

PROTOS AGRRA VRSIÓN 5.5

11 de noviembre, 2012 Revisado por

Judith C. Lang, Kenneth W. Marks, Patricia Richards Kramer, Philip A. Kramer y Robert N. Ginsburg

INTRODUCCIÓN

Las metas del Programa de Evaluación Rápida de Arrecifes del Atlántico y Golfo (AGRRA por sus siglas en inglés) son la de evaluar los atributos importantes estructurales y funcionales de los arrecifes coralinos tropicales del Atlántico Occidental y de proveer estimados independientes de la pesca, de los estimados de la intensidad de pesca. Los datos de los levantamientos patrocinados por AGRRA, o los que han sido recolectados independientemente y entregados al programa, son procesados, archivados y publicados en línea a intervalos regulares (ver: www.agrra.org).

Se miden los sitios AGRRA de manera probabilística para proveer información que sea representativa de grandes áreas, tales como plataformas, islas, países o eco-regiones, por ejemplo en las escalas sobre las cuales ocurren muchos de los procesos de estructuraciones e impactos arrecifales. Un muestreo rápido de numerosos sitios a través de espacios marinos estratificados al azar con una pequeña cantidad de levantamientos visuales no fijas y basadas en levantamientos lineares visuales han demostrado dar un estimado más preciso y representativo en el espacio de grandes áreas arrecifales, que las que arrojan los muestreos de mayor detalles de muchos levantamientos lineares tomadas en un solo o en varios sitios (Murdock y Aronson, 1999; Kramer, 2003; S. Smith *et al.*, 2011; véase también T. Smith *et al.*, 2008).

Desde que se introdujo por primera vez el programa en 1998, hemos aprendido más sobre el diseño del muestreo, la distribución espacial de los arrecifes del Caribe, y de las escalas espaciales y temporales de los procesos que afectan a estos arrecifes. Como resultado de ello, los protocolos AGRRA continúan adaptándose a los cambios a la vez que mejoran las comparaciones entre nuestros indicadores y los de muchos otros programas de evaluaciones de arrecifes coralinos. (*por ejemplo*: Hill y Wilkinson, 2004; Miller *et al.*, 2008; Brandt, 2009; Obura y Grimsditch, 2009; Programa de Resistencia Arrecifal de Florida, 2009a; Wagner *et al.*, 2010; T. Smith *et al.*, 2010; S. Smith *et al.*, 2011).

Un cambio importante ocurrió en la Versión 5, cuyo el protocolo bentos AGRRA fue dividido en dos componentes, simplifico las tareas requeridos de los evaluadoras e incremento las eficiencia de la recolección de datos bajo agua. La información adicional que se obtiene prevalece sobre la pérdida de equivalencias directas de algunos indicadores medidos con versiones protocolarias anteriores.

Ahora se le alienta a los grupos a fijar sus propios niveles de esfuerzos evaluativos en cualquier punto entre lo **básico** (para principiantes y algunas necesidades de gestión) y **detallado** (algunas necesidades de investigación). Al tomar la decisión de cuál nivel se adoptará dentro de cada método evaluativo, los grupos deben considerar sus propias metas y objetivos, el tiempo o los recursos económicos disponibles para las evaluaciones y de los análisis subsiguientes, las limitaciones de apoyo logístico, además de las destrezas de buceo y taxonómicos de los participantes.

El numero de buzos capacitados que se requieren para completar una evaluación en un buceo dependerá del nivel del esfuerzo de evaluación, de la profundidad y geomorfología del hábitat, y de la abundancia. tamaño y diversidad de sus corales, algas y peces. Recomendamos un mínimo de seis buzos, es decir: dos para los censos de peces, y dos cada uno para los levantamientos béticos y coralinos de la Versión 5. Cantidades mayores son apropiados para propósitos de capacitación y con grupos de estudiantes. Donde sea posible, les recomendamos con énfasis que incluyan un buzo suplementario para tomar video y/o fotografía para documentar cada medición linear como de aspectos adicionales interesantes en el sitio de evaluación.

Las evaluaciones AGRRA de poca profundidad (<4 – 5 m.) inicialmente fueron realizadas mediante el esnorkel. El SCUBA es lo que ahora se recomienda para todas las avaluaciones, a menos que la profundidad del agua sea menor del metro y medio o porque al hábitat de poca profundidad es depauperado (es decir: actualmente no es un arrecife coralino en construcción. El gasto adicional es mas que recuperado ya que la recolección de datos es más fácil y más preciso, y los evaluadores se fatigan menos y consecuentemente se encuentran mas alertas al transcribir

posteriormente sus datos del día.

Ya que muchos de los arrecifes del Atlántico Occidental tropical son de tamaño pequeño, y para minimizar la cobertura de hábitats que no son arrecifales (Por ejemplo: arena, pasto marino), las longitudes de levantamientos lineares se conservan de 10 metros para los protocolos bénticos y coralinos y de 30 metros para el protocolo de peces. Se utiliza soga de núcleo de plomo para los levantamientos lineares de coral y bentos para reducir la oscilación y para mantener la comparabilidad con las evaluaciones AGRRA anteriores. Los levantamientos lineares oculares de censo prevalecen como lo esencial del protocolo de peces; en la Versión 5, las evaluaciones de buzos errantes se trasladan a los **COMPONENTES OPCIONALES** ampliados. Los números de los levantamientos lineares que se le da a cada protocolo son los que se consideran como el mínimo necesario para los análisis estadísticos. Cuyo el numero de buzos es mayor que el mínimo, se podrán incrementar proporcionalmente el numero de levantamientos lineares.

SELECCION Y LOS SITIOS DE LEVANTAMIENTO

Un **sitio** AGRRA es una **zona** geomórfica de un **arrecife** sobre una **plataforma** insular o continental (tal como lo define Sullivan y Bustamente), 1999) dentro de una de las doce **eco-regiones** de plataformas marinas de la **provincia** del Trópico Noroccidental del **reino** bio-geográfico del Atlántico Tropical delineado por Spalding *et al.* (2007).

Un **sitio** se define como un hábitat más o menos homogéneo, de una extensión aproximada de unos 200 m X 200 m, y que sea accesible desde un bote o nade desde la costa. El método para la selección de sitios será influenciado por la complejidad del tamaño, la abundancia, la distribución y el hábitat de los arrecifes en la localización del levantamiento. Los siguientes son los procedimientos recomendados, pero comprendemos perfectamente que las modificaciones pueden ser necesarias para poder dar lugar a condiciones especiales de una evaluación dada. Todos los cambios deben ser cuidadosamente anotados en las hojas de datos UW (sumergibles) y las hojas de cálculos DataEntry.

Si la extensión espacial, la complejidad del hábitat, y/o el número de arrecifes en la localización del levantamiento (plataforma, isla o país) son tan limitados que todos los hábitats prominentes pueden ser levantados durante un periodo de tiempo razonable, no existe problema. Pero es más común, sin embargo, que los arrecifes necesiten ser subdivididos o **estratificados** y muestras representativas escogidas al azar dentro de estratos singulares o diversos. Los estratificados más obvios son las características geomórficas que son influenciadas por el posicionamiento plataforma-axial (Por ejemplo: barrera de borde de plataforma o bancos arrecifales, o arrecifes lagunares o de parchos a media plataforma, franjas arrecifales cercanos a la orilla), orientación (Por ejemplo: exposición barlovento o sotavento), profundidad, pendiente, *etc.*

Zonas de desarrollo Arrecifal máximo que son altamente recomendados para los levantamientos AGRRA incluyen crestas arrecifales poco profundos (< ~5 m), muchos de los cuales fueron anteriormente construidos por *Acropora palmaraña*, y de profundidad intermedia (~5 - 15 m) arrecifes lineales o de parcho dominados por corales masivos grandes como la *Orbicella* (anteriormente *Montastraea*) *annularis* complejo especies. (Ver Budd *et al.*, 2012, para el cambio de nombre genérico en el complejo *M. annularis* y de otros corales masivos.) Información sobre *A. palmaraña* y del complejo *O. annularis* es particularmente relevante hoy día, aunque la mayor parte del coral esté muerto o sus bordes no estén claros y los puntos de contaje tienen que ser sustituidos por evaluaciones de colonias individuales. Si estos hábitats están localmente ausentes, pocas veces encontrados, o físicamente inaccesibles, trate de seleccionar otras que tengan una abundancia de corales constructivos de arrecifes. Donde sea posible evite las superficies duras, pavimentos o roca-madre que carecen de estructura constructiva de arrecife, y a profundidades mayores de unos 20 metros.

Los **Sitios** son escogidos **al azar** para ser medido luego que el arrecife en una localización ha sido estratificado por hábitat. Un método es el de asignarle a cada arrecife distinto un número y utilizar un método al azar para seleccionar los que se levantarán. Para los arrecifes continuos de tipo banco-barrera o de arrecife de borde que tienen varios kilómetros a más de longitud, se pueden ubicar los **sitios** al escoger al azar entre cuadrículas de cuadros de 200 X 200 m. superpuestos al mapa arrecifal, imágenes remotas o productos GIS (Imagen 1).

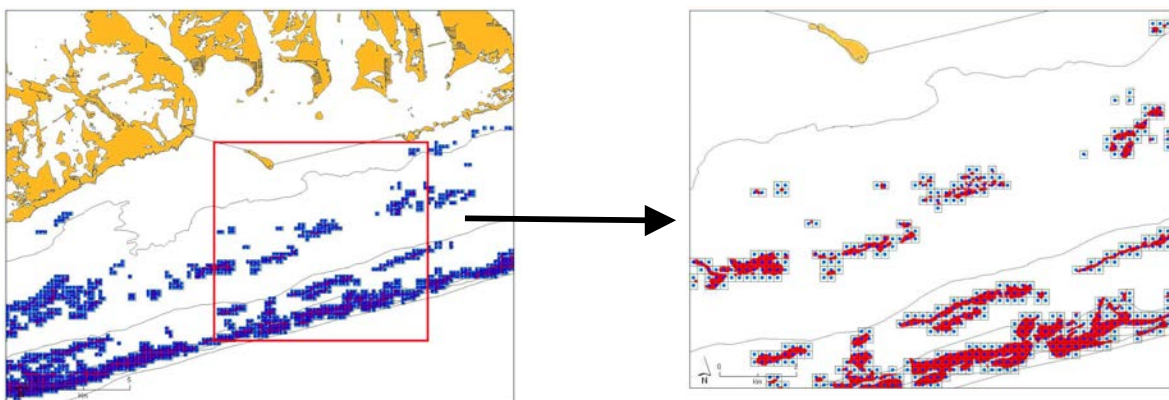


Imagen 1. Cuadrícula de 200 m × 200 m sobre-puesta a hábitat arrecifales (Tomado del Programa de Resistencia

Arrecifal de Florida, 2009b).

Si hay disponibles mapas digitales en el formato GIS de hábitat arrecifales precisos, se pueden desarrollar diseños más sofisticados de muestreo que tengan un balance en el espacio y sean verdaderamente representativos al utilizar el abordaje de muestreo de teselización generalizado (GRTS) (Stevens & Olson, 2004) o el muestreo estratificado al azar de 2-etapas (Cochran, 1977).

Para los que tengan acceso a ESRI's ArcGIS 9.2 o más elevados, adicionalmente a poder proveer un muestreo estratificado al azar, la Herramienta NOAA de Diseño de Muestreo Rama Biogeográfico puede también crear puntos de muestreo luego que se analice los datos previamente recolectados para computar los requerimientos del tamaño del muestreo o para eficientemente diseñar muestras entre los estratos (ver: <http://ccma.nos.noaa.gov/products/biogeography/sampling/>).

Cargue los sitios escogidos al azar a por lo menos uno de las unidades GPS (dos unidades pueden asegurar contra la falla de baterías en el campo), y utilizarlos para navegar hasta las ubicaciones. A menos que esté asegurado/a de que el hábitat a ser medido se encuentra dentro de un radio de aproximadamente 100 m de cada sitio escogido al azar, recomendamos que hayan dos sitios alternos, escogidos al azar como “reserva” para cada selección para prever el caso en que algunos de los sitios previamente seleccionados puedan resultar no aptos (es decir: el hábitat fue erróneamente clasificado), o se muestre demasiado peligroso para un levantamiento debido a las inclemencias del clima (Imagen 2)

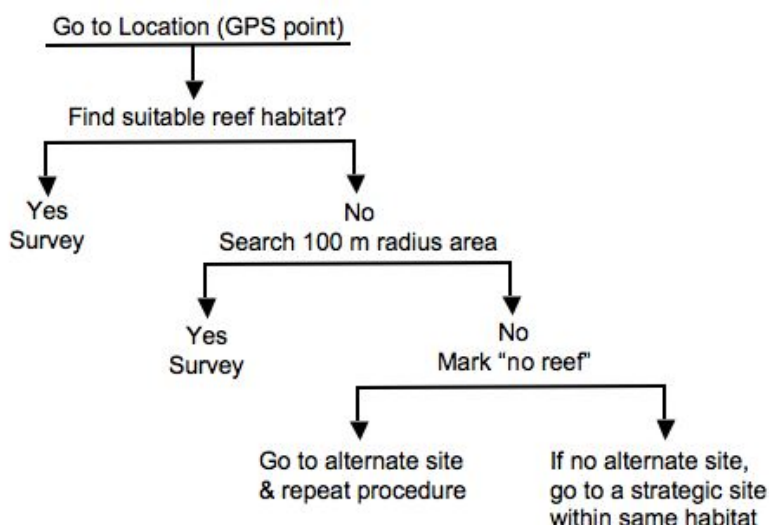


Imagen 2. Árbol de Decisión para seleccionar el Sitio (adaptado del Programa de Resistencia Arrecifal de Florida, 2009b).

Puede ser que alternativamente sea necesario hacer un levantamiento de los sitios *estratégicamente* escogidos para algún propósito especial: porque se consideren como degradados, amenazados, o particularmente en buenas condiciones; para comparar con un MPA o reserva pesquera con un “control” inmanejable o área de pesca; de ser ubicado tras cada promontorio o aldea, o a una distancia predeterminada (tal como cada 30 kilómetros) a lo largo de la costa o del margen de un banco. Aunque esto no siempre ha sido posible en el pasado, los sitios estratégicos deben ser analizados separadamente de los sitios escogidos al azar.

La cantidad mínima de sitios escogidos al azar en cada hábitat se incrementa en relación al área de espacio in el área de levantamiento. (Por ejemplo: S. Cuba > N. Jamaica > Bonaire (Por ejemplo: S. Smith *et al.*, 2011). Asumiendo que los levantamientos son realizados en dos áreas/plataformas (equivalentes a la cresta del arrecife y a mas profundidad) que usualmente son de espacios de área desiguales, el Cuadro 1 aproxima el tamaño mínimo de la muestra (= numero de sitios de levantamiento) para las unidades de plataforma seleccionadas del área del Caribe. Las estimaciones de las áreas de los arrecifes fueron proporcionadas por El Conservatorio de la Naturaleza *The Nature Conservancy* basado en la clasificación arrecifal geo mórfica del Proyecto de Arrecifes Coralinos del Milenio *Millennium Coral Reef Mapping Project* (ver: http://imars.usf.edu/MC/output_carib.html). Para las

áreas donde no están visibles los arrecifes en los Mapas del Milenio (mayormente arrecifes angostos, franjas arrecifales de costas) o que de no estar incluidos en el Cuadro 1, un mínimo de cinco sitios de buceo deben ser muestreados dentro de cada estrato de hábitat elegido.

Cuadro 1. Cantidad mínima de sitios/plataformas de levantamiento en el Atlántico tropical noroccidental, asumiendo dos zonas de área/plataforma desiguales (adaptado de: Ault y Smith, 2007).

UNIDAD PLATAFORMA	# META DE SITIOS	UNIDAD PLATAFORMA	# META DE SITIOS	UNIDAD PLATAFORMA	# META DE SITIOS	UNIDAD PLATAFORMA	# META DE SITIOS
Gran Bahamas	58	Cuba Norocciden.	78	Anguilla	14	Panamá Central	10
Abaco	82	Cuba Sudocciden.	15	Saba	16	Panamá Occiden.	10
Islas Berry	18	Isla de la Juventud	87	Antigua	13	Golfo Mosquito	59
Bimini	12	Cuba Sud central	10	Montserrat	10	Costa Rica Sud	10
Cayo Banco Sal	39	Cuba Oriental	301	Guadalupe	28	Nicaragua	132
Andros	43	Pequeño Caimán	10	Dominica	10	Islas del Maíz Sud	18
New Providence	18	Gran Caimán	12	Martinique	19	Islas del Maíz Norte	21
Exumas	155	North Jamaica	37	St. Lucia	12	San Andrés Occ.	20
Eleuthera		South Jamaica	44	Barbados	11	Nicaragua Rise	113
Long Island	27	Pedro Bank	33	San Vicente	10	Islas del Cisne	10
Gran Bahamas Sur	35	East Jamaica	35	Granada	21	Honduras Norte	10
Bahamas Oriental	13	Cayos Morant	10	Trinidad Tobago	11	Islas de la Bahía	30
Acklins Oriental	10	Haití Sud	30	Blanquilla	10	Guatemala	33
Acklins Crooked	18	Haití Occidental	40	Isla La Tortuga	10	Belice	68
Crooked Oriental	10	Española Sur	47	Los Roques Or.	10	Belice Mar adentro	67
Inagua Pequeña	16	Española Norte		Los Roques Central	46	Yucatán Sur	49
Inagua Norte	10	Rep. Dominicana Nororiental	26	Los Roques Occ.	12	Chinchorro	41
Gran Inagua	22	Rep. Dominicana Oriental	21	Venezuela Occ.	10	Cozumel	28
Grand Turk	41	Española Sud	14	Curasao	10	Yucatán Norte	49
Caicos Orientales	10	Puerto Rico Norte	26	Bonaire	10	México Central	10
Cuba Oriental	69	Puerto Rico Sud	27	Aruba	12	Dry Tortugas	34
Cuba Nororiente	56	Islas Vírgenes de EEUU y del RU	43	Panamá Oriental	68	Ocean Florida Keys	14
Cuba Norte	19	St Croix	13				

Es importantísimo registrar la ubicación exacta del sitio actual con un GPS. Cuyo sea que se realiza un levantamiento, inmediatamente debajo de un bote estacionario, sencillamente registre su posición una vez que el bote se encuentre estabilizado. *Si el levantamiento se llevara a cabo a alguna distancia del bote (ocurrencia típica al estudiar una cresta arrecifal) o desde la orilla (cundo se nada desde la tierra), note la distancia y la dirección de la ubicación GPS registrada para que se pueda aproximar mas tarde una posición mas precisa.*

EQUIPO

Se requiere del equipo siguiente para **cada buzo** además del equipo básico de esnorkel o de SCUBA (incluyendo un medidor de profundidad):

- un porta papeles o tabla sumergible (vea las especificaciones de tamaño abajo) y lápices.
Por lo menos un lápiz debe estar sujetado al portapapeles o a su muñeca con una serie de bandas elásticas interconectadas o de cordel trenzado de nylon; siempre porte un lápiz adicional en un lugar seguro.
- Hojas de datos sumergibles (ver abajo), con bandas elásticas para fijarlas al portapapeles o tabla.
*Los formatos de las hojas de datos pueden ser fotocopiados con una impresora a laser y **ambas** caras de la "DuraCopy" sumergible. Copier/Laser Paper 6511. Aunque es caro (aproximadamente US \$65 desde los distribuidores en línea para 100 hojas de 8.5" × 11" en octubre, 2012), se recomienda altamente este papel. Sus datos tendrán una mayor posibilidad de ser registrados correctamente debido a que el formato apropiado se encuentra en cada hoja de datos.*
- anteojos o lentes de contacto si son necesarios
Si normalmente en tierra corrige su visión, especialmente si tiene visión de lejos, es importante que tenga una máscara de buceo con el lente de prescripción correcto o utilizar sus lentes de contacto al bucear. De otra manera posiblemente no pueda distinguir algunos detalles importantes al estar haciendo los levantamientos.

Para instrucciones específicas y fotografía, ver el archive Equipo-AGRR-pps:

www.agrra.org/method/trainingid.html

Los buzos de Mediciones Bénticos necesitarán:

- un portapapeles *tamaño carta* o tabla sumergible y lápices.
- copias de la hoja de datos **BENTHIC-UW-V5.5 Básico** o **Detallado** impreso en papel sumergible.
Adjúntelo a la tabla o al portapapeles con bandas elásticas.
- **opcional para nivel de detalle:** una copia de la lista **CORAL Codes-V5.5** impreso en papel sumergible.
Puede ser adjuntado a la parte adversa de la tabla o del portapapeles con cinta para electricidad.
- dos bastones varas de 50-cm que puedan ser combinadas en una sola para medir un metro (1-m) con marcaciones de intervalos de 10 cm y con marcaciones de 5 cm en los extremos.
Utilice tubería de PVC de 1/2" y un par de uniones conectores con puntas de rosca (disponibles en ferreterías). Produzca una escala a lo largo del tubo a intervalos de 10 cm, con bandas para mediciones de 5-cm en cada extremo, utilizando para ello cinta vinílica adhesiva para electricidad.
- un cuadrante midiendo 25 cm × 25 cm al cual se le ha colocado un clip
Construya el cuadrante de tubería de PVC de 1/2" de diámetro con codos conectores de 90° (disponible en las ferreterías) con un largo interior de 25 cm y haga agujeros para que el aire pueda escapar bajo el agua. Utilice sujetadores de cable de plástico para adjuntar un clip u otro tipo de sujetador a uno de los agujeros taladrados.
- una cuerda plomada de 10-m de longitud e marcada con sujetadores de cable de colores en intervalos de **10-cm** con terminaciones de lazo ojal de cuerda de nylon trenzado en cada punta.
Utilice cuerda trenzada de centro de plomo de 3/16" (5 mm), que hay disponible en almacenes de venta de aparejos de pesca o cooperativas (Por ejemplo: www.nylonnet.com - Stock No. 20S). Utilizando una cinta métrica o una vara de medir de un metro como escala, cuidadosamente agregue sujetadores de cable negros en intervalos de 1-m a lo largo de la cuerda. Luego mida y agregue sujetadores de cable de colores más pequeños, cada 10 cm entre medio de las marcas de metros. Si es posible, utilice dos colores que se alternan cada metro para mejorar la visibilidad bajo el agua. Quite / corte el sobrante de "cola" de cada sujetador de cable con un alicate. Derrita y empareje el extremo cortado con un soldador de estaño para remover las aristas puntiagudas que puedan causar rasguños o cortaduras bajo el agua.
- una regla flexible pequeña (15-cm), **(solamente en levantamientos de nivel detallado)**
Corte la regla (disponible de Fisher Scientific) para que tenga una punta en disminución pero que siempre se pueda ver los números a la base de 5 cm. Taladre o abra un orificio en el otro extremos de la regla, y luego

amárrelo al portapapeles o tabla o a su muñeca con una serie de bandas elásticas interconectadas.

Para su conveniencia cuyo esté nadando: enganche uno de los extremos de la línea del transecto al cuadrante y enróllelo bien sujetado alrededor del cuadrante; luego enganche el otro extremo a un lado del cuadrante. Inserte el tubo de 1-m (o sus equivalentes de 50-cm) y el portapapeles por el medio de las vueltas de la cuerda.

Los buzos de **Levantamiento de Coral** necesitarán:

- un portapapeles o tabla sumergible de *tamaño carta* y lápices
- copias de las hojas de datos **Básico** o **Detallado** CORAL-UW-V5.5 impreso en papel sumergible
Adjúntelo a la tabla o portapapeles con bandas elásticas.
- **opcional:** una copia de la lista **CORAL Codes-V5.5** impreso en papel sumergible.
Adjúntelo a la parte adversa de la tabla o portapapeles con cinta adhesiva eléctrica.
- dos tubos de 50-cm que combinados harán un bastón de 1-m de largo con intervalos marcados de 10-cm y en cada extreme marcados en intervalos de 5-cm.
Construya tal como para los levantamientos bénticos.
- un cuadrante de 25 cm × 25 cm en el que se colocará un clip
Construya tal como para los levantamientos bénticos.
- una cuerda plomada de 10-m de largo, marcado con sujetadores de cable negros a intervalos de **1-m** y con terminales de lazo en cada extremo.
Construya tal como para los levantamientos bénticos. Sujetadores de cable grandes negros solamente se necesitan a intervalos de 1-m (es decir: sujetadores de cable de colores en intervalos de 10-cm no son requeridos) pero pueden ser agregados donde los suministros y los fondos lo permiten para poderlos usar con doble propósito, tanto para el coral como para los puntos de conteo en el campo.
- una regla flexible pequeña (15 cm)
Construya tal como para los levantamientos bénticos de nivel-detallado.

Para su conveniencia durante el nado, porte el equipo tal como se haría para levantamientos bénticos.

Los buzos par los **Levantamientos de Peces** necesitarán:

- una tabla sumergible de 15 cm/6" × 23 cm/9" (*Por ejemplo:* una tabla ARRECIFE o su equivalente)
La tabla debe ser montada en la barra T con accesorios de acero inoxidable o con sujetadores plásticos de cable si es difícil obtener el acero inoxidable.
- copias de las hojas de datos **Básico** o **Detallado** FISH-UW-V5.5 impresos en papel sumergible.
Adjúntelo a la tabla con bandas elásticas.
- **opcional para nivel-detallado:** una copia de la lista de **FISH List-V5.5** impreso en papel sumergible.
Coloque debajo de las hojas de datos de peces en la tabla o adjúntelo separadamente en otra tabla.
- Una barra T graduada de 1-m de ancho
Construya con PVC de 3/4" de diámetro y una T conectadora (disponibles en ferreterías). Con pegamento pegue la base del conector-T a un extremo de un tubo de PVC de 60-cm de longitud. Agregue dos brazos de igual longitud marcados a intervalos de 10-cm, de un ancho total de 1-m en la parte superior. Utilice cinta adhesiva de vinilo para electricidad para crear una escala marcada con intervalos de 10-cm a lo largo de cada brazo lateral y arriba del conector T. Taladre un agujero en el conector T en el extremos de cada brazo lateral y sujételo al conector T con una maraña de cuerda trenzada de nylon. Pegue un conector de 45° a la base de la barra central como mineral, y sujete la tabla a su lado superior.
- una argolla-D o sujetador adjuntado a la cinturón de pesas o al BCD
- un carrete de cinta de fibra de vidrio con pesas de 30 m/100 pies.
Adjunte una pesa de 1 kg/1-2 lb en el extremo libre del carrete de cinta (Cintas de topógrafos disponibles en ferreterías o en tiendas de mejoras de hogar en los EEUU). Amarre con sujetador de cable un clip o clip al carrete y adjúntelo a una argolla-D en el BCD o la cinturón de pesas.

Para la conveniencia durante el traslado y almacenamiento, desconecta los brazos del conector-T, dóblelos al lado de la barra central y sujételos bajo las bandas elásticas.

LEVANTAMIENTOS

I. Levantamiento Básico Bentoso AGRRA (mínimo de 2 buzos)

Objetivos

- Registrar cobertura bentoso bajo los puntos a intervalos de 10-cm en cada una de seis líneas de medición de 10 m de longitud.
- **Solamente nivel-detallado:** Medir las Alturas de las macro algas en al menos dos líneas de medición para poder estimar su biomasa (Steneck y Dethier, 1994) e impacto ecológico (como cobertura \times altura).
- Contar todo los ‘reclutas’ de coral ≤ 2 cm, todos los “corales pequeños” $1 > 2$ a 4 cm y anotar el tipo de sustrato en cada una de los cinco cuadrantes de 25 cm \times 25 cm colocados a intervalos de 2-m a lo largo de cada una de las líneas de medición.
- Contar todos: los erizos de espinas largas juveniles y adultos (*Diadema antillarum*, un herbívoro clave), todas las langostas espinosas caribeñas comercialmente importantes (*Panulirus argus*) y caracol reina (*Strombus gigas*), todos los peces leones Indo-Pacíficos invasores (*Pterois* spp.), e identificar cualquier basura en un radio de 1-m centrado en cada línea de medición.

Cambios en la Versión 5 relativa a las Versiones 3 y 4

- A. Cuenta de puntos, cada uno con un código correspondiente, son sustituidos por la longitud de las líneas de medición béticos anteriormente utilizadas.
- B. Cuenta de los peces leones y de los ítems de la basura son agregados al cinturón de líneas de medición.

Nueva Versión 5.5 relativa a la Versión 5.4

- A. **Información de Sitio.** Exposición Relativa es una categoría nueva; lagunar y plataforma se agregan a Tipos de Arrecife; y Sub-zona/Hábitat es definido como la “topografía y pendiente/del coral dominante.”
- B. **Cuenta de Puntos. Nivel-Básico** (Cuadro 2): Petates de césped de algas sedimentarias (TAS) y crustáceos crinoides (CLIO), que interactúan negativamente con corales, han sido agregados; macro algas (MA) son divididos opcionalmente entre macro algas encarnadas (FMA) y macro algas calcáreas (CMA); invertebrados agresivos han sido re etiquetados como invertebrados incrustantes (agresivos) (EINV); Arena, Lodo y Agujero han sido agregados como “OTROS.”
Nivel-detallado (Cuadro 3): Tal como los CLIO y EINV de arriba. *Porolithon pachydermum* (POR), han casi desaparecido de enfermedad (R. Steneck, comunic. pers., 2012) se quita. Ripio (RB) se redefine como de una categoría exclusiva de sustrato y se lo remueve de las cuentas de punto. Superficies duras (ROCK) se les reasigna como biofilms minúsculos bacteria/fungoso/diatomea u otras micro algas (FILM) que se adhieren a sus superficies llamadas “áridas”. Macro algas ramas calcáreas (*Por ejemplo: Amphiroa, Galaxaura, Jania*) son fusionadas dentro de la RMCA. Macro algas encarnadas o calcáreas se codifican como **ND-FMA** (o código **ND-FMA**) y como **ND-CMA** (o código **ND-CMA**), respectivamente. *Trididemnum solidum* se lo registra ahora como TSOL. “Gorgonian” (ver McFadden *et al.*, 2010) los agarraderos (GOR) son divididos entre *Gorgonia* spp. (GORG) y otro (es decir: no-*Gorgonia*) octocorales (OCTO).
- C. **Cuadrantes.** Pequeños corales (>2 a 4 cm) se cuentan ahora en adición a los reclutas (≤ 2 cm corales).
“Sustrato” se define como los corales y otras materias duras sobre los cuales los organismos coralinos de cuenta puntos crecen, o bolsillos de sedimentos que son al menos entre 5 cm/2 pulgadas de grosor. Fragmentos de coral vivo (LCF), coral muerto de piedra redonda (DCB), roca no carbonatada (NCR) y lodo (MUD) se agregan a los códigos de sustratos y OTROS ha sido eliminado. Pavimento se re-codifica como PAV y ripio ha sido re asignado como RUB.
- D. **Cinturones.** EL tipo o género de alga predominante o los largos de cualquier pez león ya no se estiman.

Niveles de esfuerzo de identificación de cuenta de puntos

Los organismos béticos electos por los levantamientos AGRRA Versión 5 se agrupan principalmente debido a sus interacciones ecológicas con los corales constructores de los arrecifes y las algas crustáceas coralinas que construyen arrecifes. Muchos grupos (macro algas, corales, otros invertebrados sésiles) pueden ser medidos en mas de una medida taxonómica para acomodar los distintos requerimientos programáticos, el tiempo que se dispone bajo el agua, y los niveles de las pericias de los participantes.

Básico: utilice los códigos en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Categorías, códigos y raciocinio para los levantamientos de cuenta puntos béticos para *nivel-básico*.

CATEGORIA	CÓDIGO	RACIOCINIO
ORGANISMOS CORALINOS		
Corales vivos (si puede nómbrelos)	LC	Construye arrecifes coralinos; indicador universal de la condición del arrecife
Corales (vivos) blanqueados (si puede nómbrelos)	BLC	Indicar las condiciones arrecifales alteradas (a menudo debido al estrés termal, cuyo es de gran escala)
Corales recién muertos (esqueleto brillantemente blanco; si puede nómbrelos)	NDC	Puede indicar enfermedades latentes, blanqueamiento, depredación, competencia, u otra perturbación(es)
Algas coralinas incrustadas	CCA	Construyen o cimentan las estructuras arrecifales; puede indicar buenas condiciones para el reclutamiento de larvas coralinas.
Cianobacterias manifiesto (“incomodidad”) (= algas verde-azuladas)	CYAN	Ingeridos por algunos peces herbívoros, pero muchos tienen defensas químicas; alta abundancia puede indicar condiciones arrecifales alteradas (posiblemente incremento de nutrientes, temperatura, pocos herbívoros ²) puede prevenir que las larvas coralinas sean reclutadas o maraña/entapizar los corales y las algas crustáceas coralinas (CCA)
Algas césped ¹	TA	Ingerido por muchos de los peces herbívoros; indica pocos herbívoros cuyo las TA son gruesas o altas
Petate sedimentario de algas césped	TAS	Petates TA gruesos, que atrapan a los sedimentos, puede inhibir el reclutamiento de larvas coralinas, reduce la fecundidad coralina o maraña/entapiza los corales vivos ³ y los CCA
Macro algas; o distinguirlos entre macro algas Encarnadas o macro algas Calcáreas	MA o FMA y CMA	Todos son ingeridos por algunos de los peces herbívoros (aunque algunos tienen defensas químicas y/o estructurales); algunos inhiben el reclutamiento de las larvas coralinas o reducen la fecundidad coralina o maraña/entapizan los corales vivos y las CCA; pueden dar refugio para algunos predadores coralinos o ser depositarios para algunos patógenos coralinos ⁴
Crinoides Crustáceos	CLIO	Maraña/entapizan las superficies de los corales vivos; las actividades bio-erosionales debilitan sus esqueletos
Invertebrados incrustantes (agresivos)	EINV	Maraña/entapizan agresivamente a los corales vivos y las CCA
Otros invertebrados	OINV	Invertebrados epi-béticos que usualmente no maraña/entapizan los corales vivos y las CCA
OTROS		
Arena	SY	Substrato no adecuado para el reclutamiento de larvas coralinas; ignore cualquier epi-bentoso asociado (Por ejemplo: macro algas a la deriva o de hábitat arenoso)
Lodo	MUD	Substrato no adecuado para el reclutamiento de larvas coralinas; ignore cualquier epi-bentoso asociado.
Agujero	HOLE	Organismos que no pueden ser vistos para ser identificados.

¹ Ensamblajes multi-específicos de algas rojas, verdes y café y ciano-bacteria, usualmente de corta estatura (<2.5 cm de alto) y a menudo filamentosos..

² Cuyo escasean los herbívoros, ellos tienen la tendencia de seleccionar algas más agradables a sus paladares y evitar las cianobacterias..

³ Por ejemplo, ver Roy (2006); Foster *et al.* (2008); Barrott *et al.* (2012).

⁴ Por ejemplo, ver Foster *et al.* (2008); Burkepille y Hay (2011), Paul *et al.* (2011), Barrott *et al.* (2012), Wolf *et al.* (2012).

Detallado: Documente los corales vivos y recién muertos con sus códigos basados en CARICOMP (para especies, la primera letra del nombre genérico seguido por las primeras tres letras del nombre de la especie; ver **Códigos CORAL-V.5.5** archivo pdf). Codifique otros organismos al grado del detalle especificado para el levantamiento.

Cuadro 3. Categorías, códigos y raciocinio para los levantamientos béticos de cuenta-puntos *nivel-detallado*.

CATEGORIA	CÓDIGO	RACIOCINIO
ORGANISMOS ARRECIFALES		
CORALES		
Coral vivo por nombre de especie (o de género)	Código de 4-letras para coral o de género	Construye arrecifes coralinos; indicador universal de condición arrecifal. Por ejemplo: PAST = <i>P. astreoides</i> ; MYCE = <i>Mycetophyllia</i> sp.
Especies de coral (vivo) blanqueado por nombre de especie (o de género)	Código coral BL	Indica las condiciones arrecifales alteradas (a menudo debido a estresantes termales cuyo son de gran escala) Por ejemplo: BL-MCOM = <i>M. complanata</i> blanqueado.
Coral recientemente muerto por nombre de especie (o de género)	Código coral ND	Puede indicar una enfermedad latente, blanqueamiento, depredación, competencia, u otra perturbación(es). Por ejemplo: ND-CNAT= recién muertos <i>C. natans</i>
OTROS CALCICADORES		
Algas crustáceos coralinas (todos los géneros)	CCA	Construye o cimienta estructuras arrecifales; puede indicar buenas condiciones para el reclutamiento de larvas coralinas.
Algas coralinas incrustadas recién muertas ¹	ND-CCA	Puede indicar una enfermedad latente; Infecciones han ocurrido en algunos arrecifes.
Tubos de gusanos calcificados	CWT	Sitio potencial para el reclutamiento de larvas coralinas.
Algas peyssonnelid ²	PEY	Raras veces contribuyen a la construcción arrecifal o al amalgamiento; muy improbable que sean sitios de reclutamiento de larvas coralinas.
BACTERIA Y MICRO ALGAS		
Bio-films microbiales/fungoso/diatomeas otras micro algas diminutas	FILM	Sitio potencial para el reclutamiento de larvas coralinas; superficies duras que a menudo se codifican como roca “árida”
Conspicuos (“estorbo”) Ciano-bacteria (= algas verdes azuladas)	CYAN	Ingeridos por algunos peces herbívoros pero muchos tienen defensas químicas; mucha abundancia puede indicar condiciones arrecifales alteradas (posiblemente debido a un incremento en los nutrientes, temperaturas, herbario reducido; puede prevenir el reclutamiento de larvas coralinas o maraña/entapizar sobre los corales y las algas crustáceos coralinas (CCA).
ALGAS		
Alga césped	TA	Ingerido por muchos de los peces herbívoros; indica pocos herbívoros cuyo las TA con gruesas o altas.
Petate sedimentarios de algas césped	TAS	Gruesos petates TA, que entrapan los sedimentos, pueden inhibir el reclutamiento de larvas coralinas, reducir la fecundidad coralina o maraña/entapizar corales vivos ³ y CCA.
Macro algas encarnadas	FMA	Todos son ingeridos por algún pez herbívoro, aunque algunos FMA están químicamente protegidos; algunos inhiben el reclutamiento larval coralino, maraña/entapizar sobre los corales y las algas crustáceos coralinas (CCA); puede aportar refugio para algunos coralíferos (depredadores coralinos) o ser depositarios de algún patógeno coralino ⁴ .
O <i>Dictyota</i>	DIC	Pueden inhibir el reclutamiento de larvas coralinas, reducir la fecundidad coralina o maraña/entapizar corales pequeños; evitado por algunos peces ⁴
OR <i>Lobophora variegata</i>	LOB	Pueden inhibir el reclutamiento de larvas coralinas, reducir la fecundidad coralina o maraña/entapizar algunos corales (especialmente los pequeños) y CCA; evitado por algunos peces ⁵
O nombre de otro FMA común	nombre o crea un código	Como FMA (pero ver los Códigos Béticos existentes en la Códigos Béticos AGRRA -V5.5.pdf)
Algas encarnadas recién muertas	ND-FMA o código ND-FMA	Probablemente desprendido del sustrato; puede acumularse en pilas estacionarias (Por ejemplo: <i>Microdictyon</i> en partes de las Bahamas) o después de tormentas.

¹ Visible como tejidos anaranjados o esqueletos blancos recientemente expuestos alrededor de algas verdes en esqueletos muertos

(Ballantine *et al.*, 2005, Weil *et al.*, 2009, p. 227).

² Si no hay certeza de la identidad, rasguñe la superficie con un instrumento filoso: algas crustáceos coralinos tienen un esqueleto blanco y los esqueletos de los peyssonnelias son oscuros.

³ Por ejemplo, ver Roy (2006); Foster *et al.* (2008); Barrott *et al.* (2012).

⁴ Por ejemplo, ver Foster *et al.* (2008); Burkepile y Hay (2011); Paul *et al.* (2011); Barrott *et al.* (2012); Wolf *et al.* (2012).

⁵ Por ejemplo, ver Foster *et al.* (2008); Burkepile y Hay (2011); Wolf *et al.* (2012).

CATEGORIA	CÓDIGO	RACIOCINIO
Macro algas calcáreas	CMA	Tienen defensas estructurales (y algunos químicos) pero son ingeridos por algunos peces herbívoros y evitados por otros; al menos algunos pocos pueden inhibir el reclutamiento de larvas coralinas, reducir la fecundidad coralina o maraña/entapizar corales y CCA; puede proveer refugio para algunos coralívoros o ser depositarios de algún patógenos coralino ¹⁰
O <i>Halimeda</i>	HAL	Tal como para CMA
O Petate <i>Halimeda</i> ⁶	HAM	Inhiben el reclutamiento de largas coralinas; probablemente maraña cualquier cosa que entapizan; evitado por algunos peces; pueden ser depósitos para algunos patógenos coralinos ¹¹
O Petate <i>H. goreauii</i>	HGM	
O Petate <i>H. opuntia</i>	HOM	
O Macro algas ramas rojas calcáreas (Por ejemplo: <i>Amphiroa</i> , <i>Galaxaura</i> , <i>Jania</i>)	RCMA	Tienen estructuras de defensa pero son ingeridos por algunos peces herbívoros y evitados por otros ¹²
O nombre de cualquier CMA	nombre o crea un código	Tal como para CMA pero ver los Códigos Bénticos existentes en la Códigos Bénticos AGRRA -V5.5.pdf .
Macro algas calcáreas recién muertos	ND-CMA o código ND-CMA	Manifiesto luego que las <i>Halimeda</i> se hayan reproducido sexualmente como pilas de segmentos blancos desarticulados
INVERTEBRADOS		
Clinoides incrustantes	CLIO	Maraña/entapizan las superficies coralinas vivas; las actividades bio degradantes debilitan sus esqueletos
O <i>Cliona delitrix</i> ⁷	CDEL	
R <i>zooxanthellate clionid</i> ⁸	CZOO	
Invertebrados incrustantes (agresivos)	EINV	Agresivamente maraña/expandir sobre los corales y CCA al crecer.
O <i>Chondrilla caribensis</i> ⁹	CHON	
O <i>Briarium asbestinum</i>	BRI	
O <i>Erythropodium caribaeorum</i>	ERY	
O <i>Palythoa caribaeorum</i>	PAL	
O <i>Trididemnum solidum</i>	TSOL	
O nombre cualquier otro invertebrado entapizante	nombre o crea un código (como arriba)	Tal como para EINV pero ver los Códigos Bénticos existentes en la Códigos Bénticos AGRRA -V5.5.pdf
Otros invertebrados (no-agresivos)	OINV	Invertebrados epibénticos que usualmente no maraña/ se expanden sobre corales y CCA al crecer.
O Esponja Epi béntico	SPO	
O Agarradero <i>Gorgonia</i>	GORG	
U otro agarradero no octo coralinos (no- <i>Gorgonia</i>)	OCTO	
O nombre cualquier otro OINV	nombre o crea un código (como arriba)	Tal como para OINV pero ver los Códigos Bénticos existentes en la Códigos Bénticos AGRRA -V5.5.pdf .
OTROS		
Arena	Sand	Substrato no adecuado para el reclutamiento de larvas coralinas; ignore cualquier epibentoso asociados (Por ejemplo: macro algas a la deriva o de hábitat arenosos)
Lodo	Mud	Substrato no adecuado para el reclutamiento de larva coralina; ignore cualquier epibentoso asociado
Agujero	Hole	Organismos no se pueden ver para identificarlos

⁶ Petate *Halimeda* = maraña densa de *Halimeda* que entrapa y restringe la penetración de luz y agua de mar sobre el substrato.

⁷ Los tejidos son anaranjados-rojizos brillantes.

⁸ Varias especies; tejidos son café o negro.

⁹ Anteriormente llamado *Chondrilla nucula* (Rützler *et al.*, 2007).

¹⁰ Por ejemplo, ver Burkepille y Hay (2011); Barrott *et al.* (2012); Wolf *et al.* (2012).

¹¹ Por ejemplo, ver Barrott *et al.* (2012); Wolf *et al.* (2012).

¹² Por ejemplo, ver Burkepille y Hay (2011).

Método Bentoso

Ver también el archivo Resumen Instructivo del Método Bentoso

Comience escogiendo el nivel apropiado (*básico* o *detallado*) de esfuerzo para cada sección del protocolo Antes de comenzar el levantamiento, realice **ejercicios de capacitación-consistencia** con otros miembros del equipo béticos o con un instructor para ganar experiencia en colocar y recolectar las líneas de medición de puntos en el substrato, asignarlos a las categorías cuenta-puntos de AGRRA que fueron escogidos para ser incluidos en sus levantamientos, y aprendiendo sus códigos correspondientes. Para *levantamientos de nivel-detallado*: también practique midiendo las Alturas de macro algas (además de la altura de césped de algas y de ciano bacterias si es requerido para una levantamiento en particular).

Se recomiendan altamente los reforzamientos de capacitación en base seminal durante las expediciones.

1A. En cada **sitio**, registre la siguiente información en su hoja de datos **BENTHIC-UW-V5.5 Básico** o **Detallado** antes de bucear:

Levantador: un código de las 4 primeras letras de su nombre y apellido.

Fecha: día de dos dígitos/abreviación del mes nombre/año (*Por ejemplo:* 14 Ag 07).

Nombre del Sitio: el nombre local del sitio a levantar (si es conocido) o descripción del área (*Por ejemplo:* al lado de, a la altura de Punta Colina Ventosa).

Código AGRRA: Código de sitio secuencial, como de tres letras + 2-3 dígitos (*Por ejemplo:* BAH01, BAH02, BAH03 = primeros tres levantamientos en Bahamas) durante una expedición.

Cómo fue Seleccionado: método utilizado para seleccionar el sitio (*Por ejemplo:* estratificado al azar estratificado estratégicamente, MPA estratégico, etc.).

Latitud y Longitud: tal como lo determina el DGPS (o mejor instrumento disponible) en el sitio, en grados y minutos decimales, *si fuera necesario serán corregidos de un bote u otra posición fija* (ver **SELECCIONALDO SITIOS DE LEVANTAMIENTO**).

Tipo de Arrecife: (*Por ejemplo:* banco, barrera, arrecife de bordo, lagunar, a media plataforma, parcho, plataforma).

Si fuera distinto de los esperado, favor describir el tipo de arrecife medido.

Zona Arrecifal: (*Por ejemplo:* atrás = hacia la laguna o hacia la orilla de una cresta de arrecife; cresta; proa = hacia el mar de una cresta arrecifal u orilla).

Si fuera distinto de los esperado, favor describir el tipo de arrecife medido.

Exposición Relativa: como barlovento, protegido barlovento, sotavento.

Sub-zona/Hábitat (si es conocido; si no lo es completarlo antes de terminar el buceo) como topografía y pendiente/tipo(s) dominantes de coral(es); (*Por ejemplo:* parte trasera de arrecife/cerebrales; rompientes/*palmate* muerta; contrafuerte y ranura /complejo *annularis*; terrazas lóbulos/pequeño y masivo de *bajo relieve*; pendiente/rama + masivo; pared de canal/plato y costra).

Si fuera distinto de los esperado, favor describir el tipo de arrecife medido.

Comentarios del Sitio: espacio para describir como la latitud y la longitud fueron calculados (*Por ejemplo:* *in situ* no aproximadamente desde un posición fija), u otros apuntes sobre el sitio— **para ser completados antes de terminar el buceo.**

1B. Adhiera una copia del listado de **código CORAL-V5.5** impreso en papel sumergible a la parte adversa de su portapapeles si lo necesita para hacer referencias.

2. En el sitio del levantamiento, use una manera aleatoria para escoger un punto de partida para su primera línea de medición, *Por ejemplo:* de vueltas varias veces con sus ojos cerrados, o deje caer suavemente su bastón de medición al descender – esto debe ser evitado si hay una corriente o si está cerca de aguas profundas.

3. Enrolle la punta suelta de la línea a un pedazo de coral muerto u otro objeto seguro que no será fácilmente dañado. Registre el **Tiempo de Arranque** y, si puede, la **Temperatura del Fondo** a la altura del hábitat que se estudiará. Anote la **Profundidad al Comenzar** en la marca inicial (=0 m/0 cm) (especifique si fuera pies o metros). Sin sesgar su elección de dirección al mirar para abajo, desenrolle la línea del cuadrante a medida que nada fuera de ese punto de partida.

Tenga cuidado de no cruzar las líneas de medición béticos o coralinas que se están colocando por otros buzos. A menos que se le instruya específicamente por su líder de equipo, evite las orillas del coral o de características arrecifales fuera de lo común, y las áreas con cambios abruptos en pendiente, valles profundos, parches grandes de arena, o de ripio coralino no consolidado.

En cuanto se desenrolle totalmente la línea de transecto, hálelo fuertemente para asegurar que está tirante, y asegúrelo al fondo enrolle el cuadrante alrededor de o encima de algún objeto firme Anote la **Profundidad del Extremo** en la marca de los 10-m.

4. Al regresar hacia su punto de arranque, puede que necesite enderezar la línea mediante una nueva posición de uno de sus extremos, levantándolo del fondo en arrecifes de alto relieve o de librarlo de octocorales verticales, esponjas, etc.

En algunas localizaciones puede que tenga que estar alerta a los peces león (Pterois spp.). De tener presente cualquier pez león y de quedarse en la vecindad inmediata. !Preste atención a sus ubicación específica durante su levantamiento!

Puntos Cuentas de Cobertura Bénticos

- 5A. Escriba el #1 en el primer cuadro de línea de medición Cuadro #. Comience en la marca inicial, hacia el otro extremo sobre la línea, registre lo que ve en el substrato inmediatamente bajo cada una de las marcas de 10 cm, termine en el punto 9m/90 cm. Si la línea oscila un poco debido a una marejada o corriente de fondo fuerte, note su posición en la mitad de la oscilación al localizar los puntos de 10-cm.

Al ingresar los códigos de categorías en las hileras verticales que corresponden a las marcas 0-90 en cada metro, puede fácilmente volver sobre su ruta para localizar cualquier punto faltante al final de cada metro – y luego agregar el(los) códigos apropiados donde aparezcan el (los) cuadro(s) en blanco.

Nivel-Básico: utilice códigos **BASIC** listados al final de su hoja de datos sumergible y cualquier otro código adicional considerado apropiado para el sitio del levantamiento.

Nivel-Detallado: utilice los códigos basados- CARICOMP para los corales, los códigos DETALLADOS (como sean requeridos) para otros organismos y cualquier código adicional requeridos para el sitio del levantamiento.

Si necesita crear códigos adicionales para los organismos locales abundantes, asegúrese de escribir una explicación en el cuadro de Comentarios de la línea de transecto (Por Ejemplo MIC = *Microdictyon*; BAR o XES = la esponja barril, *Xestospongia muta*).

Cuyo varios organismos concurren bajo el mismo punto (Por ejemplo:, alga césped escasa entre algas coralinas incrustadas; filamentos cianobacterias o macro alga encarnada sobre otras macro algas), registre solamente las dos que son más comunes—un puntaje de 0.5 puntos le será asignado a cada una.

Registre coral recientemente fragmentado como vivo o recién muerto dependiendo de su condición bajo el punto. De igual manera registre lo que este creciendo en la superficie de ripio de coral muerto. *Por ejemplo:* ignore su estado desprendido.

Cuyo un arrecife tiene un alto relieve, y no puede localice la posición del punto(s) en la línea para contar por inspección visual sencilla:

Si se encuentra sobre un espacio **estrecho**, sostenga el bastón de 1-m verticalmente bajo el (los) punto(s) relevantes de la línea y registre lo que se encuentra en el substrato directamente abajo del bastón.

Si se encuentra sobre una parte **más ancha** de arena o pavimento, anote en su hoja de datos sumergible cuales son los intervalos pertinentes. Si es *arena* o *lodo*, regístrelo como tal y continúe. So *no es* arena o lodo, coloque su bastón de 1-m sobre el substrato bajo la línea. Registre lo que está creciendo en el substrato inmediatamente al lado de cada marca de 10-cm de un lado del bastón en los espacios “reservados” indicados en la hoja de datos sumergible (*Por ejemplo* si es de entre 4.5 - 5.3 m, por un total de 9 puntos).

Altura de Cobertura de Algas Bénticos

- 5B. **Nivel Detallado solamente:** En la primera línea de medición de cada buzo, para un total de 2 líneas por sitio, use la regla con punta para medir la altura de toda las macro algas (o grupo de macro algas mezcladas) debajo de las marcas de 10-cm redondeando la medida al punto más cercano a 1 cm si es > 1 cm de altura o a la medida más cercana de 0.5 cm si es < 1 cm de altura. Para las macro algas incrustantes (*Es decir:* formas decumbentes de *Lobophora* y *Padina*), mida el grosor de la(s) hoja(s) al 0.1 cm más cercano (cada hoja es de un grosor de aproximadamente 0.1) en vez de su longitud a lo largo del substrato. Registre como nombre/altura (Por ejemplo: DIC/0.5 = 0.5 cm altura *Dictyota*; FMA-CMA/4 = 4 cm altura, algas mezcladas encarnadas y calcáreas).

Opcional: *Si fuera requerido, de igual manera mida las Alturas de cualquier cianobacterias (tal como para las macro algas) y alga céspedes (al punto más cercano de 0.1 cm) bajo las marcas.*

Reclutamientos, Pequeños Corales y Substratos

- 6A. Luego de terminar los cuenta puntos, desenganche el cuadrante de 25 cm × 25 cm y, si fuera necesario para mantener su posición, amárrela línea de transecto por su extremo con lazo a un objeto que no sea fácilmente dañado. Regrese nade por la línea de transecto, centrando temporalmente el cuadrante en el substrato en intervalos de dos metros (Es decir: debajo de las posiciones de 10-, 8-, 6-, 4-, y 2-, o de 9-, 7-, 5-, 3-, y 1-metro).

Dentro de cada cuadrante, utilice su mano para sacudir cualquier alga o sedimento que esté levemente adherido al substrato, y entonces busque si encuentra pequeños “**reclutas**” coralinos (≤ 2 cm de diámetro máximo) y “**pequeños corales**” (>2 a < 4 cm) (todos los escleratinidos y *Millepora*). Tome nota que la práctica y buena visión (o lentes correctivos) se necesitan para tener éxito en encontrar reclutas coralinos debido a su pequeño tamaño y apariencia poco llamativa.

Si el cuadrante cae en una área de alta complejidad topográfica, busque todo lo que puede ver a plena vista dentro del marco del cuadrante.

Nivel-básico: calcule (= cuente y registre) el número total de reclutas en cada cuadrante; escriba NINGUNO si no ve reclutas. De igual manera calcule el número total de pequeños corales en cada cuadrante; escriba NINGUNO si no ve pequeños corales.

Nivel-detalle: en cada cuadrante, calcule y nombre cuantos reclutas pueda con el género o nivel de especie que pueda utilizando los códigos coralinos respectivos; codifique a los no conocidos como UK. escriba NINGUNO si no ve reclutas. Similarmente calcule y nombre cuantos pequeños corales que pueda utilizando sus respectivos códigos coralinos, codificando como UK los que no conoce. Escriba NINGUNO si no ve pequeños corales.

- 6B. Registre el tipo de **substrato** predominante dentro de cada cuadrante, como uno de los siguientes:

LC = coral vivo

LCF = fragmento de coral vivo (Es decir: desprendido, posiblemente quebrado, y que puede moverse fácilmente)

DC = coral muerto

RUB = ripio [pequeño (< 30 cm/1 pie), flojo, fragmento de coral muerto; que se asume se incrementarán después de tormentas tropicales y huracanes]

PAV = pavimento carbonado (también llamado fondo duro o roca arrecifal)

NCR = **roca no-carbonada** (común cercano a las islas volcánicas del Caribe)

SY = arena

MUD = lodo

Si dos tipos de substratos so aproximadamente de igual abundancia, registre ambos con una pleca entre los dos códigos (Por ejemplo: LC/PAV cuyo puntaje será de 0.5 cada uno para coral vivo y pavimento).

Cuyo haya terminado, enganche al cuadrante al extremo cercano a la líneas de medición.

Invertebrado Móviles, Pez León y Basura

- 7A. Utilizando el bastón de 1-m en forma perpendicular ala línea de transecto como una escala horizontal, nade en un círculo de 0.5-m de ancho por un lado dela línea de transecto. Ignorando otros invertebrado móviles, calcule cada erizo de espina larga “juvenil” y “adulto” (*Diadema antillarum*), además de todas las langostas espinosas del Caribe (*Panulirus argus*), caracol reina **vivo** (*Strombus gigas*), pez león (*Pterois* spp.) y los ítems de basura (especifique el tipo) que puede ver entre las marcas de arranque (= 0 cm) y el final (= 10 m). Si la línea oscila un poco debido a una marejada fuerte o una corriente de fondo, note su posición al colocar el bastón.

Busque en todos los lugares que puedan refugiarse (Por ejemplo: grietas, bases de corales grandes) dentro del radio. Pequeñas Diadema con bandas de espinas blancas y negras son consideradas de ser “juveniles.” Erizos más grandes con espinas totalmente negras, con espinas totalmente negras alternando con espinas totalmente negras o, más raro aún, con espinas totalmente blancas, se catalogan como “adultos.” Si voltean conchas de Strombus para verificar si están vivas, asegúrese de devolver la concha a su posición original.

- 7B. Regresa al punto de arranque nade en un Segundo círculo de 0.5-m de radio del otro lado de la línea de transecto. Continúe el cálculo de todos los *Diadema* adultos y juveniles, langosta Espinoza del Caribe, caracol reina, pez león y basura. Coloque un 0 en la casilla correspondiente a cualquier animal de los cuales ninguno ha sido visto.

Otros Organismos Bénticos y Comentarios de Línea de Medición

8. Si algún otro grupo de organismos bénticos es perturbado dentro del cinturón de la línea de transecto debido a blanqueamiento, enfermedad, predadores, , *etc.*, regístrelo en la casilla de comentarios de la línea de transecto:
 su nombre o código AGRRA;
 su abundancia aproximada por cobertura o número;
 la cobertura o número aproximado de lo afectado por la perturbación.
 (Por ejemplo: 10% MALC/90% BL = *M. alcicornis* cubre 10% del sustrato y 90% de las colonias están blanqueadas; abanico de mar, 7/20 CYANS = 7/20 colonias *Gorgonia* se están entapizando por cianobacterias).

Registre otras observaciones interesantes en la casilla de Comentarios de la línea de transecto.

9. Luego de terminar, levante la línea de transecto enrollándolo alrededor del cuadrante.
10. Repita los pasos 2-9 hasta completar un total de seis línea de medición en el sitio del levantamiento (Por ejemplo: usualmente tres línea de medición cada uno con dos buzos de levantamientos bénticos). Trate de mantenerse al menos con una separación de 5 m de cualquier otra línea de medición bénticos o coralino.
Las medidas rutinarias de alturas de macro algas deben ser circunscritas a dos líneas de medición. Sin embargo, en sitios donde las macro algas son escasas o muy irregulares en su distribución (Por ejemplo: menos de un aproximado del 10% de cobertura) a los medidores se les alienta a tomar las Alturas en la totalidad de las seis líneas de medición, si el tiempo lo permite.

Luego de terminar la última línea de medición, amarre o enrolle la vuelta de la punta disponible de la cuerda de línea de medición a un lado del cuadrante.

11. Registre el número de cualquier pez león fuera de área de su línea de medición, o cualquier otro comentario en la casilla de Comentarios del Sitio.
12. Después de bucear, ingrese todos sus datos y comentarios en forma diaria a la copia apropiada de la hoja de cálculo **BENTHIC-DataEntry-V5.5 Básico** o **Detallado**.

Si ha inventado cualquier código bentoso adicional: primero verifique el listado complete de Códigos Bénticos que puede encontrar en el archivo **AGRRA Benthic Codes-V5.5.pdf**, y si lo encuentra, sustitúyalo por su(s) código(s). Si no los encuentra, ingrese su(s) código(s) y asegúrese de incluir una explicación para cada uno en los comentarios relevantes de línea de medición o de sitio.

Use una copia **separada** de la hoja de trabajo para **cada sitio (no cada día o en cada expedición)**, y **verifique sus datos transcritos para asegurar su precisión**.

Siempre tenga un archivo/copia digital adicional (back up) de sus propios datos diariamente y archívelos en un lugar seguro.

13. Una vez que el líder del equipo ha puesto su firma en todos sus hojas de trabajo, y archivados todas las hojas de datos en papel sumergible en forma segura, los datos están listos para ser enviados por correo electrónico a data@agrra.org para su procesamiento, archivo, y posiblemente para ser publicados en el sitio web de AGRRA.

II. Levantamiento Coralino AGRRA (mínimo de 2 buzos)

Objetivos

- Evaluar el tamaño y la condición general de los corales de ≥ 4 cm (todas los Escleratínidos y *Millepora* excepto *Millepora alcicornis*) en dos arcos de medición de 10×1 m².
- **Solamente para levantamientos de nivel de detalle:** estimar el porcentaje parcial de mortandad de la colonia y de las condiciones de blanqueamiento en las superficies de caras hacia afuera de estos corales.

Cambios en la Versión 5 relativa a las Versiones 3 y 4

- Se identifican consistentemente a los corales mediante sus códigos basados en CARICOMP, que, para las especies, es la primera letra de su nombre de género seguido por las primeras letras del nombre de la especie (Por ejemplo: *Isophyllia sinuosa* = ISIN) y , para lo genérico, es las primeras cuatro letras del nombre de género (Por ejemplo: *Madracis* = MADR).
- Las costras delgadas y delicadas de las ramas de la *Millepora alcicornis* son excluidas del levantamiento coralino (pero se incluyen como cuenta puntos en las líneas de medición bénticos).
- Corales pequeños fueron subestimados en levantamientos AGRRA anteriores debido a que las líneas de medición son sesgadas hacia los organismos sésiles con diámetros grandes (Imagen 3; también ver Zvuloni *et al.*, 2008), y debido a que los tamaños mínimos para las evaluaciones individuales eran tanto de 25 cm (Versión 2 rutinariamente) o 10 cm (normas de Versiones 3 y 4). Sustituyendo los arcos de 1-m de ancho, y contando **todos** los corales que son ≥ 4 cm en su ancho máximo en cada uno de dos áreas de 10×1 m² permite un cálculo de la densidad de la población, el tamaño de su estructura y condiciones específicas de tamaño.

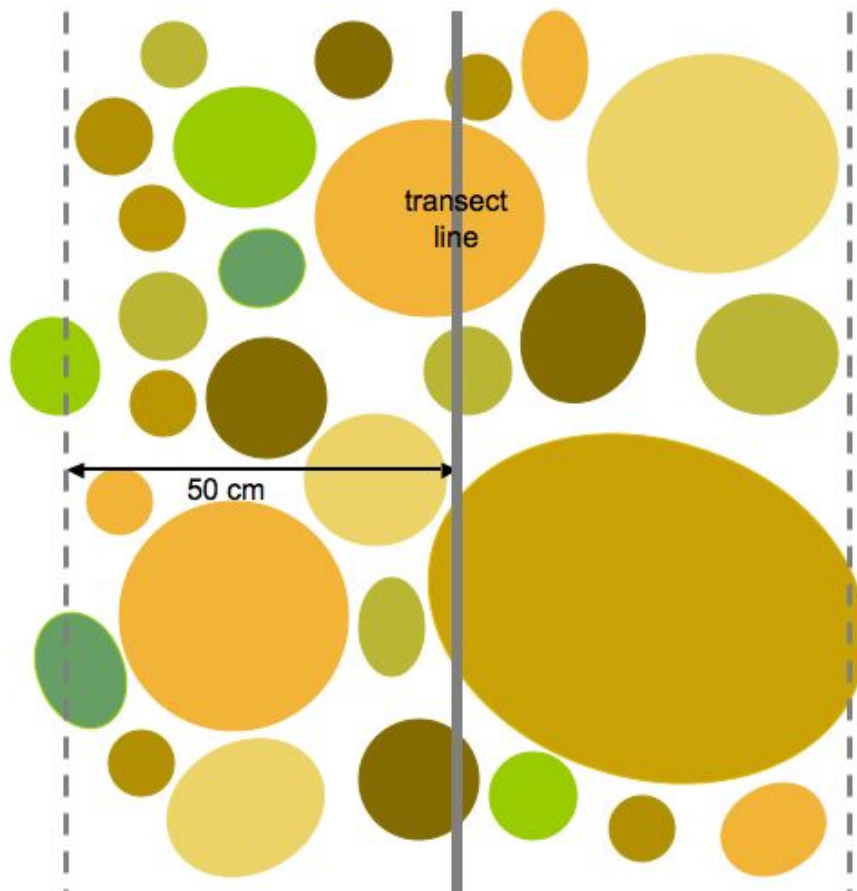


Imagen 3. Diagrama conceptual de como los corales de pequeño tamaño se sub muestrean en las líneas de medición relativos a un área de 1-m de ancho de líneas de medición debido a la poca probabilidad de estar localizados abajo de la cuerda de la línea de transecto (Según: Ault y Smith, 2007).

- D. El número aislado de parches de tejidos (= suave) vivos (Programa de Resistencia de Arrecifes de Florida, 2009a) resultante de las perturbaciones externas y no de los procesos naturales de crecimiento (Imagen 4) es una nueva categoría para AGRRA, que refleja los procesos perturbadores continuos o anteriores (R. van Woesik, comunicación personal). Aislar el número probablemente se incrementa luego de eventos de mortalidad parcial grandes tales como el Infección de enfermedades de blanqueamientos masivos severos.



Imagen 4. Colonia grande de *Diploria strigosa* con tres aislamientos de tejido vivos resultantes de una mortandad de colonia parcial. (Foto: K. Marks)

- E. R\La mortalidad reciente, como fue originalmente definida en el protocolo bentos de AGRRA se divide ahora (Imagen 5) como:

Nueva mortalidad (NM)—parte(s) no vivientes del coral en donde las estructuras coralina (= esquelético superficial) todavía están intactas, a menos que recientemente hayan sido mordidos por un pez o raspado y las superficies blancas recientemente expuestas, están libres de cualquier sedimento, bio-films microbiales/fungoso/diatomea otras macro algas, algas césped, etc. Los tejido vivos del coral se hubieran muerto a más tardar dentro de los minutos o días previos, y, en algunos casos, puede no haberse desprendido completamente del esqueleto.

Nueva mortalidad provee información importante temporal durante disturbios como brotes de enfermedades que pueden ser consecuencia de eventos de blanqueamientos masivos (Kramer, 2003).

Mortandad Transicional (TM)—cualquier parte del coral que no está vivo en las cuales las estructuras coralinas tienen en lo máximo pequeñas erosiones, a menos que sean mordidas por un pez o raspados, y sus superficies están cubiertas de una delgada capa de sedimento, o por bio-films de bacterias (incluyendo ciano-bacteria fotosintética) y posiblemente diatomeas, hongos u otras micro algas, o por algas césped. Se presume que los tejidos vivos del coral habían muerto durante los días o meses previos.

Mortandad Vieja (OM) se define todavía como partes no vivientes del coral donde las estructuras coralinas están: (a) completamente cubiertas de organismos que no se pueden desprender fácilmente (Por ejemplo algas césped gruesas o petates de algas césped sedimentados, macro algas densas, invertebrados adheridos, posiblemente incluyendo otros corales); o (b) los organismos entapizados (y posiblemente otras estructuras coralinas) han sido removidos por un herbívoro raspador (Por ejemplo el pez perico semáforo *Sparisoma viride*), o raspado por una tormenta, exponiendo el esqueleto interior. Se presume que los tejidos vivos del coral habían muerto durante los meses-años o décadas anteriores.

Muerto Vertical (SD) se utiliza para describir el coral que, por cualquier combinación de mortalidades (NM, TM y/o OM), está completamente (100%) muerto en la **totalidad de su superficie** (Es decir: no solamente en las superficies que miran hacia afuera).

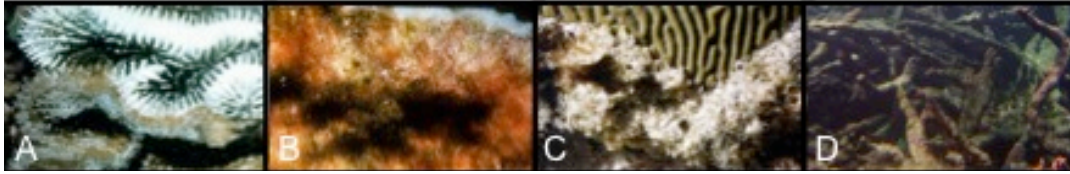


Imagen 5. (A) *Mycetophyllia* con **nueva mortalidad** (esqueleto blanco); (B) *Acropora palmara* con **mortalidad transicional** (alga césped); (C) *Pseudodiploria* (anteriormente *Diploria strigosa*, ver Budd *et al.*, 2012) con **mortalidad vieja** (alga césped con tapete de sedimento); (D) **muerto vertical**, maraña de *A. palmara*. (Fotos: P. Dustan, A, B; J. Lang, C; M. Brandt, D)

- F. La prevalencia del corales que muestran mortalidad parcial en cualquier superficie se registra para resaltar la comparabilidad de los datos AGRRA con otros programas. Las estimaciones de mortandad parcial como un porcentaje de las superficies exteriores de corales se restringen ahora solamente a los **levantamientos de nivel de detalle**.
- G. De igual forma, el porcentaje de las superficies exteriores de corales que son **pálidos** o **blanqueados** (tal como se define a continuación) se restringen ahora solamente a los **levantamientos de nivel de detalle**. La prevalencia de blanqueamientos en cualquier superficie se registra en todos los levantamientos.
- H. Enfermedades. La lista AGRRA de “nombres comunes de campo” para las enfermedades y síndromes del coral en nuestra región (basados en Weil y Hooten, 2008; Bruckner, 2009; E.C. Peters, comunic. pers., 2009) ha tenido un considerable aumento y permanecen un poco inciertos (ver también Bruckner, 2002; Raymundo *et al.*, 2008; www.coris.noaa.gov/about/diseases). Más aún los cambios de nomenclatura necesitan una re-codificación de una enfermedad acropórida blanca (ver siguiente).

Cuadro 4. AGRRA “nombres comunes de campo” para las enfermedades coralinas y síndromes del Atlántico Occidental Tropical`.

CATEGORIA	CODIGO	COMENTARIOS
PÉRDIDA MANIFIESTA DE TEJIDO VIVO		Ningún Daño al Esqueleto¹; no hay Crecimiento Anormal
Enfermedades de Banda de Colores	CBD	Banda pigmentada o petate al margen de tejidos vivos.
O Banda Negra	BB	Linear, Redondo, o irregular; indudable, banda margina o petate negra o rojiza-café oscura con filamentos blancos disperses.
O Banda Roja	RB	Banda delgada, floja roja o petate Delgado rojo de día que se contrae a una banda marginal discreta de noche; todos no tienen filamentos blancos.
O Infección Ciliada Caribeña	CCI	Banda difuso de “sal y pimienta” negra o gris de pequeños ciliados; puede ocurrir en corales con la peste blanca (WP) o banca blanca (WB)
Enfermedades Blancas o Síndromes	WDS	Bandas o petates pigmentados no marginales; lombrices de fuego (<i>Hermodice carunculata</i>) y caracoles (<i>Coralliophila</i> spp.) y puede ocurrir en lesiones o causar pérdida de tejidos similares.
O Peste Blanca (no-acropórida)	WP	Márgenes indudables redondos, irregulares o serpiginosas (onduladas); pérdida lenta o rápida de tejido vivo.
O Síndrome Blanca del Caribe (non-acropórida)	CWS	Márgenes indudables pero de patrones difusos de pérdida de tejidos, Es decir: no tiene semejanza al WP
O Enfermedades Blancas Acropórida o Síndromes	AWDS	Específico al <i>Acropora</i> spp.
O Banda Blanca (solo acropórida)	WB	Redondo o linear; extendiéndose de la base o bifurcaciones ramales; el tejido vivo marginal puede blanquearse o pelarse del esqueleto
O Enfermedad de Parcho Blanco (solo acropórida); anteriormente codificados como Puntos Blancos (WS)	WPD	Irregular y rodeado de tejidos vivos con márgenes indudables.

O Pérdida Rápida de Tejido (solo acropórida)	RTL	Difuso, irregular; muerte rápida de tejido vivo. Es decir: no tiene semejanza al WB o a la enfermedad del parcho blanco (WPD)
DECOLORACIÓN INDUDABLE DE TEJIDO Síndrome de Puntos Oscuros	DS	Pérdida Gradual de Tejidos Vivos Redondo a irregular, púrpura a café (verde en profundidades bajo el agua); persisten algunos puntos durante años (por lo menos) antes de perderse los tejidos vivos.
Banda Amarilla del Caribe (también conocido por Mancha Amarilla)	YB	Parcho muy pálido Amarillo hacia incoloro ² o banda delgada (si se encuentra al margen del coral) que muere gradualmente al expandirse en forma radial y lineal.
ANOMALIAS INDUDABLES DE TEJIDOS Anomalía de Crecimientos	GA	Desarrollo Anormal de Tejidos Vivos y Esqueleto Masa rebajada o bultos sin pólipos, o con pólipos inusuales “caóticos”.
Gigantismo	GI	Pólipos y coralinos extraordinariamente grandes (= estructuras esqueléticas)

¹Daño esquelético puede resultar de depredación de peces o impactos físicos.

²Fase inicial puede confundirse con el blanqueamiento, o de un en sombreado por parte de otros organismos cuyo estén ubicados a lo largo de márgenes coralinos.

Nuevo en la Versión 5.5 relativo a la Versión 5.4

- A. **Información de Sitio.** La Exposición Relativa es una nueva categoría; lagunar y plataforma son agregados a los Tipos de Arrecifes; y Sub-zona/Hábitat se define como “topografía y pendiente / tipo de coral dominante.”
- B. **Corales.** Incrementos para la medición del tamaño de los corales y los intervalos de cuenta puntos para evaluar que las condiciones de maraña esté dado.
- C. **Comentarios de Transectos y Sitio.** La longitud de cualquier pez león ya no es estimada.

Sin Cambios en la Versión 5 relativo a las Versiones 3 y 4

- A. En los levantamientos AGRRA, una **colonia** tiene márgenes indudables y se le considera que representa un individuo genérico. Los corales colonias tienen “una masa de esqueleto autónomo cubierto de tejidos vivos” (Nugues y Roberts, 2003), aunque los tejidos vivos naturalmente se subdividen en unidades separadas [Por ejemplo: los lóbulos de *Orbicella* (anteriormente *Montastraea*; ver Budd *et al.* 2012) *annularis*]. Una maraña (matorral o agrupación) es un grupo grande de corales de apariencia similares, corales de la misma especie que usualmente son ramificados (Por ejemplo: *Acropora*, *Porites*, *Madracis*) o lobulado (Por ejemplo: *O. annularis*), y para los cuales no se pueden distinguir los bordes de colonias individuales con la inspección ocular bajo el agua. **Fragmento** se refiere a corales que están desprendidos, posiblemente quebrados, y que se pueden mover fácilmente que no es probable que se mantenga por mucho tiempo en su posición actual en el arrecife. Corales **Solitarios** de la género *Scolymia* que son lo suficientemente grandes para ser incluidos en los levantamientos AGRRA (Es decir: ≥ 4 cm) son escasos en la mayoría de hábitats poco profundas-intermedias pocas veces encontrados. Ellos deberán ser tratados como colonia en los levantamientos coralinos.

- B. Tal como en la Versión 4 del protocolo bentos de AGRRA, al ancho de la colonia o maraña se define como su máxima distancia ortogonal a su máximo longitud (este ultimo siendo igual al diámetro máximo de Versiones 1-3).

- C. Blanqueamiento (Imagen 6) se caracteriza por la severidad aproximada de la decoloración, como:

P = Pálido relativo a lo que se considera como “normal” para la especie, ubicación geográfica, profundidad, hábitat y época;

BL = Blanqueado (tejido está totalmente blanqueado, no es visible zooxantelas).

Recuerde que muchos de los corales que han sido seriamente dañados son transparentes pero todavía se pueden ver los tejidos pólipos arriba del esqueleto. Algunos corales totalmente blanqueados son de colores púrpura pálido, azules, o rosados, además de ser transparentes.

Tejidos blanqueados están vivos y no representa nueva mortandad.

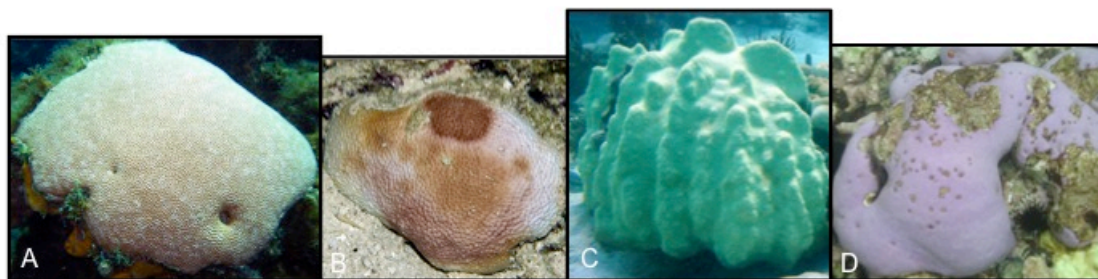


Imagen 6. (A) **pálido** *Siderastrea siderea*; (B) **parcialmente blanqueado** *S. siderea*; (C) **blanqueado** *Orbicella* (anteriormente *Montastraea*) *faveolata* con tejidos vivos incoloros; (D) **blanqueado** *S. siderea* con pigmentos coralinos púrpuros (Fotos: K. Marks, A, B; C. Rogers, C; R Ginsburg, D)

- D. Estimaciones porcentuales parciales son circunscritas a las superficies coralinas de caras exteriores (planos) por razones de mayor simplicidad, velocidad y precisión de estimación, especialmente de corales grandes (J. Lang, obs. pers.). Estimados del porcentaje de mortandad parcial de coral entero (Es decir: incluyendo los lados o las bases no visibles cuyo los corales de cara externa se ven desde arriba, no son *directamente* comparables a los datos AGRRA).

Niveles de esfuerzo de habilidad coralina

Básico: Códigos coralinos basados en CARICOMP número de tejido insulares, medidas de tamaño, prevalencia de mortandad (si la hay) y cualquier señal manifiesta de enfermedad o blanqueo.

Detallado: Con lo anterior para ***nivel-básico***, agregado el porcentaje de cualquier mortandad o blanqueamiento de las superficies de caras exteriores (si es de una colonia o coral solitario) o bajo puntos (si es una maraña), nombres de campo para todas las enfermedades coralinas comunes locales y, opcionalmente, nombres de los predadores, competidores u otras Fuentes comunes de mortandad.

Método Coralino

Ver también archivo de Instrucciones Sumarias del Método Coralino

Comience eligiendo el nivel apropiado (*básico* o *detallado*) del esfuerzo para cada sección del protocolo del coral. Antes de comenzar un levantamiento, debe realizar unos **ejercicios consistentes de capacitación** con otros miembros del equipo o con un instructor para tener la práctica en la colocación y en recogerla línea de transecto de cuerda plomada, identificar los corales bajo el agua, en determinar las fronteras del coral, en el conteo de cualquier tejidos aislados, medir sus tamaños, y en reconociendo la categorías de mortandad, señales de enfermedades, blanqueamientos, u otras perturbaciones locales manifiestas. Para **levantamientos de nivel detallado**: también practique estimar el porcentaje de mortandad parcial y de blanqueamiento de las superficies de caras exteriores del coral, y en identificar las enfermedades del coral, signos de predadores y competencia.

Se recomienda enfáticamente volver a capacitar semanalmente durante las expediciones

1A. En cada **sitio**, registrar la siguiente información en su hoja de datos **BENTHIC-UW-V5.5** **Básico** o **Detallado** antes del buceo:

Levantador de datos: Código de 4-letras de las primeras dos letras de su nombre y apellido.

Fecha: Día con dos dígitos/abreviación del nombre del mes/año con dos dígitos (Es decir: 14 Ag 07).

Nombre del Sitio: el nombre local del sitio a levantar (si es conocido) o descripción del área (*Por ejemplo:* al lado de, a la altura de Punta Colina Ventosa).

Código AGRRA: Código de sitio secuencial, como de tres letras + 2-3 dígitos (*Por ejemplo:* BAH01, BAH02, BAH03 = primeros tres levantamientos en Bahamas) durante una expedición.

Cómo fue Seleccionado: método utilizado para seleccionar el sitio (*Por ejemplo:* estratificado al azar estratificado estratégicamente, MPA estratégico, *etc.*).

Latitud y Longitud: tal como lo determina el DGPS (o mejor instrumento disponible) en el sitio, en grados y minutos decimales, *si fuera necesario serán corregidos de un bote u otra posición fija* (ver **SELECCIONYO SITIOS DE LEVANTAMIENTO**).

Tipo de Arrecife: (*Por ejemplo:* banco, barrera, arrecife de bordo, lagunar, a media plataforma, parcho, plataforma).

Si fuera distinto de los esperado, favor describir el tipo de arrecife medido.

Zona Arrecifal: (*Por ejemplo:* atrás = hacia la laguna o hacia la orilla de una cresta de arrecife; cresta; proa = hacia el mar de una cresta arrecifal u orilla).

Si fuera distinto de los esperado, favor describir el tipo de arrecife medido.

Exposición Relativa: como barlovento, protegido barlovento, sotavento.

Sub-zona/Hábitat (si es conocido; si no lo es, completarlo antes de terminar el buceo) como topografía y pendiente/tipo(s) dominantes de coral(es); (*Por ejemplo:* parte trasera de arrecife/cerebrales; rompientes/*palmate* muerta; contrafuerte y ranura /complejo *annularis*; terrazas lóbulos/pequeño y masivo de *bajo relieve*; pendiente/rama + masivo; pared de canal/plato y costra).

Si fuera distinto de los esperado, favor describir el tipo de arrecife medido.

Comentarios del Sitio: espacio para describir cómo la latitud y la longitud fueron calculados (*Por ejemplo:* *in situ* no aproximadamente desde un posición fija), u otros apuntes sobre el sitio— **para ser completados antes de terminar el buceo.**

1B. Adhiera una copia del listado de **código CORAL-V5.5** impreso en papel sumergible a la parte adversa de su portapapeles si lo necesita para hacer referencias.

2. En el sitio del levantamiento, use una manera aleatoria para escoger un punto de partida para su primer transecto, *Por ejemplo:* haciendo vueltas varias veces con sus ojos cerrados, o dejando caer suavemente su bastón de medición al descender – esto debe ser evitado si hay una corriente o si está cerca de aguas profundas.

3. Enlace la punta suelta de la línea a un pedazo de coral muerto u otro objeto seguro que no será fácilmente dañado. Registre el **Tiempo de Arranque** y, si puede, la **Temperatura del Fondo** a la altura del hábitat del levantamiento. Anote la **Profundidad al Comenzar** en la marca inicial y la escala de la profundidad (=0 m/0 cm) (especifique si fuera pies o metros). Sin sesgar su elección de dirección al mirar para abajo, desenrolle la línea del cuadrante a medida que se aleja nade de ese punto de partida.

Tenga cuidado de no cruzar las líneas de transecto bénticos o coralinas que están siendo colocados por otros buzos. A menos que sea instruido específicamente por su líder de equipo, evite las orillas del coral o de características arrecifales fuera de lo común, y las áreas con cambios abruptos en pendiente, valles

profundos, parches grandes de arena, o de ripio coralino no consolidado.

En cuanto se desenrolle totalmente la línea de transecto, hálelo fuertemente para asegurar que esté tirante, y asegúrela al fondo enrolle el cuadrante alrededor de o encima de algún objeto firme Anote la **Profundidad del Extremo** en la marca final.

4. Al regresar hacia su punto de arranque, puede que necesite enderezar la línea mediante una nueva posición de uno de sus extremos, levantándolo del fondo en arrecifes de alto relieve o liberándolo de octocorales verticales, *En algunas localizaciones puede que tenga que estar alerta a los peces león (Pterois spp.). De tener presente cualquier pez león y de quedarse en la vecindad inmediata. ¡Preste atención a sus ubicación específica durante su levantamiento!*

Al finalizar el buceo, anote el número de cualquier pez león en la casilla de Comentarios de Sitio (si estuviera fuera del área de su radio de transecto) y/o la casilla de Comentarios de la línea de transecto.

5. Utilizando, ya sea el bastón de 1-m o el de 0.50-m perpendicular a la línea de transecto para su escala horizontal, nade un arco de transecto de ancho de 0.50-m a lo largo de un lado de la línea. Examine todos los escleratinidos y *Millepora* (**excepto *M. alcicornis***) que son ≥ 4 cm de longitud máxima y del cual cualquier parte del coral, **sin importar cuán pequeño sea**, es localizado **dentro del área** (como recomendado por Zvuloni, *et al.*, 2008), incluyendo todos los yacen debajo de la línea de transecto.

Recuerde de ignorar todos los corales que son < 4 cm en longitud máxima al realizar los levantamientos de coral. (Corales < 4 cm se incluyen en los levantamientos béticos).

Todos los Corales ≥ 4 cm

Especie. Identifique cada una de las colonias, solitarias, de coral, maraña o fragmento utilizando la especie de 4 letras o el código de género. Incluya todos los corales totalmente muertos que pueden ser identificados por lo menos a un género y están todavía casi intactos.

Utilice el código de género si no está seguro(a) de la identidad de la especie del coral.

Ignore los corales ramificados muertos donde casi todos sus ramas no se encuentran, ya que las estimaciones de su tamaño consecuentemente serían totalmente subestimados.

Aislados. Para cada **colonia** o **coral solitario**, registre el número total de parchos aislados de tejidos vivos resultantes de perturbaciones externas. Coloque 0 si la totalidad de la colonia esta muerta vertical. Coloque 1 si no existen perturbaciones producidas externamente en tejidos vivos. Si los aislados son >10 , estime lo más cercano a 5, por ejemplo 15, 20, *etc.* **No** incluya los aislados que se forman naturalmente en algunos corales lobulados como los *Porites porites* y *Madracis auretenra* (anteriormente *M. mirabilis*; ver Locke *et al.*, 2007).

Para cada **maraña** o **fragmento**, escriba CLUMP o FRAG, respectivamente. No cuente los números de sus aislados.

Todas las Colonia, Corales Solitarios y Marañas (ignore los Fragmentos)

Los bordes de las colonias a veces son difíciles de reconocer, cuyo partes del coral han muerto y sobre ellos se han entapizado por otros organismos – particularmente otros corales de la misma especie. Busque tejidos vivos conectados, conexiones de esqueletos basales, y el tamaño y color de los tejidos separados.

Tamaño. Para cada colonia, coral solitario o maraña, mida el **largo máximo** y la **altura máxima** de las superficies exteriores (ambos son perpendiculares a su eje de crecimiento) tal como se ve desde arriba en visión de plano, y su **altura máxima** (paralela al eje de crecimientos) tal como se ve desde el costado. Utilice una regla o un bastón de 50-cm para los corales pequeños, y el bastón de 1-m para corales grandes y marañas. Trate de registrar los tamaños en incrementos más cercanos a 1 cm hasta 10 cm, al más cercano de 5 cm hasta 50 cm, al más cercano 10 cm hasta 200 cm, al más cercano 20 cm hasta 500 cm, y al más cercano 50 cm si es > 5 m (Es decir: en una maraña muy grande).

Como evaluar las colonias, los corales solitarios o marañas que están desprendidos del sustrato:

Si esta flojo, y lo suficientemente grande para permanecer en su lugar en tiempos normales exceptuando tormentas severas, las mediciones de tamaño y evaluación de condiciones se deben realizar, tal como si todavía estuviera adherido. Puede escribir LOOSE en el casillero de Comentarios correspondiente.

Si está flojo pero encajado o acuñaado (Es decir: probablemente se quedará en esa posición durante un largo tiempo) mida su tamaño como si estuviera adherido en su “nueva” posición (Imagen 7A); puede escribir WEDGE en el

casillero de Comentarios correspondiente.

Si se ha caído y re-orientado para crecer hacia arriba en una nueva posición, mida el tamaño “nuevo” de las dimensiones del coral (Imagen 7B), y utilice la “nueva” superficie exterior para estimar el % de mortandad o blanqueamiento.

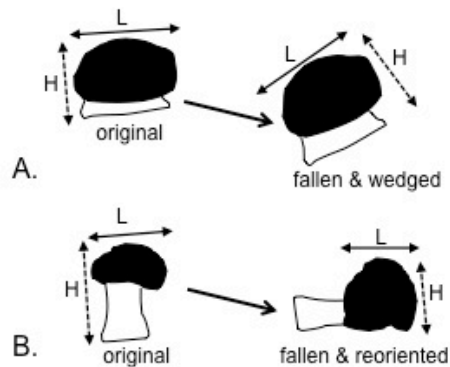


Imagen 7. Evaluando los corales desprendidos. L = largo; H = altura.

Las Superficies Exteriores de Todas las Colonias y Corales Solitarios (ignore los Maraños y Fragmentos)

Solamente para Nivel de Detalle: examine la superficie exterior de cada colonia o coral solitario en visión plana (tal como se describe arriba para la medición de tamaño). Estime el porcentaje de cualquier blanqueamiento o mortandad al 5% más cercano, a menos que los porcentajes sean muy pequeños o muy grandes, en cuyo caso trate de redondearlo al número entero más cercano (Por ejemplo: 1%, 97%).

Para cualquier Blanqueamiento: estime el porcentaje de la superficie plana entera (*y no solamente la proporción de tejido vivo*) de la siguiente manera:

% **P** (pálido) y/o % **BL** (totalmente blanqueado) (Es decir: 30P, 10BL = 30% pálido + 10% blanqueado). Puede dejar en blanco si es 0%.

Alternativamente, algunos grupos pueden preferir aproximar cualitativamente la severidad de cualquier decoloración de la siguiente manera:

P (pálido) y/o % **PB** (parcialmente blanqueado = parchos de tejidos totalmente blanqueados). o como **BL** (todos los tejidos están totalmente blanqueados). Puede dejar en blanco si es 0%.

Para cualquier Mortandad Parcial estime el porcentaje de la totalidad de la superficie plana de la siguiente manera:

% **nuevo**, % **trans** (= transicional), y/o % **viejo**.

Aunque la mayoría de las colonias grandes tienen algunas áreas muertas, ignore cualquiera que se sea solamente de los lados o bases, y por lo tanto no es visible cuyo sus superficies exteriores se ven desde arriba. Puede dejar en blanco si es 0%.

Cuyo los corales son parcialmente o totalmente cubiertos de una esponja café o negra zooxantelas clionidas, los pólipos vivos del coral son reemplazados por tejidos de esponjas con su ostia y ósculos característicos (aperturas). Aunque pueda lograr ver el esqueleto coralina debajo de la esponja, incluya el área afectada en su estimación de mortandad vieja, y anote CZOO OG (=entapizado por zooxantelas clionidas) en el casillero de Comentarios.

Superficies Mire hacia el Exterior de Todos los Maraños (ignore las Colonias, Corales Solitarios y Fragmentos)

Nivel Detallado solamente: calcule la condición de puntos a intervalos regulares debajo del bastón de 1-m utilizando los siguientes códigos de condición:

L = # tejidos viejos de pigmentación “normal”

P = # tejidos pálidos (vivos)

BL = # tejidos (vivos) totalmente blanqueados

NM = # nueva mortalidad

TM = # mortalidad transicional

OM = # vieja mortalidad (incluye los organismos que entapizar, crecen sobre, las partes muertas de la maraña)

OTHER = # puntos que no están sobre una parte de la maraña

(Por ejemplo: 9 L, 7 P, 4 TM, 6 OM, 3 XX= 9 vivo, 7 pálido, 4 mortalidad transicional, y 6 mortandad vieja, por un

total de 26 puntos a lo largo de la maraña y 3 que nos están dentro de la maraña).

Las longitudes sugeridas para los intervalos regulares son: 5-cm hasta 1 m Max L (= longitud máxima); 10-cm de 1 - 2 m Max L; 20-cm de 2 - 5 m Max L; 50-cm de 5 - 10 m Max L; 1-m para > 10 m. Note la longitud del intervalo utilizado.

Superficies Enteras de Todas las Colonias, Corales Solitarios y Marañas (ignore Fragmentos)

Examine totalmente la colonia, coral solitario o maraña y tome nota de lo siguiente:

Enfermedad. Registre solamente si hay presente nueva mortalidad en los corales, los corales solitarios o marañas que han están blanqueados o quebrados, y si hay una ausencia de coralívoros comunes (predadores del coral) u otras Fuentes conocidas de mortandad.

Nivel-Básico: coloque una X en la casilla de Enfermedad; identifique el(los) código(s) de la enfermedad, si se lo solicita su líder del equipo.

Nivel de Detalle: identifique todas las enfermedades comunes, locales del coral y los síndromes utilizando los códigos apropiados. Coloque **UK** (Desconocido) cuyo no tenga seguridad.

Opcional: Si no lo conoce, trate de tomar una fotografía, en el margen de su hoja de datos: por ubicación, (basal, medio, superior); presencia de uno o más focos (= áreas activas de infección); apariencia de la inter-fase entre los tejidos vivos restantes y esqueleto expuesto (liso, rasgado); si hay presentes sustancia mucosa o tejido desintegrando; y si los tejidos restantes vivos están blanqueados. Trate de que sus observaciones encajen con una u otra característica de las enfermedades después del buceo.

Blanqueado. Registre la presencia (**no** el porcentaje) de cualquier blanqueamiento notorio como **P** (pálido,) y/o **PB** (parcialmente blanqueado), o como **BL** (totalmente blanqueado), respectivamente, tal como sigue–

Nivel básico: presente **en cualquier lado** de la colonia, coral solitario o maraña.

Nivel Detallado: anote solamente si no fue registrado previamente en ***Superficies Exteriores de Colonias, Corales Solitarios o Marañas.***

Mortalidad. Registre la presencia (**no** el porcentaje) de cualquier mortalidad nueva, transicional o vieja como **NM**, **TM** y/o **OM**, respectivamente, tal como sigue–

Nivel Básico: presente **en cualquier lado** en la colonia, coral solitario o maraña.

Nivel de Detalle: Registre solamente si no ha sido previamente anotado en ***Superficies Exteriores de Colonias, Corales Solitarios o Marañas.***

Si la colonia, coral solitario o maraña está completamente muerto sobre la totalidad de su superficie, registre como **SD** (muerto vertical) si puede identificarlo en especie (Por ejemplo *Acropora palmata* por morfología bruta o *Montastraea cavernosa* de acuerdo al tamaño y forma del pólipo), o complejo de especie [Por ejemplo: Complejo *O. annularis* o digitate *Poritos*], o género (Por ejemplo., *Pseudodiploria* (anteriormente *Diploria*, ver Budd et al., 2012) por el tamaño de las crestas y valles que vagan]. Ignore corales muertos que ya no pueden ser identificados, al menos a nivel de género.

Predadores. Solamente Nivel de Detalle: si es posible, note su presencia, o clara evidencia de actividad, Por ejemplo:

PFB = Mordeduras de Pez Loro

DFB = Mordeduras de Pez Damita

DFG = Jardines de Algas Pez Damita (incluyendo cualquier DFB)

CABB = Caracol come corales, *Corallophilia abbreviata*

HCAR = Gusano Cepillo, *Hermodice carunculata*

Grandes Competidores. Nivel de Detalle solamente: solo anote aquellos organismos que sin ambigüedades han matado y/o están creciendo las partes vivas del coral. Si necesita crear códigos adicionales para los organismos locales abundantes, escriba una explicación en los comentarios de la línea de transecto (Por ejemplo AKA = *Aka coralliphaga* (anteriormente llamado *Siphonodictyon coralliphagum*).

Tejidos que se Ven Poco Saludables. Nivel de Detalle solamente: si es manifiesto, codifíquelo como **CHC** = Salud Comprometida en Corales Duros.

6. Periódicamente verifique su línea de fondo y nivel de aire.

Si permiten tanto el tiempo disponible como el aire, luego de terminar el arco de un lado de la línea, regrese por el Segundo lado, evaluando todos los corales de ≥ 4 cm que están al menos parcialmente dentro del arco de 0.5-m de ancho.

Tenga cuidado de no volver a evaluar coral alguno debajo de la línea que fue examinada durante la primera línea de medición.

Si en cualquier momento durante el buceo, no tiene tiempo y/o aire suficiente para completar el levantamiento, utilice

cualquier espacios que le restan en su hoja de datos para calcular (= contar y registrar) por **códigos de coral** todas las colonias restantes, marañas o fragmentos (Por ejemplo: **COL**: SSID ### ## ||, CNAT ### |; **CLUMP**: PFUR |; **FRAG** PDIV || = 12 colonias de *Siderastrea siderea*, 6 colonias de *C. natans*, 1 maraña de *P. furcata* y 3 fragmentos de *P. divaricata*). *Esta información es importante para las estimaciones estandarizadas de densidad del coral. Siempre deje tiempo suficiente para calcular todas las colonias, marañas y fragmentos presentes en el arco de la línea de transecto por sus códigos coralinos.*

En los arrecifes de alto relieve puede ser más fácil evaluar ambos lados de la línea al mismo tiempo. Sin embargo, deberá todavía ampliar su evaluación a lo largo de la línea en los arrecifes que contienen demasiados corales para completar el levantamiento total de 10 m² dentro de un buceo.

Opcional: *Antes de bucear, puede en forma aleatoria, escribir los números de 0 al 9 en su hoja de datos para determinar el orden del levantamiento en metros en el tramo de la línea.*

7. Registre en número de m² en donde fueron levantados los corales y el número de m², si lo hubiere, en las cuales se calcularon los corales por su código de coral.

Otros Organismos Bénticos

8. Si cualquier grupo de organismos bénticos fueron manifiestamente trastornados dentro de su radio de línea de medición por blanqueamiento, enfermedad, predadores, *etc.*, registre en la casilla de comentarios de medición:
 - su nombre o código AGRRA;
 - su abundancia aproximada por cobertura o número;
 - el porcentaje aproximado o número afectados por el trastorno.
 (e.g. 10% MALC/90% BL = *M. alcornis* cubierto 10% del sustrato, 90% de las colonias están blanqueadas; abanico de mar, 7/20 CYANS = 7/20 *Gorgonia* colonias se están siendo cubiertas por cianobacterias).

Registre cualquier otras observaciones interesantes in la casillas de Comentarios de Línea de Medición, (Por ejemplo: el número de cualquier pez león).

9. Al terminar, recoja le cuerda de la línea de transecto, enrollándola alrededor del cuadrante. Luego amarre la vuelta en su extremo libre de la cuerda de línea de medición a un lado del cuadrante.

Verifique para asegurarse que ha anotado tanto el área en la cual los corales fueron totalmente levantados y, si fuera aplicable, el área en la cuál solamente fueron calculados por código de coral.

Anote el número de peces león fuera del área del radio de su línea de medición, o cualquier otras notas, en la casilla de Comentarios del Sitio.

10. Luego del buceo, ingrese todos sus datos y comentarios diariamente en la copia apropiada de la hoja de datos **CORAL DataEntry-V5.5 Básico o Detallado**.

Si ha inventado algún(os) códigos bénticos adicional(es): primero revise el listado completo de Códigos Bénticos que se encuentran en el archivo **AGRRA Benthic Codes V5.5.pdf** y, si lo encuentra, sustitúyalos por sus propios códigos. Si no encuentra alguno, ingrese su(s) código(s) y asegúrese de incluir una explicación para cada uno en cada una de las líneas transecto apropiadas o comentarios del sitio.

Utilice un copia **separada** de la hoja de datos para **todos los sitios (no todos los días o cada expedición)**, y **verifique sus datos transcritos para a verificar su precisión.**

Siempre haga un archivo adicional (back-up) de sus propios datos en base diaria y almacene los archivos en un lugar seguro.

11. Una vez que el líder del equipo haya firmado todas sus hojas de datos, y archivado en forma segura todas las hojas de datos sumergibles originales, los datos están listos para ser enviados a data@agrra.org para su procesamiento, archivo, y posiblemente posteo en línea del sitio web AGRRA.

III Levantamientos de Peces AGRRA (mínimo de 2 buzos)

El censo visual de peces debe estar localizado en el mismo hábitat como las líneas de transecto bénticos y coralinos. Ya que muchos peces son temerosos de los humanos. Por lo que las líneas de transecto deben ser espaciados con intervalos más separados que los 5 m, cuyo sea posible, y deben alcanzar aguas un poco más profundas o menos profundas. Idealmente, los peces se deben estudiar entre las 10:00 y 14:00 horas cuyo la visibilidad bajo el agua está al máximo porque la luz solar se encuentra en lo alto; pero en la realidad no es posible cuyo se muestrean muchos sitios durante todo el día

Objetivos

- Contar y registrar los tamaños de los peces AGRRA en líneas de transecto de radios de 10, 30-m de largo × 2-m de ancho.
- **Solamente nivel de detalles:** mida el relieve máximo del arrecife en seis intervalos regulares a lo largo de cada línea de medición.

Cambios en la Versión 5 comparada a las Versiones 3 y 4

- A. Los escábridos juveniles (peces loro) y hemúlidas (**grunts**) son difíciles de identificar sus especies, al menos que se inspeccionen de cerca por lo que fueron omitidos de la mayoría de los levantamientos AGRRE previos. Ya que es más fácil aprender su identificación de género de familia, se los incluye ahora como grupos de especies no diferenciados de tamaños < 5 cm peces loro y < 5 cm **grunts**, respectivamente.
- B. Nuevas especies en la lista de peces de la Versión 5 son: (a) predadores potencialmente significativos de coralívoros (animales que se alimentan de corales) y/o de los herbívoros clave *Diadema antillarum* (se escogieron las especies en base a los datos de los ítems de comida o especies en FishBase, www.fishbase.org; ver también Harborne *et al.*, 2009); (b) las barracudas ya que ellos pueden comer herbívoros importantes ecológicamente (Mumby *et al.*, 2006); y (c) peces leones (*Pterois miles*, *P. volitans*)—carnívoros invasores del Pacífico Indio que se han extendido rápidamente en todo el Caribe y son los propulsores de la disminución de peces y crustáceos nativos en los arrecifes que no tienen predadores de niveles altos ver capítulos y referencias en Morris, Jr., 2012).
- C. Relieve máximo de arrecife, otra forma de decir la rugosidad del arrecife, es un componente importante de la calidad del hábitat de los peces arrecifales (Ver McCormick, 1994). Durante levantamientos AGRRA anteriores se estimaron las líneas de medición bénticos, pero es más apropiado medirlo por medio de líneas de medición de peces ya que esto cubre un área mayor y por lo tanto potencialmente de una topografía arrecifal más variable. *La cantidad de tiempo que se requiere para las mediciones máximas de un arrecife variará dependiendo de la rugosidad del sustrato y el nivel de experiencia de los buzos. Puede que se necesiten tres buzos para completar un total de 10 líneas de medición de peces por buceo en sitios de muy alto relieve.*

Lo Nuevo en la Versión 5.5 comparada a la Versión 5.4

- A. *Stegastes planifrons* (los peces de tres puntos damisela), que matan a los corales para cultivar sus jardines de algas, ha sido agregado a la lista de especies de peces.
- B. Los peces de una longitud mayor de 40 cm, anteriormente fueron agrupados dentro de una sola clase por tamaño, pero ahora se registran su longitud total en incrementos de 10 cm para tener un estimado más preciso de bio-masa.

Sin cambios en la Versión 5 comparada a las Versiones 3 y 4

- A. Para minimizar el trastornar a los peces, el conteo se sigue haciendo al mismo tiempo que se desenrolla la cinta de medición en vez de hacerlo después de haber colocado la cinta sobre el sustrato.
- B. El ancho del radio de la línea de transecto permanece en 2 m.

Las especies escogidas para los levantamientos AGRRA incluyen los carnívoros (muchos son también comercialmente significativos para el consumo humano) y los herbívoros (los cuales, en alguna áreas también son de consumo humano), y los peces que se recolectan comercialmente para los acuarios marinos. Listas estandarizadas de especies de peces (Cuadros 5,6 para **niveles básicos-** y **detallados** de levantamientos, respectivamente), dan una imagen relativamente consistente que facilita las identificaciones precisas de especies y minimizan los que se llama

la “sobre carga al observador” (K. Marks, observ. pers.). En cuanto a los asuntos de línea-de-visión, que son especialmente agudos en los hábitats de alta rugosidad, y los errores de más allá del rango de enfoque del buzo en estimar los tamaños de los peces o en establecer los límites de los radio de las líneas de medición se minimizan al limitar tanto al número de especies evaluadas y el ancho de las líneas de medición (Sale y Sharp, 1983; Floeter *et al.*, 2005; K. Marks, observ. pers.). Una limitación inherente de las líneas de medición angostas, sin embargo, es un sesgo en contra de cardúmenes grandes, o de peces muy movibles (Nemeth *et al.*, 2003; Floeter *et al.*, 2005). Los datos producidos de los levantamientos en las cuales hacen un listado de las especies contadas y/o el ancho o el largo de las líneas de medición o de protocolos de muestreo se diferencian de los que son empleados en el proyecto AGRRA, no son *directamente* comparables con los datos AGRRA.

Básico: los peces de levantamientos AGRRA presentes en radios de líneas de medición por nombre de familia o de especie se encuentran en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Familias o especies de peces, sus dietas primarias, y el raciocinio para incluirlos en los levantamientos de peces de *nivel- básico*.

TAXONOMÍA	DIETA PRIMARIA ¹	RACIOCINIO
POR FAMILIA (sin importar el nombre de la especie):		
Acanthuridae (surgeonfishes)	Herbívoros	Consumen algas bénticos
Balistidae (triggerfishes)	Primordialmente Invertívoros	Consumen <i>Diadema antillarum</i> + algunos son Comercialmente Significativos ²
Chaetodontidae (butterflyfishes)	Primordialmente Invertívoros	Algunos son Comercialmente Significativos (para acuarios)
Haemulidae (grunts) All species except <i>Haemulon vittatum</i> (boga) y <i>H. atlanticus</i> (bonnetmouth)	Invertívoros	Algunos son Comercialmente Significativos
Kyphosidae (chubs)	Principalmente Herbívoros	Consumen algas bénticos
Lutjanidae (snappers)	Piscívoros/Invertívoros	Comercialmente Significativos + consumen peces herbívoros
Muraenidae (morays)	Piscívoros/Invertívoros	Consumen peces herbívoros
Pomacanthidae (peces angel)	Invertívoros/Herbívoros	Algunos son Comercialmente Significativos (para los acuarios)
Scaridae (peces loro)	Herbívoros	Consumen algas bénticos + algunos pueden ingerir corales vivos y raspar o erosionar los esqueletos de los corales
Serranidae (sea basses) Solo Sub-familia Epinephelinae (groupers + graysby, red hind, rock hind, coney)	Piscívoros/Invertívoros	Comercialmente Significativo + consume peces herbívoros
POR ESPECIES (sin importar su nombre de familia):		
In Carangidae (jacks), only: <i>Caranx ruber</i> (bar jack) <i>Trachinotus falcatus</i> (permit)	Invertívoros/Piscívoros	Comercialmente Significativos + puede consumir <i>Coralliophila</i> spp.
In Diodontidae (porcupinefishes), only: <i>Diodon holocanthus</i> (balloonfish) <i>D. hystrix</i> (porcupinefish)	Invertívoros	Consumen <i>Diadema</i> ; pueden consumir <i>Coralliophila</i> spp.
In Labridae (wrasses), only: <i>Bodianus rufus</i> (Spanish hogfish) <i>Lachnolaimus maximus</i> (hogfish) <i>Halichoeres bivittatus</i> (slippery dick) <i>H. garnoti</i> (yellowhead wrasse) <i>H. radiatus</i> (puddingwife)	Primordialmente Invertívoros	Comercialmente Significativos + pueden consumir <i>Coralliophila</i> spp. & <i>Diadema</i>
In Monacanthidae (filefishes), only: <i>Aluterus scriptus</i> (scrawled filefish) <i>Cantherhines macrocerus</i> (whitespotted filefish) <i>C. pullus</i> (orangespotted filefish)	A Herbívoros/Invertívoros	Comercialmente Significativos
In Sparidae (porgies), only: <i>Calamus bajonado</i> (jolthead porgy) <i>C. calamus</i> (saucereye porgy)	Invertívoros	Algunos pueden consumir <i>Diadema</i> o <i>Coralliophila</i> spp.

<i>C. penna</i> (sheepshead porgy)		
<i>C. pennatula</i> (pluma)		
En otras familias:		
<i>Lactophrys bicaudalis</i> (spotted trunkfish)	Invertívoros	Consumen <i>Diadema</i>
<i>Microspathodon chrysurus</i> (yellowtail pez damisela)	Herbívoros	Consumen algas bénticos + Comercialmente Significativos (para acuarios)
<i>Stegastes planifrons</i> (threespot pez damisela)	Herbívoros/Invertívoros	Mata corales para crear sus jardines de algas
<i>Sphoeroides spengleri</i> (bytail pufferfish)	Invertívoros	Consumen <i>Diadema</i>
<i>Sphyraena barracuda</i> (gran barracuda)	Piscívoros	Comercialmente Significativos + consume peces herbívoros
<i>Pterois</i> spp. (lpeces león)	Piscívoros/Invertívoros	Predadores Invasivos + Comercialmente Significativos

¹ Los herbívoros se alimentan mayormente, o solamente de las plantas; Invertívoros se alimentan mayormente o solamente de los invertebrados; Piscívoros se alimentan mayormente o solamente de peces.

² “Comercialmente Significativo” = especies en FishBase, 2005, con Importancia para la Industria Pesquera “Comercial” o “Altamente Comercial.”

Detallado: haga levantamiento de todas las especies de peces AGRRA (Cuadro 6; **UW Fish List-V5.5**) presente en el radio de las líneas de medición.

Cuadro 6. Especies de peces, sus dietas, número de nivel trófico, y racionio para incluirlo en los levantamientos de peces de **nivel detallado**.

TAXONOMÍA	DIETA, NIVEL TRÓFICO NÚMERO ²	RACIOCINIO
ALL WC SPECIES¹:		
Acanthuridae (surgeonfishes)	Herbívoros, 2.0	Consumen algas bénticos
Balistidae (triggerfishes)	Primordialmente Invertívoros, 3.1-3.5; Herbívoros/Invertívoros: <i>Melichthys niger</i> (black durgon), 2.4	Consumen <i>Diadema antillarum</i> : + Comercialmente Significativo: <i>Balistes vetula</i> (queen triggerfish) <i>Canthidermis sufflamen</i> (ocean triggerfish)
Chaetodontidae (butterflyfishes)	Primordialmente Invertívoros, 2.8-3.3	Algunos Comercialmente Significativos (para acuarios) + ueats polipos coral: <i>Chaetodon striatus</i>
Haemulidae (grunts) Todas las especies excepto <i>Haemulon vittatum</i> (boga) y <i>H.</i> <i>atlanticus</i> (bonnetmouth) Marque todas < 5 cm longitud por nombre de familia únicamente.	Invertívoros, 3.2-3.5	Comercialmente Significativo: <i>Anisotremus surinamensis</i> (black margate) <i>Haemulon album</i> (white margate) <i>H. flavolineatum</i> (French grunt) + Consume <i>Diadema</i> & puede consumir <i>Coralliophila</i> spp.: <i>Anisotremus surinamensis</i>
Lutjanidae (snappers)	Piscívoros/Invertívoros, 3.4-4.5	Comercialmente Significativo + consumen peces herbívoros
Muraenidae (morays)	Piscívoros/Invertívoros, 3.9-4.5	Consumen peces herbívoros
Pomacanthidae (angelfishes)	Invertívoros/Herbívoros, 2.6-3.0	Algunos Comercialmente Significativos (para acuarios)
Scaridae (peces loro) Marque todas < 5 cm longitud por nombre de familia únicamente.	Herbívoros, 2.0	Todos Consumen algas bénticos + Pueden ingerir corales vivos y raspar o erosionar esqueletos de corales: <i>Scarus guacamaia</i> (arcoiris pez loro) <i>S. vetula</i> (reina pez loro) <i>Sparisoma viride</i> (semáforo pez loro)
LISTADO ESPECIES WC UNICAMENTE:		
En Diodontidae (peces puercoespin), <i>Diodon holocanthus</i> (pez globo) <i>D. hystrix</i> (porcupinefish)	Invertívoros, 3.2-3.4	Consume <i>Diadema</i> ; puede consumir <i>Coralliophila</i> spp.
En Labridae (wrasses), <i>Bodianus rufus</i> (Pez cerdo español) <i>Lachnolaimus maximus</i> (pez cerdo) <i>Halichoeres bivittatus</i> (slippery dick) <i>H. garnoti</i> (yellowhead wrasse) <i>H. radiatus</i> (puddingwife)	Primordialmente Invertívoros, 3.3-3.9	Comercialmente Significativos puede consumir <i>Coralliophila</i> spp. & <i>Diadema</i>
In Monacanthidae (filefishes), <i>Aluterus scriptus</i> (scrawled filefish) <i>Cantherhines macrocerus</i> (whitespotted filefish) <i>C. pullus</i> (orangespotted filefish)	Herbívoros/Invertívoros, 2.6-3.0	Comercialmente significativos

¹ WC = Gran Caribe; ver **UW Fish List-V5.5** para una lista completa de peces AGRRA.

² Número = Nivel trófico en FishBase (www.fishbase.org) para sitios del Atlántico Oeste en abril del 2008. Nivel 1 = organismos fotosintéticos (Por ejemplo: algas); nivel 2 = herbívoros (consumidores primarios, por ejemplo, pez cirujano); nivel 3 =

carnívoros (consumidores secundarios: grunts); nivel 4 = carnívoros principales (consumidores terciarios, por ejemplo tiburones).

Estos datos son utilizados en Resumen de Productos de Peces para estimar la bio-masa de los herbívoros, invertívoros y piscívoros AGRA respectivamente.

Cuadro 6, continúa.

TAXONOMÍA	DIETA, NIVEL TRÓFICO NÚMERO	RACIOCINIO
LISTADOS ESPECIES WC UNICAMENTE:		
In Serranidae (sea basses), Todas las especies WC de <i>Epinephelus</i> , <i>Cephalopholis</i> , <i>Mycteroperca</i>	Piscívoros/Invertívoros, 3.5-4.5	Comercialmente Significativo + consume peces herbívoros
En Sparidae (porgies), <i>Calamus bajonado</i> (jolthead porgy) <i>C. calamus</i> (saucer eye porgy) <i>C. penna</i> (sheepshead porgy) <i>C. pennatula</i> (pluma)	Invertívoros, 3.2-3.4	Consumen <i>Diadema</i> ; puede consumir <i>Coralliophila</i> spp.: <i>C. bajonado</i> , <i>C. calamus</i> , <i>C. penna</i> Puede consumir <i>Coralliophila</i> : <i>C. pennatula</i>
En otras familias, <i>Caranx ruber</i> (bar jack) <i>Kyphosus spectator</i> y/or <i>K. incisor</i> (Bermuda & yellow chub) <i>Lactophrys bicaudalis</i> (spotted trunkfish) <i>Microspathodon chrysurus</i> (yellowtail pez damisela) <i>Stegastes planifrons</i> (threespot pez damisela) <i>Sphoeroides spengleri</i> (bytail pufferfish) <i>Sphyraena barracuda</i> (gran barracuda) <i>Trachinotus falcatus</i> (permit) <i>Pterois</i> spp. (peces león)	Invertívoro/Piscívoro, 3.5-4.5 Herbívoros/Invertívoros, 2.1 Invertívoro, 3.0 Herbívoros, 2.1 Herbívoros/Invertívoros, 2.6 Invertívoro, 3.2 Invertívoro/Piscívoro, 3.2 Piscívoro/Invertívoro, 3.7 Piscívoro/Invertívoro, 4.5	Commercially Significant Consumen algas bénticas Consumen <i>Diadema</i> Consumen algas bénticas + Comercialmente Significativos (para acuarios) Mata corales para crear sus jardines de algas Consumen <i>Diadema</i> Comercialmente Significativo + consume peces herbívoros Puede consumir <i>Coralliophila</i> spp. + Comercialmente Significativo Invasivo, venenosos predadores extraños + ganando Significado Comercial

¹ WC = Gran Caribe; ver **UW Lista de Peces -V5.5** para una lista completa de peces AGRRA.

² Número = Nivel trófico en FishBase (www.fishbase.org) para sitios del Atlántico Oeste en abril del 2008. Nivel 1 = organismos fotosintéticos (Por ejemplo: algas); nivel 2 = herbívoros (consumidores primarios, por ejemplo, pez cirujano); nivel 3 = carnívoros (consumidores secundarios: grunts); nivel 4 = carnívoros principales (consumidores terciarios, por ejemplo tiburones).

Estos datos son utilizados en Resumen de Productos de Peces para estimar la bio-masa de los herbívoros, invertívoros y piscívoros AGRRA respectivamente.

Método Peces

Ver también resumen/recordatorio Instrucciones para el archivo de hoja de datos apropiado FISH UW.

Comience eligiendo el nivel apropiado (*básico* o *detallado*) del esfuerzo para cada sección del protocolo de peces. Antes de comenzar el levantamiento, de llevar a cabo los **ejercicios de capacitación en consistencia** con otros miembros del equipo de peces o con un instructor para obtener experiencia en la colocación de la cinta métrica, la identificación de las especies de peces que levantarán, y en la estimación del tamaño de los peces bajo el agua. Sin importar la densidad de los peces, en un sitio en particular, nade a una velocidad que le permita hacer la totalidad de la línea de transecto de 30 m en aproximadamente 6 minutos. No infle artificialmente sus estimaciones de abundancia nade más despacio y espere la aparición de peces AGRRA adelante sobre la línea de transecto, cambie la dirección ó de natación para incluir cualquiera que pudiera estar a un lado, o mediante una expansión del ancho de su línea de medición más allá de 1 m a cada lado de su barra T. Para **levantamientos de nivel de detalle**: también practique medir al relieve máximo al enrollar la cinta métrica.

Una nueva capacitación cada semana durante la expedición es altamente recomendada.

- 1A. En cada **sitio**, registre la siguiente información en su hoja de datos **FISH-UW-V5.4 Básica** o **Detallada** antes de bucear:
 - Levantador de datos:** un código de 4-letras con las dos primeras letras de su nombre y de su apellido.
 - Fecha:** día de dos dígitos/abreviación del mes nombre/año (*Por ejemplo:* 14 Ag 07).
 - Nombre del Sitio:** el nombre local del sitio a levantar (si es conocido) o descripción del área (*Por ejemplo:* al lado de, a la altura de Punta Colina Ventosa).
 - Código AGRRA:** Código de sitio secuencial, como de tres letras + 2-3 dígitos (*Por ejemplo:* BAH01, BAH02, BAH03 = primeros tres levantamientos en Bahamas) durante una expedición.
 - Latitud y Longitud:** tal como lo determina el DGPS (o el mejor instrumento disponible) en el sitio en grados y minutos decimales, a ser corregidos, si fuera necesario desde un bote u otra posición fija (ver **SELECCIONANDO SITIOS DE LEVANTAMIENTO**).
 - Comentarios de Sitio:** el espacio para describir cómo se calcularon la latitud y longitud (Por ejemplo: en el sitio o aproximadamente desde un punto fijo), u otras notas del sitio—**a ser completado al final del buceo.**
- 1B. Coloque una copia de la lista impresa en papel sumergible **UW-FISH List V5.4** debajo de la hoja de datos de peces en la tabla mencionada, o adjúntelo a una tabla separada.
2. En el sitio del levantamiento, use una manera aleatoria para escoger un punto de partida para su primera línea de medición, nade en busca de una fisura en donde puede colocar el extremo con pesa de su cinta para que no se desplace al terminar el carrete. Como puedan realizarlo, de acuerdo con la forma y el tamaño del arrecife en el sitio del levantamiento y de las condiciones de visibilidad bajo el agua, evite el (los) otro(s) sensor(es) de peces y los buzos cuyas líneas de transecto están en el sustrato. Después clip el carrete al D-Ring o enganche su cinturón de pesas o BCD, para permitir que la cinta pueda extenderse fácilmente sin tener que sostener el carrete en sus manos.

Peces

3. Escriba 1 en la casilla **Transecto #**. Registre cuyo inicia el primer transecto in **Tiempo de Inicio**, la **Profundidad de Inicio** (especifique pies o metros) y, si puede, la **Temperatura de Fondo**, la **profundidad del hábitat del levantamiento**. Avance periódicamente fijándose en un punto en la distancia que le ayudará a mantener una línea recta, vaya librándola cinta de 30-m del carrete a la vez que sujeta el bastón de 1-m de ancho delante suyo. Nade a un paso constante a unos 2 m del sustrato, mire consistentemente unos 2 m hacia adelante de su posición actual y prestando atención uniforme a cada segmento del transecto sucesivo de 2 m . (En arrecifes de poca profundidad, puede necesitar nadar más cerca del sustrato.)

Cuente todos los peces AGRRA especificados (nivel *básico*- o *detallado*) a lo largo del arco de 2m de ancho que se ubica dentro de un metro de cada lado del centro de la barra T, que esté nade tanto arriba o abajo en la columna de agua o descansando en el fondo.. Estime la longitud total de cada pez AGRRA en las marcas de 10 cm de la barra T, y asígnelo a una de las siguientes categorías de tamaños: 0-5 cm; 6-10 cm; 11-20 cm; 21-30 cm; 31-40 cm o, si fuera más largo, a cualquier incremento de 10 cm apropiado (40 cm, 50 cm, 60 cm, *etc.*). Evalúe los cardúmenes de peces mediante un ejercicio mental de dividir a cada taxonomía (especie o familia) dentro de una o más categorías de tamaño y aproximando el tamaño a los 10 cm más cercanos, si fueran

menores de 100 peces, o al centenario más cercano si fueran más de 100 peces.. Cuente solamente los miembros del cardumen que se encuentren dentro del segmento de 2-m de largo que se encuentre inmediatamente delante suyo en cualquier momento. utilice palillos al contar numerosos pequeños de peces y números enteros, separado por comas o alguna marca delimitadora (como es colocando un círculo alrededor del número), para los cardúmenes (Por ejemplo: ##### ||||, 10, 50 = 69). Escriba la **longitud** de cualquier pez(ces) arriba de los 40 cm en la columna para los > 40 cm.

Puede hacer una pausa mientras registra los datos, y luego nadar otra vez. Es importante nadar de forma uniforme. Se deberá procurar una velocidad que alcanza cada transecto de 30m lo hará en aproximadamente 6 minutos, sin embargo, una alta densidad de peces AGRRA puede hacer el avance más lento.

En forma resumida describa y dibuje cualquier pez desconocido/no familiarizado en el margen de la hoja de datos sumergible. Forma del cuerpo y su comportamiento (Por ejemplo: nade con peces de aletas pectorales, acostado en el fondo) puede ayudar más tarde a la identificación de su familia. Los colores y marcas notables (puntos, líneas, etc.) pueden ser esenciales para determinar la especie.

Nivel básico: las familias y grupos AGRRA se encuentra en la lista de la hoja de datos **FISH-UW-V5.5 Básico**.

Nivel de detalle: las especies y familias frecuentemente encontradas se encuentra en la lista de la hoja de datos **FISH-UW-V5.5 Detallado**. Llene el nombre de cualquier especie presente que no esté en la lista de especies AGRRA en el sitio en el espacio en blanco apropiado asociado con su familia, o en cualquier otro espacio en blanco en la hoja de datos.

Detenga el censo de peces cuyo alcance el final de la cinta, y comience a enrollar la cinta de transecto. Registre la **Profundidad al Final**. Un método que ha sido útil al enrollar la cinta de transecto es de desenganchar el carrete de ojal o gancho del cinturón de pesas o BCD y de sostenerlo enfrente suyo al enrollarlo. Ya que esta operación requiere de dos manos, puede que encuentre conveniente que descance la parte horizontal de la barra T en las coyunturas superiores de sus codos.

Relieve Máximo (Max.)

4. **Nivel de Detalle solamente:** haga una pausa en puntos predeterminados (ver abajo) y utilice su barra T como un bastón de metro graduado para delinear el **radio de 1-m** desde ese punto, Entonces utilice su barra T para medir la altura vertical en cm del coral o roca del arrecife más alto, arriba del punto más bajo en el sustrato inferior. Trate de medir el Relieve Max. al grado más cercano de 5 cm si fuera < 50 cm, y del más cercanos s 10 cm si fuera entre los 50 cm y aproximadamente los 400 cm de altura. Aunque los calibradores de profundidad no son muy fiables dentro de rangos pequeños de profundidad, puede ser utilizados para aproximar las Alturas verticales mayores de unos 3 m/10 ft siempre que los números sean convertidos a cm antes de ingresarlos a la hoja de datos Excel **FISH-DataEntry-V5.5 Detallado** (ver abajo).

Si su cinta es métrica, haga su primer medición en la marca de los 30-m. Al enrollar la cinta, haga una pausa para medir y registrar el Relieve Max en los intervalos de marcas en la cinta de 25, 20, 15, 10 y 5-m respectivamente.

Si su cinta es de pulgadas y pies, haga su primer medición en la marca de los 90 pies. Al enrollar la cinta, haga una pausa para medir y registrar el Relieve Max en los intervalos de marcas en la cinta de 75, 60, 45, 30 y 15-pies, respectivamente.

5. Luego de enrollar la cinta, registre cualquier otra observación interesante (Por ejemplo; los nombres de algunos peces manifiestamente enfermos o peces con isópodos externos o parásitos copépodos) en el casillero de Comentarios del Transecto.
6. Repita los pasos 2-5 al tiempo que trate de mantener una distancia lateral de **al menos 5 m** lejano a su posición previa y de otros buzos, hasta que un total de 10 transectos hayan sido completados en el sitio del levantamiento. Asegúrese de escribir **Levantador de Datos, Fecha, Nombre del Sitio y Código AGRRA al menos una vez en cada lado del cada hoja de datos**. Ponga en **# del Transecto, La Hora de Inicio y la Profundidad al Iniciar en todos los transectos siguientes**. A menos que encuentre un masa de agua de distinta temperatura del que había al inicio del primer transecto, no es necesario continuar con el registro de la temperatura del fondo.

Para economizar en el uso de hojas de datos sumergibles, un levantador de datos puede ser responsable de 4

*transectos (que requiere el uso de ambas caras de las hojas de datos sumergibles) y luego se alienta a que se realice un levantamiento abundante de peces arrecifales (ver **COMPONENTES OPCIONALES**) mientras que el Segundo realiza 6 levantamiento de transectos (que requiere de 1.5 hojas de datos sumergibles).*

7. Registre cualquier otras notas (Por ejemplo: el número máximo de tiburones de cualquier especie que se observa en cualquier momento específico del buceo) en el casillero de Comentarios de Sitio.
8. Después de terminar de bucear, ingrese todos sus datos y comentarios en forma diaria a la copia de la hoja de datos Excel apropiada **FISH-DataEntry-V5.5 Básico o Detallado**. Incluya cualquier especie que fuera identificada después del buceo en base a su dibujo sumergido o de la descripción.

Nivel Detallado: Asegúrese de convertir a cm, cualquier medidas de Relieve Max hechos en metros (multiplique por 100) o pies (multiplique por 30.48) después de ingresarlos a la hoja de datos.

Use una copia **separada** de la hoja de datos para **cada sitio (no cada día o cada expedición)**, y **verifique para asegurar precisión los datos transcritos**.

Siempre haga una copia (back up) de sus propios datos cada día y guárdelos en un sitio seguro.

9. Una vez que el líder del equipo haya firmado su conformidad en todos sus hojas de datos, y en forma segura registrado todos las hojas de datos sumergibles originales, los datos están listos para ser enviados por correo electrónico a data@agrra.org para su procesamiento, archive, o posible publicación en el sitio web de AGRRA.

COMPONENTES OPCIONALES

Varias evaluaciones útiles pueden ser integradas dentro de los protocolos central, si hay necesidad local de información adicional para ciertos sitios de levantamientos. Necesitarán construir los hojas de datos sumergibles apropiadas para algunos de los métodos..

Riqueza de las Especies de Corales Rocosos

Se puede realizar un censo de buzos errantes alrededor de la totalidad del hábitat y registrar todos las especies coralina que puede encontrar. (puede ser combinado con fotografías o videos del sitio y transectos.)

Metas de Tamaño y Condición del Coral

Medidas adicionales de tamaño, densidad y condición pueden ser efectuados para cualquier especie de coral, o cualquier clase de tamaño de coral, interesado mediante un incremento en la numero de transectos que se fijen al azar de áreas de 1×10 m en el sitio del levantamiento.

Metas de Enfermedad(es) del Coral

Estimaciones de más detalles de las enfermedades prevalecientes en el coral pueden ser obtenidas mediante un incremento en la numero de transectos que se fijen al azar de áreas de 1×10 m en el sitio del levantamiento.

Metas de Reclutas de Coral

Estimaciones de más detalles de reclutas de coral pueden ser obtenidas mediante un incremento en la numero de transectos que se fijen al azar de áreas de 1×10 m en el sitio del levantamiento. (ver Método Béntico, 6A, p. 12).

Riqueza de Especies de Peces del Arrecife

Se puede realizar un censo de buzos errantes en el área general de los transectos de área de peces siguiendo el método De la Fundación de Educación Ambiental de Arrecifes (REEF), como se detalla brevemente abajo. La membresía en REEF es gratuita y los levantadores de datos que están planificando la realización de censo de buzos errantes deben inscribirse en www.reef.org¹.

1. Nade alrededor del sitio del arrecife al menos durante 45-60 minutos y registre **todas las especies de peces** observadas en una copia de una lista de chequeo de papel sumergible “REEF UW” o similar. Utilice todos sus conocimientos sobre los hábitos de los peces, y asegúrese de buscar bajo balcones, cualquier cueva, *etc.*
2. Estime la **densidad** de casa especie utilizándolas siguientes categorías logarítmicas:
 - Single** = 1 pez
 - Few** = 2-10 peces
 - Many** = 11-100 peces
 - Abundant** = >100 peces
3. Registre sus observaciones en la hoja burbuja de ingreso de datos REEF y envíelo por correo o utilizando el formulario basado en el web en www.reef.org.

Peces Herbívoros

El efecto de los peces herbívoros sobre las macro algas puede ser aproximado con el método de Steneck (1985) *Fish Bite Method*. Diferentes asociaciones de peces herbi3voros pueden ser categorizados como:

Excavadores (Erosionadores y Raspadores que pueden quitar los agarraderos de macro algas al ingerirlos) = peces loro de gran tamaño (**scarids**);

Desnudadores (Pasteadores que ingieren tejidos de macro algas sin quitar los agarraderos) = pequeños peces loro, **surgeonfishes** (**acanthurids**), *Microspathodon chrysurus* (**yellowtail**, pez damisela);

No-desnudadores (Paceadores que muerden macro algas) = otros peces damisela (pomacentrids) pero no el pez damisela bicolor (*Stegastes partitus*) que se alimenta de plancton.

Debe de poder distinguir, no confundirse entre:

Peces loro juveniles de los **surgeonfishes** juveniles (**acanthurids**) y otros peces juveniles con rayas similares, tales

¹ El papel sumergible para levantamientos se puede comprar en www.reef.org

como wrasses (labrids) o grunts (haemulids), que solamente se ven como mordiendo las algas al buscar pequeños invertebrados;

Yellowtail pez damisela de la especie de pez damisela no desnudadora.

1. Use un bastón de 1-m además de sitios naturales de referencia en la superficie arrecifal (Por ejemplo: un pequeño coral o gorgonian) para delinear al azar un área que es de aproximadamente $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ y es representativa de la cobertura béntica sobre el estrato de arrecife.
No utilice un cuadrante métrico para marcar su área de observación, ya que algunos peces herbívoros en forma rutinaria muerden los objetos novedosos que se encuentran dentro de sus territorios de alimentos.
2. Retroceda cuanto pueda mientras todavía puede observar al área de un metro cuadrado. Observe durante 5 minutos. Registre la profundidad, tiempo del día, u numero de mordidas de todas las especies de peces de las asociaciones de la lista anterior. Apunte como gnye ($> 20\text{ cm}$ largo total) peces loro separadamente de más pequeños ($\leq 20\text{ cm}$) peces loro ya que son herbívoros más efectivos. Identifique lo mejor posible la mayor cantidad de peces a las especies como pueda.
3. Repita para un total de al menos 5 cuadrados (y 25 minutos de observación).
4. Calcule el promedio de sus estimaciones por asociaciones o especies; y luego lo multiplica por 12 para calcular el pastoreo en cuanto a $\text{grado}/\text{m}^2/\text{hora}$.

REFERENCIAS

- Ault, J.S., y S.G. Smith. 2007 (editado por J.C. Lang). Diseño de análisis estadístico de muestreo de Coral caribeño base de datos AGRRA (bentos). Universidad de Miami, Florida. *Informe Final al NOAA Programa de Conservación de Arrecife Coralino*. 35 p.
- Ballantine, D.L., E. Weil, H. Ruiz. 2005. Síndrome de banda blanca de coral, una aflicción coralina de algas en el Atlántico tropical. *Arrecifes de Coral* 24: 116.
- Barrott, K.L., B. Rodriguez-Mueller, M. Youle, K.L. Marhaver, M.J.A. Vermeij, J.E. Smith y F.L. Rohwer. 2012. Interacciones microbiales hasta escala de arrecife entre el coral que construye arrecifes *Montastraea annularis* y algas bénticas. *Procedimientos de la Sociedad Real de Londres B* 279: 1655-1664.
- Brandt, M.E. 2009. Los efectos de las especies y tamaño de las colonias en respuesta a blanqueamiento de corales que construyen arrecifes in los Cayos de la Florida durante el evento de blanqueamiento masivo del 2005. *Arrecifes de Coral* 28: 911-924.
- Bruckner, A. 2002. Apéndice II Salud y Mortalidad del Coral. Reconociendo las señas de las enfermedades del coral y predadores. Pp. 240-278 en P. Humann y N. DeLoach. *Identificación de Arrecifes Coralinos*. New World Publications, Inc.
- Bruckner, A. 2009. *Guía de Campo a las Enfermedades del Coral del Atlántico Occidental*. 21 pp.
- Burkpile, D.E. y M.E. Hay. 2011. Alimentando la complementariedad versus la redundancia entre peces herbívoros en una arrecife de coral del Caribe. *Arrecifes de Coral* 30: 351-362.
- Cochran, W.G. 1977. *Técnicas de Muestreo*. 3a. edición. John Wiley, NY, 428 pp.
- Floeter, S.R., M.D. Behrens, C.E.L. Ferreira, M.J. Paddock y M.H. Horn. 2005. Gradientes geográficas de peces herbívoros marinos: patrones y procesos. *Biología Marina* 147: 1435-1447.
- Programa de Resistencia del Arrecife de Florida. 2009a. FRRP *Protocolo de Evaluación Rápida de Blanqueamiento de Coral En-agua*.
Archivo PDF disponible en: <http://frfp.org/DRM%20PRESENTATIONS.htm>
- Programa de Resistencia del Arrecife de Florida. 2009b. *Diseño de Muestreo 2009*.
Archivo PDF disponible en: <http://frfp.org/DRM%20PRESENTATIONS.htm>
- Foster, N.L., S.J. Box, P.J. Mumby. 2008. Efecto competitivo de macro algas en la fecundidad del coral que construye arrecifes *Montastraea annularis*. *Serie de Avance de Ecología Marina* 367: 143-152.
- Harborne, A.R., P.G. Renaud, E.H.M. Tyler, P.J. Mumby. 2009. Densidad reducida del erizo herbívoro *Diadema antillarum* dentro de una reserve marina del Caribe, enlazado a la presión incrementada de predadores por los peces. *Arrecifes de Coral* 28: 783-791.
- Hill, J. y C. Wilkinson. 2004. *Métodos de Monitoreo Ecológico de Arrecifes de Coral*. Instituto Australiano de Ciencias Marinas. 117 pp.
- Kramer, P.A. 2003. Síntesis de indicadores de la salud de arrecifes del coral en el Atlántico Occidental: resultados del programa AGRRA (1997-2000). Atoll Res. Bull. Pp. 1-55 en J.C. Lang (Ed.), *Estatus de Arrecifes de Coral en el Atlántico Occidental: Resultados de Levantamientos iniciales, Programa de Evaluación Rápida de Arrecifes del Atlántico y Golfo (AGRRA)*. Atoll Res. Bull. 496.
- Locke, J.M., E. Weil y K.A. Coates. 2007. una especie recientemente documentada de *Madracis* (Scleractinia: Pocilloporidae) del Caribe. *Procedimientos de la Sociedad Biológica de Washington* 120: 214-226.
- McCormick, M.I. 1994. Comparación de métodos de campo para medir la superficie topográfica y su asociación con una asamblea de peces tropicales. *Serie de Avance de Ecología Marina* 112: 87-96.
- McFadden, C.S., J.A. Sánchez y S.C. France. 2010. Comprendiendo moléculas filogenéticas en la evolución de Octocorales: un repaso. *Biología Integradora y Comparativa* 50: 389-410.

- Miller, S.L., M. Chiappone y L.M. Rutten. 2008. Evaluación de Gran Escala de Detritos Marinos y Organismos Bénticos de Arrecifes de Coral en el Santuario Marino Nacional de los Cayos de La Florida. *2008 Informe de Mirada Rápida y Resumen de Datos*. Centro para la Ciencia Marina, Univ. Carolina del Norte -Wilmington, Cayo Largo, FL. 271 pp.
 Archivo PDF disponible en :http://people.uncw.edu/millers/CoralReef_QuickLooks.htm.
- Morris, J.A., Jr. (Ed.). 2012. *Pez león Invasivo: Una Guía para su Control y Manejo*. Instituto de Pesca del Golfo y Caribe. Publicación Especial Serie Número 1, Marathon, Florida, EEUU de Norteamérica. 113 pp.
- Mumby, P.J., C.P. Dahlgren, A.R. Harborne, C.V. Kappel, F. Micheli, D.R. Brumbaugh, K.E. Holmes, J.M. Mendes, K. Broad, J.N. Sanchirico, K. Buch, S. Box, R.W. Stoffle, A.B. Gill. 2006. Pesca cascadas tróficas, y el proceso de pastoreo en arrecifes de coral. *Science* 311: 98-101.
- Murdock, T.J.T. y R.B. Aronson. 1999. Variabilidad de agrupamientos de corales dependientes de escala y espacio a lo largo de Extensión de Coral de la Florida. *Coral Reefs* 18: 341-351.
- Nemeth, R.S., L.D. Whaylen y C.V. Pattengill-Semmens. 2003. Evaluación rápida de arrecifes de coral en las Islas Vírgenes (Parte 2: peces). Pp. 566-589, en J.C. Lang (Ed.), *Estatus de los Arrecifes de Coral en el Atlántico Occidental: Resultados de los Levantamientos Rápidos del Programa Evaluaciones Rápidas del Atlántico y Golfo (AGRRA)*. Atoll Research Bulletin 496.
- Nugues, M.M. y C.M. Roberts. 2003. Mortalidad parcial en arrecifes coralinos masivos como indicador del estrés de sedimentos sobre los arrecifes coralinos. *Marine Pollution Bulletin* 46: 314-323.
- Obura, D. y G. Grimsditch. 2009. Evaluación de Resistencia de Arrecifes Coralinos. Protocolo de Evaluaciones Rápidas para Arrecifes Coralinos, con enfoque en el blanqueamiento coralino t estrés térmico. *IUCN Resilience Science Group Working Paper Series - No. 5*. 70 + 6 páginas no numeradas. **Nota:** diseñado para arrecifes del Indo-Pacífico.
- Paul, V.J., I.B. Kuffner, L.J. Walters, R. Ritson-Williams, K.S. Beach, M.A. Becerro. 2011. Interacciones con mediación química entre maco algas *Dictyota* spp. y las etapas de vida-historia del coral *Porites astreoides*. *Marine Ecology Progress Series* 426: 161-170.
- Raymundo, L.J., C.S. Couch y C. D. Harvell, (Eds.). 2008. *Manual de Enfermedades Coralinas. Guías para la Evaluación, Monitoreo y Gestión*. Currie Communications, Melbourne, Australia. 121 pp.
- Roy, R.E. 2006. Arrecifes de Akumal: comunidades coralinas rocosas a lo largo de la costa en desarrollo de México. *Revista de Biología Tropical* 52: 869-881.
- Rützler, K. S. Duran & C. Piantoni. 2007. Adaptaciones de esponjas de arrecifes y de manglares al estrés: evidencia de especialización ecológica ejemplificado por *Chondrilla caribensis* una nueva especie (Demospongiae, Chondrosida). *Marine Ecology* 28: 95-111.
- Sale, P.F. y B.J. Sharp. 1983. Corrección del sesgo en los censos visuales de transectos de peces de arrecifes coralinos. *Coral Reefs* 2: 37-42.
- Smith, S.G., D.W. Swanson, J.S. Ault, M. Chiappone, S.L. Miller y J.S. Ault. 2011. Probabilidad de muestreo de poblaciones de corales rocosos en los Cayos de la Florida. *Environmental Monitoring y Assessment* 183: 121-138.
- Smith, T.B., R.S. Nemeth, J. Blondeau, J.M. Calnan, E. Kadison, S. Herzlieb. 2008. Evaluando la salud de los arrecifes coralinos, a lo largo de pendientes de estrés de orilla y mar adentro, en las Islas Vírgenes de EEUU de Norteamérica. *Marine Pollution Bulletin* 56: 1983-1991.
- Smith, T.B., J. Blondeau, R.S. Nemeth, S.J. Pittman, J.M. Calnan, E. Kadison, J. Gass. 2010. Estructuras bénticas y mortandad críptica en sistemas de bancos de arrecifes coralinos meso-féticos del Caribe, Distrito de Conservación Marina del Banco Hind, Islas Vírgenes de EEUU de Norteamérica. *Coral Reefs*: 29: 289-308.
- Spalding, M.D., H.E. Fox, G.R. Allen, N. Davidson, Z.A. Ferdaña, M. Finlayson, B.S. Halpern, M.A. Jorge, A. Lombanam, S.A. Lourie, K.D. Martin, E. McManus, J. Molnar, C.A. Recchia y J. Robertson. 2007. Eco regiones Marinas del Mundo: una bio-regionalización de áreas costeras y de plataforma. *Bioscience* 57: 573-583.
- Steneck, R.S. 1985. Adaptaciones de algas coralinas incrustantes a los herbívoros: patrones en el espacio y el tiempo. pp. 353-356, en: D.F. Tooney y M. H. Nitecki eds., *Paleoalgology: Contemporary Research y*

Applications. Berlin-Heidelberg. Springer-Verlag.

- Steneck, R.S. y M.N. Dethier. 1994. Un abordaje funcional de grupo a la estructura de comunidades dominadas por algas. *Oikos* 69: 476-498.
- Stevens, D.L., y A.R. Olsen. 2004. Muestreo balanceado especial de recursos naturales. *Journal of the American Statistical Association* 99: 262-278.
- Sullivan, K., y G. Bustamante. 1999. *Colocando Prioridades Geográficas para la Conservación Marina en América Latina y el Caribe*. Arlington, VA. The Nature Conservancy. 125 páginas.
- Wagner, D.E., P. Kramer, R. van Woesik. 2010. Composición de especies, hábitat, y calidad de agua como influencia en el blanqueamiento del coral en el Sur de Florida. *Marine Ecology Progress Series* 408:65-78.
- Weil, E., A. Croquer, y I. Urreiztieta. 2009 Variabilidad temporal e impacto de las enfermedades coralinas y blanqueamiento en La Parguerra, Puerto Rico del 2003-2007. *Caribbean Journal of Science* 45: 221-246.
- Weil, E., A.J. Hooten. 2008. *Tarjetas Sumergibles para la Evaluación de la Salud del Coral en Arrecifes del Caribe*. Investigación Dirigido y Construcción de Capacidad para la Gestión. Currie Communications, Melbourne, Australia. 21 + 3 páginas no numeradas Archivo PDF disponible en:
http://www.gefcoral.org/Portals/53/downloads/disease_products/0807%20Indo%20Pacific%20Underwater%20ID%20Cards.pdf
- Wolf, A.T., C. Wild, M.M. Nugues. 2012. Contacto con macro algas causa mortalidad variable en corales en *Montastraea faveolata*. Ayuda Memoria de Simposio Internacional 12º de Arrecifes Coralinos, Australia, 11C, 5 páginas no numeradas. Archivo PDF disponible en://www.researchstationcarmabi.org/publications
- Zvuloni, A., Y. Artzy-Ryrup, L. Stone, R. van Woesik y Y. Loya. 2008. Distribuciones ecológicas de tamaño frecuencia: cómo prevenir y corregir los sesgos en el muestreo espacial. *Limnology y Oceanography: Methods* 6: 144-152.