

**INSTITUTO NICARAGUENSE DE LA PESCA INPESCA
CENTRO DE INVESTIGACIONES PESQUERAS Y ACUICOLAS CIPA**



**SEGUNDO CRUCERO EVALUATIVO DE LOS CAYOS MISKITOS POSTERIOR AL
PASO DEL HURACAN “FELIX”**

*Elaborado por:
Rodolfo Sánchez B.
Renaldi Barnutti N.*

Managua, Mayo de 2008

CONTENIDO

| | |
|---|----|
| INTRODUCCION | 3 |
| 2. OBJETIVOS | 4 |
| 3. EMBARCACION, EQUIPOS Y MATERIALES | 4 |
| 4. METODO..... | 4 |
| 5. DESARROLLO DE LA EXPLORACIÓN | 5 |
| 5.1. Estación 1. Transecto Cayo Mayor - The Witties..... | 5 |
| 5.2. Estación 2. El Cayo Miskito Mayor y sus Lagunas. Observaciones del Mangle y Lagunas..... | 6 |
| 5.3. Estación 3. Transecto Cayo Mayor – London Ref..... | 8 |
| 5.4 Estación 4. Transecto Porgee Reef. – Nee Reef. – Martínez Reef. – Cayo Muerto con visita a Sucra Cay. | 9 |
| 5.5. Estación 5. Transecto Maras – Morrison Dennis Cay. Con inmersión y observaciones visuales de los islotes. | 11 |
| 5.6. Estación 6. Transecto Cayo Mayor – Lamarka Cay - Nasa Cay - Toro Cay..... | 12 |
| 6. CONCLUSIONES RELEVANTES DE LA EXPLORACION | 14 |
| 7. AMENAZAS | 20 |
| 8. RECOMENDACIONES..... | 22 |
| 9. BIBLIOGRAFIA | 23 |
| 10. PARTICIPANTES | 23 |
| Anexo 1.POSICIONES GEOGRAFICAS DE LA EXPLORACION EN LOS CAYOS MISKITOS PARA EVALUAR EL IMPACTO DEL HURACAN FELIX..... | 24 |
| Anexo 2 LISTA DE ORGANISMOS CORALINOS ENCONTRADOS EN LA EXPLORACION EN LA FIGURA LA PROPORCION ESPECÍFICA..... | 25 |
| Anexo 3. LISTA TAXONOMICA DE LAS ESPECIES CAPTURADAS DURANTE LAS EXPLORACIONES DE BUCEO EN LOS CAYOS MISKITOS (ABRIL 2008) EN LA FIGURA LA PROPORCIÓN POR FAMILIA | 34 |
| AGRADECIMIENTO | 35 |

**SEGUNDO CRUCERO DE EXPLORACION DE LOS CAYOS MISKITOS REALIZADO
7 MESES DESPUES DEL PASO DEL HURACAN FELIX
20 al 26 de abril del 2008**

INTRODUCCION

Este segundo crucero de exploración de los Cayos Miskitos se realiza 7 meses posteriores al paso del huracán Félix, dando seguimiento al plan de trabajo que se presentó como recomendación en el primer informe, en el cual se dio a conocer el impacto del huracán Félix en los Cayos Miskitos a su paso por la Costa Caribe Norte de Nicaragua (RAAN) en los días 3 y 4 de septiembre. En esa ocasión se constato mediante las exploraciones submarinas y terrestres que el huracán produjo un impacto devastador en los recursos naturales entre otras afectaciones.

En el primer crucero de reconocimiento que organizo el Instituto Nicaragüense de Pesca y Acuicultura INPESCA para dar respuesta inmediata ante la emergencia del desastre provocado por el huracán, se encontró en el ambiente marino abundante sedimentación provocada por los derrumbes coralinos y rocosos, lo que a su vez afecto la vegetación asociada, poblaciones bentónicas de peces, moluscos y crustáceos y los manglares en los islotes, siendo todos de importancia económica en la actividad pesquera principalmente para los pescadores artesanales de esta zona y para los industriales fuera de esta.

Con la información obtenida en este segundo crucero de exploración se realizan comparaciones cualitativas del grado de recuperación que ha alcanzado el medio marino y terrestre y en base a los resultados obtenidos de este segundo crucero se brindan recomendaciones para el manejo adecuado para que los diferentes ambientes se recuperen de manera sistemática y en armonía ecológica.

Según los antecedentes, el Decreto Ejecutivo No. 43 – 91 declaró Reserva Biológica Marina Cayos Miskitos en la parte marina un círculo con radio de 40 Km. (25 mn) partiendo del centro del Cayo Grande de los Cayos Miskitos en las coordenadas 82° 46' de longitud oeste y 14° 23' de latitud norte. Desde la publicación del Decreto 43 – 91, en 1991, no ha habido modificaciones a los límites establecidos originalmente.

El Decreto No. 43 – 91 establece que los recursos de la Costa Atlántica de Nicaragua deberían ser manejados cuidadosamente para la subsistencia y el beneficio de sus habitantes y que existe preocupación por las amenazas a la explotación indiscriminada de los recursos en las aguas costeras, especialmente la tortuga marina, camarones, langostas y peces.

2. OBJETIVOS

Describir el estado de recuperación en forma cualitativa de los organismos bentónicos y las especies marinas en el área. Específicamente:

1. Determinar cualitativamente de la vegetación en tierra firme y el fondo marino.
2. Determinar cualitativamente el estatus de los arrecifes coralinos y organismos asociados.
3. Identificación taxonómica de los principales organismos componentes, fauna y flora.
4. Determinación cualitativa de las especies marinas (taxonomía).
5. Identificar peligros de relevancia en el área para el medio ambiente y para usuarios.
6. Brindar recomendaciones en función de los resultados.

3. EMBARCACION, EQUIPOS Y MATERIALES

Se utilizó la embarcación M/N Medepesca III que cuenta con equipo de navegación programable automática, ecosonda y radio comunicación. Se equipó adicionalmente con un compresor de manguera con 75 metros de longitud para abastecer de aire a dos buzos. Se utilizó una panga con motor fuera de borda para las incursiones a tierra firme y los promontorios.

Literatura para identificación y referencia.

Libros THE REEF SET Paúl Human; Catálogo Peces del Caribe.

Documento: Caracterización Cayos Perlas Por Mariska Weyerman.

Documento: Arrecifes en Peligro en el Caribe Por Lauretta Burke y Jonathan Maidens

Carta náutica (de la zona).

Cámara fotográfica digital SONY.

Instrumentos para medir peces, langosta y caracol y pepino de mar

Vernier.

Balanza digital.

PC portátil.

Sogas.

4. METODO

La exploración se realizó alrededor del Cayo Miskito mayor tomando éste como referencia en un área circular con un radio de 20 millas (ver mapa anexo 1). En esta área se trazaron 6 transectos perpendiculares con referencia desde el cayo mayor hacia el exterior: Fue decisión del grupo de trabajo coincidir con las posiciones de referencia del primer crucero exploratorio, para poder hacer las comparaciones cualitativas y cuantitativas que puedan indicar la recuperación del ecosistema.

1. Estación 1. Cayo Mayor - The Witties. Con 4 posiciones de inmersión.
2. Estación 2. El Cayo Miskito Mayor y sus Lagunas. Observaciones del mangle y lagunas. Se recorrió con anotaciones en 9 posiciones.
3. Estación 3. Cayo Mayor – London Reef. Con 5 posiciones de inmersión.
4. Estación 4. Porgee Reef. – Nee Reef. – Martínez Reef. – Cayo muerto. Con 4 posiciones de inmersión.
5. Estación 5. Maras – Morrison Dennis Cay. Con 5 posiciones de inmersión y observaciones visuales, visita a los promontorios.
6. Estación 6. Cayo Mayor – Lamarka Cay - Nasa Cay - Toro Cay Con 7 posiciones de inmersión.

En cada inmersión los buzos exploran un área de 150 metros cuadrados aproximadamente en promedio. Hay que considerar que este cálculo está influenciado por la profundidad donde se explora.

Para los reconocimientos en los islotes más grandes, de la situación de los manglares y vegetación en general se hicieron incursiones al interior y observaciones visuales con referencia a las cartas náuticas, impacto de los vientos y mareas, daños causados y tipo.

Para los reconocimientos del fondo marino se hicieron observaciones visuales del fondo mediante el buceo con manguera con la participación de dos buzos experimentados y conocedores del lugar bajo la coordinación de dos biólogos del CIPA/INPESCA.

Se trabajó en profundidades que variaron en un rango de 2 hasta 13 metros. En cada posición se hicieron observaciones visuales de las condiciones encontradas de los arrecifes y rocas coralinas (vivos y muertos), fauna y flora asociada al arrecife, sedimentación, pastos marinos y fauna bentónica (crustáceos, peces, moluscos y equinodermos). Se obtuvieron muestras de corales vivos y calcificados, caracoles, pepinos, langostas y peces. Así mismo se tomaron fotografías de detalles de afectaciones en mangle y cayos. Todas las muestras referidas fueron identificadas y se le tomaron mediciones morfométricas.

5. DESARROLLO DE LA EXPLORACIÓN

5.1. Estación 1. Transecto Cayo Mayor - The Witties.

| Sitio | Lat. (N) | Long. (W) | Prof. (m) | Hora inicio | Dur. (min) | Descripción |
|---------------------------------------|-------------|------------|-----------|-------------|------------|--|
| Sitio 1 Segundo crucero evaluativo | 14°10'917" | 82°14'222" | 16.4 | 7:25 | 20 | En esta posición se observa vegetación de color en proceso de desarrollo y crecimiento, también se observa bastante verde el ambiente. Contrario a la alta turbidez que se encontró en el 1er. Crucero, esta vez hay una excelente claridad, buena visibilidad y no hay sedimento en suspensión, se observan bastantes cardúmenes de peces alimentándose en la vegetación. Aquí también se identificaron estrellas de mar y otros equinodermos, cangrejos juveniles, erizo rojo (corazón) <i>Meoma ventricosa</i> que crece en la arena, estrella de mar <i>Oreaster reticulatus</i> , pepino de mar café <i>Isostichopus badionotus</i> , ostras Fam. Isognomonidae formando colonias con plantas rojas fijas en sus conchas parecen algas rojas, octocorales <i>Pseudopterogorgia sp.</i> que crece en piedras y fondos duros. Helechos verdes y rojos, algas verdes <i>Halimeda incrassata</i> que crece en la arena, abanico <i>Udotea sp.</i> que crece en la arena, planta marina conocida como brochas <i>Penicillus pyriformis</i> . En este sitio también se visitaron los albergues de pescadores que ya han construido en este sitio cerca de un pedazo de embarcación naufragada, hay 4 albergues específicamente en Ned Thomas Cay. En el sitio se han formado promontorios de poca profundidad donde se construyeron los albergues. En los promontorios se encontró abundantes organismos vivos fijados en las rocas, lo que le da una coloración café marrón. Otros organismos presentes son erizos de mar, estrellas y pasto marino (<i>Thalassia</i>). Según los buzos, antes del huracán el fondo marino de este sitio era pura arena cubierta de pastos marinos. |
| Sitio 2 Segundo crucero evaluativo | 14° 09.569" | 82° 44.455 | 9.2 | 06:30 | 50 | Las algas y helechos todavía se encuentran caídos (doblad) a como los dejó el impacto del huracán, algunas partes se están recuperando, están renaciendo y tomando su color original. El pasto marino (<i>thalassia</i>), que estaba tumbado, ahora se está recuperando con tamaño de las hojas de 30 a 42 cm de longitud. Se encontró pepino café (<i>Isostichopus badionotus</i>) |

| | | | | | | | |
|----------------------------------|---|-------------|-------------|-----|-------|--|--|
| | | | | | | <p>de 17 cm de longitud total, que se encontraban adormecidos por el impacto ahora dan señales de recuperación.</p> <p>Se encontró caracoles <i>Turbinella angulata</i> de 21 cm vivos y en condiciones normales. El fondo de este sitio es arenoso y el sedimento encontrado por efecto de los derrumbes posterior al huracán ha sido removido posiblemente por efecto de la corriente, ahora el fondo se presenta arenoso limpio. La claridad es óptima, no hay sedimento suspendido. Así mismo las condiciones del tiempo se observo soleada y con cúmulos en el horizonte. Las condiciones ambientales se observan favorables para el normal desarrollo de las especies.</p> <p>En una segunda inmersión se encontró diversidad de fauna de peces hog fish (<i>Lachnolaimus maximus</i>), Yellowtail (<i>Ocyurus chrysurus</i>) en cardúmenes de medianos a grandes, Langostas adultas (<i>Panulirus argus</i>), pero también se encontraron grandes cantidades de jóvenes (pequeñas) caracol (<i>Strombus gigas</i>) y <i>Strombus costatus</i>, almejas <i>Tellina radiata</i> y conchas tipo shell. Presencia de vegetación naciente fijadas en las conchas, algas pardas.</p> <p>Se encontraron vestigios del efecto del huracán como esqueletos de la cabeza de una tortuga, conchas de almejas muertas y sin coloración. Sin embargo en general se aprecia un ambiente de recuperación con la presencia de organismos jóvenes, hay bastante claridad sin sedimento en suspensión</p> | |
| Sitio Segundo crucero evaluativo | 3 | 14°13'643" | 82° 46'201" | 18 | 10:05 | 50 | <p>Fauna variada de peces con diversidad de tallas 4 especies fueron muestreadas, 3 especies de pepinos de mar con tallas comerciales café <i>Isostichopus badionotus</i>, molongo <i>Holoturia mexicana</i> y toalla <i>Astichopus multifidas</i> caracoles y langosta formando grupos de 15 a 20 en fondos arenosos, erizo de mar <i>tripneustes ventricosus</i>. Estrella café <i>Clypeaster subdepressus</i>. Diversidad y abundancia de peces formando cardúmenes y alimentándose en un ambiente fresco y vivo mostrando recuperación irreversible. Se encontraron vestigios de derrumbes ocasionados por el huracán pero ahora el sedimento fue arrastrado por la corriente y se observa la arena limpia. No hay sedimento suspendido en la columna de agua por el contrario hay claridad.</p> |
| Sitio Segundo crucero evaluativo | 4 | 14° 18'493" | 82° 48'097" | 9.4 | 11:52 | 14 | <p>Los pastos marinos (<i>Thalassia sp.</i>) muestra un alto grado de recuperación, hojas de 50 centímetros de largo color verde brillante, abundan las algas verdes de apariencia joven, esponjas porosas, esponjas sifonadas, corales tipo cerebro coral rosa <i>mamicina areolata</i>, erizo corazón rojo (<i>Meoma ventricosa</i>). Este sitio fue poco afectado por el huracán por lo que su recuperación va en ventaja.</p> |

5.2. Estación 2. El Cayo Miskito Mayor y sus Lagunas. Observaciones del Mangle y Lagunas.

Posición 1. 14° 21'029" N 82° 45'114" O.

Con una profundidad de 1.5 metros aproximadamente, es el sitio conocido como Tawasakia donde estuvieron los albergues de pescadores, centros de acopio y otros asentamientos. Se observó que la recuperación del mangle *Rhizophora mangle* no es homogénea en los sitios, es evidente una mejor recuperación en unas partes que en otras. En esta posición se observa un 35 % recuperado principalmente en la parte inmediata al agua. Ya se observan pequeños árboles verdes (a 7 meses del huracán). Hay penetración de agua a tierra firme (a manera de riachuelo) y en el interior de esa parte se observan árboles verdes y propágulos (candelas). En el fondo marino cerca del islote se observa que los pastos (*Thalassia testudinum*) se encuentran cubiertos de sedimento, pero están vivos. Otras plantas algas verdes como *Halimeda incrassata* en las mismas condiciones pero van a recuperar, se observan vivas. (Fotos)

Posición 2. 14° 20'59" N 82° 45'114" O

Se observó *Thalassia testudinum* con mayor verdor en mejores condiciones el follaje, tonos verdes predominantes. El ambiente está siendo visitado por peces, se observaron ejemplares de barracuda *Sphyraena barracuda*. Siempre el manglar en tierra firme se observa verdoso cerca del agua. (Fotos)

Posición 3. 14° 20' 57.5" N 82° 45'27.1" O

En este sitio el manglar se encuentra totalmente seco sin posibilidades de recuperación, sin embargo, en el fondo marino la *Thalassia*, *Halimeda* y *Penicillus pyriforme* están verdes intensos, partes amarillos y verde limón, aparentan ser plantas jóvenes. Hay otros tipos de algas en suspensión de apariencia juvenil y en volúmenes abundantes. En este sitio también se observaron grupos pequeños de pájaros y garzas. (Fotos).

Posición 4. 14° 20'60" N 82° 45'58" O

En esta posición las condiciones del mangle continúan siendo críticas, está totalmente seco sin observarse áreas verdes. Sin embargo al entrar a la laguna se comienza a ver áreas verdes en un 40 %. La laguna es somera de unos 1.5 metros de profundidad, en el fondo se observa la vegetación de color verdosa y la presencia de depredadores como las barracudas adultas y jóvenes, y otros cardúmenes de peces juveniles (sin identificar).

Posición 5. 14° 21'09.3" N 82° 45'49.1" O

En la parte más interna de la laguna, se observa que sólo en el borde, el mangle adulto se está recuperando y está tomando un color verde intenso. En el fondo de la laguna se observa verde y bastante cubierto principalmente de *Thalassia*, se encontró además grandes cantidades de propágulos de mangle. Se observaron grupos aislados de aves sobrevolando la laguna, garzas, gaviotas y pájaros, también se oyen insectos varios y chicharras (cigala). Se ven saltar peces balyhoo (*Hemiramphus brasiliensis*).

Posición 6. 14° 21'33.9"N 82° 45'09.1"O

El sitio corresponde al fondo de la laguna, se observan grandes cantidades de propágulos formando almácigos incluso los hay al centro de la laguna. En el sitio también se observa el mangle adulto bastante bien recuperado hasta un 80 %. Los pastos marinos se encuentran bien recuperados.

Posición 7. 14° 21'18.18" N 82° 45' 45.5" O

Mangle en recuperación en los bordes de la laguna, fondo verdoso, se observan grupos de peces juveniles en movimiento balyhoo (*Hemiramphus brasiliensis*) y barracudas (*Sphyraena sp.*) En esta posición hay una entrada a tierra firme donde hay un pozo, la senda está obstruída por ramas de mangle seco y otros árboles leñosos. En el sitio aun se siente el olor a metano.

Se penetró al interior del cayo (caminando) con el objetivo de conocer las condiciones del pozo hasta la posición 14° 21'21.3" N 82° 45'49.9" O, sin embargo no fue posible llegar a él debido a que hay muchos mangles quebrados que impiden caminar. En el recorrido se encontraron propágulos en regular cantidad, fauna terrestre como iguanas, cangrejos, aves, insectos.

Fuera de la laguna, bordeando el cayo en la posición 14° 21'21.3" N 82° 45'49.9" se formó un hoyo color azul a diferencia del verde marino predominante alrededor del islote cerca de donde estaban los asentamientos de *Tawasakia*, el hoyo tiene como 10 m de diámetros y 5 metros de

profundidad. En esta posición se observa que el mangle del borde del cayo está totalmente seco en un 100% sin posibilidades de recuperación. Si se quiere restaurar la población de mangle a mediano plazo (2-3 años) habrá que hacer resiembra (Foto). En el recorrido por el perímetro del cayo, en la posición 14° 22'27.9" N 82° 44'09.1" O se encontraron unas 200 nasas langosteras artesanales (foto). En la posición 14° 22'33.3" N 82° 44'07.8" O se encontraron otras 300 nasas langosteras artesanales, lo que evidencia que los pescadores están usando este cayo para resguardar y construir sus nasas durante el periodo de veda de este recurso, el mangle se encuentra 100% seco. El fondo marino es arenoso, lo que indica que este sitio estaba cubierto de mangle. En la posición 14° 23'14.3" N 82° 43'51.6" O ya se están construyendo albergues, observándose 3 de ellos terminados y 1 en construcción, en todos se encontraron unas 1600 nasas langosteras artesanales.

5.3. Estación 3. Transecto Cayo Mayor – London Ref.

| Sitio | Lat. (N) | Long. (W) | Prof. (m) | Hora inicio | Dur. (min) | Descripción |
|---|--------------|-------------|-----------|-------------|------------|--|
| Sitio 1 Segundo crucero evaluativo | 14° 21'0.63" | 82° 43'479" | 3.7 | 06:30 | 15 | Se encontró vegetación en abundancia en fondos arenosos, no hay corales ni fondos rocosos, en el sitio predomina la vegetación en grandes áreas exclusivamente fondos arenosos blancos. Hay buena visibilidad y no hay sedimentos en suspensión. Predominan los pastizales <i>Thalassia testudinum</i> , <i>Syringodium filiforme</i> , <i>Sargassum natans</i> , <i>Halimeda goreau</i> , y otras ocho especies más identificadas (ver mapas de distribución) Se observó que entre la vegetación habían mejillones, peces juveniles de diferentes especies formando cardúmenes en movimiento lo cual indica que las asociaciones tróficas entre vegetales y fauna marina se están normalizando (a 7 meses del paso del huracán). Toda la vegetación encontrada se encuentra en desarrollo, estados juveniles formando colonias. En el primer crucero se encontró este sitio como el de los menos afectados por el huracán, por lo cual está ahora como de los de más armonía en el proceso de recuperación. |
| Sitio 2 Segundo crucero evaluativo | 14° 22'600" | 82° 42'308" | 5.6 | 7:25 | 16 | Formaciones rocosas y partes arenosas, no hay coral, pequeños derrumbes de rocas que se están poblando de vegetación. Las poblaciones de langosta <i>Panulirus argus</i> sobresalen en tamaños comerciales, pero también hay juveniles. Se observó una cadena de rocas donde había más de 200 langostas de tamaño comercial. Esto demuestra una recuperación significativa, ya que en el primer crucero no se visualizó ninguna a pesar de ser zona de pesca de artesanales con buenos rendimientos. Las poblaciones de peces también son abundantes, peces loros (Fam. Scaridae), barracuda (Fam. Sphyraenidae), yellowtail <i>Ocyurus chrysurus</i> , peces ángel, Butterfly fish, hay cardúmenes adultos y juveniles por separado, también se observaron congrios aislados y cardúmenes de macarelas. Se encontró abundante vegetación en los fondos arenosos y rocosos, siempre predominando los pastizales <i>Thalassia testudinum</i> , además gorgonas <i>Gorgonia flabellum</i> , plumeros, abanicos, algas café, rojas, hydrocorales, Stony corals, macroalgas, plantas marinas. (ver mapas de distribución). |
| Sitio 3 Segundo crucero evaluativo | 14° 19'340" | 82° 36'145" | 8.7 | 09:18 | 20 | Terrenos más rocosos que arenosos, cubiertos de vegetación abundante y desarrollada en los primeros y abundantes pastizales en la arena. Parece ser que en la roca y arrecifes derrumbados por el huracán, nació vegetación y sirven de refugio a langostas y peces. Abundan los caracoles <i>Strombus gigas</i> , langostas <i>Panulirus argus</i> en grupos de 20 a 30 por refugio, cardúmenes de peces de ángeles, grunt, loros, en grupos adultos y juveniles. Abundantes colonias de esponjas, gorgonias, stony coral y pastizales de <i>Thalassia</i> en fondos arenosos, frondosa y muy bien recuperada. (ver mapa de distribución) |
| Sitio 4 Segundo | 14° 19'0.78" | 82° 36'240" | 3.6 | 10:11 | 20 | Fondos rocosos de poca altura (40 cm.), cubiertos de vegetación. Los fondos arenosos cubiertos de pastizales y son |

| | | | | | | |
|---------------------------------------|--------------|--------------|-----|-------|----|--|
| crucero evaluativo | | | | | | más extensos que los rocosos. Ausencia de langosta, mayor presencia de peces, loros, ornamentales (varias sp), roncós y numerosos caracoles <i>Strombus gigas</i> que según la muestra son juveniles con el grosor del labio de 3-4 mm. Otros organismos fueron estrellas de mar, gorgonas mostrando asociaciones. En general en esta posición se observó la restauración del ecosistema con bastante eficiencia con poblaciones de los organismos en todas sus fases de crecimiento. (ver mapas de distribución de las especies.). Este sitio fue poco afectado por el huracán. |
| Sitio 5 Segundo crucero evaluativo | 14° 16' 625" | 82° 34' 211" | 6.4 | 11:10 | 23 | Fondos rocosos redondos hasta de 1.8 metros de altura presencia de langosta <i>Panulirus argus</i> en agrupaciones de 15 a 20 individuos por refugio, de tamaño variado entre adultos y jóvenes. Presencia de diversidad de peces, congrios, roncós, barracuda, loros, pargos y Fam. Sparidae. Se encontró un ejemplar de langosta moteada <i>Panulirus guttatus</i> . En la vegetación de la arena se encontró grandes cardúmenes de peces juveniles, caracol <i>Strombus gigas</i> adultos (labios de 20 mm) y juveniles (labios de 3-4 mm), y en la vegetación de la zona rocosa adultos de langostas y peces. Otros organismos de la arena fueron estrellas de mar de 5 y 6 brazos. Durante la primera exploración este sitio se encontraba deprimido, sin embargo ahora está exuberante y en proceso de recuperación. |

5.4 Estación 4. Transecto Porgee Reef. – Nee Reef. – Martínez Reef. – Cayo Muerto con visita a Sucra Cay.

| Sitio | Lat. (N) | Long. (W) | Prof. (m) | Hora inicio | Dur. (min) | Descripción |
|---------------------------------------|--------------|--------------|-----------|-------------|------------|---|
| Sitio 1 Segundo crucero evaluativo | 14° 26' 525" | 82° 39' 394" | 17.6 | 13:53 | 17 | Sitio conocido como Porgee Reef, predominan los terrenos arenosos cubiertos de pastizales, principalmente <i>Thalassia</i> y manatee grass <i>Syringodium filiforme</i> bien cubierto de pasto abundante y joven. La fauna más importante son, los pepinos toalla <i>Astichopus multifidus</i> y molongo <i>Holoturia mexicana</i> en abundancia de unos 5 ejemplares por m2. Otros abundantes son los caracoles <i>Strombus gigas</i> en abundancia de 4 a 5 por m2 adultos con vegetación en la concha. Se encontró colonias de coral rosa <i>Manicina areolata</i> . Se observó que la vegetación está en recuperación pero los corales están siendo cubiertos por gorgonias y otros organismos |
| Sitio 2 Segundo crucero evaluativo | 14° 32' 274" | 82° 34' 856" | 7.0 | 16:21 | 15 | Conocido como Nee Reef, ambiente rocoso con alturas de 0.7 m con formaciones cavernosas y hendiduras que sirven de refugio a especies de crustáceos y otros. Los fondos arenosos están cubiertos de pastizales frondosos, según se apreció y por comunicación con los buzos, el sitio ha alcanzado condiciones normales. Grandes cardúmenes de Yellowtail <i>Ocyurus chrycurus</i> de todo tamaño, grouper, loros y congrios aislados. En fondos arenosos caracol <i>Strombus gigas</i> y pepino de mar <i>Holoturia mexicana</i> . Se observó en las hendiduras de las rocas langosta <i>P. argus</i> en grupos de 15 a 30 individuos. En esta área se observó un ambiente en que organismos, nichos, hábitat, vegetación y corales han logrado asociarse en armonía. Se observó coral negro <i>Antipathes n.sp</i> |
| Sitio 3 Segundo crucero evaluativo | 14° 36' 833" | 82° 37' 510" | 3.6 | 06:24 | 16 | Sitio conocido como Martínez Reef, ambiente rocoso con formaciones hasta de 4 metros de altura, se observó bastante vegetación fijada en las rocas, ausencia de langosta (no se visualizaron). Sin embargo, hay diversidad de especies de peces en grandes cardúmenes, yellowtail, haemulónidos, sparidae, barracuda, congrios verdes <i>Lycodontis funebris</i> , pintas y marrón. La vegetación y organismos fijados en la roca muy bien recuperados, se observaron cuerno de alce <i>Acropora palmata</i> , gorgonias <i>Gorgonia ventalina</i> asociada a otra vegetación, esponjas, algas verdes y rojas. (Ver mapas de distribución y lista de especies). Todos los organismos referidos están bien distribuidos, exuberantes y su desarrollo es dinámico, indicando una recuperación armónica en el ambiente. También hay fondos arenosos de menor extensión |

| | | | | | | |
|---|--------------|--------------|-----|-------|----|---|
| | | | | | | que los rocosos, cubiertos de pastizales predominando <i>Thalassia</i> y <i>Syringodium filiforme</i> . En los fondos arenosos hay pepinos molongo en densidad de 3-5 por m2, también muchos peces adultos y juveniles de varias especies. Se aprecia que los grupos de vegetales, corales, fauna y organismos se están asociando en armonía y dinámica. |
| Sitio 4 Segundo crucero evaluativo | 14° 32'351" | 82° 46'195" | 5.2 | 08:49 | 24 | El huracán afectó en un 50 % este sitio conocido como Cayo Muerto, es la "falda" de una protuberancia rocosa con una altura de unos 10 metros, al pie de la falda, el fondo es arenoso. La parte rocosa está cubierta de vegetación abundante y de grandes tamaños, langosta adulta en grupos de 7 por refugio, con longitud cefalotórax de 87 mm. o más (muestra). También se observaron agrupaciones de peces de varias especies, yellowtail, loros, haemulónidos y otros. Los organismos de la roca encontrados fueron 5 especies de esponjas, 2 de algas verdes, 4 de gorgonias, coral negro, Stony coral, plate corals y cerebro, estrellas (spiny brittle) todas incluidas en los mapas de distribución y listado de especies). En la parte arenosa al pie de las rocas se encontró grandes cantidades de pepino hasta 10 individuos por m2, y se observó que se habían hecho extracciones. Se observó que la mayoría de los organismos son jóvenes y podrían tener de edad los 7 meses que tiene el paso del huracán Félix. (Ver mapas de distribución y lista de especies). |
| Sitio 5 Segundo crucero evaluativo | 14° 27'46.9" | 82° 45'14.2" | | 10:45 | | VISITA AL SUCRA CAY Se observó en este cayo que mangle (<i>Rhizophora mangle</i>) se está recuperando en toda la orilla inmediata al mar a lo ancho de unos 10 metros con árboles que han alcanzado alturas hasta de 6 metros, sin embargo en el centro del cayo todavía están secos. (Foto). El fondo marino alrededor del cayo se observa de color verde por efecto de la vegetación presente de forma aparente recién nacidos, otra vegetación presente <i>Thalassia</i> , Manatee grass y Brush <i>Penicillus pyriformis</i> . (foto) muy cerca del cayo no hay pasto y es lodoso lo que indica pudo estar cubierto por árboles de mangle. Se siente un fuerte olor a metano, se observan cardúmenes de peces juveniles y adultos de barracudas en busca de alimentos. El escenario da la impresión de ser áreas estuarinas de crianza y desarrollo de organismos, que deberían permanecer cerradas a cualquier actividad humana, los cardúmenes de peces juveniles y larvas se observan con mucha frecuencia. A unos 50 metros del borde del cayo se observa en el fondo marino abundante pasto marino bien desarrollado y recuperado. Se observaron estrellas de mar <i>Oreaster reticulatus</i> con frecuencia, se lograron contar hasta 20 individuos por 50 metros lineales. Se observaron grupos de aves marinas hasta 50 fragatas. En esta posición, en todo el trayecto con dirección norte se observaron estrellas de mar (<i>Oreaster reticulatus</i>) con frecuencia y peces juveniles de varias especies, en esa dirección hay un albergue (Diamond spot) de pescadores de buzos. En esta posición se siguen observando garzas y fragatas en gran cantidad (foto). En el fondo marino (0.75 m) se observa los pastizales cubiertos de sedimento, en las áreas arenosas con poca vegetación se observaron pepinos molongo <i>Holoturia mexicana</i> , café <i>Isostichopus badionotus</i> y toalla <i>Astichopus multifidus</i> de todos, en un área de 10 x 10 m se contaron 50 individuos lo cual se considera una alta densidad, aunque parece ser que la densidad es mayor en el pasto. Se observó una gata marina <i>Gynglimostoma cirratum</i> Se observaron cardúmenes de peces juveniles con dimensiones de 10 x 4 metros, los más grandes vistos al momento, se continúa observando pepinos, esponja, se observó una langosta juvenil <i>P. argus</i> , se encontraron los árboles donde guarecen las aves en esta posición (foto). También se observaron vestigios del paso del huracán, en algunas partes, el pasto se observa cubierto de sedimento y las hojas maltratadas. En la medida que nos alejamos del |
| | 14° 27'56.4" | 82° 45'16.5" | | | | |
| | 14° 28'07.1" | 82° 45'12.5" | | | | |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | cayo, el pasto está en mejores condiciones, frondoso más verde y más denso. (Ver mapas de distribución y lista de especies). |
|--|--|--|--|--|--|--|

5.5. Estación 5. Transecto Maras – Morrison Dennis Cay. Con inmersión y observaciones visuales de los islotes.

| Sitio | Lat. (N) | Long. (W) | Prof. (m) | Hora inicio | Dur. (min) | Descripción |
|---------------------------------------|--------------|---------------|----------------------------|-------------|------------|---|
| Sitio 1 Segundo crucero evaluativo | 12° 27' 720" | 82° 53' 470" | 8.4 (entre los islotes) | 09:30 | 45 | Estos islotes con respecto al Cayo Mayor y a Sucra Cay muestran una notable recuperación del mangle (<i>Rhizophora mangle</i>) en tierra firme hasta lo interno y sus alrededores (foto). Sin embargo los árboles son más pequeños y se observa penetración de agua a manera de irrigación. Otras especies de árboles leñosos están totalmente secos, solo que germine la semilla hay posibilidades de recuperación. El agua tiene coloración celeste, muy clara y no se observan sedimentos en suspensión. Se observan muchas hojas de <i>Thalassia</i> flotando como desprendidas del fondo. Se visitaron los islotes donde se contabilizaron 9 albergues en construcción, no se encontraron personas pero se sabe que los dueños son de Sandy Bay, se están construyendo en las mismas bases de las casas destruidas por el huracán. No se observaron aves. |
| Sitio 2 Segundo crucero evaluativo | 14° 33' 339" | 82° 52' 093" | 6.2 | 14:55 | 13 | Lugar conocido por los pescadores como Yankalaya, sitio de los promontorios formados por el huracán, la marea alta los cubre en su mayoría pero quedan montículos visibles (6-7) en línea recta, las condiciones del tiempo están favorables, oleaje moderado, viento del noreste suave, cielo despejado con pocos cúmulos en el horizonte, el agua clara color celeste. (a 3 metros de profundidad se puede distinguir el fondo cubierto de pasto). En este sitio el huracán desbasto a los Octocorales y Stony corals y formó promontorios combinados con roca triturada, en este crucero se observó que parte del fondo son piedras planas de unos 30 cm de alto rodeada de arena, se observa vegetación dominante, se encontraron pocos restos de gorgonias, cerebros y abanicos, hace suponer que el huracán los desplazó junto con la roca y formó los promontorios La <i>Thalassia</i> está bien desarrollada de hojas más anchas; vegetación variada y bien desarrollada, todo en condiciones exuberantes. (Ver Mapa y Listado de organismos) No se observaron caracoles (<i>S. gigas</i>), ni langostas ni pepinos únicamente peces como Yellowtail, grunt, loros, haemulónidos y otras variedades propia de arrecifes, todas en abundancia. La zona parece ser propia de peces por estadías temporales. |
| Sitio 3 Segundo crucero evaluativo | 14° 33' 08.5 | 82° 52' 44.2" | | 15:40 | 30 | VISITA A LOS PROMONTORIOS EN MORRISON DENNIS CAY El promontorio es un amontonamiento de piedras y corales calcificados (piedra-coral), que fueron amontonados por la fuerza del huracán. La acomodación de los trozos está hecha con bastante precisión y se aprecia la dirección de la fuerza (foto). Hay corales cerebros muertos y en ellos juveniles de bivalvos (<i>Mytilus</i>). Aguas claras alrededor con partes cubiertas de agua, presencia de musgos ó vegetación incipiente cubriendo parcialmente la piedra-coral, se encontraron grandes poblaciones de erizos juveniles (menos de 2.5 cm incluyendo espinas.) (Fotos). En una piedra de muestra de 50 cm, se encontraron 12 organismos diferentes entre bivalvos, erizos, estrella de mar, caracoles, gusanos y unos 5 organismos vegetales entre algas y gorgonias todas en estado juvenil o recién nacidas. En conclusión, en los promontorios se está generando vida de organismos animales y vegetal en múltiples formas, tienen la característica de estar iniciando su desarrollo, se encontraron además, algunos adultos de algas café. <i>turbinaria tricostata</i> (adulto), pasto marino <i>Thalassia testudinum</i> (adulto), erizos |

| | | | | | | |
|---|-------------|-------------|------|-------|----|--|
| | | | | | | de arrecife <i>Echinometra viridis</i> (juveniles), <i>Starnail Tithopoma tectum</i> (juveniles), nudibranchs <i>Dendrodoris krebsii</i> (juveniles), Bivalvos <i>Mytilus Scallops Isogmorron radiatus</i> (juveniles). Datos después de 7 meses del huracán. |
| Sitio 4 Segundo crucero evaluativo | 14° 35'322" | 82° 57'312" | 15 | 16:59 | 20 | ANKIRA Predominan los barrancos de gran altura hasta de 15 metros que sobresalen en algunas ocasiones (según los buzos antes del huracán habían algunos árboles de mangle), en el sitio predominan las cuevas y grietas, hay bastantes langostas juveniles en grupos de 20 30 por refugio (en la roca), hay partes arenosas cubiertas de vegetación marina, se encontraron conchas de <i>Strombus gigas</i> vacías (captura). Hay peces juveniles en pequeños cardúmenes yellowtail, groupers, roncós, peces loros azul, poco pepino café. Caracol no hay (posible fueron extraídos recientemente por los pescadores. Lo más representativo son coral negro <i>Antipathes n.sp.</i> , esponjas <i>Niphates erecta</i> , <i>N. digitalis</i> , <i>Xestospongia muta</i> , Gorgonias <i>Iciligorgia schrammi</i> , <i>Plexaurella sp.</i> <i>Eunicea fusca</i> y algas verdes <i>Caulerpa racemosa</i> y <i>C. Sertularioides</i> . (Fotos) |
| Sitio 5 Segundo crucero evaluativo | 14° 34'779" | 82° 59'232" | 13.4 | 06:15 | 15 | Sitio cerca de Outer Mohegan en el mapa En los alrededores hay promontorios (elevaciones) que sobresalen el nivel del agua. Antes del huracán habían unos cuantos (2-3) árboles de mangle. En el fondo marino predominan los sitios rocosos, elevados barrancos hasta 12 metros con caídas pronunciadas y muchos refugios, en el fondo de las barrancos hay arena cubierta de pastizales no muy exuberantes, también hay zonas arenosas sin vegetación. En las cuevas rocosas se observaron langostas adultas en grupos de 2 a 6 por refugio, poco langostas juveniles. Cardúmenes de peces abundantes de las especies Yellowtail, loros, roncós y peces de variados colores (ornamentales) propios de los ambientes coralinos. En los fondos arenosos se encontró pepino café. La vegetación en las rocas es abundante que según los buzos, casi está alcanzando la normalidad como estaba antes del huracán. Se encontró coral negro, cerebro plato (<i>Agaricia fragilis</i>), son frágiles pero lo encontramos en su máxima expresión, algas verdes y esponjas. (Ver mapas de distribución y listados de especies. |

5.6. Estación 6. Transecto Cayo Mayor – Lamarka Cay - Nasa Cay - Toro Cay.

| Sitio | Lat. (N) | Long. (W) | Prof. (m) | Hora inicio | Dur. (min) | Descripción |
|---|-------------|-------------|-----------|-------------|------------|--|
| Sitio 1 Segundo crucero evaluativo | 14° 17'094" | 82° 52'180" | 3.4 | 15:01 | 21 | Se ha recuperado la poca afectación al paso del huracán, ambiente claro y se observaron sitios rocosos con muchos refugios, rodeados de arena cubierta de vegetación, las rocas también cubiertas de gorgonias, corales y algas. Presencia de langosta <i>P. argus</i> en grupos de 10 a 30 individuos por refugio adultas y jóvenes peces grandes de especies de pargos en grupos de 50 o más, hog fish, adultos y jóvenes, ángel fish, peces de colores en abundancia rodeando las rocas, En la arena pepinos y caracol en pequeñas cantidades. Se encontró gorgonias en dominancia con respecto a otros organismos (Ver Mapa y Listado de organismos) |
| Sitio 2 Segundo crucero evaluativo | 14° 17'029" | 82° 51'784" | 6.0 | 14:21 | 26 | El fondo es rocoso hasta de 1 metro de altura rodeado de fondos arenosos cubiertos de pastos y vegetales adultos y en desarrollo (jóvenes). Hay langostas <i>Panulirus argus</i> jóvenes en los pastizales, también se observó caracol, erizo de mar, diversas especies de estrellas de mar y cardúmenes de peces. En esta posición, debido a la poca afectación sufrida durante el huracán, en general el ambiente está en recuperación eficientemente, los ecosistemas van desarrollando en armonía, hay organismos adultos, jóvenes y larvarios. Aguas claras color celeste sin sedimento en suspensión. Se observaron estrellas de mar, erizos de mar y gorgonias. |

| | | | | | | |
|---|---------------|---------------|------|-------|----|---|
| Sitio 3 Segundo crucero evaluativo | 14° 17' 0.87" | 82° 51' 149" | 8.8 | 13:36 | 17 | El huracán literalmente trituró la roca y los organismos coralinos, destruyendo refugios y habitats de langosta, ahora se caracteriza por fondos arenosos cubiertos de vegetación, hay ausencia total de rocas, la vegetación es verde y frondosa, se encontró erizos, estrella de mar y organismos vegetales como algas verdes y manatee grass (ver listado clasificado). |
| Sitio 4 Segundo crucero evaluativo | 14° 17' 950" | 82° 57' 188" | 6.0 | 11:57 | 29 | Estos sitios fueron alterados topográficamente por el huracán, se encontraron promontorios de piedra triturada y corales muertos de unos 150 metros de largo. El fondo marino es rocoso con elevaciones hasta 10 metros sin sobresalir el agua, todo el ambiente rocoso está rodeado de arena blanca y cubierta por pasto marino <i>Thalassia</i> y las rocas cubiertas de organismos coralinos (ver listado de especies). Dos tortugas verde <i>Chelonia midas</i> jóvenes de 7 lb de peso y 285 mm de longitud del caparazón. Cardúmenes de peces variados Yellowtail adultos, loros azules, rojos, especies de colores propias de los arrecifes. En la arena se encontró pepino café y molongo, observándose que al sitio han llegado a extraer pepinos y caracol, este último se encontró en poca cantidad. Se entró además colonias de Stony coral, algas verdes, fleshy coral, Black coral (ver listado de clasificación) |
| Sitio 5 Segundo crucero evaluativo | 14° 22' 905" | 83° 02' 479" | 13.3 | 09:23 | 21 | Wahan Cay, en este sitio también sobresalen crestas de piedras amontonadas que se formaron por efecto del huracán, la cresta mide unos 250 metros de largo de pura piedra triturada y restos de corales. En estas formaciones se están desarrollando colonias y simbiosis que aún están en estado incipiente y animales juveniles. Se exploró el fondo en un sitio muy cerca de la cresta, predomina el ambiente rocoso altos hasta 10 metros con muchos refugios, las rocas rodeadas de arena cubierta de partos predominando <i>Thalassia</i> frondosa y exuberante. Fauna variada, la langosta abunda en grupos de 10-15 por refugio en tallas comerciales, organismos como las gorgonias, esponjas, estrellas de mar, erizos, flores y otros muy abundantes (ver mapas de distribución. Se encontró pepino café y molongo |
| | 14° 22' 57,0" | 83° 02' 20.9" | | 10:09 | 33 | VISITA A WAHAN CAY El está constituido de piedra de variados tamaños entre 4 y 12 cm muy pocas de más de 25 centímetros. El material es de corales muertos, cerebros y piedras varias. En las entradas de agua hay caracolitos cónicos en abundancia y diferencias colores, posibles Gen. <i>Fasciolaria</i> y <i>Charonia</i> , hay erizos y gusanos juveniles de no más de 2 cm de longitud. (Fotos). Comienza a desarrollarse pasto en la orilla cubierta de agua. |
| Sitio 6 Segundo crucero evaluativo | 14° 25' 549" | 83° 01' 581" | 7.1 | 08:26 | 18 | Conocido como Toro Cay, aquí hay cuatro promontorios en forma de crestas formados con piedra triturada, el más largo encorvado tiene unos 80 metros de largo. En el sitio hay muchas áreas de aguas someras donde la piedra está a pocos metros. El sitio es como una depresión que alcanza profundidades hasta de 12 metros, alrededor están las crestas y otras rocas sumergidas de poca profundidad. Los paredones de piedra alcanzan alturas hasta de 12 metros, en los fondos arenosos también hay roca de 2-3 metros, la vegetación está en proceso avanzado de recuperación, los pastizales de <i>Thalassia</i> están verdes y exuberantes hay cerebro plato que se están recuperando (éstos fueron totalmente destruidos por el huracán ya que son muy frágiles. La fauna de peces es variada, langostas en grupos de 2-4 por refugio, cangrejos juveniles y adultos. Se encontraron corales muertos desde el huracán. (Ver mapas y listado para la clasificación de corales, algas, esponjas y otros. Todo parece indicar recuperación armónica entre los organismos, se observa que todos van en desarrollo simbiótico, utilizando las nuevas formaciones rocosas como sustrato, refugio y hábitat. |

6. CONCLUSIONES RELEVANTES DE LA EXPLORACION

La recuperación de los daños causados por el huracán encontrada en este segundo crucero de exploración se resume en 7 aspectos relevantes:

1. Los cayos que sobresalen el nivel del agua Cayos Miskitos Mayor y Cayos Maras al paso del huracán fueron afectados en un 100 %. En los alrededores, con una profundidad de 1.5 metros aproximadamente, es el sitio conocido como Tawasakia donde estuvieron los albergues de pescadores, centros de acopio y otros asentamientos, En la posición 14° 21'029" N 82° 45'114" O se observa un 35 % recuperado, principalmente en la parte inmediata al agua. Ya se observan pequeños árboles verdes (a 7 meses del huracán). Fig.1. Se observó que la recuperación del mangle *Rhizophora mangle* no es homogénea en los sitios, es evidente una mejor recuperación en unas partes que en otras

En algunos sitios y en la laguna se encontraron plántulas o propágulos (conocidos como candelas) que están poblando nuevamente los sitios arrasados por el huracán. (Fig.2). En el interior del cayo principal se encontró otro tipo de vegetación como musáceas (*Musa spp.*), y cocoteros (*Cocos nucifera*) y plantas tipo maleza (diversas especies) que sobrevivieron al impacto del huracán se están recuperando con rapidez (Fig.3). En el sitio 14° 20' 57.5" N 82° 45'27.1" O el manglar se encuentra totalmente seco en un 100 %, sin posibilidades de recuperación, en iguales condiciones hay unas 4-5 áreas en el cayo mayor. En estos sitios, Si se quiere restaurar la población de mangle a mediano plazo (2-3 años) habrá que hacer resiembra (Fig.4)

Sucra Cay es otro de los sitios que ha mostrado una importante recuperación en el mangle y sus alrededores en la parte marina, a tal punto que es un refugio de aves marinas como garzas y fragatas Fig.5, en la recuperación puede influir el hecho de que son pequeños islotes formando una especie de archipiélago.



Fig.1 Recuperación de la vegetación mangle (*Rhizophora mangle*) del Cayo Miskito Mayor.



Fig.2 Presencia de plántulas (Propágalos) de mangle (*Rhizophora mangle*) en el Cayo Miskito Mayor.



Fig.3 Vegetación en recuperación en el interior del Cayo Miskito Mayor.



Fig.4 Áreas de mangle (*Rhizophora mangle*) del Cayo Miskito Mayor sin posibilidades de recuperación.



Fig.5 Islotes de Sucra Cay que sirven de refugio a las aves marinas.



Fig.6 Otro aspecto de los Islotes de Sucra Cay que muestran su efectiva recuperación.

2. Colonias de coral y vegetación asociada que fueron arrancados de raíz parcialmente al paso del huracán están mostrando una notable recuperación, tanto la vegetación, corales y fauna asociada al medio. Sin incluir las especies de peces, se identificaron 92 especies entre plantas marinas (pastos marinos, algas verdes, rojas y café), Octocorales (Gorgonias), Stony corals, Esponjas, Antipatharians, Equinodermos, Moluscos y Crustáceos. En el Anexo 2 la proporción específica y el listado de estas especies por transecto, señalando la posición, profundidad grupo y la especie. Algunas muestras diversas se muestran en las figuras 7 a 9 en que se aprecia la coloración y el aspecto juvenil de lo encontrado.



Fig. 7 Muestra de los organismos en recuperación en los Cayos Miskitos- The Witties



Fig.8 Otros organismos en desarrollo en el área afectada por el huracán Félix.



Fig. 9 Equinodermos estableciéndose en las áreas de Cayo Miskitos - London Reef.

3. Los arrecifes coralinos y la roca derrumbada fueron amontonados incluyendo la trituration de corales calcificados (muertos), dieron origen a los islotes y cadenas de promontorios, alterando severamente la topografía. A los siete meses de evolución se encontraron organismos en desarrollo tanto en las rocas de los islotes como en las aguas someras de sus alrededores. En las figuras 10 a 12 se observan muestras de organismos en desarrollo.



Fig. 10 Desarrollo de caracoles jóvenes (West indian Starsnail *Lithopoma tectum*) en los promontorios e islotes. Wahan Cay (Posición 14°22' 906 N – 83°02' 386 W)



Fig. 11 Otros organismos presentes en las crestas de los islotes y promontorios (Slimy doris, *Dendrodoris krebsii*)



Fig. 12 Fauna en los alrededores de los promontorios, en áreas arenosas cubiertas de pastos y rocas de poca altura.

4. Los peces ahora son abundantes en todos los ambientes formando cardúmenes de juveniles y adultos en ambientes rocosos como en ambientes arenosos. Se identificaron 24 especies agrupados en 14 familias siendo los más abundantes los pargos, carángidos, haemulónidos, serránidos, scáridos y especies únicas en el área como *Lachnolaimus Maximus* (hog fish). En el anexo 3 la lista completa de las especies identificadas, con figura sobre proporción por familia.

7. AMENAZAS

Con los 7 meses que lleva de veda el área de las diez millas de radio alrededor de los cayos se ha podido confirmar la vocación de los cayos miskito como refugio natural y de crianza para la fauna marina encontrándose muchas especies de interés comercial hasta en aguas someras cerca de los islotes.

Sin embargo, es preocupante haber encontrado que en el Cayo Grande y en Morrison Dennis Cay se están construyendo albergues los que a su vez están equipados con nasas para la pesca de langosta, esta situación tiende a volverse incontrolable. Por lo tanto apelamos a las autoridades Municipales y Gobierno Local a interceder por los recursos naturales y evitar las concesiones para algunos beneficiarios en el sitio elevado a la categoría de Monumento que incluye las diez millas de radio a partir del cayo principal. Se muestran algunas fotografías en las figuras 13 a 15.



Fig. 13 Albergues y equipados con nasas construidos dentro de las 10 millas decretadas cerradas alrededor del Cayo Miskito mayor.



Fig. 14 Nasas en el sitio conocido como Tawasakia cerca del Cayo Miskito mayor.



Fig. 15 Construyendo más albergues alrededor del Cayo Miskito mayor.

8. RECOMENDACIONES

Considerando:

- a) Que el impacto devastador del Huracán Félix en la Reserva de los Cayos Miskitos causó en su momento serios daños en el ecosistema superficial y submarino, nichos y hábitats, los cuales son de gran importancia a nivel del Caribe en el ciclo biológico de especies de interés económico en particular de la langosta espinosa *Panulirus argus*, el caracol *Strombus gigas*, y los pepinos *Familia Holothuridae*
- b) Que durante estos 7 meses que se ha mantenido vedada las 10 millas de radio alrededor del Cayo principal ha surtido efecto positivo en la recuperación del ecosistema en general.
- c) El interés institucional de mantener los ambientes marinos sanos para el aprovechamiento sostenible de los recursos pesqueros y la pesca responsable sin desproteger a los usuarios más vulnerables como son los pescadores artesanales.
- d) El interés institucional de apoyar al Gobierno Regional y Autoridades Municipales en el desarrollo de actividades productivas y sostenibles en el sector pesquero.
- e) Que el ecosistema arrecifes rocosos, coralinos, vegetación, fauna y organismos bentónicos asociados, están desarrollándose en armonía y eficiencia.

Se recomienda :

- a) Mantener Cerrado todas las actividades de extracción pesquera por tiempo indefinido en el área de la Reserva de Los Cayos Miskitos en un área de 10 millas de radio tomando como origen el centro del Cayo Miskito mayor abarcando además los cayos conocidos como “Maras” en Morrison Dennis Cays.

b) Abstenerse de construir albergues para pescadores en el área cerrada y zonas de pesca de aguas someras hasta nueva disposición.

c) Todos los albergues construidos nuevamente dentro del perímetro en veda deben de ser evacuados para evitar el impacto negativo sobre la recuperación.

d) Así mismo, se recomienda consultar el primer informe de exploración donde se dan a conocer los daños causados por el impacto del huracán en el área.

e) En materia de investigación y seguimiento se continuará con el programa de trabajo establecido mediante el cual se están obteniendo indicadores del estado de recuperación del sistema ecológico de los Cayos Miskitos. Al respecto se recomienda la asistencia de un especialista en ecosistemas coralinos para la valoración cuantitativa del mismo en el proceso de recuperación.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Cervigón, F. *et al.* Fichas FAO de identificación de especies para los fines de la pesca. Guía de campo de las especies comerciales marinas y de aguas salobres de la costa septentrional de Sur América. Preparado con el financiamiento de la Comisión de Comunidades Europeas y de NORAD. Roma, FAO, 1992. 513 p.
2. Humann Paul, 1994 THE REEF SET. Reef Coral Identification (1993); Reef Fish Identification (1989); Reef Creature Identification (1992), Florida, Caribbean, Bahamas. Edited by Ned DeLoach. Printed by Paramount Miller Graphics, Inc. Jacksonville, Florida U.S.A.
3. King, M. 1995. Fisheries Biology, Assesment and Management. Fishing News Books. Osney Mead, Oxford.
4. URACAN-IREMADAS Evaluación ecológica del sistema arrecifal de Cayos Miskitus. Con el apoyo de la WWF. BILWI.
5. Weyerman Mariska (1998) Caracterización Cayos Perlas. Proyecto DIPAL. Laguna de Perlas, Marzo de 1998.
6. Weyerman Mariska (1999) Los Arrecifes de los Cayos Perlas. Proyecto DIPAL. Laguna de Perlas, Octubre de 1999.

10. PARTICIPANTES

Biólogos del INPESCA

Rodolfo Sánchez B.

Renaldi Barnutty N.

Tripulación Medepesca III

Oscar Gonzaga Capitán

Luis English Marino

Growly Muller Marino

Miguel Murguía Marino-Cocinero

Buzos

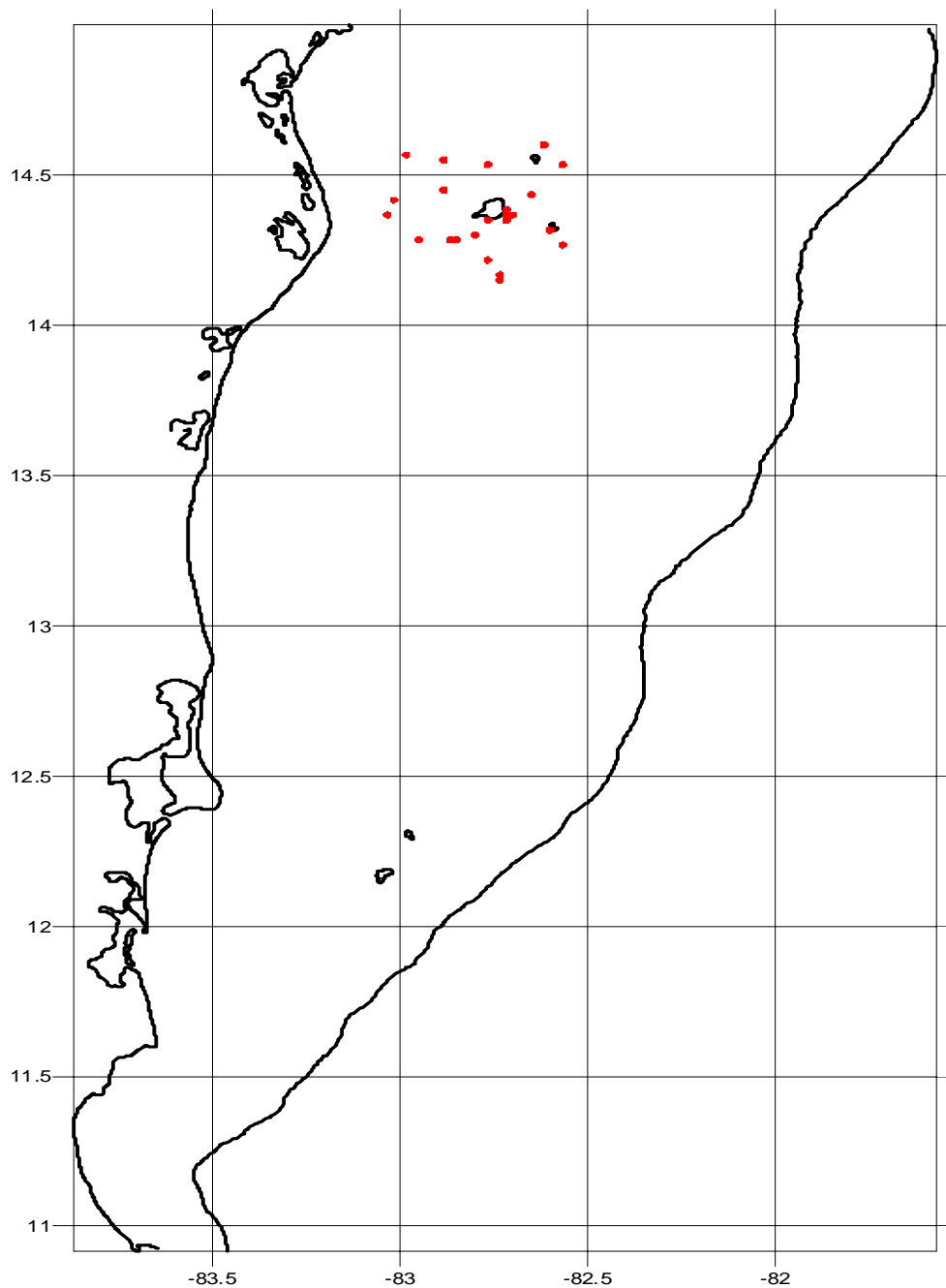
Octavio Willians López

Junior Denicio

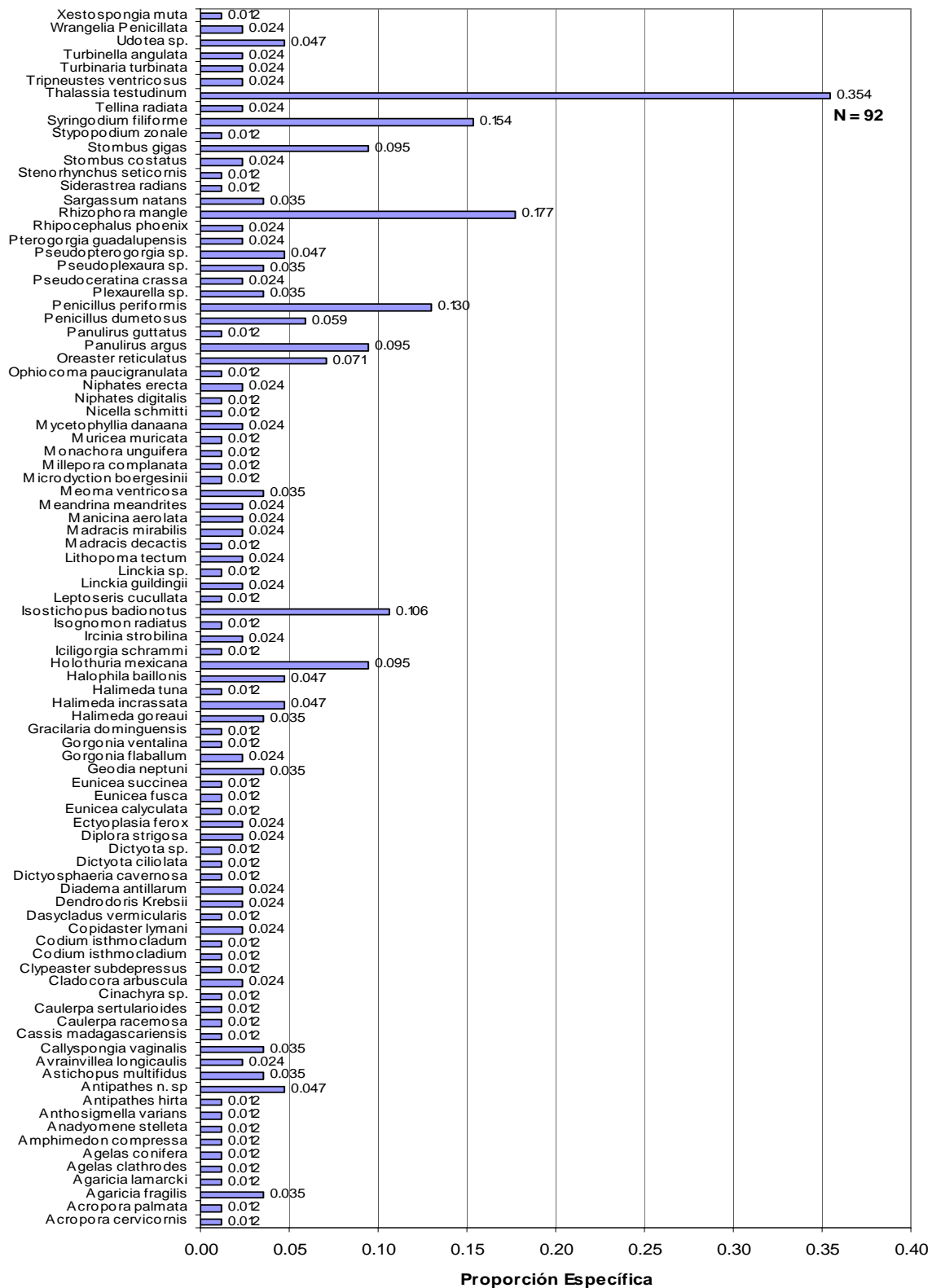
Compresionista

Davis Ingram Gómez

Anexo 1.POSICIONES GEOGRAFICAS DE LA EXPLORACION EN LOS CAYOS MISKITOS PARA EVALUAR EL IMPACTO DEL HURACAN FELIX.



Anexo 2 LISTA DE ORGANISMOS CORALINOS ENCONTRADOS EN LA EXPLORACION EN LA FIGURA LA PROPORCION ESPECÍFICA



| Mapa Referencia | Posicion | Prof (m) | Grupo | Nombre Común | Nombre Latín | Abundancia | | |
|-----------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------|
| The Witties | 14°10'917" 82°14'222" | 16.4 | Equinodermos | Pepino de Café | <i>Isostichopus badionotus</i> | Ocasional | | |
| | | | Equinodermos | Estrella de Mar | <i>Oreaster reticulatus</i> | Común | | |
| | | | Equinodermos | Red Heart Urchin | <i>Meoma ventricosa</i> | Abundante a poco común | | |
| | | | Oysters | Ostras | | | | |
| | | | Marine Plants | Flat-Top Bristle Brush | <i>Penicillus periformis</i> | Ocasional | | |
| | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante | | |
| | | | Marine Plants | Mermaids | <i>Udotea sp.</i> | Común | | |
| | | | Marine Plants | Three Finger Leaf Alga | <i>Halimeda incrassata</i> | Abundante a común | | |
| | | | Octocorales | Slimy Sea Plume | <i>Pseudopterogorgia sp.</i> | Común | | |
| | 14° 09.569" 82° 44.455 | 9.2 | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante | | |
| | | | Equinodermos | Pepino de Café | <i>Isostichopus badionotus</i> | Ocasional | | |
| | | | Molluscos | Caracol | <i>Turbinella angulata</i> | Ocasional | | |
| | | | Molluscos | Milk Conch | <i>Strombus costatus</i> | Común a poco común | | |
| | | | Molluscos | Sunrise Tellin | <i>Tellina radiata</i> | Común | | |
| | | | Molluscos | Queen Conch | <i>Strombus gigas</i> | Abundante a poco común | | |
| | | | Crustaceos | Langosta espinosa | <i>Panulirus argus</i> | Abundante | | |
| | | | 14° 13'643" 82° 46'201" | 18.0 | Equinodermos | Pepino de Café | <i>Isostichopus badionotus</i> | Ocasional |
| | | | | | Equinodermos | Pepino de Molongo | <i>Holothuria mexicana</i> | Ocasional |
| | Equinodermos | Pepino Toalla | | | <i>Astichopus multifidus</i> | Ocasional | | |
| | Equinodermos | Sand Dollar | | | <i>Clypeaster subdepressus</i> | Ocasional | | |
| | Equinodermos | West Indian Sea Egg | | | <i>Tripneustes ventricosus</i> | Abundante a poco común | | |
| | Equinodermos | Red Heart Urchin | | | <i>Meoma ventricosa</i> | Abundante a poco común | | |
| | Marine Plants | Turtle Grass | | | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante | | |
| | Molluscos | Caracol | | | <i>Turbinella angulata</i> | Ocasional | | |
| | Molluscos | Flame Helmet | | | <i>Cassis madagascariensis</i> | Ocasional | | |
| | 14° 18'493" 82° 48'097" | 9.4 | Molluscos | Queen Conch | <i>Strombus gigas</i> | Abundante a poco común | | |
| | | | Molluscos | Milk Conch | <i>Strombus costatus</i> | Común a poco común | | |
| | | | Molluscos | Sunrise Tellin | <i>Tellina radiata</i> | Común | | |
| | | | Crustaceos | Langosta espinosa | <i>Panulirus argus</i> | Abundante | | |
| | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante | | |
| | | | Equinodermos | Red Heart Urchin | <i>Meoma ventricosa</i> | Abundante a poco común | | |
| | | | Stony Corals | Rose Coral | <i>Manicina aerolata</i> | Común a poco común | | |

| Mapa Referencia | Estación 2. El Cayo Miskito Mayor y sus lagunas. Observaciones del Mangle y Lagunas | | | | | | |
|-----------------|---|---------------|----------|---------------|------------------------|-----------------------------|-------------------|
| Cayo Miskito | Posición | | Prof (m) | Grupo | Nombre Común | Nombre Latín | Abundancia |
| | 14° 21' 029" | 82° 45' 114" | 1.5 | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | En recuperación |
| | | | | Marine Plants | Three Finger Leaf Alga | <i>Halimeda incrassata</i> | Abundante a común |
| | | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | 14° 20' 59" | 82° 45' 114" | 1.5 | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | | Marine Plants | Three Finger Leaf Alga | <i>Halimeda incrassata</i> | Abundante a común |
| | 14° 20' 57.5" | 82° 45' 27.1" | 0.75 | Marine Plants | Three Finger Leaf Alga | <i>Halimeda incrassata</i> | Abundante a común |
| | | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | Seco |
| | 14° 20' 60" | 82° 45' 58" | 1.5 | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | Seco |
| | | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | 14° 21' 09.3" | 82° 45' 49.1" | | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | En recuperación |
| | | | | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | Propágalos |
| | | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | 14° 21' 33.9" | 82° 45' 09.1" | | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | Propágalos |
| | | | | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | Abundante |
| | | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | 14° 21' 18.18" | 82° 45' 45.5" | | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | En recuperación |
| | | | | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | Propágalos |
| | 14° 21' 21.3" | 82° 45' 49.9" | | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | Seco (100%) |
| | 14° 22' 33.3" | 82° 44' 07.8" | | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | Seco (100%) |

| Mapa Referencia | Estación 3. Transepto Cayo Mayor – London Ref. | | | | | | |
|-----------------|--|-------------|----------|---------------|-----------------------------|------------------------------------|------------------------|
| London Reef | Posicion N | Posicion O | Prof (m) | Grupo | Nombre Común | Nombre Latín | Abundancia |
| | 14° 21'0.63" | 82° 43'479" | 3.7 | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | | Marine Plants | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común |
| | | | | Marine Plants | Sargasso Weed | <i>Sargassum natans</i> | Abundante a común |
| | | | | Marine Plants | Paddle Blade Alga | <i>Avrainvillea longicaulis</i> | Común a ocasional |
| | | | | Marine Plants | Small-Leaf Hanging Vine | <i>Halimeda goroeaui</i> | Abundante a común |
| | | | | Marine Plants | Flat-Top Bristle Brush | <i>Penicillus periformis</i> | Común |
| | | | | Marine Plants | Bristle Ball Brush | <i>Penicillus dumetosus</i> | Común |
| | | | | Marine Plants | Mermaids | <i>Udotea sp.</i> | Común |
| | | | | Marine Plants | Pinecone Alga | <i>Rhizocephalus phoenix</i> | Ocasional |
| | | | | Sponges | Leathery Barrel Sponge | <i>Geodia neptuni</i> | Común |
| | | | | Sponges | Orange Elephant Ear Sponge | <i>Agelas clathrodes</i> | Común a ocasional |
| | | | | Octocorales | Porous Sea Rods | <i>Pseudoplexaura sp.</i> | Común |
| | | | | Octocorales | Sea Plumes | <i>Pseudopterogorgia sp.</i> | Común |
| | 14° 22'600" | 82° 42'308" | 5.6 | Marine Plants | Bristered Saucer Leaf Algae | <i>Turbinaria turbinata</i> | Ocasional |
| | | | | Marine Plants | Leafy Flat-Blade Alga | <i>Styopodium zonale</i> | Abundante a Ocasional |
| | | | | | | <i>Dictyosphaeria cavernosa</i> | |
| | | | | Marine Plants | Green Bubble Weed | <i>cavernosa</i> | Común a ocasional |
| | | | | Marine Plants | Pink Bush Alga | <i>Wrangelia Penicillata</i> | Común a ocasional |
| | | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | | Octocorales | Porous Sea Rods | <i>Pseudoplexaura sp.</i> | Común |
| | | | | Octocorales | Spiny Sea Fan | <i>Muricea muricata</i> | Común a ocasional |
| | | | | | | <i>Pseudopterogorgia americana</i> | |
| | | | | Octocorales | Slimy Sea Plumes | <i>americana</i> | Común |
| | | | | Octocorales | Sea Plumes | <i>Pseudopterogorgia sp.</i> | Común |
| | | | | Octocorales | Venus Sea Fan | <i>Gorgonia flaballum</i> | Abundante |
| | | | | Hydrocorals | Blade Fire Corals | <i>Millepora complanata</i> | Abundante a común |
| | | | | Stony Corals | Ten-Ray Star Coral | <i>Madracis decactis</i> | Común |
| | 14° 19'340" | 82° 36'145" | 8.7 | Octocorales | Venus Sea Fan | <i>Gorgonia flaballum</i> | Abundante |
| | | | | Sponges | Branching Vase Sponge | <i>Callyspongia vaginalis</i> | Común |
| | | | | Sponges | Octopus Sponge | <i>Ectyoplasia ferox</i> | Común |
| | | | | Stony Corals | Staghorn Coral | <i>Acropora cervicornis</i> | Ocasional a poco común |
| | | | | Molluscos | Queen Conch | <i>Stombus gigas</i> | Abundante a poco común |
| | | | | Crustaceos | Langosta espinosa | <i>Panulirus argus</i> | Abundante |
| | | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | 14° 19'0.78" | 82° 36'240" | 3.6 | Molluscos | Queen Conch | <i>Stombus gigas</i> | Abundante |
| | | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | | Equinodermos | Mottled Red Sea Star | <i>Copidaster lymani</i> | Ocasional |
| | | | | Equinodermos | Cuchion Sea Star | <i>Oreaster reticulatus</i> | Común |

| | | | | | | |
|--------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-----------|
| 14° 16'625" | 82° 34'211" | 6.4 | Sponges | Orange Ball Sponge | <i>Cinachyra sp.</i> | Común |
| | | | Octocorales | Grooved-Blade Sea Whip | <i>Pterogorgia guadalupensis</i> | Ocasional |
| | | | Octocorales | Porous Sea Rods | <i>Pseudoplexaura sp.</i> | Común |
| | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante | |
| | | Marine Plants | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común | |
| | | Marine Plants | Flat-Top Bristle Brush | <i>Penicillus periformis</i> | Ocasional | |
| | | Molluscos | Queen Conch | <i>Stombus gigas</i> | Abundante | |
| | | Crustaceos | Langosta espinosa | <i>Panulirus argus</i> | Abundante | |
| | | Crustaceos | Langosta espinosa Moteada | <i>Panulirus guttatus</i> | Ocasional | |
| | | Crustaceos | Yellowline Arrow Crab | <i>Stenorhynchus seticornis</i> | Abundante | |
| Equinodermos | Common Comet Star | <i>Linckia guildingii</i> | Común | | | |
| Equinodermos | Common Comet Star | <i>Linckia sp.</i> | Común | | | |

| Mapa Referencia | Estación 4. Transepto Porgee Reef. – Nee Reef. – Martínez Reef. – Cayo Muerto con visita a Sucra Cay. | | | | | |
|-----------------|---|------------------------------|--------------------|------------------------|--------------------------------|------------------------|
| Porgee Reef | Posición | Prof (m) | Grupo | Nombre Común | Nombre Latín | Abundancia |
| 14° 26'525" | 82° 39'394" | 17.6 | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | Marine Plants | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común |
| | | | Marine Plants | Flat-Top Bristle Brush | <i>Penicillus periformis</i> | Ocasional |
| | | | Equinodermos | Pepino Café | <i>Isostichopus badionotus</i> | Ocasional |
| | | | Equinodermos | Pepino Molongo | <i>Holothuria mexicana</i> | Ocasional |
| | | | Molluscos | Queen Conch | <i>Stombus gigas</i> | Abundante |
| | | | Stony Corals | Rose Coral | <i>Manicina aerolata</i> | Común a poco común |
| 14° 32'274" | 82° 34'856" | 7.0 | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | Marine Plants | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común |
| | | | Equinodermos | Pepino Molongo | <i>Holothuria mexicana</i> | Ocasional |
| | | | Molluscos | Queen Conch | <i>Stombus gigas</i> | Abundante |
| | | | Crustaceos | Langosta espinosa | <i>Panulirus argus</i> | Abundante |
| | | | Antipatharians | Bushy Black Coral | <i>Antipathes n. sp</i> | Común a poco común |
| | | | Sponges | Black-Ball Sponge | <i>Ircinia strobilina</i> | Común a ocasional |
| Sponges | Brown Variable Sponge | <i>Anthosigmella varians</i> | Común a poco común | | | |
| 14° 36'833" | 82° 37'510" | 3.6 | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | Marine Plants | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común |
| | | | Marine Plants | Sargasso Weed | <i>Sargassum natans</i> | Abundante a común |
| | | | Marine Plants | Flat-Top Bristle Brush | <i>Penicillus periformis</i> | Ocasional |
| | | | Marine Plants | Dead Man's fingers | <i>Codium isthmocladium</i> | |
| | | | Marine Plants | | <i>Gracilaria dominguensis</i> | |
| | | | Equinodermos | Pepino Molongo | <i>Holothuria mexicana</i> | Ocasional |
| | | | Stony Corals | Elkhorn Coral | <i>Acropora palmata</i> | Ocasional a poco común |

| | | | | | |
|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| 14° 32'351" 82° 46'195" | 5..2 | Octocorales | Common Sea Fan | <i>Gorgonia ventalina</i> | Común |
| | | Sponges | Branching Vase Sponge | <i>Callyspongia vaginalis</i> | Común |
| | | Sponges | Branching Tube Sponge | <i>Pseudoceratina crassa</i> | Abundante |
| | | Equinodermos | Pepino Café | <i>Isostichopus badionotus</i> | Ocasional |
| | | Equinodermos | Pepino Molongo | <i>Holothuria mexicana</i> | Ocasional |
| | | Crustaceos | Langosta espinosa | <i>Panulirus argus</i> | Abundante |
| | | Molluscos | Queen Conch | <i>Stombus gigas</i> | Abundante |
| | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | Marine Plants | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común |
| | | Marine Plants | Sargasso Weed | <i>Sargassum natans</i> | Abundante a común |
| | | Marine Plants | Paddle Blade Alga | <i>Avrainvillea longicaulis</i> | Común a ocasional |
| | | Marine Plants | Small-Leaf Hanging Vine | <i>Halimeda goroeaui</i> | Abundante a común |
| | | Marine Plants | Flat-Top Bristle Brush | <i>Penicillus periformis</i> | Común |
| | | Marine Plants | Bristle Ball Brush | <i>Penicillus dumetosus</i> | Común |
| | | Marine Plants | Mermaids | <i>Udotea sp.</i> | Común |
| | | Marine Plants | Pinecone Alga | <i>Rhipocephalus phoenix</i> | Ocasional |
| | | Sponges | Branching Vase Sponge | <i>Callyspongia vaginalis</i> | Común |
| | | Sponges | Leathery Barrel Sponge | <i>Geodia neptuni</i> | Común |
| | | Sponges | Brown Tube Sponge | <i>Agelas conifera</i> | Común |
| | | Sponges | Lavender Rope Sponge | <i>Niphates erecta</i> | Común |
| | | Sponges | Erect Rope Sponge | <i>Amphimedon compressa</i> | Común |
| | | Equinodermos | Spiny Brittle Star | <i>Ophiocoma paucigranulata</i> | Poco común |
| | | Octocorales | Shelf-Knob Sea Rod | <i>Eunicea succinea</i> | Común |
| | | Octocorales | Warty Sea Rod | <i>Eunicea calyculata</i> | Común |
| | | Octocorales | Slit-pore sea rods | <i>Plexaurella sp.</i> | Común |
| | | Octocorales | Bushy Sea Whip | <i>Nicella schmitti</i> | Común a Ocasional |
| | | Antipatharians | Bushy Black Coral | <i>Antipathes n. sp</i> | Común a poco común |
| Stony Corals | Maze Coral | <i>Meandrina meandrites</i> | Común a Ocasional | | |
| Stony Corals | Symmetrical Brain Coral | <i>Diplora strigosa</i> | Abundante a común | | |
| Stony Corals | Sunray Lettuce Coral | <i>Leptoseris cucullata</i> | Común a Ocasional | | |
| Stony Corals | Fragil Saucer Coral | <i>Agaricia fragilis</i> | Ocasional | | |
| 14° 27'46.9" 82° 45'14.2" | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | En recuperación | |
| | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | Propágalos | |
| | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante | |
| | Marine Plants | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común | |
| | Marine Plants | Flat-Top Bristle Brush | <i>Penicillus periformis</i> | Ocasional | |
| 14° 27'56.4" 82° 45'16.5" | Equinodermos | Cuchion Sea Star | <i>Oreaster reticulatus</i> | Común | |
| | Equinodermos | Cuchion Sea Star | <i>Oreaster reticulatus</i> | Común | |
| | Equinodermos | Pepino Café | <i>Isostichopus badionotus</i> | Ocasional | |
| | Equinodermos | Pepino Molongo | <i>Holothuria mexicana</i> | Ocasional | |
| | | Pepino Toalla | <i>Astichopus multifidus</i> | Ocasional | |

14° 28'07.1" 82° 45'12.5"

Crustaceos

Langosta espinosa

Panulirus argus

Abundante

| Estación 5. Transepto Maras – Morrison Dennis Cay. Con inmersión y observaciones visuales de los islotes. | | | | | | |
|---|--------------------------|---------------|----------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| Mapa Referencia | Posición | Prof (m) | Grupo | Nombre Común | Nombre Latín | Abundancia |
| Morrison Dennis Cay | 12° 27'720" 82° 53'470" | 8.4 | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | En recuperación notable |
| | | | | Mangle rojo | <i>Rhizophora mangle</i> | Propágalos |
| | 14° 33'339" 82° 52'093" | 6.2 | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | Marine Plants | Midrib Seagrass | <i>Halophila baillonis</i> | Ocasional |
| | | | Marine Plants | Dead Man's Fingers | <i>Codium isthmocladum</i> | Ocasional |
| | | | Marine Plants | Papyrus Print Alga | <i>Anadyomene stelleta</i> | Ocasional |
| | | | Marine Plants | Green Net Alga | <i>Microdyction boergesinii</i> | Ocasional |
| | | | Marine Plants | Fuzzy Finger Alga | <i>Dasycladus vermicularis</i> | Ocasional |
| | | | Marine Plants | Serrated Strap Alga | <i>Dictyota ciliolata</i> | Abundante |
| | | | Marine Plants | Y Branched Algae | <i>Dictyota sp.</i> | Abundante |
| | | | Marine Plants | Pink Bush Alga | <i>Wrangelia penicillata</i> | Común a Ocasional |
| | | | Equinodermos | Mottled Red Sea Star | <i>Copidaster lymani</i> | Ocasional |
| | 14° 33'08.5 82° 52'44.2" | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | Marine Plants | Blistered Saucer Leaf Algae | <i>Turbinaria turbinata</i> | Ocasional |
| | | | Molluscos | West Indian Starnail | <i>Lithopoma tectum</i> | Común |
| | | | Molluscos | Lister Purse-Oyster | <i>Isognomon radiatus</i> | Común a Ocasional |
| | | | Molluscos | Slimy Doris | <i>Dendrodoris Krebsii</i> | Ocasional |
| | 14° 35'322" 82° 57'312" | 15 | Marine Plants | Green Feather Alga | <i>Caulerpa sertularioides</i> | Ocasional |
| | | | Marine Plants | Green Grape Alga | <i>Caulerpa racemosa</i> | Común |
| | | | Sponges | Pink Vase Sponge | <i>Niphates digitalis</i> | Ocasional |
| | | | Sponges | Giant Barrel Sponge | <i>Xestospongia muta</i> | Común |
| | | | Sponges | Lavender Rope Sponge | <i>Niphates erecta</i> | Ocasional |
| | | | Octocorales | Doughnut Sea Rod | <i>Eunicea fusca</i> | Común a Ocasional |
| | | | Octocorales | Slit-Pore Sea Rods | <i>Plexaurella sp.</i> | Común |
| | | | Octocorales | Deepwater Sea Fan | <i>Iciligorgia schrammi</i> | Abundante a Ocasional |
| | | | Antipatharians | Bushy Black Coral | <i>Antipathes n. sp</i> | Común a poco común |
| | 14° 34'779" 82° 59'232" | | 13.4 | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> |
| | | Marine Plants | | Midrib Seagrass | <i>Halophila baillonis</i> | Ocasional |
| | | Equinodermos | | Pepino Café | <i>Isostichopus badionotus</i> | Ocasional |
| | | Marine Plants | | Bristle Ball Brush | <i>Penicillus dumetosus</i> | Ocasional |
| | | Sponges | | Branching Tube Sponge | <i>Pseudoceratina crassa</i> | Abundante |
| | | Sponges | | Pink Lumpy Sponge | <i>Monachora unguifera</i> | Común |
| | | Sponges | | Black-Ball Spoge | <i>Ircinia strobilina</i> | Común |

| | | | |
|----------------|---------------------|--------------------------|--------------------|
| Sponges | Octopus Sponge | <i>Ectyoplasia ferox</i> | Común |
| Stony Corals | Fragil Saucer Coral | <i>Agaricia fragilis</i> | Ocasional |
| Antipatharians | Bushy Black Coral | <i>Anipathes n. sp</i> | Común a poco común |

| Estación 6. Transepto Cayo Mayor – Lamarka Cay - Nasa Cay - Toro Cay. | | | | | | | |
|---|--------------|-------------|----------------|---------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| Mapa Referencia | Posicion | | Prof (m) | Grupo | Nombre Común | Nombre Latín | Abundancia |
| Lamarka -Nasa-Toro Cay | 14° 17'094" | 82° 52'180" | 3.4 | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | | Marine Plants | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común |
| | | | | Marine Plants | Flat-Top Bristle Brush | <i>Penicillus periformis</i> | Ocasional |
| | | | | Equinodermos | Pepino Café | <i>Isostichopus badionotus</i> | Ocasional |
| | | | | Equinodermos | Pepino Molongo | <i>Holothuria mexicana</i> | Ocasional |
| | 14° 17'029" | 82° 51'784" | 6 | Crustaceos | Langosta espinosa | <i>Panulirus argus</i> | Abundante |
| | | | | Octocorales | Grooved-Blade Sea Whip | <i>Pterogorgia guadalupensis</i> | Ocasional |
| | | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | | Marine Plants | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común |
| | | | | Equinodermos | Common Comet Star | <i>Linckia guildingii</i> | Común |
| | 14° 17'0.87" | 82° 51'149 | 8.8 | Equinodermos | Cuchion Sea Star | <i>Oreaster reticulatus</i> | Común |
| | | | | Equinodermos | Long-Spined Urchin | <i>Diadema antillarum</i> | Abundante a Común |
| | | | | Octocorales | Slit-pore sea rods | <i>Plexaurella sp.</i> | Común |
| | | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | | Marine Plants | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común |
| | | | | Marine Plants | Midrib Seagrass | <i>Halophila bailonis</i> | Ocasional |
| | | | | Marine Plants | Flat-Top Bristle Brush | <i>Penicillus periformis</i> | Ocasional |
| | | | | Marine Plants | Bristle Ball Brush | <i>Penicillus dumetosus</i> | Ocasional |
| | 14° 17'950" | 82° 57'188" | 6 | Marine Plants | Small-Leaf Hanging Vine | <i>Halimeda goreau</i> | Abundante a Común |
| Marine Plants | | | | Stalked Lettuce Leaf Alga | <i>Halimeda tuna</i> | Abundante a Común | |
| Marine Plants | | | | Mermaid's Fans | <i>Udotea sp.</i> | Común | |
| Equinodermos | | | | Cuchion Sea Star | <i>Oreaster reticulatus</i> | Común | |
| Equinodermos | | | | West Indian Sea Egg | <i>Tripneustes ventricosus</i> | Abundante a Poco Común | |
| Marine Plants | | | | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante | |
| Marine Plants | | | | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común | |
| 14° 22' 905" | 83° 02'479" | 13.3 | Marine Plants | Flat-Top Bristle Brush | <i>Penicillus periformis</i> | Ocasional | |
| | | | Stony Corals | Tube Coral | <i>Cladocora arbuscula</i> | Común a Ocasional | |
| | | | Stony Corals | Yellow Pencil Coral | <i>Madracis mirabilis</i> | Poco Común | |
| | | | Stony Corals | Lowridge Cactus Coral | <i>Mycetophyllia danaana</i> | Ocasional | |
| | | | Antipatharians | Bottle-Brush Black Coral | <i>Antipathes hirta</i> | Ocasional a Poco Común | |
| | | | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante | |

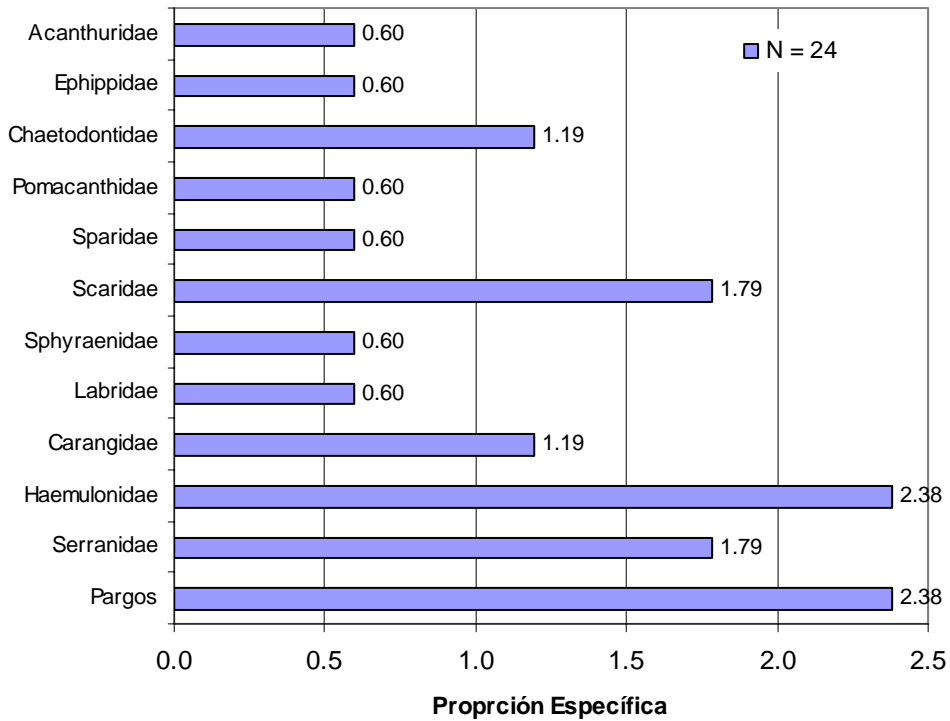
| | | | | | | |
|---------------|---------------|-------------|---------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------|
| | | | Marine Plants | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común |
| | | | Marine Plants | Midrib Seagrass | <i>Halophila bailonis</i> | Ocasional |
| | | | Marine Plants | Flat-Top Bristle Brush | <i>Penicillus periformis</i> | Ocasional |
| | | | Marine Plants | Bristle Ball Brush | <i>Penicillus dumetosus</i> | Ocasional |
| | | | Equinodermos | Pepino Café | <i>Isostichopus badionotus</i> | Ocasional |
| | | | Equinodermos | Pepino Molongo | <i>Holothuria mexicana</i> | Ocasional |
| | | | Equinodermos | Pepino Toalla | <i>Astichopus multifidus</i> | Ocasional |
| | | | Stony Corals | Tube Coral | <i>Cladocora arbuscula</i> | Común a Ocasional |
| | | | Stony Corals | Yellow Pencil Coral | <i>Madracis mirabilis</i> | Poco Común |
| | | | Stony Corals | Lowridge Cactus Coral | <i>Mycetophyllia danaana</i> | Ocasional |
| | | | Stony Corals | Fragil Saucer Coral | <i>Agaricia fragilis</i> | Ocasional |
| | | | Stony Corals | Maze Coral | <i>Meandrina meandrites</i> | Común a Ocasional |
| | | | Stony Corals | Symmetrical Brain Coral | <i>Diplora strigosa</i> | Abundante a común |
| 14° 22' 57,0" | 83° 02' 20.9" | Promontorio | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | Equinodermos | Long-Spined Urchin | <i>Diadema antillarum</i> | Abundante a Común |
| | | | Molluscos | Slimy Doris | <i>Dendrodoris Krebsii</i> | Ocasional |
| | | | Molluscos | West Indian Starnail | <i>Lithopoma tectum</i> | Común |
| 14° 25' 549" | 83° 01' 581" | 7.1 | Marine Plants | Turtle Grass | <i>Thalassia testudinum</i> | Abundante |
| | | | Marine Plants | Manatee Grass | <i>Syringodium filiforme</i> | Común |
| | | | Sponges | Leathery Barrel Sponge | <i>Geodia neptuni</i> | Común |
| | | | Stony Corals | Lesser Starlet Coral | <i>Siderastrea radians</i> | Común |
| | | | Stony Corals | Lamarck's Sheet Coral | <i>Agaricia lamarcki</i> | Común |

Referencia de la Abundancia: Se refiere a la probabilidad del buzo de observar una especie en su hábitat normal y rango de profundidad de cualquier buzo. Esto no necesariamente es indicativo de la población actual. Las definiciones son las siguientes:

1. **Abundante:** Al menos se espera pueda ser visto por casi todos los buzos.
2. **Común:** La vista es frecuente, pero no necesariamente por todos los buzos.
3. **Ocasional:** La vista no es inusual pero no se ve regularmente.
4. **Poco Común:** La vista es inusual.
5. **Rara:** La vista es excepcional.

**Anexo 3. LISTA TAXONOMICA DE LAS ESPECIES CAPTURADAS DURANTE
LAS EXPLORACIONES DE BUCEO EN LOS CAYOS MISKITOS (ABRIL 2008)
EN LA FIGURA LA PROPORCIÓN POR FAMILIA**

| No. | FAMILIA | NOMBRE LATIN | NOMBRE LOCAL | NOMBRE COMUN |
|-----|----------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | LUTJANIDAE | <i>Ocyurus chrysurus</i> | Yellowtail | Yellowtail snapper |
| 2 | LUTJANIDAE | <i>Lutjanus synagris</i> | Path snapper / Lane | Lane snapper |
| 3 | LUTJANIDAE | <i>Lutjanus analis</i> | Mutton | Mutton snapper |
| 4 | LUTJANIDAE | <i>Lutjanus jocu</i> | Dog teeth | Dog snapper |
| 5 | SERRANIDAE | <i>Epinephelus niveatus</i> | Snowy | Snowy grouper |
| 6 | SERRANIDAE | <i>Mycteroperca interstitialis</i> | Yellow mouth grouper | Yellow mouth grouper |
| 7 | SERRANIDAE | <i>Epinephelus mystacinus</i> | Misty grouper | Misty grouper |
| 8 | HAEMULONIDAE | <i>Haemulon plumieri</i> | Grunt | White Grunt |
| 9 | HAEMULONIDAE | <i>Haemulon album</i> | Margate | White Margate |
| 10 | HAEMULONIDAE | <i>Haemulon aurolineatum</i> | Ronco | Tomtate grunt |
| 11 | CARANGIDAE | <i>Seriola rivoliana</i> | Amberjack | Almaco jack |
| 12 | CARANGIDAE | <i>Seriola dumerilii</i> | Amberjack | Amberjack |
| 13 | LABRIDAE | <i>Lachnolaimus maximus</i> | Hogfish | Hogfish |
| 14 | SPHYRAENIDAE | <i>Sphyaena barracuda</i> | Barracuda | Barracuda |
| 15 | SCARIDAE | <i>Scarus coeruleus</i> | Parrot fish | Blue parrotfish |
| 16 | SCARIDAE | <i>Scarus guacamaia</i> | Parrot fish | Parrot fish |
| 17 | SCARIDAE | <i>Scarus coelestinus</i> | Parrot fish | Loro negro |
| 18 | SPARIDAE | <i>Calamus calamus</i> | Porgy | Saucereye porgy |
| 19 | HAEMULONIDAE | <i>Anisotremus virginicus</i> | Porkfish | Burro catalina |
| 20 | POMACANTHIDAE | <i>Pomacanthus arcuatus</i> | Angelfish | Gray angelfish |
| 21 | CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon striatus</i> | Mariposa | Mariposa |
| 22 | EPHIPPIDAE | <i>Chaetodipterus faber</i> | Atlantic spadefish | Atlantic spadefish |
| 23 | ACANTHURIDAE | <i>Acanthurus bahianus</i> | Cirujano | Cirujano |
| 24 | CHAETODONTIDAE | <i>Chaetodon ocellatus</i> | Mariposa | Mariposa |



AGRADECIMIENTO

El grupo de trabajo que participo en las exploraciones realizadas en los Cayos Miskitos agradece a todos aquellos que colaboraron y apoyaron las acciones necesarias para poder desarrollar la jornada, en particular se agradece a la empresa MAR AZUL representada por el señor Alejandro Pereira, a todos ellos el mas sincero agradecimiento de parte de las autoridades de INPESCA, biólogos participantes, tripulación y buzos involucrados.