOC 1991. Standard chemical methods for marine environmental monitoring. Reference Methods for Marine Pollution Studies 50, UNEP, Nairobi.

UNESCO 1984. Comparing coral reef survey methods. UNESCO Reports in Marine Science 21. UNESCO, Paris.

Wells, S. M. 1995. Reef Assessment and Monitoring Using Volunteers and Non-Professionals. Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science, University of Miami, Miami, Florida, USA.

## Publicaciones



### Publicaciones.

Hodgson, G. 2000. Coral Reef Monitoring and Management Using Reef Check. *Integrated Coastal Zone Management*. 1(1): 169-176.

Hodgson, G. 1999. A Global Assessment of Human Effects on Coral Reefs. *Marine Pollution Bulletin*. 38/5: 345-355.

Hodgson, G. 1999. What is the Purpose of Monitoring Coral Reefs in Hawaii? p 15-26. In: Maragos JE, Grober-Dunsmore R (eds). *Proceedings of the Hawaii Coral Reef Monitoring Workshop, June 8-11, 1998*. Department of Land and Natural Resources and East-West Center for Development, Honolulu, HI, USA. 334 pages.

Hodgson, G. and C.M. Stepath. 1999. Using Reef Check for long-term coral reef monitoring in Hawaii. p. 173-184. In: Maragos JE, Grober-Dunsmore R (eds). *Proceedings of the Hawaii Coral Reef Monitoring Workshop, June 8-11, 1998*. Department of Land and Natural Resources and East-West Center for Development, Honolulu, HI, USA. 334 pages.

Hodgson, G. 1999. Reef Check Global Survey Program: The first step in community-based management. In: I. Dight, R. Kenchington, J. Baldwin (eds). *Proc. International Tropical Marine Ecosystems Symposium, Townsville, Australia, November 1999*. pp 321-326.

Hodgson, G. 1999. A global assessment of human effects on coral reefs. *Marine Pollution Bulletin*. (5) 345-355.

Hodgson, G. 1998. Reef Check and sustainable management of coral reefs. Pp. 165-68. In: C.Wilkinson (ed) *Status of Coral Reefs of the World: 1998*. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia 184 p.

Hodgson G. 1992. An alternative to "paper parks". p. 35-45 In: *Proc. International Conference on Conservation of Tropical Biodiversity, Kuala Lumpur 12-16 June, 1990*.

Wilkinson, C. and G. Hodgson 1999. Coral reefs and the 1997-1998 mass bleaching and mortality. *Nature and Resources*. 35(2):17-25.

Wilkinson, C., O. Linden, H. Cesar, G. Hodgson, J. Rubens, and A. E. Stong. 1999. Ecological and socioeconomic impacts of 1998 coral bleaching in the Indian Ocean: an ENSO impact and a warning of future change? *Ambio* 28:188-196.

## Anexos



### Anexos

#### A. Formulario de Registro de RC.

Para participar en RC, usted debe enviar un formulario de registros, preferentemente por el correo electrónico a la oficina central de RC a: [rregist@ucla.edu](mailto:rregist@ucla.edu) o Sitio Web: [www.ReefCheck.org](http://www.ReefCheck.org). Dentro de pocos días de recibo, nosotros confirmaremos su estado o pediremos información adicional. Observe que hay un requisito básico de RC. Cada equipo debe tener un científico marino calificado para entrenar al equipo en los métodos de estudio, ayudar con las identificaciones, y para ayudar con el análisis de los datos. Los equipos sin un científico marino calificado también son bienvenidos para llevar a cabo los estudios RC, sin embargo, nosotros no aceptaremos los datos de los equipos no estén registrados. Por favor permítanos saber si usted tiene un equipo, pero tiene necesidad de ayuda de localizar a un científico.

Por favor analice la lista de los equipos para determinar si su sitio deseado ya se encuentra en la lista. Para determinar la ubicación exacta del estudio planificado de otro grupo, usted necesita avisarnos, o al **Team Leader**.

¿Quién es considerado un científico marino calificado? Nosotros estamos buscando a los maestros o científicos de nivel Ph.D. especialista en ecología marina tropical y que tenga experiencia en los estudios de transecto bajo el agua. Sobre una base individual, estaremos deseando considerar a líderes científicos autodidáctas si el científico conocido por nosotros puede atestiguar para sus calificaciones.

## Formulario de Registro del RC

### Líder del equipo (TL)

- Nombre:
- Apellidos:
- Dirección:
- Ciudad :
- Estado (si es aplicable):
- País :
- Código Postal:
- Teléfono/Fax:
- E-mail:
- Afiliación con el club del buceo u otra organización:
- Cantidad de miembros del equipo (excluyendo al líder del equipo):
- Es su área local dónde usted estará dirigiendo los estudios?
  - Si es afirmativa, cuánto tiempo usted ha estado en el área?
  - Si es negativa que tiempo usted ha estado visitando/buceando en el área?

### Científico del equipo (TS) (por favor deja espacio en blanco si usted necesita que nosotros le busquemos un científico)

- Nombre:
- Apellidos:
- Grado académico:
  - Especialidad:
  - Universidad:
  - Salario:
- Afiliación Institucional:
- Teléfono/Fax:
- E-mail:

### Otra Información

- Con anterioridad alguno de su equipo participo en un estudio de RC ?
  - TL?
  - TS?
  - u Otro miembro del equipo?
- usted o su TS tienen alguna experiencia en el estudio además de RC? Describa brevemente:
- usted y/o TS están identificando correctamente las especies de peces/invertebrados en la región?

### Información del sitio

- Nombre de arrecife:
- Pueblo o ciudad más cercano:
- País:
- Fecha del Estudio Planificada:

Para llenar este formulario de registro, nuestro equipo le da el permiso a RC para usar cualquiera de los datos enviados para las relaciones públicas y también en el formulario resumen para el informe global publicado. Nota: Al enviar una copia de este formulario, por favor incluya su firma

\_\_\_\_\_

Firma

Enviar a: rregist@ucla.edu  
La Oficina principal de RC  
El instituto del Ambiente  
1352 Hershey Hall UCLA  
Los Angeles, CA 90095-1496  
1-310-794-4985 (teléfono)  
1-310-825-0758 (fax)  
<http://www.ReefCheck.org>

\_\_\_\_\_

La Fecha

## B. Exclusión de rersponsabilidad

Todos los participantes deben firmar una copia de ambos formularios antes de tomar parte en cualquier actividad de RC.

### Monitoreo de arrecifes UCLA La renuncia de Obligación

Yo reconozco que el Reef Check es un programa voluntario. Yo reconozco que no tengo que participar. Reconozco que he escogido seguir la metodología **de** estudio del monitoreo de arrecifes porque proporciona una manera conveniente de **registrar** la información científica, y no porque minimiza cualquiera de los riesgos del buceo SCUBA. Reconozco que el buceo SCUBA es una actividad arriesgada y asumo todo el riesgo expresamente asociado con SCUBA en cualquiera de las formas afiliadas con Reef Check. Además, excluyo a Reef Check de toda responsabilidad de cualquier acto negligente relacionado con las actividades del monitoreo **de** arrecife. He escogido hacer este trabajo voluntario de mi propio deseo libre con el propósito de contribuir a la ciencia y la conservación del arrecife de coral y estoy de acuerdo que yo, y sólo yo, **sere** el responsable de mi seguridad, y cualquier lesión que yo pueda sufrir. Yo estoy de acuerdo que no hago responsable a Gregor Hodgson del Instituto del Medioambiente, Universidad de California o cualquier personal asociado con todo lo anteriormente expresado, como los empleados, agentes, contratistas independientes, líderes **de** equipo u otros voluntarios. Yo absuelvo a todos ellos de cualquier responsabilidad para mi seguridad o cualquier lesión que yo **pueda** sufrir en el proceso de seguir la metodología de estudio de Reef Check o cualquier actividad relacionada con él.

Firma: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

El nombre completo (impreso): \_\_\_\_\_

Nombre del participante: \_\_\_\_\_  
(Por favor impreso)

**Exclusión de responsabilidad, Asunción de Riesgo, y Acuerdo de la Indemnización.**

Exclusión: En consideración de ser permitido participar de forma alguna en el monitoreo de arrecifes de ahora en adelante llamada "La Actividad", yo, por cuenta propia, por la presente excluyo a mis herederos, representantes personales de demandar a los directivos de la Universidad de California, sus funcionarios, empleados, y agentes de la responsabilidad de cualquier y todas las demandas incluso la negligencia, de lo mencionado anteriormente si hay la lesión personal, accidentes o enfermedades (incluso la muerte), y pérdida de propiedad surgiendo de, pero no limitado por la participación en La Actividad.

\_\_\_\_\_  
Firma del Participante, Fecha

\_\_\_\_\_  
Firma del padre/Tutor del menor Fecha

La asunción de Riesgos: La participación en La Actividad lleva con ella ciertos riesgos inherentes que no pueden ser **eliminados** a pesar de los esfuerzos hechos para evitar las lesiones. Los riesgos específicos varían de una actividad a otra, pero los riesgos van de: 1) Las lesiones menores como los arañazos, calambres, y esguinces. 2) Las lesiones mayores como lesión del ojo o pérdida de vista, lesiones de las articulaciones o de la espalda, ataques cardíacos, y conmociones; 3) Hasta las lesiones catastróficas incluso la parálisis y muerte. **Yo he leído los párrafos anteriores y yo sé, entiendo, y aprecio éstos y otros riesgos eso es inherente a La Actividad. Yo afirmo por la presente que mi participación es voluntaria y que yo a sabiendas asuma todos los tales riesgos.**

La indemnización y Sostenimiento Indemne: Yo también estoy de acuerdo INDEMNIZAR Y EXCLUIR a los directivos de la universidad de California para cualquiera de las demandas, acciones legales, procedimientos, costos, gastos, daños y perjuicios y obligaciones, incluso las cuotas de abogado traídas como resultado de mi participación en La Actividad y reembolsarlos para cualquier gasto incurrido.

Severidad: Los firmantes que aparecen a continuación están expresamente de acuerdo con la exclusión de responsabilidad y asunción de riesgos anterior lo cual es tan **amplio** e inclusivo como se permite por la ley del Estado de California y que si cualquier parte de este acuerdo se declara invalida están de acuerdo que las demas partes seguiran en pleno efecto legal.

El reconocimiento de Comprensión: Yo he leído esta exclusión de responsabilidad, la asunción de riesgo, y el acuerdo de indemnización, totalmente entiendo sus condiciones, y estoy dejando derechos sustanciales, incluyendo mi derecho para demandar. Yo reconozco que yo estoy firmando el acuerdo **libre** y voluntariamente, y pienso que mi firma sea una liberación completa e incondicional de toda responsabilidad a la más grande magnitud permitida por la ley.

\_\_\_\_\_  
La firma de Participante, Fecha  
Fecha

\_\_\_\_\_  
firma del pdre/Tutor del menor

Edad del participante si es Menor: \_\_\_\_\_

## C. Procedimientos de aseguramiento de la calidad

El **aseguramiento de la calidad de** (QA) es un sistema para asegurar que los procedimientos fueron **realizados** según lo definido y escrito, y que si existe un error, pueda descubrirse rápidamente, encargando a una persona responsable que lo corrija. Este documento define los procedimientos para asegurar los datos coleccionados para el estudio del RC sean anotados correctamente y enviados a la base global de RC para el análisis. Una de las metas de RC es supervisar e informar la salud de los arrecifes de corales a escala global. Pero hay muchas razones para llevar a cabo un estudio de RC que sirva a la ciencia y el manejo: para la educación, el conocimiento público, se usa como una herramienta de entrenamiento o simplemente para la diversión. Sin embargo, si un equipo le gustara someter los datos a la base de datos global, el científico del equipo debe seguir los procedimientos de QA perfilados debajo.

### ENTRENAMIENTO PRE-BUCEO

#### *Científico del equipo*

El científico del equipo es responsable para entrenar **al** equipo, dirigiendo sus esfuerzos de colección de datos en el agua, verificando sus datos y asegurando que los datos se informan a la oficina central en buen orden y a buen tiempo (dentro de 10 días del estudio). A cada equipo se le exige tener un científico que a menudo actúa como el líder del equipo. Por científico del equipo, nosotros preferiríamos a un biólogo marino tropical con un grado de maestría o un doctorado. Sin embargo hay muchos buzos que son historiadores naturales autodidactas quienes pueden actuar como Científico del Equipo. Durante el proceso de **registro**, pediremos calificaciones que sirvan como un científico del equipo y se necesitara, una referencia del Científico de RC.

#### *Materiales y equipamiento*

Se exige que el TS/TL del equipo asegure que su equipo tiene equipos apropiados y materiales para hacer el trabajo. El TS/TL deben designar a un buzo funcionario de seguridad (con suerte un instructor experimentado) quién será responsable para la seguridad del equipo. Equipo de RC normal que ayuda a que se reduzca la oportunidad de errores incluye una cinta **metrica** de 100 m que **este** marcada en metros, una pizarra preimpresa o papel sumergible y una línea de plomo, una vara de 2.5 m, el último manual de RC, y los formularios de los datos electrónicos Excell. Los últimos dos están directamente disponibles en RC [rcheck@ucla.edu](mailto:rcheck@ucla.edu) o por el Sitio Web [www.ReefCheck.org](http://www.ReefCheck.org).

El líder del equipo se le exige tener la firma de cada participante en un formulario del descargo (vea Anexo 2 o [www.ReefCheck.org/methods/instructions](http://www.ReefCheck.org/methods/instructions)). El líder del equipo debe guardar este formulario del descargo por un período de un año.

#### *Calificaciones voluntarias*

Seleccionar a los voluntarios "correctos" es importante para la calidad de los datos obtenidos para RC. Mientras nosotros exortamos a los científicos de RC y organizadores que involucren a los buzos principiantes en sus actividades de entrenamiento como las consideraciones de seguridad le permiten, los buzos principiantes no deben ser involucrados en los estudios de RC. Como una regla un buzo con 50 buceos completados debe estar listo tomar parte en un estudio de RC. Examen final para tomar parte en el estudio RC **se** realiza con el Científico del Equipo y el Buzo **Asegurador**. Si hay duda sobre la habilidad del solicitante a tomar parte en las actividades de RC, ellos no deben **permitirles** tomar parte.

### ***Entrenamiento***

Todos los candidatos que tomen parte en RC deben tomar un curso completo de entrenamiento de RC. El entrenamiento detallado para voluntarios con los niveles diferentes de experiencia **están incluidos** en el Manual de Instrucción de RC. En general, un día completo de entrenamiento o dos 1/2 días serían el compromiso de tiempo mínimo para el entrenamiento de los buzos experimentados.

### ***Comprobación post-entrenamiento***

Siguiendo el entrenamiento todos los voluntarios deben someterse a prueba para asegurar que ellos pueden identificar los indicadores de RC así como los organismos y puedan diferenciar las categorías del sustrato. Pueden hacerse las pruebas usando la presentación de PowerPoint del RC o en el agua. Los TS/TL también deben inspeccionar la habilidad de cada uno, para mantener el mando de flotación apropiado y escribir **bajo el agua** sin dañar el arrecife.

## **EL BUCEO**

### ***Equipamiento***

El científico del equipo es responsable **de** asegurar **que** el equipamiento necesario y apropiado del monitoreo **este** disponible en la embarcación. Esto incluye la comprobación para asegurar que todos los buzos participantes tengan un formulario de datos de RC aunque sea en una pizarra o preimpresa. En caso en que dos buzos **compartan** la toma de los datos en un solo transecto, las pizarras deben estar claramente marcadas para indicar esto.

### ***Selección del sitio y ubicación del transecto.***

El científico del equipo es responsable de escoger la ubicación del estudio y de asegurar que el transecto **este** situado en el lugar apropiado. Para las repeticiones de los estudios, esto incluye asegurar que el transecto **este** en el mismo lugar que en el estudio anterior. El científico también es responsable de asegurar **que el** formulario de Descripción del Sitio **sea** llenado de forma correcta, particularmente, en la información de la ubicación (las coordenadas). El Científico del Equipo debe usar el conocimiento colectivo del equipo para completar el Formulario de Descripción del Sitio.

### ***Tareas voluntarias***

El científico del equipo debe asegurar que se asignen voluntarios apropiados a las tareas científicas según **sus** habilidades. Es decir, alguien que es bueno en la identificación de peces no se le debe asignar para la identificación de invertebrados hasta que un suficiente entrenamiento se haya completado.

### ***Colección de datos***

El científico del equipo es responsable para verificar los procedimientos de colección de datos seguidos por los voluntarios. Esto puede hacerse asociándose con los voluntarios o **examinándolo** sobre su hombro simplemente cuando ellos toman los datos. Debe prestarse atención a los problemas potenciales como: la información perdida (nombre, fecha, hora, etc), información incorrecta, las identificaciones incorrectas, los números incorrectos, el uso impropio de la línea de plomada o de la vara de marcar la Banda del transecto. Si los problemas son nombrados, las correcciones deben hacerse inmediatamente y una explicación dada después a la superficie. Cada voluntario debe escribir en su pizarra o papel qué tarea ellos han completado.

## COMPROBACIÓN DE DATOS POST-BUCEO

### *Embarcación/Costa*

Una vez el Equipo de RC ha terminado cada parte del estudio y haya vuelto a la embarcación o a la costa, es responsabilidad del Científico de RC para revisar los datos inmediatamente y pedir si hay duda con los datos que no **tengan** relación con las anotaciones científicas. Si es necesario, después de discutir el problema con el equipo, el científico debe corregir los errores y volver **a** estudiar el segmento del problema.

### *Entradas de datos a la computadora.*

Todos los datos deben ser llenados en las planillas electrónicas EXCEL en el día de estudio (Descripción del Sitio, banda de Peces e Invertebrados). El tiempo conometrado es importante porque si se detecta un error, casi siempre habrá tiempo para corregirlo. Ésta es una parte importante del aseguramiento de la calidad porque las hojas de los datos electrónicas han sido fijadas para ayudar a resaltar ciertos tipos de errores incluyendo: código de substrato incorrecto y conteo de substratos incorrectos por transecto. Es muy importante que la persona que introduce los datos a la computadora le solicite a otra persona que verifique que los datos en la computadora coincidan con los datos de la planilla original de la toma de datos. El Científico del Equipo es responsable de asegurar que los datos son correctos antes del envío para la oficina central de RC.

### *Envío de datos*

Una vez que los datos originales se han transferido a las planillas de RC, los archivos deben mandarse electrónicamente como adjuntos a la oficina central de datos de RC: rcddata@ucla.edu y esperar confirmación. Por favor incluya una lista de los archivos que se adjuntan (el nombre de cada archivo y nombre de cada arrecife). Es particularmente importante indicar el país, provincia/estado y ubicación de cada uno de los **archivos** adjuntos. Recuerde seguir las instrucciones normales para nombrar cada archivo como fueron concebidas en el Manual de Instrucción de RC.

### *Chequeo de datos en la oficina central de RC.*

Los archivos enviados se verificarán por el personal de RC, generalmente dentro del mismo día de recibo. Los archivos serán impresos y agregados al libro de datos maestro. El personal examinará las hojas de cálculo para asegurar que ellos **se** corresponden con los procedimientos de RC, incluyendo:

- Toda la información que pidieron se proporcione.
- La hoja de Substrato incluye sólo códigos de substrato correctos.
- El total de los datos de la planilla de sustrato es 40.
- Se verifican las situaciones dadas en el trabajo.

Un mapa de situaciones (Tabla 1) se utiliza para conocer si en el transecto de banda es válido el reporte de los organismos relacionados. El mapa se generó por más de seis años en la base **de datos** de RC. Por cada cuatro regiones geográficas, el mapa indica el número máximo de cada organismo indicador (por los segmentos de 20 m en el transecto) que es **permitido** sin requerir un chequeo de validez. Estas situaciones máximas son medias de los 10 conteos por cada organismo de todos los transectos de 20 m en la base de datos desde el 30/6/2003. Si un reporte se envía siendo más alto que el permitido, entonces se **enviara** una pregunta al equipo para verificar si el número enviado es correcto. Si es necesario se **realizara** un nuevo estudio para ese organismo indicador. Si se nota alguna evidencia el personal contactara con el TS del equipo para intentar rectificar el problema. El comprobador de los datos de la oficina central de RC escribirá su nombre y la fecha en el libro de datos en la esquina inferior derecha de cada uno de los datos que ellos han verificado. Los datos serán importados entonces a la base de datos de RC.

### *Almacenamiento de datos de la Oficina central*

Los datos recibidos en la oficina central se copiarán en dos situaciones de almacenamiento. Todos los días la base de datos se usa, los datos se **copiarán** dentro de un floppy o un CD-R que estaría en la oficina central. Una vez por semana, la base de datos y los datos serán salvados dentro de un CD-R y se guardarán fuera de la oficina central. También los datos de RC se enviarán a la ReefBase y se incluirán en su base de datos global de arrecifes de coral.

Tabla 1. Aseguramiento de Calidad. Planilla para las definiciones de transecto.

<b>Peces</b>		<b>Indo- -pácifico</b>	<b>Hawai</b>	<b>Atlántico</b>	<b>Mar Rojo</b>	<b>Golfo Arábico Pérsico</b>
<b>Español</b>	<b>Inglés</b>					
Pez Mariposa	Arabian butterflyfish					0
Bacalao de barramundi	Barramundi cod	6				0
Ronco manchado	Black spotted grunt			0		
Pargo lineazul	Blueline snapper		0			
Labrido	Broomtail wrasse				2	
Loro cageza de giba	Bumphead parrot	20			0	1
Parche	Butterflyfish	97	8	39	23	12
Parche oscuro	Dark butterflyfish					8
Salmonete	Goatfish		12			
Ronco gris	Grey grunt					0
Mero	Grouper	12		9	8	1
Ronco	Haemulidae	30		240	29	6
Napoleon	Humphead wrasse	12			2	0
Gallegos	Jacks		0			
Parche colalarga	Longfin butterflyfish					1
Morena	Moray eel	3	1	3	1	0
Cherna	Nassau grouper			10		
Unicornio espina naranja	Orange spine unicornfish		0			
Mero de manchas naranjas.	Orange spotted grouper					0
Loro	Parrotfish	87	2	36	16	7
Mero	Peacock grouper		0			
Pargo	Snapper	149	6	96	45	4
Ronco manchado	Spotted grunt					0
Rabirrubia	Yellow tang		0			

<b>Invertebrados</b>		<b>Indo- -pácifico</b>	<b>Hawai</b>	<b>Atlántico</b>	<b>Mar Rojo</b>	<b>Golfo Arábico Pérsico</b>
<b>Español</b>	<b>Inglés</b>					
Camaron boxeador	Banded coral shrimp	10	0	26	2	0
Erizo negro	Black urchin					24
	COTS	23	0		3	0
	Cowries		0			0
Erizo	Diadema	523	10	240	44	50
Centurita	Flamingo tongue			18		
Ostra gigante	Giant clam	197			58	0
Gorgonias	Gorgonian			527		
Langosta	Lobster	3	0	4	0	0
Erizo de palo	Pencil urchin	70	64	53	4	1
Pepino de mar	Sea cucumber	102			6	1
Erizo espina corta	Short spine urchin					212
Erizo blanco.	Tripneustes	4	4	59	0	0
Tritón	Triton	6	0	6	1	0

Valores de la base de datos a partir de  
1/25/2004

## **D. Guiones de entrenamiento recomendado.**

### **Pequeño curso de RC ( 1/2 días)**

- Día 1** Introducción al Power Point del RC  
Vídeo del RC (detengase como necesite para explicar)  
Identificación de los organismos indicadores/PowerPoint
- Día 2** Campo de práctica con Snorkle  
Estudio con **SCUBA**.  
Toma de los datos

### **Entrenamiento de RC de Curso para los Entrenadores (3 - 5 días completos)**

- Día 1** Mañana - Introducción al Taller  
Metas del Taller  
Introducción para RC  
RC en la ciudad "X"
- Tarde - Video de Entrenamiento  
PowerPoint de Entrenamiento
- Día 2** Mañana - Práctica de RC con Snorkle  
Estimación de los peces de talla de 20 y 30 cm
- Tarde - Discusión de la sesión de práctica RC y revisión de PPT  
Introducción del monitoreo a largo plazo
- Día 3** Mañana – Práctica de RC con **SCUBA**
- Tarde - Discusión de RC sobre **SCUBA**  
Llenado de los datos y calidad de aseguramientos
- Día 4** Mañana - Práctica de remolque para la selección del sitio (si la visibilidad lo permite)  
Si **la** visibilidad es pobre - entonces realizarlo con Scuba
- Tarde - Interpretación y análisis de los datos de RC
- Día 5** Mañana - Estudio de arrecife con **SCUBA**
- Tarde - Diseño de monitoreo a largo plazo  
Financiamiento a largo plazo  
Diseño de las propuestas individuales para la planificación Anual

## E. Indicadores de Organismos para RC

### INDICADORES COMUNES PARA EL ATLANTICO Y EL INDOPACIFICO

#### Peces:

Nombre Común E	Nombre Común I	Familia	Indicador de:
Pez mariposa/ Parche (todas las especies)	Butterflyfish ( all species)	Chaetodontidae	Sobrepesca Colección para acuarios
Chernas( > 30 cm)	Grouper( > 30 cm)	Serranidae	Sobrepesca Comercio de peces (Indopacífico)
Roncos	Grunts/Sweetlips/M argates	Haemulidae	Sobrepesca
Morenas (todas las especies)	Moray Eel (all species)	Muraenidae	Sobrepesca
Loros (> 20 cm)	Parrotfish (> 20 cm)	Scaridae	Sobrepesca
Cají	Snapper	Lutjanidae	Sobrepesca

### INDICADORES COMUNES PARA EL ATLANTICO Y EL INDOPACIFICO

#### Invertebrados:

Nombre Común E	Nombre Común I	Especies	Indicador de:
Camarón boxeador	Banded Coral shrimp	Stenopus hispidus	Colección para acuarios
Langosta ( especies comestibles )	Lobster (all edible species )	Malacostraca(Decap oda)	Sobrepesca
Erizo negro (de espinas largas)	Long-spined Black Sea Urchin	Diadema spp.	Sobrepesca
Erizo de palo	Pencil Urchin	Eucidaris spp.	Comercio artesanal
Erizo/ Huevo de mar	Sea egg/ Collector Urchin	Tripneustes spp.	Sobrepesca
Tritón	Triton	Charonia spp.	Comercio artesanal

## F. Planillas de datos.

### Planilla de descripción del sitio

Nombre del sitio:						
<b>INFORMACIÓN BÁSICA</b>						
País:		Provincia:		Ciudad:		
Fecha:		Hora:	inicio	terminación:		
Latitud(grados, minutos, segundos):			Longitud(grados, minutos, segundos):			
Por mapa o GPS(si es GPS indique las unidades)		Mapas: _____ GPS: _____ Unidades GPS: _____				
Orientación del transecto:		N-S: _____	E-O: _____	NE-SO: _____	SE-NO: _____	
Distancia:		Desde la orilla: _____ m		Río más cercano(Km)		
Ancho de la boca de río:		Menor 10m:	11-50m:	51-100m:	101-500m:	
Distancia del centro de población más cercana Km:			Tamaño de la población en miles: _____ x 1000			
Clima:		Sol:	Nublado:		Lluvia:	
Visibilidad: _____ m:						
Razón para la selección del sitio:			¿Es el mejor sitio del área ? :		Sí:	No:
<b>IMPACTOS:</b>						
Es este sitio:		<b>Siempre</b> oculto: <b>Casi</b> siempre:		Expuesto:		
Tormentas que dañan el coral de forma importante:				Sí:	No:	Fecha de la última tormenta:
Impacto antropogénico general:		Ninguno:	Bajo:	Mediano:	Alto:	
Existe sedimentación:		Nunca:	Ocasionalmente:	A menudo:	Siempre:	
Pesca con explosivos:		Ninguno.	bajo:	mediano:	alto:	
Pesca con veneno:		Ninguno:	Bajo:	mediano:	alto:	
Pesca para acuario:		Ninguno:	Bajo:	mediano:	alto:	
Pesca de invertebrado para comida:		Ninguno:	Bajo:	mediano:	alto:	
Pesca de invertebrados para venta de adornos:		Ninguno:	Bajo:	mediano:	alto:	
Buceo o snorkeling <b>turístico</b> :		Ninguno:	Bajo:	mediano:	alto:	
Contaminación <b>por</b> residuos albañales:		Ninguno:	Bajo:	mediano:	alto:	
Contaminación industrial:		Ninguno:	Bajo:	mediano:	alto:	
Pesca comercial:		Ninguno:	Bajo:	mediano:	alto:	
Pesca para <b>mercado</b> de comida viva:		Ninguno:	Bajo:	mediano:	alto:	
Pesca para consumo propio:		Ninguno:	Bajo:	mediano:	alto:	
Pesca artesanal/ recreacional		Ninguno:	Bajo:	mediano:	alto:	
Número de yates presentes a menos de 1 Km:		Ninguno:	Pocos:1-2:	mediano:3-5:	<b>Muchos más de 5:</b>	
Otros impactos:						
<b>PROTECCIÓN</b>						

Existe protección Legal o no legal del sitio:	Sí:	No:	En caso de sí responda las preguntas siguientes.	
La protección está implementada:	Sí(completamente implemenrada):		No:	
Cuál es el nivel de pesca en el área protegida:	Ninguno:	Bajo:	Mediano:	Alto:
Cuales de las actividades siguientes estan prohibidas:				
	Pesca <b>submarina</b> :			
	Pesca comercial:			
	Pesca recreativa:			
	Colecta de invertebrados o caracoles:			
	Anclage:			
	Buceo:			
	Otros(Por favor explique):			
Otros comentarios:				
<b>INFORMACIÓN SOBRE EL EQUIPO:</b>				
Realizado por:	Coordinador regional:			
	Lider del equipo:			
	Científico del equipo:			
	Miembros del equipo:			