

**CARACTERIZACION COSTERO MARINA DEL LITORAL DE LA  
PROVINCIA DE MONTECRISTI, REPUBLICA DOMINICANA  
PROYECTO CIBIMA/ GEF-PNUD/ ONAPLAN**

**Francisco X. Gerales, Mónica Vega, Enrique Pugibet, Héctor Ramírez,  
Gladys Rosado, Cesar Mateo, Tomás Montilla, Santiago Hernández**

**CENTRO DE INVESTIGACION DE BIOLOGIA MARINA  
FACULTAD DE CIENCIAS  
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SANTO DOMINGO  
DICIEMBRE 1997**

# LOS ECOSISTEMAS COSTEROS MARINOS DEL LITORAL DE LA PROVINCIA DE MONTECRISTI Y DEL PARQUE NACIONAL DE MONTECRISTI.

## Resumen

En el área de estudio comprendida entre la desembocadura del Río Masacre en la Bahía de Manzanillo hasta Punta Burén en Punta Rucia, se realizaron unos 60 días de intensa labor de campo, en dos expediciones (Crucero MC96 y MC97, así como varios viajes de campo puntuales para recopilar datos necesarios para caracterizar los ecosistemas costeros marinos, basándose en los métodos del manual para caracterización de ecosistemas costeros marinos del Florida and Caribbean Marine Conservation Center, University of Miami, (Sullivan 1996). También se ejecutaron acciones de recolección de la diversidad biológica presente en la zona de estudio, la cual fue catalogada y conservada en el Museo de referencia del CIBIMA. Esta colección consta hasta el momento de 742 especies, las cuales representan el 47% de la Diversidad Biológica costero marina del país, encontrándose en un tramo de 130 kilómetros o un 8% de la costa y en tres ecosistemas (manglares, praderas de hierbas marinas y arrecifes coralinos y hasta los 15 metros de profundidad). También y como aporte importante al inventario nacional de la diversidad biológica, se reportan en este trabajo 273 nuevas citas de especies tanto para la República Dominicana o como primera vez reportadas como habitantes de las costas, como los casos de las aves y plantas superiores reportadas en las listas anexas a este informe. Estos hallazgos denotan e importanizan la zona estudiada como de alto valor para el albergue y conservación de la biodiversidad costero marina dominicana y de la región del Caribe. La ejecución de este proyecto incluye además la elaboración de mapas de comunidades ecológicas clasificadas en el sistema GIS y procesado a través de ARC INFO y representadas a color a escala 1:24,000.

Para los fines de apreciar en conjunto el área de trabajo y de estudio, resume las comunidades tanto naturales como aquellas en donde se concentran las principales poblaciones. Los datos obtenidos en el campo y transferidos a los mapas elaborados, permite calcular que el área total de estudio fueron 20,512.88 Ha., destacándose que 1,263.12 (6.16%) son arrecifes coralinos, manglares con 1,383 Ha. (6.74%), los fondos de arena-lodo con 7,154.99 Ha (34.88%), los fondos duros (arrecifales) 6,669.44 Ha., (32.51%) , los fondos arenosos con 2,200.42 Ha. (10.72%). También se determinó que los demás sistemas costeros como los salitrales, playas arenosas y los acantilados ocupan 1,680.14 Ha (8.19%) y las áreas alejadas de la costa como las comunidades de veril identificadas ocupan 161.73 Ha (0.7%).

Sobre la geología y la paleontología de la zona de estudio se determinó que es una porción costera del Noroeste de la República Dominicana, al centro de la Isla Hispaniola. El paisaje geológico general de la zona de estudio se puede separar en tres grandes áreas. El área marina, la cual se extiende en una plataforma relativamente somera cuyo veril se inicia a partir de Punta Burén en Punta Rucia, y se dirige hacia el mar en dirección Nor - Noroeste con una forma triangular hasta los Cayos Siete Hermanos, en donde termina abruptamente cortado por una falla geológica que lo delimita justo en la desembocadura del Río Masacre con la frontera haitiana. Este Banco de Montecristi como es conocido posee una extensión de 1,181 km<sup>2</sup>. La parte costera en su límite Sur esta constituida por una cadena de montañas muy cercanas a la costa las cuales en algunos casos se inician desde el mismo mar, y se orientan con dirección Sudeste, presentándose la mayor elevación junto a la misma costa en el Morro de Montecristi (273 msnm). En donde se conjugan las formaciones del Mioceno Indiviso, con Calizas Arcillosas de la Formación Gurabo (39.53 km<sup>2</sup>) y la Formación Angostura (3.63 km<sup>2</sup>). Al Oeste del Morro, en donde se encuentra una planicie la cual esta formada por sedimentos y depósitos del río Yaque del Norte, el mas largo de la isla, se presentan depósitos aluviales con 120.17 km<sup>2</sup> con pantanos y ciénagas (21.30 km<sup>2</sup>), las dunas de arenas y playas ocupan unos 6.38 km<sup>2</sup> y las lagunas y acumulaciones de agua de diversos tamaños y formas 5.83 km<sup>2</sup>.

Los Manglares y la vegetación costera, cuyo informe se presenta aparte, esta constituido por un bosque seco espinoso subtropical. Los fuertes vientos alisios fuertes del Noreste son dominantes. La nubosidad es baja y la radiación solar es alta, la evaporación es relativamente alta, lo cual moldea la vegetación costera abundando las cactáceas y leguminosas adaptadas a estas condiciones de fuertes vientos y radiación. Los manglares *Rizophora mangle*, *Avicenia nitida*, *Conocarpus erecta* forman el bosque de manglar con pocas variantes. Para ejecutar los trabajos en ese sentido se realizaron análisis de agua intersticial, muestras de núcleos y roleos de caracterización. En los trabajos de caracterización del manglar se encontraron interesantes e importantes comunidades con características que pueden recalcar, entre ellas, extensos bosques de manglares costeros de franja, dominados por *Rizophora mangle*, seguidos por formaciones de bosques tanto mono específicos y/o mixtos. También se encontraron notables extensiones

de bosques de mangles enanos. Las observaciones realizadas en los estudios de manglar, se determinó que estos se encuentran principalmente en los escasos llanos y áreas de inundación en la zona costera baja. El ancho de la misma nunca excede los 2 kilómetros. Así pues en aquellos lugares en donde se presentan grandes llanuras se pudo determinar que cuando no existían manglares, los mismos eran utilizadas para la instalación de evaporadoras de sal (salinas). El resto de las áreas están constituidas por playas arenosas, costa rocosa, montañas o laderas de pequeñas lomas.

La vegetación superior asociada al mangle se reduce a las especies *Prosopis*, *Juliflora*, *Acacia macracantha* y *Guaiaecum officinale*. Las herbáceas halófilas son *Batis maritima*, *Sesuvium portulacastrum* y *Suricana maritima*. Aparecen epífitas (orquídeas y bromelias). Las macrofitas marinas (sumergidas) asociadas a los manglares de este sector son: *Thalassia testudinum*, *Halodule wrightii* y *Siringodium filiforme* Como flora asociada a los manglares se encuentran además las macroalgas con una presencia muy marcada en todo el sector del alga roja *Bostrichia spp.*, especie que habita sobre las raíces del mangle rojo y en ocasiones hasta del mangle prieto.

Asociadas al sedimento del manglar reportamos varias especies de macroalgas con predominio de algas rojas como *Acanthophora*, *Laurencia* e *Hypnea*, y verdes como *Halimeda*, *Caulerpa* y *Penicillus*. La fauna del manglar la constituyen especies asociadas directamente al árbol del mangle como es el cangrejo arbóreo *Aratus pisonii*, el molusco *Isognomum allatus*, varias especies de esponjas y algunos tunicados aparecen adheridos a las raíces del mangle rojo. Especies que viven en el sedimento del mangle como el molusco *Melampus coffreus*, los cangrejos *Goniopsis cruentata*, *Geograpsus lindu* y *Ucas sp.* *Ucides cordatus* y *Cardisoma guanhumi* también fueron reportados aunque en poca cantidad y frecuencia. Así como *Ucides cordatus*, *Cardisoma guanhumi* y *Ucas sp.* también fueron reportados, aunque estas tres últimas en muy poca cantidad y frecuencia. En el ambiente acuático propiamente dicho se reportaron crustáceos como la langosta *Panilirus argus*, varias especies de *Callinectes* y juveniles de camarones. Una taxa muy importante en las aguas del ecosistema manglar fue la de los peces, unas 23 especies de peces de diferentes familias incluyendo la *Cyprinodontidae*. Las especies más comunes en todo el sector fueron: *Lutjanus apodus*, *Haemulon plumieri*, *Gerres cinereus*, *Acanthurus chirurgus* y *Acanthurus coeruleus*. Esporádicamente las aguas de dos canales de mangle en las inmediaciones del Gran Gossier, son visitadas por manatíes *Trichechus manatus*. En el ambiente terrestre del mangle de cuenca y áreas aledañas se reportan los reptiles de los géneros *Anolis*, *Lecocephalus* y *Ameiba*. Como fauna asociada a las ramas y troncos de mangles de casi toda la zona de estudio reportó el arácnido *Nefila clavipes*.

Los Ecosistemas marinos y costeros fueron caracterizados utilizando las técnicas de cobertura de sustratos y con listas de presencia ausencia a bordo de embarcaciones. Se visitaban todas las áreas previamente marcadas en los estudios de fotointerpretación, sobre el tipo de ecosistema presente en las imágenes fotográficas. En estos sitios se practicaban buceos, libre y/o SCUBA, dependiendo de la necesidad, o se utilizaba el muestreo de rastreos programados desde las lanchas. También se tomaban las muestras de características oceanográficas. Las comunidades bentónicas y arrecifales de la zona litoral correspondiente al área geográfica comprendida entre el Morro de Montecristi (Punta Fragata) y Punta Rucia (Punta Burén), corresponden a un tipo de ecosistema arrecifal de franja bien desarrollado y estable con parchos lagunares y bancos externos, creciendo en un ambiente de mediana energía oceánica motorizada principalmente por los vientos alisios constantes que predominan en la zona. Las estructuras de las comunidades poseen una base geológica y basan su formación a partir de un sustrato sedimentario de suelos sueltos no consolidados ni duramente cementados. Los procesos de bio-formación de estructura arrecifal predomina una pobre cementación y con la dominancia de algas calcáreas poco conglomerantes. Esto ocasiona a partir de los 25 metros de profundidad la siguiente configuración arrecifal predominante:

El arrecife profundo puede variar a partir de su posición con relación a la dirección de las corrientes marinas predominantes. En sitios en donde se encuentra relativamente protegido (Zonas A-I, II, y B-I) crece de manera profusa y forma estructuras de altos relieves poco erosionadas y de gran superficie en donde se cumple una excelente función de ofrecer grandes áreas para establecer poblaciones de alta biodiversidad. En regiones en donde la exposición a las corrientes es mayor, esta configuración se modifica (Zonas A-III, B-I) a arrecifes de espolones y surcos erosionados en donde se anulan los procesos de acreción o crecimiento del arrecife con los procesos de erosión. En los sitios visitados donde la fuerza e intensidad del mar es alta los fondos se presentan o por condiciones especiales de turbidez o corrientes costeras fuertes se encuentran aquellos en donde se reduce el crecimiento arrecifal de los corales duros y predomina los octocorales, (Zonas A-III, B-I, C-II y C-III). El arrecife de coral en su parte externa y al alcanzar menores profundidades, lo realiza de manera abrupta. Así desde los 22 metros sube hasta los 10 metros y enseguida y con poco espacio horizontal consigue la superficie a 0 metros de profundidad. En este

proceso se puede verificar como la formación se conforma de esqueletos de *Acropora palmata* pobremente consolidados así como de restos de *Montastrea spp.* Actualmente y luego de la mortandad de *A. palmata* en toda la región ocurrida en la década de los 60, se ha observado como *Agaricia spp* así como *Millepora complanata* han substituido *A. palmata* y ocupado su función de contención de la fuerza superficial del oleaje. No obstante esto, se puede observar que el aporte neto en material para conformar la base estructural (en el proceso de geoformación arrecifal) se ha visto afectado ya que *Agaricia* y *Millepora* que son las especies dominantes sus esqueletos son pequeños y frágiles y el producto final es principalmente arena y pequeños trozos que la mayoría de las veces son transportados hacia otras zonas del arrecife, no como los esqueletos de *A. palmata* que cuando se rompen se depositan inmediatamente en la base, sirviendo como futuro cimiento para posterior colonización de otros corales masivos.

La región de la cresta arrecifal se verifica relativamente sana en todas las áreas estudiadas, solamente no se encuentra presente la *A. palmata*, en las áreas posteriores del llano arrecifal. *Porites spp*, *Montastrea spp.*, y *Diploria spp.* son las dominantes en combinación con algas calcáreas y carnosas de diferentes especies. Los extensos sistemas lagunares. La acreción domina la erosión, por ende la descomposición es mas lenta favoreciendo la deposición de partículas y en asociación con la mediana energía del mar (en el frente arrecifal) y baja energía en la laguna para que se conviertan en grandes áreas de retención de sedimentos y eficientes sistemas de reciclaje de los mismos.

No se desarrollan arrecifes de franja al Oeste del Morro, se debe principalmente al aporte continuo de sedimentos producto de la erosión de las laderas del Morro y de los aportes del estuario del Río Yaque del Norte. Los corales se presentan en la zona en forma de Parches, y bordeando los Cayos Siete Hermanos en profundidades que no excedan los 20 metros. El gigantismo de colonias con capacidad de tolerar la alta sedimentación presente es común.

La presencia del Cayo Ahogado frente a la Playa Juan de Bolaños en Montecristi y al Este de la desembocadura del Yaque del Norte, induce a considerar que esta porción de costa no esta influenciada por el estuario de dicho río. Las influencias del río Yaque son mas notables hacia el Oeste, lo cual indica que esa es la dirección predominante de las corrientes marinas de la zona de estudio. Las corrientes inducidas por las mareas realizan dos ciclos diarios en los cuales se intercambian las aguas oceánicas hacia la laguna, y las aguas cargadas de nutrientes y con mayor temperatura de las lagunas se dirigen hacia las regiones arrecifales. En este proceso se reciclan los nutrientes y se consigue mantener atrapado los mismos. De esta forma se cumple el diseño fundamental de los arrecifes en aguas de escasos nutrientes típico de los sistemas costero marinos tropicales

Las recolección de la biodiversidad se realizó utilizando principalmente las rastras, método útil con fines exploratorios primarios de los fondos blandos marinos. La rastra dragaminas (“Otter trawl”), se utilizó en este proyecto, para muestrear la flora y las poblaciones de peces demersales, así como invertebrados de la epifauna presente. En total fueron realizadas unas 70 estaciones 50 en el sector Morro - Punta Rucia y 20 desde el Morro hasta el Masacre capturándose unos 2,800 especímenes que fueron debidamente clasificados y georeferenciados en su ubicación. Se infiere que el numero de especímenes capturados por estación es de 40. Por otra parte se realizaron colectas a mano utilizando SCUBA hasta los 15 metros de profundidad capturándose así unos 800 especímenes. También se identificaron con las listas de presencia y ausencia de especies, como con visitas especializadas al campo para las aves y recolección de vegetación costera En conjunto el resultado de estos esfuerzos se determino la presencia de 125 especies de algas, 42 especies de esponjas, 76 especies de corales y octocorales, 115 especies de moluscos, 38 especies de crustáceos, 10 especies de equinodermos, 130 especies de peces, 4 especies de tortugas marinas y 5 especies de mamíferos marinos, para sumar unas 545 especies marinas obligadas. También se agregan las plantas costeras con 129 especies, 6 reptiles, 61 especies de aves y 1 mamífero para sumar 197 especies mas y así completar la lista de 742 especies presentes y georeferenciadas en el litoral de Montecristi

Otro aspecto tratado fueron las pesquerías, para el caso la alta composición específica acompañada de baja biomasa por especies, es aplicable a los peces y macro invertebrados demersales, asociados con los arrecifes coralinos. Estos grupos taxonómicos, son vulnerables a la sobrepesca debido al bajo número de individuos representantes de cada una de las especies y a las interrelaciones existentes entre las mismas. Se tomó en consideración la importancia relativa de la actividad pesquera con relación a otras actividades productivas Se identificaron los sitios de desembarcos de las pesquerías siendo estos: Pepillo Salcedo (Manzanillo), Estero Balsa, Playa Juan de Bolaños, Montecristi; Canal del Club Náutico de Montecristi, Montecristi; Playa Mi Popa o Playa Esmeralda, Montecristi ;Playa Silla Caballo o Punta Mangle, Montecristi; Caño Alto de Juanito o Puerto Juanito (Guayubín); y Playa Punta Rucia, Punta Rucia. En estas zonas de desembarque se realizaron muestreos al azar de la captura desembarcada seguida de la

identificación de las especies y toma de muestra para el análisis biológico y taxonómico de los individuos ( numero de individuos, longitud total, peso) así como se obtenían los datos de la zona de pesca (artes, características de las embarcaciones) Los formulario incluyen además la recopilación de información sobre los parámetros de la pesquera (captura, esfuerzo ) y característica de la pesca (fecha, tiempo efectivo, profundidad artes , especies).

Se determina que las pesquerías de Montecristi, han experimentado un notable aumento, con la introducción en fecha relativamente reciente, de las redes de ahorque de diferentes tamaños de malla y el motor fuera borda de rápida popularización y mas recientemente los compresores. Como la zona de estudio es una de las menos desarrolladas económicamente del país, la pesca es para los pobladores de esta zona una alternativa viable. La población de pescadores alcanza aproximadamente unas 350 personas, el numero total calculado que dependen directa o indirectamente de la pesca se estima en 1,750 personas. La flota pesquera se compone de unas 50 embarcaciones predominando las yolas de madera. Los pescadores principalmente costaneros, explotan recursos demersales consistentes en peces crustáceos y moluscos arrecifales, como por ejemplo pargos, meros, bocayates langostas, pulpos y lambí y algunas especies pelágica y estuarinas como jureles, mojaras y robalos. Los implementos pesqueros más usados son los cordeles, los trasmallos y arpón. Se reportan durante el tiempo de estudio 42 especies de peces e invertebrados, comunes en la captura en la zona. Su distribución por grupos zoológicos ha sido 33 especies de peces óseos, 3 de peces cartilaginosos, 2 especies de moluscos y 4 especies de crustáceos. Paralelamente otras especies (de menor valor comercial) han tomado mayor importancia en dichos desembarques debido a cierta disminución de las especies de gran talla como resultado de la intensidad de explotación de las mismas.

Como aspectos generales y para fines de comprobar la situación ambiental general, se realizaron análisis oceanográficos y de calidad de agua .Durante los cruceros (MC96 y MC97) se tomaron datos de los siguientes parámetros: temperatura, salinidad, visibilidad o transparencia, color, medición de la dirección y la fuerza aparente del viento, oleaje, profundidad y medición de la dirección y velocidad de la corriente superficial. Para el posicionamiento de las estaciones utilizamos un GPS Garmint y empleamos las coordenadas UTM para la georeferenciación. Los trabajos realizados encontraron las siguientes condiciones para las aguas superficiales y para esta temporada durante los dos años en que se realizaron las expediciones: Las temperaturas superficiales más elevadas durante el crucero MC96 se encontraron en horas cercanas al mediodía y de la tarde, mientras que el registro de temperaturas del crucero MC97 arroja una distribución de las temperaturas más homogénea. Los valores oscilaron entre los 26.1<sup>0</sup> C y 30.3<sup>0</sup> C. El valor mínimo correspondió a un muestreo realizado en la estación 1 de la zona MC/96/AI a las 10:55 de la mañana y el valor máximo fue encontrado en la estación 1 de la zona MC/97/A, a las 2:00 de la tarde. La salinidad del agua registrada durante los muestreos osciló entre 32 y 40 ppm y un promedio de 36 ppm para las 57 estaciones muestreadas durante el crucero MC 96. Los valores de salinidad encontrados en los muestreos del MC97 oscilan entre 37.8 y 38.9, con un valor promedio de 37.8 para las 28 estaciones muestreadas. El oxígeno disuelto no se pudo determinar en la primera serie de muestreos durante el crucero MC96, por desperfectos del equipo. Durante la ejecución del crucero MC97, los valores encontrados estuvieron dentro de los normales para aguas oceánicas. El valor mínimo encontrado fue de 4.45 mg/l y el máximo de 6.10 mg/l. Para la transparencia del agua debemos señalar que los valores encontrados para la zona MC96 son poco representativos debido a que la mayoría de las mediciones se realizaron en aguas someras, donde el disco Sechii tocaba el fondo. La segunda zona estudiada MC97 se caracteriza por una visibilidad baja, los resultados de la lectura del disco Sechii estuvieron entre los 0.90 y 4.00 metros. La coloración del agua solo se analizó durante el primer crucero MC96 y tuvo un valor entre IV (verde azulado) y XVII (amarillento castaño), correspondiendo este último valor a una sola estación. La coloración que predomino en la mayoría de las estaciones fue la V ( color verde) que corresponde a los valores normales para aguas intermedias y costeras. En total 49 de las 58 estaciones tenían una coloración verde (V). Los vientos predominantes en la zona MC96 para esta fecha fueron los vientos procedentes del Este (E) y el Nordeste (NE), denominados como Vientos Alisios, la intensidad de los vientos en la zona vario de 3 nudos hasta vientos superiores a los 25 nudos. Siendo el promedio equivalente a 5-7 nudos en horas de la mañana y a 10-15 nudos en horas después del mediodía. Los vientos predominantes en la zona MC97 fueron del Sudeste (SE) con una fuerza que osciló entre los 2 y 20 nudos. Se debe aclarar que durante la fecha de la ejecución del MC97 se pronosticaban tormentas inducidas por el Fenómeno el Niño, el cual afectó en gran medida las condiciones atmosféricas. Partiendo del análisis de los datos obtenidos para la zona mediante estimados de mareas ofrecidas por el programa Nautical Software podemos señalar que la marea de la zona estudiada durante el primer crucero MC96 es de tipo semidiurna y presentó una

mínima de - 13 cm el día 28 de julio y una máxima de 85 centímetros en el mismo día. La amplitud media fue de 36 cm y el rango diurno fue de 70 cm. La marea durante el segundo crucero presentó un valor mínimo de - 7 cm el día 21 de julio y un máximo de 83 centímetros el mismo día. La velocidad de la corriente superficial tuvo una variación de 8 cm./segundo a 65 cm./segundo.

Como conclusión de las labores de campo se realizaron la comprobación de sitio georeferenciados para aclarar y clasificar los puntos en el campo e identificarlos correctamente. Este método de comprobación en el campo se realizó en toda la zona abarcando 22, 512.88 Ha. Y recorriendo 130 km. de costa. Como resultado de esta actividad se produce el mapa de las comunidades bentónicas y substratos de la zona costero marina de la Provincia de Montecristi y el Parque Nacional de Montecristi.

## Aspectos Geológicos y Paleontológicos

### Geología

Sobre la geología y la paleontología de la zona de estudio se determinó que es una porción costera del Noroeste de la República Dominicana, al centro de la Isla Hispaniola. El paisaje geológico general de la zona de estudio se puede separar en tres grandes áreas. El área marina, la cual se extiende en una plataforma relativamente somera cuyo veril se inicia a partir de Punta Burén en Punta Rucia, y se dirige hacia el mar en dirección Nor - Noroeste con una forma triangular hasta los Cayos Siete Hermanos, en donde termina abruptamente cortado por una falla geológica que lo delimita justo en la desembocadura del Río Masacre con la frontera haitiana. Este Banco de Montecristi como es conocido posee una extensión de 1,181 km<sup>2</sup>. La parte costera en su límite Sur esta constituida por una cadena de montañas muy cercanas a la costa las cuales en algunos casos se inician desde el mismo mar, y se orientan con dirección Sudeste, presentándose la mayor elevación junto a la misma costa en el Morro de Montecristi (273 msnm). En donde se conjugan las formaciones del Mioceno Indiviso, con Calizas Arcillosas de la Formación Gurabo (39.53 km<sup>2</sup>) y la Formación Angostura (3.63 km<sup>2</sup>). Al Oeste del Morro, en donde se encuentra una planicie la cual esta formada por sedimentos y depósitos del río Yaque del Norte, el mas largo de la isla, se presentan depósitos aluviales con 120.17 km<sup>2</sup> con pantanos y ciénagas (21.30 km<sup>2</sup>), las dunas de arenas y playas ocupan unos 6.38 km<sup>2</sup> y las lagunas y acumulaciones de agua de diversos tamaños y formas 5.83 km<sup>2</sup>.

Los aspectos geológicos mas relevantes para los fines medio ambientales encontrados en la literatura disponible, se corresponden en la descripción de Guy Nakasu realizada en 1984 como parte del Informe sobre la delimitación del Parque Nacional de Montecristi de la Oficina de Planificación de la Dirección Nacional de Parques, (Silva M., 1984), a seguir:

El Morro esta constituido por la interestratificación de areniscas y margas, con caliza arrecifal fosilífera en su tope. Esta caliza de color crema esta bien compactada, cristalizada, con fósiles presentes principalmente corales. La formación esta a su vez erosionada por los efectos del mismo mar en el pasado, así como la lluvia y el viento. Las margas son de colores grises, compactados pero muy friables de granos finos mezclados con partículas minúsculas de conchas marinas y algunos microfósiles. Las areniscas son de color crema y rojizo, con constituyentes de cuarzo, calcita, caliza, conchas marinas, granos finos subangulares hasta redondeados, muy friables y erosionados por el viento. Los productos de la meteorización de las margas y de las areniscas forman las arenas de las playas del Morro las cuales tienen un color crema a marrón. Las areniscas mas resistentes a la erosión están bien compactadas con cemento calcáreo. Estas forman capas mas resistentes y menos erosionadas y presentan un rumbo y buzamiento aproximado de 55°NO- 10°E. El Morro es un remanente de una cordillera la cual se encuentra en la actualidad erosionada en sus conexiones con la cordillera Septentrional, en donde se presentan zonas inundadas y cubiertas por manglares. El Morrito, el Islote el Fraile y la Isla Cabra ubicados al Oeste del Morro, también forman parte de la cordillera, y por efectos de la erosión han sido separados.

Se considera que las elevaciones ubicadas hacia el Este del Morro, empezando a unos 9 km. en Salina Chica, la Loma del Guano, Loma de los Magueyes e Isabel de Torres (157 msnm), forman parte de esta misma cordillera, lo evidencian las formaciones que allí se encuentran, las que se asemejan a las descritas para el Morro.

Al Oeste del Morro se inicia las llanuras y salitrales de Montecristi, se destaca en la playa Juan de Bolaños, justo al pie del Morro y que continúa hasta la desembocadura del río Yaque del Norte, que la misma esta formada de arenas oscuras (ferrotitanífera y sedimentos). Este tipo de arenas se encuentra hasta Punta Luna en el extremo norte de la Bahía de Manzanillo.

## Paleontología

La zona de estudio, se diferencian geológicamente, como también en su composición paleontológica. Una porción localizada desde la orilla Este del Río Yaque hasta el Morro de Montecristi esta compuesta de terrazas de caliza y arenas coralíferas cubiertas por capas aluvionales las que forman un substrato arcilloso de color amarillo a marrón, en la cual aparecen comúnmente restos de conchas de moluscos de origen , indicando que estas formaciones corresponden al Pleistoceno Superior.

Desde la ciudad de Montecristi hasta Punta Burén (Punta Rucia), se encuentran el inicio de la cordillera Septentrional la cual se destaca por poseer elevaciones importantes, siendo una de las mas notables y para el área de estudio la mas destacada, la colina del Morro. En esta las formaciones presentes son la Gurabo del Mioceno Medio Superior Maury 1917, con los siguientes fósiles indicadores: moluscos *Sconsia laevigata* (Sowerby), *Arca yaquensis* Maury, *Murex dominguensis* Sowerby. El basamento de esta formación ocurre sobre substratos integrados de materiales diversos destacándose las areniscas y cascajos, lo cual es típico de la Formación Gurabo. En el extremo oriental del área de estudio y próximos a Punta Burén, se inicia la Formación Isabela del Pleistoceno Temprano Marcano y Tavarez 1982.

Las especies fósiles colectadas en esta zona de estudio perteneciente a la Formación Gurabo son:

- corales *Manicina gyrosa*, *Agaricia purpura*, *Siderastrea siderea*, *Acropora muricata*, *Porites porites*, *Porites asteroides*
- moluscos *Strombus gigas*, *Codackia orbicularis*, *Stylophora sp.*, *Antillia sp.*, *Melongela sp.*, *Cavolina sp.*, *Conus sp.*, *Olivella sp.*, *Strombus sp.*, *Sconsia laevigata*, *Turbo sp.*, *Arca sp.*, *Scapharca patricia*, *Phacoides sp.*, *Glycimeris sp.*, *Cardium sp.*, *Pecten sp.*

En la margen occidental del Río Yaque del Norte hasta la ciudad de Pepillo Salcedo, se encuentra una amplia extensión de terrenos aluvionales, característicos de depósitos de la desembocadura del Río Yaque del Norte caracterizado por la presencia de salitrales los cuales descansan sobre arcillas y barros de color gris claro de origen reciente. A medida que se aproxima a Pepillo Salcedo, y luego de cruzar Estero Balsa, cambian las características del suelo a uno de tipo calizo rocoso de origen arrecifal del Oligoceno el cual aun no ha sido caracterizado y que posiblemente se continúa cruzando el Río Masacre en el territorio Haitiano.



### **Comunidades bentónicas y arrecifales (informe detallado anexo)**

Las comunidades correspondientes a esta clasificación se encuentran localizadas en una extensión de 130 km. de costa, desde Punta Burén en Punta Rucia hasta la desembocadura del Río Masacre en la Bahía de Manzanillo. Esta a su vez se pueden dividir en dos regiones ecológicamente disimiles y moldeados por las condiciones fisiográficas presentes; La primera y mas extensa se corresponde a unos 64.2 km. desde Punta Burén hasta el Morro de Montecristi. La segunda desde el Morro de Montecristi hasta el Río Masacre con 66.11 km. En la primera región se encuentra un arrecife de coral formando barrera, franja y bancos arrecifales cercanos a la costa. En la segunda se encuentran estuarios, fondos de arena lodo, lagunas costeras y bancos arrecifales lejanos de la costa.

Para facilitar el relato de este informe se realiza describiendo el arrecife encontrado por ambientes arrecifales típicos, los bancos (Cayos) y demás ambientes encontrados en el estudio.

### **Arrecifes de coral**

#### **Laguna arrecifal**

El tipo de ecosistemas costero marino del litoral estudiado en la Provincia de Montecristi esta conformado por un arrecife de franja que se extiende por 45 kilómetros a lo largo de la costa. La distancia de la cresta a la línea de costa varía entre 20 metros hasta 1.8 kilómetros. La mayor parte de la laguna arrecifal es navegable con calado en exceso de los 2 metros, es importante señalar que en las lagunas arrecifal siempre se encuentran canales de marea algunos alcanzan hasta 20 metros de profundidad. Estos canales están siempre asociados e interconectados a las pasas o canales arrecifales que interconectan las aguas oceánicas con las de las lagunas arrecifales. Esta fisiografía permite el establecimiento de un sistema arrecifal con presencia de playas arenosas, costas de manglares, acantilados terrígeno, que se continúan con lagunas arrecifales con praderas de vegetación marina (pastos y algas). El limite somero hacia la costa de las lagunas, se caracteriza por poseer fondos de arena, arena lodoso, lodoso en donde se establecen praderas de *Thalassia* y *Syringodium*. En estas lagunas son comunes también los parches de fondos duros, en donde se establecen praderas de octocorales (*Gorgonia spp.* y *Plexaura spp.*), también son los lugares en donde son mas comunes encontrar los parches arrecifales. Los mismos no están consolidados y su crecimiento ocurre sobre restos de colonias de *Montastrea annularis*, que es la especie dominante junto con *Diploria spp.*, *Manicinia spp.*, *Acropora cervicornis*, *Porites spp.*, *Millepora spp.* Los octocorales y gorgónidos son comunes *Gorgonia spp.*, *Plexaura spp.* son comunes. Las esponjas tubulares y redondas también frecuentan en la formación de estos parches de coral en las lagunas de esta área de estudio. No obstante se pueden encontrar dichos parches de crecimiento arrecifal en fondos de arena y arena lodo, rodeados de hierbas marinas. Los parches arrecifales varían de tamaño entre 2 hasta 800 metros cuadrados. La profundidad en donde crecen es también muy variable y esta gobernada por la luminosidad y turbidez del lugar especifico. Se pueden encontrar subiendo desde los 0.5 hasta los 15 metros de profundidad, creciendo hasta la superficie.

#### **Llano Arrecifal**

El Llano arrecifal de esta región es muy extenso, formado por una base densa consolidada y cementada a partir de material fino. Es poco poroso en la porción cercana a la laguna arrecifal. En las regiones cercanas a los canales arrecifales se pueden encontrar líneas de crecimiento de arrecifes posteriores, con la dominancia de *Porites porites*, *Porites divaricata*, *Montastrea annularis*, *Acropora cervicornis*, *A. palmata* y *Millerpora complanata*. También octocorales y esponjas conforman estas estrechas porciones de crecimiento de coral. Tan pronto se navega hacia la cresta se pasa a un fondo duro dominado por algas calcáreas *Amphmphiroa spp.* y *Jania spp.*, y donde las hierbas marinas principales *Thalassia* y *Syringodium*, se encuentran creciendo dispersas. A veces se encuentran hondonadas donde el fondo duro se convierte en bolsones de

arenas y en estos lugares aumenta la profundidad hasta 3 metros, y en donde se encuentra las hierbas marinas formando extensiones con densidad variable.

#### **Arrecife Posterior**

En las proximidades de la cresta, se encuentra un arrecife posterior dominado por *Acropora palmata* y *Millepora spp.*, se debe señalar que las *Millepora* a sustituido y ocupado la función de *Porites spp.* en la posición del arrecife posterior y en algunos casos de la misma cresta y rompiente de los arrecifes de Montecristi.

#### **Cresta Arrecifal**

La cresta arrecifal en general para este arrecife es estrecha. Las especies dominantes son las *Milleporas* y *Acropora palmata*, la cual es mas común encontrarla en el arrecife posterior. Esta situación se debe a que esta zona no aparenta estar expuesta ni recibir de manera constante fuertes oleajes. Así que las especies deben de tener tolerancia a la irradiación y exposición al aire durante las mareas bajas.

#### **Frente y Rompiente Arrecifal**

El frente arrecifal es muy peculiar. Se encuentra a partir de la cresta en la superficie del agua (0.1-0.4 metros), una abrupta caída hacia mayores profundidades (6 -10 metros) de manera vertical (talud entre 30-40°), en una distancia horizontal no mayor de 30 metros. En este lugar del arrecife, se puede notar las estructuras de sostén del llano arrecifal, compuesto principalmente por grandes esqueletos entre 3 a 5 metros, pobremente consolidados de *A. palmata* y *Montastrea spp.*. en la base de esta zona de rompiente se componen de restos desprendidos de esta pared entre un fondo de arenas blancas de origen orgánico, (restos de coral, algas calcáreas y conchas de moluscos). Los escombros y piezas grandes, sirven de base para el crecimiento de colonias vivas de varias especies de corales hermatípicos. A medida que se navega hacia mar adentro y mas lejano de la cresta del arrecife, el mismo se continua de diversas formas. Estas variaciones están relacionadas a la orientación de la línea de la cresta con relación a los vientos, oleajes y posición con respecto a los canales o pasas que allí se encuentren. Un patrón general es que a partir de la caída abrupta de la cresta y zona de rompiente, se mantiene una profundidad la cual se hace mas profunda con una suave pendiente < 8°.

#### **Arrecife Externo (variaciones)**

Las variaciones de esta región del arrecife, son: zona de Palmata Baja con dominancia de *Acropora palmata*, continuándose con una región de amplio crecimiento y dominancia de *Montastrea* y la típica zona de surcos y espolones con la biodiversidad característica de la misma. En otros casos la cresta y el rompiente se continúan con amplias regiones de fondos arenosos con presencia intercalada de hierbas marinas, encontrándose hasta los 30 metros de profundidad, el crecimiento de coral en estos casos se realiza en parches que ocupan áreas entre 10 y 5,000 metros cuadrados, y que se levantan desde el fondo hasta escasos (2 metros de la superficie). En otro caso comúnmente encontrado en este arrecife, es que la cresta se continua con fondos duros con comunidades de alta energía (dominancia por octocorales) y donde la presencia de corales ocurre con poca cobertura < 5%. A mayor profundidad (15 hasta los 40 metros). Se nota un escalón de unos 10 metros (alcanza profundidades superior a los 50 metros), en donde se inicia una zona Arbotante o de sostén de toda la estructura arrecifal. Allí se encuentran colonias de *Montastrea annularis*, *M. cavernosa*, *Diploria spp.*, *Agaricia spp.*, entre otras cubriendo prácticamente todo el fondo y con una dominancia no vista en otros arrecifes del país > 60%. En este sitio los corales conforman colonias (algunas con mas de 100 metros cuadrados), las que forman cavernas, grietas y todo tipo de contorno, lo que aumenta la superficie del arrecife y los convierten en verdaderos y excelentes refugios de la biodiversidad. En este lugar del arrecife se puede verificar surcos y espolones con alturas superiores a los 14 metros (desde el fondo del surco al tope del espolón).

Otra estructura muy común de encontrar en este arrecife y por lo general ubicado a cierta distancia mar adentro de la cresta (300 metros hasta 5 kilómetros), son los cayos arrecifales. A

diferencia de los parches, estos cayos ocupan áreas siempre superior a los 500 metros cuadrados. La estructura de los mismos se levantan desde los fondos arenosos circundantes (siempre superior a los 45 metros de profundidad). El proceso típico es que desde estos fondos de arenas, desprovistos de crecimiento, suben montículos con una pendiente de 25-40° hacia menores profundidades (0.5 metros). En la parte protegida (Sotavento) del oleaje y vientos, dicho talud se encuentra colonizado ( a partir de los 15 metros) por vegetación marina (*Syringodium* y algas carnosas). Luego cuando se torna más llano se inicia la presencia de la *Thalassia* y los octocorales. Luego se encuentra un fondo duro y se convierte en un arrecife posterior seguido de la cresta, y la zona de rompiente y base del rompiente similar a lo descrito con anterioridad para los arrecifes de Montecristi. Sin embargo se diferencia en las otras regiones externas y mas profunda en que a partir de los 20 metros el montículo (base de este cayo), se convierte nuevamente en arenas que se dirigen hacia mayores profundidades, desprovistos de crecimiento arrecifal alguno.

El arrecife de Montecristi se puede catalogar como Arrecife de Franja de Alto Relieve en Crecimiento Activo. Crece sobre una plataforma marina somera (<150 metros de profundidad) la cual se inicia en Punta Burén (Punta Rucia) y se expande con dirección noroeste, teniendo su mayor anchura en las región de los Cayos Siete Hermanos. De los hallazgos más notables fue la medición de las variaciones cíclicas de temperatura y turbidez del agua dentro y fuera de la barrera arrecifal, y la dependencia relación de estas con la dinámica y fuerza de las mareas que aquí suceden. Estas mediciones de las mareas y cambios de temperatura conjugadas y relacionadas con las observaciones directas y las recolecciones realizadas en los canales, crestas y formaciones arrecifales, praderas de hierbas marinas y fondos duros, blandos de arena y arena lodo, permiten definir claramente las zonas, áreas y sitios de importancia en donde suceden el intercambio dinámico (térmico y nutrientes), que aseguran la vital interacción y que permiten mantener saludable la biodiversidad de estos ecosistemas del litoral de Montecristi.

Se puede anotar que los arrecifes del área de estudio, se encuentran en buen estado. Sin embargo se notan en algunos frentes arrecifales ciertos efectos asociados a devastaciones de los *Porites spp.*, ocasionados por efectos de deposito de sedimentos de origen terrígeno y asociados a practicas agrícolas y/o construcciones de carreteras (Buen Hombre y Punta Rucia, están siendo objeto de desarrollo con la construcción de caminos rurales y expansión de las áreas bajo cultivo o actividades agropecuarias). En algunos sitios (Los Cayos, Buen Hombre, Gran Gossier), se puede observar la recuperación de las colonias de *Acropora palmata*, desbastadas por la enfermedad que la azotó durante la década de los setenta. El porciento de cobertura de los corales en los lugares de formación de arrecifes frontales, siempre excede el 30%, por lo cual se puede considerar como tipo de arrecife de crecimiento exuberante y en expansión. Esta observación es de importancia, ya que es típica de costas en proceso de sumersión o hundimiento. (En las costas de emersión el crecimiento y expansión arrecifal están limitados por procesos erosivos costeros y cambio en los patrones de corrientes y por ende de las interacciones de los ecosistemas asociados).

### **Cobertura Relativa por Substratos y Formas de Vida**

En nueve estaciones bentónicas se realizaron estudios de cobertura relativa por substratos y formas de vida., de estas nueve estaciones, una se caracterizó como de “fondo duro de bajo relieve” mientras que las otras ocho se caracterizaron como de “fondo duro arrecifal. Analizando los resultados sobresale que la estación AIIIB1, es la única estación estudiada de “fondo duro de bajo relieve,” tiene una cobertura significativa por esponjas (25% de los cuadrantes tienen > 50% cobertura por esponjas). Ninguna otra estación estudiada (todos de “fondo duro arrecifal”) mostraba semejante cobertura por esponjas. También es significativa que las estaciones en las comunidades denominadas “parches arrecifales en laguna o canal de manglar”, tienen una cobertura por corales menor que las otras estaciones de fondo duro arrecifal, donde por lo menos

7.5% y a veces hasta un 40% de los cuadrantes están > 50% cubiertos por corales. Una estación que se destaca por tener una cobertura por corales alta (40% de los cuadrantes con > 50% cobertura por corales) es la AIIB5, caracterizada como “arrecife de franja con espolones y surcos de alto relieve.

### **Biodiversidad de las comunidades bentónicas (informe detallado anexo)**

Los estudios realizados para la determinación de estos parámetros se ejecutaron aplicando el método de rastreo entre sitios seleccionados con la asistencia de la foto interpretación, también se realizaron buceos libres o con SCUBA para comprobar, fotografiar el tipo de comunidad presente. El tipo de análisis utilizado para caracterizar los ecosistemas fue el de observación aleatoria y caracterización del sustrato y forma de vida con cobertura relativa de los principales grupos dominantes. También se recolectaron especímenes representativos de la diversidad de ese tipo de comunidad. El uso de GPS y la descripción de las estaciones, sirvieron finalmente para digitar el mapa de comunidades de este trabajo.

Para mejor organización del trabajo la zona de estudio se dividió en 3 zonas y cada una su vez en 3 sectores, en estos se encontraban las estaciones, 86 en total. La mayor cantidad de estaciones se encuentra en la zona A y la menor cantidad en la B respectivamente. Asimismo, la cantidad de estaciones implementadas varía con la fecha siendo el 26/7 la fecha de mayor cantidad de estaciones establecidas (15), y el 20/7 la fecha de menor cantidad de estaciones establecidas (1). Ninguna de estas diferencias, sin embargo, son significativas. Las 86 estaciones estudiadas varían en profundidad desde los 0.5 hasta los 64 pies. De estas, 46 fueron caracterizadas como de fondo blando, 2 de fondo de cascajo, y 38 de fondo duro. En todas las estaciones de fondo blando y en las dos estaciones de fondo de cascajo se realizaron observaciones descriptivas solamente; éstas con el objetivo principal de rectificar las comunidades señaladas inicialmente en el mapa (el cual se basó en fotografías aéreas). En 16 de las 38 estaciones de fondo duro se realizaron estudios más intensos tales como listados de especies de los principales componentes bentónicos y de peces, así como estudios de cobertura por diferentes tipos de sustrato y formas de vida. En la tabla 1 siguiente se puede observar los estudios que se realizaron en cada uno de los tipos de estaciones.

Tipo de Fondo	Estaciones establecidas	Estudios de Riqueza	Estudios de Cobertura
Fondo blando	46	0	0
Fondo de cascajo	2	0	0
Fondo duro	38	17	9
<b>TOTAL</b>	<b>86</b>	<b>17</b>	<b>9</b>

Tabla 1. Tipo de Estudio Realizado en los Diferentes Tipos de Comunidades.

### **Inventario de la Biodiversidad**

Los trabajos realizados, se corresponden al procesamiento de las colectas (individuos o lotes) efectuadas durante las expediciones del 1996, en donde se obtuvieron 2182 muestras o lotes de la biodiversidad de la región costero marina del área de estudio con representantes de Flora 1,157 y Fauna 1,025. Para el año de 1997, se realizaron 1,386 muestras de la biodiversidad con 646 de Flora y 740 de fauna. Así el total recolectado durante los dos años fueron 3,568 muestras o lotes (Tabla 2). También se indican los principales grupos colectados (Tabla 3).

DIVERSIDAD COLECTADA	BIOLOGICA	CRUCERO MC 96	CRUCERO MC97	TOTAL
VEGETACION MARINA		1,157	646	1,803
ANIMALES MARINOS		1,025	740	1,765
<b>TOTALES</b>		<b>2,182</b>	<b>1,386</b>	<b>3,568</b>

Tabla 2. Representación de la diversidad biológica lotes colectados, procesados y catalogados por el CIBIMA, durante la implementación de los estudios de la biodiversidad de la zona costero marina de la Provincia de Montecristi y el Parque Nacional de Montecristi. Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN 1997

GRUPOS PRINCIPALES COLECTADOS	CRUCERO MC96	CRUCERO MC97	TOTALES
ALGAS Y FANEROGAMAS	1,157	646	1,803
PORIFEROS	178	127	305
CNIDARIOS	152	88	240
MOLUSCOS	206	232	438
POLYCHAETOS	97	44	141
EQUINODERMOS	56	33	89
CRUSTACEOS	210	171	381
PECES	111	43	154
TUNICADOS	15	4	19
OTROS			135
<b>TOTALES</b>	<b>888</b>	<b>742</b>	<b>3,568</b>

Tabla 3. Cantidad de especímenes de los grupos principales representantes de la flora y la fauna colectados, identificados, procesados y catalogados durante los cruceros y expediciones en la zona costero marina de Montecristi durante los años 1996 y 1997. Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN 1997

Sobre los diferentes grupos estudiados se presentan las cantidades de especies clasificadas, de cuyas listas se presentan otros documentos técnicos anexos a este informe. A continuación se resumen los resultados de los trabajos de identificación de la flora y fauna de Montecristi (Tabla 4) Las nuevas citas se corresponden a las especies encontradas que no están incluidas en las listas publicadas en el compendio sobre la diversidad costera y marina de la República Dominicana, publicado por el CIBIMA (Alvarez et al 1994).

#### Flora

Algas, hasta la fecha se han identificado y catalogados unas

**125 especies, 69 géneros, 33 familias, 16 órdenes y 3 divisiones, 63 nuevas citas reportadas para el país.**

#### Fauna

Debido a la gran área de trabajo y en vista del corto tiempo de inmersión posible, y siendo los representantes de la fauna organismos o ya muy voluminosos y pesados, o difíciles de atrapar por su gran movilidad, se aplicó el método de presencia ausencia para las especies, las cuales se registraban en el campo y registradas en las listas de especies que los responsables de identificarlas anotaban debajo del agua.

Las esponjas que se identificaron en el campo, corresponden a:

**42 especies, 31 géneros, 17 familias, 9 ordenes y 1 clase, 21 nuevas citas reportadas para el país,**

Corales y Octocorales , que se identificaron en el campo, corresponden a:

**76 especies, 37 géneros, 17 familias, 4 ordenes y 3 clases, 23 nuevas citas reportadas para el país**

de los cuales los corales pétreos son,

**45 especies, 5 géneros, 13 familias, 3 ordenes y 2 clases, 4 nuevas citas reportadas para el país**

y los octocorales y gorgónidos son,

**31 especies, 12 géneros, 4 familias, 1 orden y 1 clase 19 nuevas citas reportadas para el país**

Los moluscos que se colectaron, identificaron y catalogaron corresponden a:

**115 especies, 80 géneros, 50 familias, 11 órdenes y 3 clases, 17 nuevas citas reportadas para el país**

Los crustáceos decápodos que se colectaron, identificaron y catalogaron, corresponden a:

**38 especies, 45 géneros, 22 familias, 3 órdenes y 1 clase, 10 nuevas citas reportadas para el país**

Los equinodermos, que se colectaron, identificaron y catalogaron, corresponden a:

**10 especies, 12 géneros, 11 familias, 8 órdenes y 3 clases, ninguna nueva cita reportada**

Los peces que observaron y que se colectaron, identificaron y catalogaron, se corresponden a: **131 especies, 82 géneros, 48 familias, 12 órdenes y 2 clases, 22 nuevas citas reportadas para el país**

Los reptiles observados corresponden a:

**10 especies, 9 géneros, 3 familias, 2 órdenes y 1 clase, ninguna nueva cita reportada**

Las aves observadas corresponden a:

**61 especies, 51 géneros, 25 familias, 11 órdenes y 1 clase, 42 nuevas citas reportadas para la zona costera**

Los mamíferos observados corresponden a

**6 especies, 6 géneros, 5 familias, 3 órdenes y 1 clase, ninguna nueva cita reportada**

GRUPOS IDENTIFICADOS	CLASE/ DIVISIONES	ORDENES	FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES
Algas	3	16	33	69	125
fanerógamas	2	28	47	105	129
Esponjas	1	9	17	31	42
Corales/ Octocorales	3	4	17	37	76
Moluscos	3	11	50	80	115
Crustáceos	1	3	22	45	38
Equinodermos	3	8	11	12	10
Peces	2	13	49	82	130
Anfibios	1	1	1	1	1
Reptiles	1	3	5	6	10
Aves	1	11	28	51	61
Mamíferos	1	3	5	6	6
<b>TOTALES</b>	<b>22</b>	<b>111</b>	<b>285</b>	<b>525</b>	<b>742</b>

Tabla 4. Grupos principales identificados, catalogados durante los trabajos de inventario de la diversidad biológica en la zona costero marina del litoral de Montecristi y el Parque Nacional de Montecristi. Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN 1997

En los laboratorios del CIBIMA aun se mantienen aproximadamente un 40% del material colectado aun sin identificar, casi todo correspondiente al crucero MC97, el cual se realizó a mediados del 1997. También se encuentran catalogados, identificados y en frascos, los grupos y lotes que requieren de una capacidad con el cual CIBIMA no cuenta o que a falta de tiempo no se ha podido procesar, entre esos grupos se encuentran, esponjas, corales, poliquetos, anfipodos, isópodos, entre otros. En algunos casos, como en los poliquetos y anfipodos, algunas muestras constituyen lotes y no especímenes.

Los trabajos realizados importantizan la región al demostrar la gran variedad de especies y riqueza y buen estado de los ecosistemas encontrados en ella hasta este momento. La presencia de 22 Clases, con 111 ordenes, 285 familias, 525 géneros y 742 especies, debidamente identificadas así lo corroboran.

En trabajos de recolección se observa que en general la riqueza de especies es mayor en las comunidades de fondo duro que en las comunidades de fondo blando. Esta diferencia es cierta para todos los grupos evaluados (algas, corales, octocorales, esponjas, y peces), aunque es menos

pronunciada para las algas. Para verificar si existen algunos patrones o alguna correlación con respecto a la riqueza de especies (de los componentes de la flora y fauna estudiados solamente) dependiendo del tipo de comunidad representada en cada estación y/o la zona geográfica donde se encuentran las estaciones, se realizó un agrupamiento de las estaciones. De esta forma se obtiene la riqueza de especies por tipo de comunidad y por zona geográfica. Los patrones de variabilidad obtenidos se presentan como promedios en la tabla 5 siguiente:

Tipo de Fondo	Algas	Corales	Octocorales	Esponjas	Peces
Fondo Blando	12.9	1.8	2	1.33	2.7
Fondo de Cascajo	21	3	-	-	1
Fondo Duro	18.8	16.8	12	9.3	31.9

Tabla 5 Promedios de Riqueza de Especies por Tipo de Comunidad

Se observa que la riqueza de especies es más alta en las comunidades de fondo duro que en las comunidades de fondo blando, y que esta diferencia es menos pronunciada para las algas. De la tabla de promedios, se nota un patrón en donde la riqueza de especies aumenta de fondo blando a fondo de cascajo a fondo duro (la riqueza aumenta con un aumento en la complejidad topográfica, fisiografía y rugosidad de las comunidades).

Estas comunidades generales al subdividirse en sus componentes demuestran a su vez como la riqueza de especies varía según el tipo de fondo (Tabla 6):

	Algas	Corales	Octocorales	Esponjas	Peces
<b>Fondo Blando</b>					
<b>Fondo Arena/Lodo</b>	17	1.3	-	1	3.5
<b>Fondo Arena</b>	6	2.5	2	2	1
<b>Fondo Cascajo</b>	21	3	-	-	1
<b>Fondo Duro</b>					
<b>Fondo arrecifal</b>	20.2	16.8	12	10.4	31.9
<b>Fondo duro cercano a costa</b>	3	-	-	1	-

Tabla 6 Variabilidad en Riqueza de Especies según Composición de Fondo

Vemos como las estaciones con fondo de arena lodo (n = 11) parecen tener una riqueza de especies de algas y peces mas alta que las de fondo arenoso (n = 35). Asimismo, las comunidades de fondo de cascajo aparentan tener una riqueza de algas y corales mayor que las de fondo blando. Analizando las comunidades de fondo duro, se puede observar que las riquezas de especies mas altas ocurren en los fondos arrecifales caracterizados como parches arrecifales lineares o de banco (4.6.1), en lagunas (4.6.2), y alejados de la costa (4.6.3), y en los arrecifes de franja con espolones y surcos de alto relieve (4.7.2). Estas diferencias son significantes. Se debe notar, sin embargo, que 15 de las 17 estaciones donde se realizaron estudios mas intensos (listados de especies, buceo, cobertura) han sido catalogadas como uno de estos cuatro tipos de comunidades. Comparando los componentes estudiados de una manera individual para observar si existen diferencias en la riqueza de especies dependiendo del tipo de comunidad, se puede observar lo siguiente:

- en el componente ‘algas,’ la diferencia en riqueza de especies, no es tan pronunciada como lo es con el resto de los componentes estudiados.
- en los componentes ‘corales’, ‘octocorales’, ‘esponjas’, y ‘peces,’ la diferencia en riqueza de especies en comunidades de arena o cascajo es significante; pero con el resto de comunidades de fondo duro, la diferencia no es tan pronunciada.



Analizando cada componente para observar si existe una variabilidad de componentes por comunidad, se observa lo siguiente:

- algas: la riqueza de especies es mayor en las comunidades de tipo 4.6.1 y 4.6.2.
- corales: no existe diferencia significativa en la riqueza de especies.
- octocorales: no existe diferencia significativa en la riqueza de especies.
- esponjas: la riqueza de especies es mayor en las comunidades de tipo 4.6.1.
- peces: la riqueza de especies es mayor en las comunidades de tipo 4.6.1, luego las de tipo 4.7.2, seguidas por las de tipo 4.6.3, y finalmente las de tipo 4.6.2.

Agrupando todas las estaciones de una misma zona geográfica, se reproduce la siguiente tabla 7:

ZONA	Algas	Corales	Octocorales	Esponjas	Peces
A	73	35	26	21	69
B	69	33	20	14	69
C	67	38	15	33	81

Tabla 7 Variabilidad Geográfica por Zona en Riqueza de Especies (n = 86)

Para descartar que existe un error debido a muestreo, se realizó el mismo análisis, pero solamente utilizando las estaciones donde se realizaron estudios de presencia con formularios. La siguiente tabla 8 es el resultado de este análisis:

ZONA	Algas	Corales	Octocorales	Esponjas	Peces
A	52	34	25	21	66
B	32	31	17	11	63
C	52	37	15	32	81

Tabla 8 Variabilidad Geográfica en Riqueza de Especies (n = 17)

Esto comprueba que no existe diferencia producto de errores de muestreo en toda la zona costera marina bajo estudio. Así se puede observar que la Zona B es menos rica en especies de algas, esponjas, corales y peces que las otras zonas, mientras que la Zona C es la de mayor riqueza en estos mismos componentes. En relación a la riqueza de especies de octocorales parece ser que existe una ligera disminución Este a Oeste en la riqueza de especies de octocorales. La riqueza total del estudio dividida por sector se muestra en la siguiente tabla 9:

Grupos Taxonómicos	ZONAS Y SECTORES LITORAL MONTECRISTI. CRUCERO MC 96								
	AI	AII	AIII	BI	BII	BIII	CI	CII	CIII
Algas	36	46	45	38	39	40	25	44	43
Corales	28	26	22	23	20	29	24	34	24
Octocorales	20	13	16	9	13	9	11	12	8
Esponjas	16	10	9	11	6	4	-	30	8
Peces	45	43	37	43	31	58	31	73	45
<b>TOTAL</b>	<b>145</b>	<b>138</b>	<b>129</b>	<b>124</b>	<b>109</b>	<b>140</b>	<b>91</b>	<b>193</b>	<b>128</b>

Tabla 9 Variabilidad Geográfica por Sector en Riqueza de Especies

La tabla superior muestra que el sector CII es el mas rico en especies (193 especies), mientras que el sector CI es el de menor riqueza (91 especies). El orden de los sectores desde mayor a menor riqueza total de especies (todos los componentes estudiados) es el siguiente: CII, AI, BIII,

AII, AIII, CIII, BI, BII, CI. La riqueza del sector CII se debe a una mayor riqueza en corales, y especialmente en esponjas y peces. La pobreza en especies del sector CI se debe a una deficiencia en especies de algas, esponjas y peces.

#### Aspectos de la Biodiversidad florística marina (informe anexo)

La colección de referencia de vegetación submarina del proyecto Biodiversidad GEF del componente CIBIMA, cuenta con 1,634 muestras, hasta el momento se han procesado un volumen de 1,200 muestras. A la actividad de clasificación taxonómica se le dedicaron 3 horas diarias. De las 1,200 muestras clasificadas se identificaron un total de 100 especies de macroalgas distribuidas en 54 géneros, 28 familias y 14 órdenes. En estas muestras estuvieron representados los 4 grupos de macroalgas: Chlorophyta, Phaeophyta, Rhodophyta y Cyanophyta, además se identificaron 3 especies de hierbas marinas distribuidas en 3 géneros, 3 familias (Tabla 10)

Se analizaron un total de 90 puntos o estaciones dentro del parque. Esta representó el 73% de las muestras de la colección de referencia de algas y hierbas marinas, restando por procesar el 27%. Del 73% de las muestras determinadas, el 48% correspondió a la División Chlorophyta, distribuidas entre 20 géneros; 9 familias y 4 órdenes. Los géneros más frecuentes fueron: *Caulerpa*, *Halimeda*, *Valonia*, *Dictyosphaeria*, *Cladophora*. El 33% de las especies identificadas pertenecen a la División Rhodophyta, esta ocuparon el segundo lugar en abundancia con un total de 34 especies distribuidas en 25 géneros, 15 familias y 7 órdenes; los géneros más frecuentes fueron *Amphiroa*, *Laurencia* y *Goniolithon*.

La División Phaeophyta representó el 15% de las muestras, distribuidas en 16 especies, 8 géneros, 3 familias y 2 órdenes. Los géneros más frecuentes *Dictyota*, *Sargassum* y *Turbinaria*. Las fanerogamas marinas estuvieron representadas por *Thalassia*, *Halodule* y *Syringodium*.

DIVISIÓN	ORDENES	FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES
CHLOROPHYTA	4	9	20	50
PHAEOPHYTA	2	3	8	16
RHODOPHYTA	7	15	25	34
CYANOPHYTA	1	1	1	*NI
HIERBAS MARINAS	2	3	3	3
TOTAL	16	31	57	103

\*NI = No identificada

Tabla 10 Vegetación Submarina ( Macroalgas e Hierbas Marinas del Parque Nacional de Montecristi.

Las comunidades de Macroalgas e hierbas marinas representan unos de los componentes de la biodiversidad marina más importante asociados a los ecosistemas presentes en el área de estudio. La distribución espacial de la vegetación sumergida esta determinada por las características Físico-Química del fondo y el agua marina en los ecosistemas presentes. De forma natural en el área de estudio se observan varias zonas bien diferenciadas:

Una parte interior hacia tierra firme al Sur de los arrecifes en los tramos AI, II, III; BI, II, III y CI, II, III en el mapa de comunidades; se observó que en este espacio comprendido entre la parte detrás del arrecife (Back reef) y frente al manglar o sea laguna arrecifal; estas son áreas de aguas tranquilas de poca profundidad y de sustrato lodoso-arenoso donde los macro productores primarios del ambiente marino son responsable de la estabilización y fijación de los sedimentos. Las especies de algas e hierbas marinas encontradas en este ambiente fueron de las ordenes caulerpales, siphonocladales y ceramiales. Los géneros más frecuentes fueron: *Halimeda*, *Penicillus*, *Caulepa*, *Laurencia* y *Thalassia*, *Syringorium*.

Las zonas de formaciones coralinas de franja ó de parches, las especies más abundantes y frecuentes fueron del grupo de algas rojas compactadoras de arrecifes y resistentes al oleaje o la corriente: *Amphiroa tribulus*, *A. rigida*, *A. fragilissima*, *Goniolithon strictum*, *Hydrolithon sp.*,

*Jania adherens*, *Galaxaura* y carnosa roja *Laurencia*, verde calcarea *Halimeda* y pardas *Sargassum* y *Dictyota*.

La parte del supra y mesolitoral rocoso-arenoso, ej.: en los Cayos Siete Hermanos está representado por la Asociación de Algas Pardas dominantes *Turbinaria*, *Lobophora*, *Sargassum* y otras especies que están asociadas a este tipo de fondo; *Digenia simplex*, *Galaxaura oblongata*, *Galaxaura cylindrica* y *Spyridia sp.*

El tramo comprendido de Montecristi a Manzanillo (Punta Luna, Punta Presidente, Bahía de Manzanillo). El área está dominada por una extensa pradera mixta de *Thalassia*, *Syringodium* y *Halodule*. En este tramo la biodiversidad de la algas se reduce significativamente debido posiblemente a la turbidez ocasionada por la materia orgánica en suspensión, que afecta el proceso de fotosíntesis por falta de la penetración de luz. Asociados a estos ambientes los géneros de alga más frecuentes y abundantes fueron las Chlorophytas, *Anadyamene*, *Valonia*, *Dictyosphaeria*, *Penicillus*, *Rhipocephalus*, *Caulerpa cupressoides* especímenes típicos en las praderas de hierbas marinas.

### **Aspectos de la Biodiversidad faunística marina (informe anexo)**

Para la zona de Monte Cristi, los Cayos siete Hermanos y la Bahía de Manzanillo, existe información biológica desde principios de siglo, aunque muy limitada. Trabajos más específicos son los de Bonnelly, 1974 y Alvarez, 1979. Aun así, las colectas de Biodiversidad de la zona, eran escasas por lo que hacía falta un mayor esfuerzo en ese sentido. Entre los realizados hasta el momento, se encuentra un informe que sirvió para delimitar el actual Parque Nacional Montecristi, la Dirección Nacional de Parques informa que estaban reportadas en la zona 3 especies de mamíferos, 163 de aves, 11 de reptiles, 3 de anfibios, 9 de peces, 107 de moluscos, 4 de equinodermos y 5 de crustáceos. Sin embargo en dicho informe, solo aparecen dos listas de plantas colectadas durante ese estudio (45 especies para el área del Morro y 20 especies para el área de los Cayos), así como una lista de 7 especies de reptiles, 1 de anfibios y 26 especies de aves. Los demás grupos fueron tomados de las informaciones en los catálogos de colecciones del Museo Nacional de Historia Natural de Santo Domingo, los cuales aún no han sido publicados.

Para este trabajo, el material colectado fue fijado en Isopropanol al 60% en el caso de los animales y posteriormente separados y preservados en Isopropanol al 50% en el laboratorio. A los animales relativamente grandes se les inyectó Isopropanol al 50 % en diversas partes del cuerpo. En el caso de las algas y Fanerógamas marinas fueron preservadas en formol al 4%. En todos los casos la separación de las especies y el etiquetado se realizó en el laboratorio. Los resultados de las colecciones y su debida identificación de los grupos Moluscos, Crustáceos y Equinodermos se presentan a continuación:

Hasta el momento se han identificado en los moluscos colectados en los cruceros MC96 y MC97, 113 a nivel de especies, englobados en 79 géneros y 50 familias, 11 órdenes y 3 clases. De los Equinodermos, se han identificados 3 clases, 8 órdenes, 11 familias, 12 géneros y 10 especies. Crustáceos Decápodos, 18 familias, 38 géneros y 28 identificados a nivel de especies.

## **Pesquerías**

La zona noroeste es una de las menos desarrolladas económicamente del país, por lo que la pesca es para los pobladores de esta zona una alternativa viable. La población de pescadores que trabajan en esta zona alcanza aproximadamente 350. Las que dependen directa o indirectamente de la pesca se puede estimar en unas 1,750 personas. La flota pesquera se compone de unas 50 embarcaciones predominando las yolas de madera. Los pescadores principalmente costaneros, explotan recursos demorases consistentes en peces crustáceos y moluscos arrecifales, como por ejemplo pargos, meros, bocacaces langostas, pulpos y lambí y algunas especies pelágica y estuarinas como jureles, mojaras y robalos. Los implementos pesqueros más usados son los cordeles, los trasmallos y arpón. Se reportan durante el tiempo de estudio 42 especies de peces e invertebrados, comunes en la captura en la zona. Su distribución por grupos zoológicos ha sido 33 especies de peces óseos, 3 de peces cartilagosos, 2 especies de moluscos y 4 especies de crustáceos.

Como en otras pesquerías del Caribe, en la República Dominicana, se ha desarrollado una pesca de subsistencia, explotando principalmente especies asociadas a los arrecifes de coral. A pesar de la introducción en las últimas décadas de equipos de pesca modernos (motores fuera borda, mejores embarcaciones, artes de pesca mejoradas, compresores, etc.) esta actividad sigue siendo practicada a un nivel artesanal o de pequeña escala. La economía de las comunidades cercanas a la zona costera del noroeste, depende mucho de los recursos pesqueros. En julio del 1997, se llevó a cabo un muestreo de reconocimiento del área pesquera para describir las características principales de esta actividad y para hacer recomendaciones para el manejo de los recursos. El estudio de los invertebrados y peces presentes en la pesca de esta zona, es parte de un esfuerzo mayor para determinar cómo los factores humanos y naturales afectan el flujo de biomasa y la biodiversidad a través del ecosistema arrecifal frente a las costas de Montecristi y Manzanillo. Los muestreos de los peces asociados a la captura es un esfuerzo para cuantificar la biomasa del recurso explotado y la población de adultos y reproductores en el área, así como para conocer cómo la pesca puede afectar estos parámetros, y cómo la remoción de las especies depredadoras y de mayor tamaño pueden influir en el reclutamiento.

La zona costera, noroeste del país sobre el Océano Atlántico ocupa 66,11 kilómetros de largo entre el Morro de Montecristi y la Bahía de Manzanillo. El Atlántico tiene dos elementos que afectan esta línea costera insular en dirección este oeste: las corrientes marinas y los vientos alisios, que son constantes todo el año. Ambos factores son determinantes en la formación de puntas arenosas, tan comunes en la toponimia geográfica de la costa y de numerosas lagunas litorales en las zonas de costas bajas, las cuales por sus características biológicas son altamente productivas de peces, crustáceos y moluscos. Todos los ecosistemas costeros tropicales están presentes en esa franja litoral del Atlántico confiriéndole al paisaje una diversidad biológica, variedad y belleza fuera de lo común. Playas arenosas, acantilados, estuarios, lagunas costeras, bahías, dunas, arrecifes coralinos, praderas de hierbas marinas y bosques de manglares están presentes, formando un contraste intermitente de escenarios.

La pesca artesanal se ejerce a todo lo largo de esta costa y hasta uno 15 kilómetros de distancia, de la misma. Sin embargo existen áreas más o menos específicas en donde dicha actividad se concentra. Se destacan las áreas arrecifes situadas cerca de los cayos 7 Hermanos y las zonas próximas a los caños y los pantanos con manglares. Existe una multiplicidad de puntos de desembarco o de llegada de los pescadores, con gran amplitud de horarios y temporadas, muchas veces determinados no solo por el tipo de arte o de captura sino por las condiciones ambientales, principalmente la fuerza de los vientos y el oleaje. Cuatro puertos o áreas de desembarco principales fueron identificados: la parte oeste de la Playa Juan de Bolaños en Montecristi, la boca de la Laguna de Marigó, el área de desembarco del salado de Estero Balsa en Manzanillo y la Playa Japonesa en Manzanillo. Estos lugares son donde en mayor grado se

efectúan las operaciones de desembarco, sin embargo, no se descarta el uso de cualquier porción del litoral para el desembarco de la captura, pero no es lo general ni lo mas frecuente. En la mayoría de los casos el área de desembarco esta determinada por la presencia de los compradores, transportistas y algunas instalaciones básicas para el acopio del producto, así como caminos mas o menos accesibles.

El esquema general de la población pesquera de la zona es el de un predominio de pescadores artesanales y de subsistencia con muy limitados recursos, tanto económicos como técnicos. La pesca es principalmente costanera (55 %) aunque algunos pescadores se aventura en altamar (39 %) hasta unos 10 o 15 kilómetros de la costa. Unos pocos pescadores pescan además en los ríos o caños (2 %) y en los pantanos y las lagunas costeras aledañas (4 %). (Tabla 10).

Lugar de pesca	Costera	Altamar	Lagunas y ríos	Otros
Porcentaje de visita	55 %	39 %	4 %	2%

Tabla 10.- Lugares comunes donde se realiza la pesca.

Los pescadores prefieren pescar con un compañero de ayudante de faena de pesca (54.8 %). Mientras que un 21.4 % usa dos personas como acompañantes en la jornada de pesca y el 14.3 % mas de dos personas. Un 9,5 % le gusta pescar solo. Las artes utilizadas en la captura en las áreas objeto de estudio están constituidas principalmente por cordel (36.5%) (con luces para la pesca nocturna), los trasmallos o chinchorros de ahorque (27%), nasas (8.2 %), buceo con arpón (10.8 %), palangre (9.5 %) y chinchorro (8.1%). Es importante señalar que ninguna de las artes es exclusiva de otra y es común encontrar pescadores que emplean dos o tres artes en una misma jornada de pesca. Un caso común es usar cordel y anzuelo durante la travesía al lugar de la pesca o hacer buceo mientras se espera el tiempo de levar del trasmallo.

Los chinchorros de ahorque (redes de enmalle o agalleras) son mallas verticales de monofilamento que pueden alcanzar unos 300 a 500 metros de largo con malla de 5 centímetros y calados desde 10 a 20 metros de profundidad. Participan 2 a 3 pescadores calando durante la noche entre las 18:00 y las 6:00 horas. Las nasas son generalmente de forma de “Z”, construidas con varas de madera y tela metálica (malla 3 cm) y pueden ser usadas en profundidades de entre 20 y 40 metros. Para la operación salen dos o tres pescadores en la mañana (6:00- 8:00) y levan hasta la 12:00, luego dejan las nasas y regresan al lugar después de uno a dos días. El buceo lo practican en horas de la mañana entre las 8:00 y las 13:00 horas. Generalmente lo realizan desde una yola. Participan de cuatro a seis pescadores o desde la orilla nadando dos o tres pescadores. La pesca con buceo la realizan entre 8 a 30 metros de profundidad. La pesca con cordel se realiza a unos 20 o 50 metros de profundidad. De noche esta pesca de cordel es de fondo, utilizando luces, se inicia generalmente a las 6:00 p.m. o 7:00 p.m. y dura hasta el otro día. Durante el día se utiliza el hilo, se puede utilizar también, en la modalidad de curricán durante la navegación hasta los lugares de pesca. El horario de la pesca varía grandemente de acuerdo al tipo de arte utilizado. Dependiendo del arte utilizada será diurna o nocturna, en este ultimo caso durante toda la noche (unas 12 horas). La jornada de pesca la realizan diariamente, un 24 % de los pescadores o un mínimo de dos días (2.4 %) a la semana Las artes de pesca según los datos obtenido en un 63.4 % de los casos pertenecen al pescador aunque también se dan los casos en que son alquiladas (26.8%) y o prestadas (9.8%), tanto a otros pescadores como a pescaderías La modalidad de intercambiar una parte de la captura del día por el uso de las artes es frecuentemente reportado. El producto de la pesca es para la venta (80.4 %) y solo un 19.6 % lo utiliza para el consumo familiar. La ganancia producto de la pesca varía entre 50 a 500 pesos diarios, siendo el promedio de ganancia diaria de 150 pesos/día.

Las embarcaciones utilizadas principalmente son las yolas, de fondo plano de unos 3 a 4 metros de eslora (largo) y de unos 3 metros de manga (ancho). Se reportan unas 50 yolas para la zona, las mismas están construidas de madera y forradas y reforzadas con tela y fibra de vidrio, algunas tienen quilla de madera. La mayoría de los pescadores usan motores fuera de borda (77 %) de 9.9 HP, 15 HP, 8 HP y 30 HP. Sin embargo un 23 % de los entrevistados aun utiliza remos como mecanismo de propulsión. La mayoría de las embarcaciones son propias (44 %) las demás son alquiladas (28%), prestadas o usadas sobre la base de un sistema de trueque o intercambio, ya que pertenecen a alguna pescadería.

A partir de la información obtenida de los muestreos de captura se han confeccionado listas de las especies presentes en la captura por cada área de desembarco. La distribución de las especies capturadas de acuerdo con grupos zoológicos es la siguiente: 4 especies de crustáceos, 2 especies de moluscos, 3 especies de condrictios y 33 especies de osteictios. En total se identificaron 33 especies de peces en la captura con 111 individuos. En la evaluación global de la especie *Lutjanus synagris* resulto ser la más abundante (14.6 %) seguida de *Mugil sp.*(9.5 %); *Centropomus undecimalis* (7.8 %); *Caranx latux* (6.9 %) y *Lutjanus campechanus* (6.0 %), (Tabla 11).

Nombre común	Nombre científico
Robalo	<i>Centropomus undecimalis</i>
Pargo prieto	<i>Lutjanus griseus</i>
Sama	<i>Lutjanus synagris</i>
Tamboril	<i>Sphoeroides greeleyi</i>
Bocayate blanco	<i>Haemulon plumieri</i>
Chillo	<i>Lutjanus campechanus</i>
Lisa	<i>Mugil sp.</i>
Mojarra	<i>Gerres cinereus</i>
Mero batata	<i>Epinephelus striatus</i>
Graisby	<i>Cephalopholis cruentata</i>
Mero cabrilla	<i>Epinephelus guttatus</i>
Machete	<i>Trichiurus lepturus</i>
Gobido	<i>Gobido n.i.</i>
Albacora	<i>Thunnus sp.</i>
Jurel o cojinua	<i>Caranx sp.</i>
Bermejuelo	<i>Lutjanus mahogani</i>
Colirrubia	<i>Ocyurus chrysurus</i>
Sabalo	<i>Megalops atlanticus</i>
Roncador	<i>Bardiella sp.</i>
Candil	<i>Holocentrus rufus</i>
Loro	<i>Scarus sp.</i>
Bocayate cesar	<i>Haemulon carbonarium</i>
Luna	<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>
Carite	<i>Scomberomorus sp.</i>
Pargo perro	<i>Lutjanus joco</i>
Picua	<i>Sphyaena barracuda</i>
Macabi	<i>Albula vulpes</i>
Lutjanus analis	<i>Lutjanus analis</i>
Chicharro	<i>Selar crumenophthalmus</i>
Lutjanus apodus	<i>Lutjanus apodus</i>
Palometa	<i>Trachinotus goodei</i>
Machuelo	<i>Opisthonema oglinum</i>

Tabla 11.- Especies mas frecuentes reportadas en las capturas

Las entrevistas a los pescadores se diseñaron para recolectar información sobre el número de pescadores, las condiciones socioeconómicas y educativas de la población y sus expectativas en relación con el recurso pesquero. Se entrevistaron un total de 42 pescadores, 22 en playa Juan de Bolaños, 4 en la Laguna de Marigó, 11 en Estero Balsa y 5 en playa Japonesa en la Bahía de Manzanillo. La mayor parte de los pescadores se encuentran en el grupo de edad de entre 31 y 40 (38%) años seguidos por individuos de 20 a 30 años (31%) la población mas joven se encontró con individuos de menos de 20 años y los mas adultos eran de 71 a 80 años (Tabla 10). Todos eran del sexo masculino. La población de pescadores que trabaja en esta zona alcanza aproximadamente unas 350 personas, y las que dependen directa o indirectamente de la pesca se pueden estimar en unas 1750 personas aproximadamente. La mayoría de los pescadores eran originarios de Montecristi (40%), habiendo pescadores de Dajabon, Puerto Plata, Manzanillo y Samana. Algunos pescadores contactados eran de otros lugares más lejanos del país e inclusive se pudo contactar la presencia de nacionales Haitianos dedicados a la faena de la pesca. A pesar de ser originarios de tan diversos lugares, la mayoría de estos pescadores viven en Montecristi. Un 38 % de los pescadores dijo estar casado y un 19 % unido maritalmente. Un 28.6 % de los entrevistados tiene 3 hijos, mientras que un 12 % tiene mas de 4 hijos. El nivel educación de la mayoría de los pescadores es bastante bajo. En un 54% de los casos apenas cursaron un nivel de primaria y con un 7% de analfabetos. Menos de un 3 % tienen niveles técnicos o universitarios. El 93 % de los entrevistados no esta organizado, mientras que un 4.8 % pertenece a un sindicato o a una cooperativa (2.4%). Además de la pesca otras actividades ocupacionales fueron reportadas. Un 9.5 % de los entrevistados realiza agricultura, un 9.5 % labora en la construcción, un 5 % son comerciante o choferes, mientras que un 14 % realiza varios tipos de trabajos de manera parcial u ocasional.

Una modalidad de pesca que se realiza en la zona entre Montecristi y Manzanillo es la pesca de organismos marinos (peces e invertebrados) con fines de ser comercializados en el comercio de especies para acuarios. No existen datos completos y actualizados disponibles de la actividad para esa zona del país. Hasta hace unos pocos años el número de recolectores y exportadores era pequeño, pero en los últimos años se ha reportado un aumento en la actividad de recolección y de exportación. Los recolectores usualmente visitan áreas específicas para la recolección. No se contacto que tengan precaución por “rotar” las áreas de captura para evitar la pesca intensiva. La pesca se realiza con equipo de buceo autónomo (SCUBA) y con compresores para capturar algunas especies, pero también utilizan máscara y snorkel, en áreas poco profundas. Los viajes de recolección son casi diarios, siempre y cuando lo permita el tiempo, y se recolectan todos los individuos posibles. Las recolecciones se realizan con redes de mano, ganchos y posiblemente se usan algunas trampas. No se descarta el uso de químicos, gasolina o cloro. La composición de las especies incluidas en la recolección y exportación es muy variada. De las listas suministradas por los exportadores se pueden contar entre 50 a 100 especies de peces e invertebrados. De las observaciones realizadas directamente en los centros de acopio hemos determinado que las especies principales de peces colectados están incluidos dentro de las familias taxonómicas Grammidae, Opistognathidae, Pomacanthidae, Chaetodontidae, Pomacentridae, Holocentridae, Gobiidae, Bleniidae, Labridae y Balistidae, incluyendo un número muy diverso de especies e individuos. Una gran variedad de invertebrados de distintos grupos taxonómicos, son incluidos en el comercio, particularmente anémonas, camarones y cangrejos. Muchos de éstos son de suma importancia para la salud y el equilibrio de los ecosistemas arrecifales. La captura y venta de algunas especies listadas está específicamente prohibida, tales como corales, lambíes juveniles o langostas de pequeño tamaño.

Durante el muestreo de empresas dedicadas a las actividades comerciales con productos derivados de la pesca se contactaron 14 comercios. Estas empresas están localizadas de la siguiente manera en 7 en Montecristi, 5 en Manzanillo y 2 en Copey. La más antigua en operación datan del año 1988 y las más recientes del año 1996. La ubicación de las instalaciones del negocio es en pequeñas casas de familia en distintos puntos de los poblados. Estas compañías son propietarias de equipos de pesca, incluyendo yolas, motores, chinchorros, trasmallos palangres y cordeles. Los equipos son “facilitados” a los pescadores a cambio de una gran parte de la captura o dinero por el uso del día. Las facilidades con que cuentan incluyen además congeladores y neveras con hielo y en muy pocos sistemas de suministro de energía eléctrica. De toda la información y datos obtenidos se evidencia la captura de especies de peces, comunes a los habitats estuarinos, zonas anegadas, o pantanos de manglares constituyen importantes presas para peces de mayor tamaño, formando parte de la dieta de especies de una mayor importancia comercial. Se encontró que existen algunas actividades humanas en la zona, que pueden causar danos a estos recursos. Entre estos la captura de individuos juveniles para acuarios, y la destrucción del ambiente. Esta remoción de depredadores claves, a través de la pesca trae como consecuencia cambios significativos en la estructura de la comunidad entera, incluyendo: cambios de la densidad y de la diversidad de todos los grupos de peces, cambios en la estructura genética y disminución en el reclutamiento hacia los arrecifes aledaños y de otras regiones debido a la eliminación o remoción de un numero excesivo de peces reproductivamente maduros. En cuanto a la pesca con fines de acuarios no existe información o base de datos relacionada con volúmenes o con la naturaleza de este mercado, con las especies o las áreas explotadas, ni sobre las artes de captura o el numero exacto de personas o de negocios involucrados. Existe preocupación sobre el potencial del impacto negativo, debido a la recolección intensiva, sobre las poblaciones de peces e invertebrados y sobre el hábitat a los cuales están asociados estos grupos.

En resumen se informa que la actividad pesquera en la zona estudiada se realiza durante todo el año. Las zonas de pesca principales para los pescadores de Manzanillo y de Montecristi son los arrecifes que bordea a los Cayos 7 Hermanos, las áreas arrecifales hasta unos 15 kilómetros mar afuera y la zona litoral entre Punta Presidente y Punta Luna. Los pescadores la Laguna de Marigo pescan en el área del manglar y en la zona de inundación litoral. Los pescadores de Estero balsa pescan en las áreas de las lagunas, en el estero y en el litoral de la Bahía de Manzanillo. El desembarco se realiza, principalmente en 4 núcleos pesqueros. Existe una gran amplitud de horario de pesca. La jornada de pesca consiste en salidas diarias (diurnas y nocturnas). El tiempo efectivo de pesca es de unas 4 a 12 horas, dependiendo del tipo de arte. La flota que opera en la zona de estudio esta compuesta por embarcaciones de madera (yolas). Y se entrevistaron pescadores estimándose una población de personas dedicadas a esta faena. Las artes de pesca utilizadas en la zona son principalmente. Se reportan durante el tiempo de estudio 42 especies comunes a la captura en la zona. Su distribución por grupos zoológicos ha sido 33 especies de peces óseos, 3 de peces cartilaginosos, 2 especies de moluscos y 4 especies de crustáceos. Se debe considerar la posibilidad de establecer reservas marinas, o áreas cerradas a la pesca, como opciones potenciales de manejo, para así aumentar la abundancia y el tamaño de los peces y otros organismos comerciales en la zona. Las áreas de manglares deben ser consideradas porque actúan como áreas de crecimiento de juveniles. El objetivo principal de las reservas debe de ser la protección de la biomasa reproductiva del recurso, para así asegurar una fuente de reclutamiento. Las áreas marinas cerradas deben de considerarse como un instrumento de manejo para proteger la biodiversidad y la función del ecosistema. Es obvio que se necesita mayor información sobre la actividad pesquera y los ecosistemas, para asegurar que esas áreas sean manejadas de manera que provean los mayores beneficios para la sociedad, con un aprovechamiento racional y con un mínimo de impacto sobre los ecosistemas costeros y marinos.



### Datos de Oceanografía y calidad de aguas (informe detallado anexo)

Como parte de este estudio se realizaron muestreos de algunos parámetros oceanográficos. Los muestreos oceanográficos no se planearon con la finalidad de que la información recogida del análisis e interpretación de los datos recolectados en estos permitiera conocer a fondo las características de las aguas las zonas estudiadas sino que fueron planeados para ofrecer una idea del comportamiento de los principales parámetros físico - químicos en el área. Del área de Monte Cristi, los Cayos Siete Hermanos y la Bahía de Manzanillo., existe información biológica desde principios de siglo, pero la información sobre datos oceanográficos es prácticamente inexistente. Como antecedentes sobre los estudios oceanográficos realizados en el pasado en la zona estudiada, encontramos los trabajos ejecutados por la Fisheries Development Limited durante la elaboración de su informe sobre el Desarrollo Pesquero en la República Dominicana en el año de 1980. En este estudio se determinaron la salinidad y temperatura en la parte oceánica de la zona.

La medición de los parámetros oceanográficos durante la ejecución del primer crucero se realizó desde el barco Mago de Mar y desde un bote auxiliar de fibra de vidrio de 21 pies de eslora y motor fuera de borda de 25 HP. Durante el segundo crucero se emplearon lanchas de fibra de vidrio. Para la ejecución del trabajo y la selección de las estaciones se tomaron fotografías aéreas a color verdadero en escala 1:24,000 y para el posicionamiento de las estaciones utilizamos un GPS Garmint y empleamos las coordenadas UTM para la georeferenciación. Se establecieron sectores d trabajo para facilitar las operaciones (Tabla 12)

<b>ZONA A</b> (Punta la Granja hasta Punta Gran Mangle) 16 al 21 de julio 1996	<b>ZONA B</b> (Punta Gran Mangle hasta Playa los Cocos) 21 al 23 de julio 1996)	<b>ZONA C</b> (Playa los Cocos hasta Punta Burén) 24 al 27 de julio 1996
<b>Sector I:</b> P. la Granja- B. de Icaquitos - Caños al E de P.Fragata (16 y 17/07/96)	<b>Sector I:</b> Punta Gran Mangle - Puerto Sal (21/07/96)	<b>Sector I:</b> Playa los Cocos - Pasa de Yoyo (24 y 25/07/96)
<b>Sector II:</b> Caños al E de P. Fragata -Arrecife Grand Gossier - Punta Mangle (18,19 y 20/07/96)	<b>Sector II:</b> Puerto Sal –Playa Buen Hombre (22 y 23 /07/96)	<b>Sector II:</b> Puerto Juanita - Los Cayos de Punta Rucia (25,26, 27/07/96)
<b>Sector III:</b> Punta Mangle -Playa Popa -P. Gran Mangle (21/07/96)	<b>Sector III:</b> Playa Buen Hombre - Playa los Cocos (23 /07/96)	<b>Sector III:</b> Los Cayos de Punta Rucia- la costa de Punta Burén (26 y 27/07/96)
<b>ZONA A</b> (Los Cayos Siete Hermanos) 22 al 24 de julio 1997	<b>ZONA B</b> (Punta Fragata hasta Punta Icacos 24 al 26 de julio 1997	<b>ZONA C</b> (Bahía de Manzanillo) 26 de julio 1997

Tabla 12 División de la zona de estudio por sectores para los estudios realizados en los cruceros MC96 y MC97. Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN

Durante el presente estudio se realizaron observaciones de los siguientes parámetros: temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, visibilidad o transparencia, color, medición de la dirección y la fuerza aparente del viento, oleaje, profundidad y medición de la dirección y velocidad de la corriente superficial. Las temperaturas superficiales observadas mostraron que la las temperaturas más elevadas durante el crucero MC96 se encontraron en horas cercanas al mediodía y de la tarde, esto debe al calentamiento de las capas de agua superficiales por la radiación solar. Mientras que el registro de temperaturas del crucero MC97 arroja una distribución de las temperaturas más homogénea. Los valores oscilaron entre los 26.1<sup>0</sup> C y 30.3<sup>0</sup> C. El valor mínimo correspondió a un muestreo realizado en la estación 1 de la zona MC/96/AI a

las 10:55 de la mañana y el valor máximo fue encontrado en la estación 1 de la zona MC/97/A, a las 2:00 de la tarde.

La salinidad del agua registrada durante los muestreos osciló entre 32 y 40 ppm y un promedio de 36 ppm para las 57 estaciones muestreadas durante el crucero MC 96. Los valores de salinidad encontrados en los muestreos del segundo crucero oscilan entre 37.8 y 38.9, con un valor promedio de 37.8 para las 28 estaciones.

El oxígeno disuelto no se pudo determinar en la primera serie de muestreos durante el crucero MC96, pero si se obtuvieron datos de este importante parámetro durante la ejecución del segundo crucero MC97. Los valores encontrados estuvieron dentro de los normales para aguas oceánicas. El valor mínimo encontrado fue de 4.45 mg/l y el máximo de 6.10 mg/l.

En cuanto a la transparencia del agua debemos señalar que los valores encontrados para la zona MC96 son poco representativos debido a que la mayoría de las mediciones se realizaron en aguas someras, donde el disco Sechii tocaba el fondo. La segunda zona estudiada MC97 se caracteriza por una visibilidad baja, los resultados de la lectura del disco Sechii estuvieron entre los 0.90 y 4.00 metros.

La coloración del agua solo se analizó durante el primer crucero MC96 y tuvo un valor entre IV (verde azulado) y XVII (amarillento castaño), correspondiendo este último valor a una sola estación. La coloración que predominó en la mayoría de las estaciones fue la V (color verde) que corresponde a los valores normales para aguas intermedias y costeras. En total 49 de las 58 estaciones tenían una coloración verde (V).

Los vientos predominantes en la zona MC96 para esta fecha fueron los vientos procedentes del Este (E) y el Nordeste (NE), denominados como Vientos Alisios, la intensidad de los vientos en la zona varió de 3 nudos hasta vientos superiores a los 25 nudos. Siendo el promedio equivalente a 5-7 nudos en horas de la mañana y a 10-15 nudos en horas después del mediodía. Los vientos predominantes en la zona MC97 fueron del Sudeste (SE) con una fuerza que osciló entre los 2 y 20 nudos. Se hace la salvedad de la presencia en esas fechas de tormentas tropicales ocasionadas por el Fenómeno El Niño.

Partiendo del análisis de los datos obtenidos para la zona mediante estimados de mareas ofrecidos por el programa Nautical Software podemos señalar que la marea de la zona estudiada durante el primer crucero MC96 es de tipo semidiurna y presentó una mínima de - 13 cm el día 28 de julio y una máxima de 85 centímetros en el mismo día. La amplitud media fue de 36 cm y el rango diario fue de 70 cm. La marea durante el segundo crucero presentó un valor mínimo de - 7 cm el día 21 de julio y un máximo de 83 centímetros el mismo día. La velocidad de la corriente superficial tuvo una variación de 8 cm./segundo a 65 cm./segundo.

En lo a la temperatura se refiere, debemos señalar que todos los parámetros de temperatura analizados corresponden únicamente al estrato superficial o superior de la columna de agua. Además, los muestreos se realizaron la mayoría en aguas poco profundas por lo no se pudo localizar ningún tipo de estratificación. Los valores encontrados durante el estudio de la primera zona durante el primer crucero fueron ligeramente menores a los de la segunda, el valor promedio para el primero fue de 27.9 °C y para el segundo un promedio equivalente a 28.5 °C.

Los resultados de la salinidad arrojaron un promedio más alto para la segunda serie de datos (MC 97) con un promedio de 37.7 ppm. comparado con un promedio de 36.0 encontrado en la primera zona estudiada. Los resultados encontrados reflejaron que la zona estudiada no recibe aportes considerables de agua dulce y por lo tanto el panorama hialino debe comportarse de una forma más o menos constante durante todo el año, exceptuando los raros periodos de lluvia en la zona, cuando el volumen de agua dulce influye en la zona cercana a las desembocaduras de ríos y arroyos.

### Fotointerpretación del área de estudio

Para caracterizar los ecosistemas y la biodiversidad marino costera del litoral de la Provincia de Montecristi y del Parque Nacional de Montecristi, la cual ocupa un área sumamente extensa de 1,309 km<sup>2</sup>, en condiciones prácticamente prístina con una gran variedad de ecosistemas y comunidades marinas en contraste y carente de información científica previa, se utilizó el método de fotointerpretación y cartografía como dos herramientas técnicas muy útiles, para realizar los inventarios de recursos naturales ya que permiten ubicar, identificar y cuantificar los recursos en forma rápida con alto grado de confianza. Estos aspectos son fundamentales en el campo científico y administrativo de los recursos; además de que permite detectar los cambios de los mismos a través del tiempo. Para este trabajo se adquirieron fotografías aéreas a color verdadero escala 1:10,000, se realizaron las siguientes fases de trabajo:

En la fase inicial se ordenan todas las fotos por líneas de vuelo posteriormente se trazan sobre un mapa base topográfico los puntos centrales de cada foto. A cada foto se le enmarco el área útil a ser interpretada siempre próximo al área central de la fotografía. Concluida esta actividad se realizan los trabajo de comprobación de campo donde se verifican las clasificaciones de los polígonos. Se transfieren los datos al mapa base por medio de un Zoom Transfer Scope para luego pasar a la fase de digitalización mediante el uso de un sistema de información geográfico ARC-INFO. Luego de digitado se procede a la impresión y a la obtención de la estadística para proceder al análisis de los datos obtenidos.

Se utiliza la clasificación de comunidades desarrollada por el Tropical Coastal and Marine Conservation Center de la Universidad de Miami y The Nature Conservancy (Sullivan et al 1993)

### Mapa de Comunidades costero marinas

A continuación en la tabla 13, se presenta en forma de tabla de clasificación y nomenclatura de las comunidades encontradas en el tramo de estudio durante los Cruceros de Montecristi, las cuales se les asignaron los siguientes códigos y color

Tipo de comunidad	Código	Color
Ciudad o poblado	B1	10
Playa arenosa	A1	140
Fondo arena/lodo (0 vida) de origen terrígeno o lodos mixtos: canal de manglar	1.2.5	210
Fondo arena/lodo con hierbas y algas: comunidad de hierbas de densidad baja (< 30% cobertura) cercana a la costa	1.3.1	211
Fondo arena/lodo con hierbas y algas: comunidad de hierbas de densidad moderada a alta cercana a la costa	1.4.1	212
Fondo arena/lodo con hierbas y algas: parches de hierbas poco densas (< 50% cobertura)	1.5.1	213
Fondo arena/lodo con hierbas y algas: parches de hierbas con características erosionales	1.5.3	214
Fondo arena/lodo con algas	1.6	215
Canopio de arena/algas/hierbas	2B	141
Canopio de arena/algas/hierbas de poca densidad	2.3	165
Canopio de arena/algas/hierbas dominado por algas	2.5	166
Cascajo arrecifal o fondo arrecifal no consolidado	3.2	137
Fondo duro de bajo relieve: poco denso mixto de corales, esponjas, y algas	4.1.1	148

Fondo duro de bajo relieve: poco denso dominado por corales y octocorales	4.1.3	151
Fondo duro de bajo relieve: denso dominado por algas	4.2.2	76
Fondo duro de bajo relieve: denso dominado por octocorales	4.2.3	28
Fondo duro con parches de hierbas densas (hierbas > 50% área total) cercanos a la costa	4.5.1	153
Fondo duro arrecifal: parche arrecifal linear o de banco	4.6.1	36
Fondo duro arrecifal: parche arrecifal en laguna o canal de manglar	4.6.2	156
Fondo duro arrecifal: parche arrecifal alejado de la costa	4.6.3	59
Fondo duro arrecifal: arrecife de franja: laguna, planicie, y cresta arrecifal	4.7.1	42
Fondo duro arrecifal: arrecife de franja: espolones y surcos de alto relieve	4.7.2	16
Fondo duro arrecifal: arrecife de franja: espolones y surcos de bajo relieve	4.7.4	19
Fondo duro cercano a la costa: plataforma rocosa en lado sotavento	5.2.2	111
Mangle Rhizophora de franja: arbustal	RFA	22
Mangle Rhizophora de franja: bosque	RFB	24
Mangle Rhizophora de cuenca: arbustal	RCA	69
Mangle Rhizophora de cuenca: bosque	RCB	71
Mangle Rhizophora de cuenca: monte	RCM	93
Mangle Rhizophora enano	RE	44
Mangle Avicennia de franja: arbustal	AFA	73
Mangle Avicennia de franja: bosque	AFB	121
Mangle Avicennia de cuenca: arbustal	ACA	169
Mangle Avicennia de cuenca: bosque	ACB	144
Mangle Avicennia de cuenca: monte	ACM	147
Mangle de franja: mixto	FM	229
Mangle de cuenca: mixto	CM	183
Vegetación costera sobre playa arenosa	VCA	20
Vegetación costera sobre acantilados terrígenos	VCT	68

Tabla 13 En donde se presentan las clasificaciones de ecosistemas y comunidades encontradas con sus códigos y color seleccionado para la elaboración del mapa de comunidades costero marinas de Montecristi. Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN 1997.

La siguiente tabla 14 resume los tipos o clases de comunidades encontradas en el zona de estudio con comentarios y notas

Error! Bookmark not defined.CLASAS DE COMUNIDADES	NO. DE FOTO	NOTAS, COMENTARIOS Y PRIORIDAD DE CAMPO
1A. Arena-lodo/fondo desnudo 1.1 Lodos calcáreos o mezclados  1.2. Lodos terrígenos o mezclados	4-10	La península parece tener playa de lodo, pero no energía de olas, ligera pendiente cerca de la boca del canal de manglar.

1.2.1. bancos de lodo/costa de lodo/playas	5-10 6-10	Area pequeña de lodo adyacente a la costa. Pequeñas áreas de lodo adyacentes a la costa hacia el E de la desembocadura del río.
1.2.4. Salinas, charcas salobres -no conexión visible con el océano.	7.01 7.02 4-11 4-03, hasta 4-10	Lagunas temporales entre los manglares y las comunidades terrestres. Gran laguna temporal Laguna pequeña y alargada aparece en la foto. Salinas en todos las fotos. Cerca de la costa, cerca de la ciudad y dentro de los manglares.
1.2.5. canales de manglar/lagunas/drenajes	7.01 4-10, 4-11, 4-12, 4-13 4-04 hasta 4-07 6-07 hasta 6-10	Gran laguna con bancos de hierbas, turbia, probable. fondo de lodo. Termina en un canal de manglar conectado a 2 lagunas grandes.  Extensos canales de manglar al S de El Morro y a lo largo de la costa, algunos con lagunas.  Canales dentro del área de manglar.  Sistema de canales rodeado por manglar que desemboca en el mar.
1B. Arena-lodo/pastos 1.3. Pastos dispersos (< 30% cubrimiento)  1.3.1. pequeños/cerca de la costa (< 10 hectáreas)	4-11, 4-12, 4-13 5-08, 5-09 5-16 5-12	Áreas cerca de la costa pardo claras, de color muy uniforme, someras, no olas, parecen lodo. Áreas cerca de la costa mezcladas con áreas de hierbas mas densas. Zona mas clara de hierbas separada de la costa. Area interior del arrecife de franja.
1.3.2. pequeños/de banco o lejos de la costa (> 2 km.)		
1.3.3. grandes/lejos de la costa		
1.3.4. grandes, /de banco o lejos de la costa		
1.4. Comunidades de pastos densos a moderados  1.4.1. pequeños/cerca de la costa (< 10 hectáreas)  1.4.2 Pequeños bancos o lejos de la costa (<2km)	5-08 hasta 5-16 6-07 7.01 7.04 5-16	Gran área de apariencia uniforme a ambos lados del sistema de franja.  Zona cerca de la costa.  Pequeños bancos de pastos en la laguna de manglar adyacente a los árboles.  Pequeño parche de pastos cerca de la costa.  Zona mas clara de hierba hacia fuera de arrecifes de franja.
1.4.2. Pequeños/banco o lejos de la costa (> 2 km.)		
1.4.3. Grandes/cerca de la costa	4-10	Gran área densa de pastos lejos de la costa, con algunas características de erosión.

	4-11 5-10 hasta 5-13	Gran zona de pastos densos en el centro de la bahía. Gran zona de hierbas a ambos lados del sistema de arrecife de franja.
1.4.4. Grandes/ bancos o lejos de la costa	5-16	Gran zona uniforme entre los arrecifes de franja y los de barrera.
1.5. Parches de pastos en Matriz de sedimento blando 1.5.1. pastos dispersos (< 50% cubrimiento)	4-11, 4-12 5-10	Zona entre la costa y el arrecife de franja.
1.5.2. parches de pastos densos (> 50% cubrimiento)	4-10	Pastos dispersos cerca de la costa.
1.5.3. pastos con marcas de erosión	4-10 4-11, 4-12, 4-13 6-05 y 6-06	Gran área de pasto con erosión, parece estar en pendiente. Detrás de los arrecifes, áreas dispersas de pastos con erosión. Detrás de los arrecifes de franja, con algo de erosión.
2A. Arena/Fondo desnudo 2.1. Playas de arena (intermareales) - Mezcladas.	7.01, 7.02 4.10, 4-11 4-01 hasta 4-08 4-09	(Por convención, la zona litoral incluye el área desde la vegetación hasta fuera de las olas visibles. Toda la costa parece ser una playa estrecha, las olas visibles varían cerca de la costa. Playas arenosas a lo largo de El Morro, estrechas. Olas visibles. También pequeñas playas alrededor de la isla. Anchas, extensas playas arenosas, con berma y escasa vegetación hacia la costa, grandes olas rompiendo cerca de la costa. Playa de arena más protegida sin olas rompientes.
2.2 Bancos y barras de arena		
2B. Arena/pastos/dosel de algas 2.3. Pastos dispersos 2.4. Dosel de algas con arena 2.5. Dosel de algas mezclado 2.6. Zona de Bioturbación	4-11, 4-12, 4-13 6-05 hasta 6-07	Grandes áreas muy pálidas que parecen bancos someros, textura lisa. Áreas con fondo de arena contiguas a la costa y de baja profundidad.
3. Cascajo/Fondo duro apenas consolidado 3.1. Playas de cascajo (intermareales)		
3.2. Comunidades de cascajo arrecifal		
4A. Fondo duro de bajo relieve 4.1. Comunidades dispersas de fondo duro (mezcla de coral/ esponjas/algas dispersas)		
4.2. Comunidades densas de fondo duro (mezcla de coral /esponjas/ algas densas)	5-08, 5-09, 5-13, 5-15, 5-16	Comunidades de apariencia irregular y fondo claro.

	6-01	Pequeña isla circular al sur del arrecife de barrera.
4.3. Comunidades de canal mareal		
<i>4B. Fondo duro /pasos</i> 4.4. Pastos densos sobre Matriz de fondo duro (pastos > 50% del área total)	5-09, 5-14, 5-16	
4.5. Matriz de fondo duro con parches densos de pastos (pastos < 50% del área total)	7.06  4-10	Olas rompientes separadas de una comunidad que parece ser una matriz de plataforma y pastos ???  Area somera cerca de la costa que parece ser una matriz de plataforma dura y pastos.
<i>4C. Comunidades de fondo duro/Coral</i> 4.6 Arrecifes de parche lineal/parches de banco o de cúpula/lagunas/ o de canal	4-11  5-08 hasta 5-11, 5-15	Grupo de grandes arrecifes de parche que se extienden hacia la bahía desde los arrecifes de franja.
4.7. Comunidades de Arrecife de Franja con varias zonas: cascajo arrecifal trasero, planicie arrecifal, cresta arrecifal, arrecifes de surco y espolón o transicionales.	7.06 4-11, 4-11,4-12, 4-13 = offshore  5-08 hasta 5-16 6-04 hasta 6-07	Pequeño arrecife de franja. Un solo polígono consistente en una plataforma de franja a lo largo de la costa, sin arrecife detrás, varios polígonos están a más de un km. fuera de la costa.  zonas heterogéneas con apariencia de arrecife cerca de la costa.
4.8. Comunidades de arrecife de Banco de Barrera cascajo planicie, cresta, surcos y espolón.  4.8.6	5-11 hasta 5-16  6-01, 6-02  6-01 hasta 6-05	Comunidades con distinguible cresta, y probablemente una zona más profunda de surco y espolón y zona mixta del lado sur de la cresta. Probablemente igual al anterior.  **Estrecho canal en aguas profundas que parece seguir el borde de la plataforma, se distinguen dendros. Parece salir desde Loma Punta Rucia hacia fuera.
<i>5D. Fondo duro cerca de plataforma/intermareal rocoso</i> 5.1. Comunidad rocosa de barlovento 5.2. Comunidad rocosa de sotavento	7-08, 7-09,  6-08,6-09	Acantilados a lo largo de la costa, la altura desconocida, a barlovento.  ***No se distingue bien en la foto, posiblemente costa rocosa baja o zona de algas muertas.

Tabla 14 en donde se describen las comunidades costeros marinas de Montecristi a partir de la fotointerpretación. Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN

<b>TIPO DE COMUNIDAD / sustrato</b>	<b>AREA TOTAL EN Ha.</b>
<b>FONDOS DE ARENA</b>	
Fondos de arena canopio de algas	350.5
Canopio de arena /algas	10.44
fondos de arena /hierbas fuera de la costa	1839.48
<b>FONDOS DE ARENA/LODO</b>	
Fondos de arena/lodo hierbas con algas <30%	25.18
Fondos de arena/lodo hierbas con algas >50%	61.03
Fondos de arena/lodo hierbas alta densidad	43.38
Fondos de arena/lodo hierbas erosionada	88.76
Fondos de arena/lodo de origen terrígeno	3072.99
Parches de hierbas marinas/ matriz sed. Suave	51.19
Banco de lodo calcáreo	607.18
Banco de lodo terrígeno intermareal	3062.68
Comunidad de hierbas densa/moderada	15.73
Fondo de arena/lodo/hierbas<10% cobertura	78.54
Islas moats	48.33
<b>ARRECIFES CORALINOS</b>	
Parches arrecifal en laguna	103.5
Arrecife de franja /cresta arrecifal	231.46
Arrecife de linear/banco	84.67
Arrecife de franja bajo relieve/espulones	138.3
Arrecife de franja alto relieve/pared	236.04
frente arrecifal	88.74
Parche coralino	380.43
<b>FONDOS DUROS</b>	
Cascajo arrecifal no consolidado	779.62
Fondo duro bajo relieve mixto coral /esponja	291.89
Fondo duro bajo relieve dominado por corales	1211.85
Fondo duro costero a sotavento	30.74
Fondo duro hierbas >50% cobertura	4311.18
Fondo duro hierbas < 50% cobertura	16.66
Fondo duro dominado por algas	19.74
Fondo duro / canales de mareas	7.76
<b>MANGLE ROJO</b>	
Rhizophora mangle de franja arbustal	114.51
Rhizophora mangle de franja alto	87.79
Rhizophora mangle de cuenca bajo	33.08
Rhizophora mangle de cuenca alto	463.76
<b>MANGLE NEGRO</b>	
Avicennia/mangle de cuenca alto	444.84
Avicennia/mangle de franja alto	8.9
<b>MANGLE MIXTO</b>	
Mangle mixto/cuenca	11.77
Canales de mangle	218.39



<b>OTROS ECOSISTEMAS COSTEROS</b>	
Salitrales con escasa vegetación	92.23
Playa arenosa /vegetación costera	65.78
Dunas de arena	6.09
Acantilados con vegetación costera	69.09
Lagunas saladas naturales	618.3
Barrera de arena/línea de costa	826
Vegetación arbustiva en bosque seco	2.65
<b>BERIL/LIMITE DE LA PLATAFORMA</b>	<b>161.73</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20,512.88</b>

Tabla 15 Areas ocupadas por las comunidades biológicas/substrato en la zona litoral de la Provincia de Montecristi y el Parque Nacional de Montecristi. Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN. 1997.

TIPO DE COMUNIDAD	AREA TOTAL EN Ha.
FONDOS DE ARENA	2200.42
FONDOS DE ARENA/LODO	7154.99
ARRECIFES CORALINOS	1263.12
FONDOS DUROS	6669.44
MANGLE ROJO	699.14
MANGLE NEGRO	453.74
MANGLE MIXTO	230.16
OTROS ECOSISTEMAS COSTEROS	1680.14
VERIL O LIMITE DE LA PLATAFORMA	161.73
<b>TOTAL</b>	<b>20,512.88</b>

Tabla 16. Áreas por tipo de substratos y comunidades biológicas en la zona litoral de la Provincia de Montecristi y el Parque Nacional de Montecristi. Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN 1997.

Las tablas 15 y 16 resumen las áreas ocupadas por los ecosistemas, comunidades por tipo de substratos presentes en la zona de estudio. Para los fines de apreciar en conjunto el área de trabajo y de estudio, resume las comunidades tanto naturales como aquellas en donde se concentran las principales poblaciones. Los datos obtenidos en el campo y transferidos a los mapas elaborados, permite calcular que el área total de estudio fueron 20,512.88 Ha., destacándose que 1,263.12 (6.16%) son arrecifes coralinos, manglares con 1,383 Ha. (6.74%), los fondos de arena-lodo con 7,154.99 Ha (34.88%), los fondos duros (arrecifales) 6,669.44 Ha., (32.51%) , los fondos arenosos con 2,200.42 Ha. (10.72%). También se determinó que los demás sistemas costeros como los salitrales, playas arenosas y los acantilados ocupan 1,680.14 Ha (8.19%) y las áreas alejadas de la costa como las comunidades de veril identificadas ocupan 161.73 Ha (0.7%).

Los mapas de comunidades y de ecosistemas detallados y a colores efectuados para este estudio y confeccionados a escala 1: 24,000 se anexan a este informe.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Antonius, A., A. H. Weiner, J. C. Halas and E. Davidson. 1978. Looe Key Reef resources inventory. Florida Reef Foundation. Florida. 63 p.
- Alvarez, V, 1980 Notas ecológicas de los Cayos 7 Hermanos Montecristi. Contribuciones No. 3 CIBIMA, en contribuciones CIBIMA Colección ciencia y Tecnología No. 15
- Alvarez, V. Et al, 1994 Estudio Preliminar sobre la biodiversidad costero y marina de la República Dominicana. Editora Alfa y Omega. República Dominicana
- Alvarez V. y Y. Rodríguez 1997 lista de la diversidad de plantas colectas durante la ejecución del Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN
- Bonnelly de C. I. 1974 Estudio de Biología Pesquera Dominicana. Colección Ciencia y Tecnología No. 1
- Bonnelly de C. I. Et al, 1978 Conservación y Ecodesarrollo, Editora Universidad Autónoma de Santo Domingo. República dominicana
- Bohnsack, J. A. 1982. Effects of piscivorous predator removal on coral reef fish community structure. En Caillet, G. M. y C. A. Simenstad, editores. Gutshop'81: Fish Food Habits and Studies. Seattle, Washington Seagrant Publication. University of Washington. pp 258-267.
- Bouchbon C. Y. Bouchon-Navaro, M. Louis y J. Laborel. 1987. Influence of the Degradacion of Coral Assemblages on the Fish Communities of Martinique (French west Indies). Proceedings of the 38 th annual Gulf and Caribbean Fisheries Institute. Miami, Florida. pp 452-468.
- CIBIMA, 1997 Informe Proyecto Biodiversidad Costero Marina. Estudio de los Ecosistemas Costero Marinos de Montecristi.. Informe 2 semestre 1996. GEF-PNUD-ONAPLAN
- Dirección Nacional de Parques 1995. Mapa geológico (1980) del Parque Nacional de Montecristi. Proyecto Actualización cartografía básica de seis áreas protegidas. Helvetas - DIRENA-SEA
- Farrugio, H. y C. Saint-Felix. 1975 Etude des fonds de peche du littoral atlantique martiniquais. Ressources, exploitation, prospectives. Science et Peche Bulletin. Institute Peches Maritime. 251:pp 1-20.
- Geraldes F. 1994. Proyecto Inventario y Elaboración del Plan de Manejo del Parque Submarino La Caleta, D.N. Informe Parcial. Fundación Dominicana Pro-Investigación y Conservación de los Recursos Marinos Inc.
- Geraldes F., Vega. Mónica. 1995. Evaluación Ecológica, Pesquera y Socioeconómica. Plan de Manejo del Parque Nacional Submarino La Caleta. Informe Final. Fundación Dominicana Pro-Investigación y Conservación de los Recursos Marinos Inc.
- Geraldes, F. X. et al 1997 lista de las especies de corales, octocorales, y esponjas. cruceros MC 96 y MC97 Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN

- Gosner K.L. 1979 A field guide to the Atlantic Seashore. Houghton Mifflin Co., Boston
- Humann P. 1993 Reef Coral Identification. New World Publications, Inc.
- Humann P. 1993 Reef Creature Identification. New World Publications, Inc.
- Katnik, S. 1982. The effects of fishing pressures on some economically important fishes on Guam's reef flats. Proceedings fourth International Coral Reef Symposium. University of Philippines, Philippines 1: 111 p.
- Kenchington Richard. A. 1990, Managing Marine Environments. Administrative Council for Coastal Resources of Australia.
- Koslow, J. Anthony, F. Hanley, y R. Wicklund. 1988. Effects of fishing on Reef fish communities at Pedro Bank and Port Royal Cays, Jamaica. Marine Ecology Prog. Ser. 43: pp 201-212.
- Lambou, V. W. 1966. Recommended method of reporting creel survey data for reservoirs. Oklahoma Fishery Research Laboratory Bulletin 4, Norman, Oklahoma, USA.
- Litter D. S. Et al 1989 Marine Plants of the Caribbean a field guide from Florida to Brazil. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Mateo C. 1997 informe sobre las colectas de moluscos, crustáceos y equinodermos, realizadas en el proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN
- Munro, J. L. 1983. Caribbean coral reef fishery resources. I.C.L.A.R.M. Studies and Reviews 7. International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines. 276 p.
- Malvestuto, S. P., W.D. Davies, y W. L. Shelton. 1978. An evaluation of the roving creel survey with nonuniform probability sampling. Transactions of the American Fisheries Society. 107:pp 255-262.
- Malvestuto, S. P. 1983. Sampling the recreational fishery. En Fisheries techniques, L.A. Nielsen y D. L. Johnson, editores. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, USA. pp 397-419.
- Navarro S. 1997 Informe sobre la observación de aves en el litoral del Parque Nacional de Montecristi Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN
- Neilsen, L. A., D.L. Johnson, 1983. Fisheries Techniques, Amer. Fish. Soc. 409-442
- Neuhold., J. M. y K. H. Lu. 1957. Creel census method. Utah State Department of Fish and Game Publication 8, Salt Lake City. Utah. USA.
- Pastorok R., Bilyard G., 1985. Effects of sewage pollution on coral-reef communities. Marine Ecology Progress Series.
- Pugibet E. 1997 lista taxonómica de las especies reportadas en las pesquerías y las presentes en la colección de referencia del CIBIMA Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN
- Randall John 1983 Caribbean Reef Fishes 2<sup>nd</sup>. Ed. T.F.H. Publications Inc. New Jersey

Rosado G. 1996 informe sobre la colección de algas del crucero MC 96, Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN

Rosado G. 1997 informe final sobre la colección de algas del Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN

Sefton N. and S. K. Webster 1986 Caribbean Reef invertebrates Sea Challengers, Monterey California

Silva M. et al 1984 Informe final para el trabajo de delimitación del Parque Nacional de Montecristi. Fotocopia de informe de la Oficina de Planificación de la Dirección Nacional de Parques

Sullivan K. et al 1993 Fotogramitetics Methods for Tropical Marine Ecosystems. Tropical Coastal and Marine Conservation Center de la Universidad de Miami . The Nature Conservancy.

Sullivan K.,et al., 1996.Manual of Assesment and Monitoring Methods, Parque Nacional del Este. The Nature Conservancy.

Taylor W. R. 1960 Marine algae of the Eastern tropical and subtropical coasts of the Americas. The University of Michigan Press

Vega M. y Torres R. 1996 informe sobre los estudios bentónicos del crucero MC96, Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN

Vega M 1997, listas de peces observados durante los cruceros MC96 y MC97 en la ejecución del Proyecto CIBIMA/GEF-PNUD/ONAPLAN

Witter S., Carrasco D., 1996. Water Quality: A development bomb waiting to explode: A dominica example and possible solution. Royal Swedish Academy of Science.

Rogers, C. 1985. Degradation of Caribbean and Western Atlantic coral reefs and decline of associated fisheries. Proceedings 5th International Coral Reef Congres., Tahiti, 1985.

WWF/IUCN, 1996 Biodiversity in the Seas, Implementing the Convention on Biological Diversity in Marine and Coastal Habitats, IUCN/WWF/CIEL