

# Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)

## -Versión 2009-2012 -

---

### 1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

MSc. Thelma Salvatierra Suárez  
Investigadora, Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN)  
Instituto de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN-Managua).

E-mail: [thelma.salvatierra@cira-unan.edu.ni](mailto:thelma.salvatierra@cira-unan.edu.ni), [thelmasalvatierra@yahoo.com](mailto:thelmasalvatierra@yahoo.com);

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA DE RAMSAR.

DDMMYY

--	--	--

Designation date

--	--	--	--	--	--

Site Reference Number

Dirección de CIRA/UNAN: Apartado postal 4598, Managua, Nicaragua.  
Teléfonos: (505) 27 86981-82, 278 6767, 267 8211; Fax: (505) 267 8169  
E-mail institucionales: [salmon@cira-unan.edu.ni](mailto:salmon@cira-unan.edu.ni) (Dirección);  
[kvammen@cira-unan.edu.ni](mailto:kvammen@cira-unan.edu.ni) (Subdirección).

---

### 2. Fecha en que la Ficha se llenó:

Marzo de 2005/Información actualizada en julio de 2011

---

### 3. País:

República de Nicaragua

---

### 4. Nombre del sitio Ramsar:

Sistema Lacustre Playitas-Moyúa-Tecomapa

---

### 5. Designación de nuevos sitios Ramsar o actualización de los ya existentes:

Esta FIR es para (marque una sola casilla):

- a) Designar un nuevo sitio Ramsar ; o  
b) Actualizar información sobre un sitio Ramsar existente

---

### 6. (No aplica – sólo para actualizaciones de FIR)

---

### 7. Mapa del sitio:

- a) Se incluye un mapa del sitio, con límites claramente delineados, con el siguiente formato:
- i) versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): ;
  - ii) formato electrónico (por ejemplo, imagen JPEG o ArcView)
  - iii) un archivo SIG con tablas de atributos y vectores georreferenciados sobre los límites del sitio

**b) Describa sucintamente el tipo de delineación de límites aplicado:**

Debido que en el sitio donde están ubicadas las lagunas el relieve varía de escarpado a plano se hace difícil unificar las tres lagunas como una sola área, entonces serán separadas para no incluir extensiones amplias de suelo, que no concuerdan con la definición de los sitios Ramsar. Se abordarán para cada laguna los tipos de humedales presentes; esta separación es solamente para cumplir con los conceptos de áreas de humedales. Sin embargo, las lagunas presentan conexión por un flujo subterráneo y cuando hay precipitaciones prolongadas con intensidades mayores a la norma del área (797 mm al año) hay conexión superficial.

Se incluye mapa del sitio seleccionado en versión impresa anexos a este documento, a escala 1: 25 000, según mapa topográfico No. 2953-1, elaborado por el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER). En el Anexo No.1 se incluye el mapa de ubicación del sitio.

---

**8. Coordenadas geográficas:** El sistema lagunar Moyúa-Playitas-Tecomapa se localiza entre las coordenadas: 12°35'78" N y 86°02'80" W. En el Anexo 1 se incluyen las coordenadas de los 55 puntos externos que se ubican en el polígono del área de cada una de las lagunas propuestas en este sitio.

---

**9. Ubicación general:**

El sistema lagunar Playitas-Moyúa-Tecomapa se localiza en el Departamento de Matagalpa, Municipio de Ciudad Darío. Las comunidades aledañas al humedal son: San Martín, Puertas Viejas, El Papayal, San Vicente y la Comarca las Playas de Moyúa. Este sistema lagunar forma parte de la cuenca de drenaje del Río Grande de Matagalpa, segundo río más largo de Nicaragua con 368 km de longitud, y área drenada total de 18 309 km.

---

**10. Altitud:** Las lagunas de Moyúa y Tecomapa están localizadas a 416.20 m.s.n.m. y Playitas a 440 m.s.n.m.

**11. Área:** En total el sitio seleccionado incorporando las tres lagunas y áreas anegadas tiene 1,161 hectáreas. Las superficies de los espejos de agua son: laguna de Moyúa (552 hectáreas), Tecomapa (63 hectáreas) y Las Playitas (23 hectáreas).

---

**12. Descripción general del sitio:**

Las Lagunas de Playitas, Moyúa y Tecomapa están cubiertas con vegetación de la región neotropical, asociada con zonas pantanosas. La topografía es variada, sus suelos tienen alto contenido de arcilla y materia orgánica. Moyúa y Playitas han sido utilizadas para la pesca y riego en la agricultura. Tecomapa ha sufrido desecación artificial por drenaje deliberado, y especialmente en el estiaje se seca completamente.

Las lagunas de Moyúa y las Playitas son visitadas por aves acuáticas entre las que figuran gallinitas de playa, garzas, patos zambullidores, piches, playeritos, etc. En los primeros meses del año reciben y alimentan a numerosas aves migratorias, palmípedas y zancudas principalmente. De las aguas se extrae una buena pesca de guapotes, mojaras y tilapias, y en los alrededores se cultivan hortalizas y frutales, que se venden en las orillas del camino bajo la sombra de frondosos samanes o genízaros (*Pithecellobium saman*).

### 13. Criterios de Ramsar:

1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9

### 14. Justificación de la aplicación de los criterios señalados en la sección 13 anterior:

**Criterio 1:** Las Lagunas de Moyúa, Tecomapa y las Playitas, que representan por su conexión superficial y subterránea un sistema lagunar, constituyen los únicos reservorios de agua superficial en el Departamento de Matagalpa, Municipio de Ciudad Darío (región central del país). Estas lagunas son representativas de la región biogeográfica neotropical en que se ubican, y son los únicos reservorios de agua superficial que proveen agua a los pobladores adyacentes para usos domésticos, riego, pesca y recreación, entre otros. El sistema lagunar Playitas-Moyúa-Tecomapa ejerce un importante papel para el desarrollo de la economía local, así como la del país.

Este sistema lagunar está considerado a nivel nacional como uno de los diez humedales de mayor importancia para el país, a pesar de ser un complejo lacustre de tres lagunas pequeñas en extensión territorial, presenta amplia diversidad de especies. La zona es una de las más secas del territorio nacional, y a pesar de la poca precipitación de lluvia es una de las pocas zonas de Ciudad Darío que cuenta con recursos hídricos superficiales de calidad adecuada.

**Criterio 2:** En el sitio se ha constatado la presencia del guayacán real (*Guaiacum sanctum*), una especie en peligro (EN) según la Lista Roja de la UICN (Unión Mundial para la Conservación) e incluida en el apéndice II de la Lista de especies amenazadas del CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre). La protección y manejo adecuado de los reservorios que aun existen en la zona es fundamental. Ver en anexo No.2 fotos del *Guaiacum sanctum*.

**Criterio 3:** En las zonas de las lagunas de Moyúa, Playitas y Tecomapa se han reportado un total de 57 especies de aves (con 5 especies de aves acuáticas migratorias), 26 de mamíferos, 6 de reptiles, 5 de peces, 11 de zooplancton (7 especies de cladóceros, 2 de copépodos y 2 de rotíferos), 44 especies de fitoplancton, 19 especies de macroinvertebrados acuáticos, así como 25 especies de hidrófilas en diversas familias.

Fueron registradas tres nuevas especies de aves para Nicaragua: el avetoro norteño (*Botaurus lentiginosus*), el rascón moteado (*Pardirallus maculatus*) y el piche canelo (*Dendrocygna bicolor*); las primeras dos especies se observaron únicamente en una de las visitas de las dos que se hicieron y sólo fueron observados por una persona; estas especies requieren confirmación de su presencia a través de la observación hecha por otros ornitólogos o por una evidencia con pruebas (fotos o espécimen), siguiendo los criterios que aparecen en la Lista Patrón de las Aves de Nicaragua (Martínez-Sánchez, *et al* 2000). Ver en anexo No.3 la lista de especies de aves.

Las especies que sobresalen de los mamíferos son: cusuco o armadillo (*Dasybus novencinctus*), cabro (*Manzama americana*) y guardatinaja (*Agouti paca*); de las seis especies de reptiles las predominantes son: garrobo negro (*Ctenosaura similes*), iguana verde (*Iguana iguana*) y víbora matabuey (*Lachesis muta*), las dos primeras especies son comerciables por algunos pobladores, a pesar de las disposiciones legales que establecen periodo de veda parcial para el garrobo negro y veda total para la iguana verde (anexo No.4).

Entre las especies de peces se encuentran la falsa anguila (*Symbranchius marmoratus*), una especie que no se encuentra comúnmente en los lagos o lagunas de Nicaragua y que ha sido encontrada en el Lago Cocibolca y Río San Juan solamente (anexo No.5).

Las especies más representativas de zooplancton encontradas fueron: *Ceriodaphnia cornuta*, *Bosmina longirostris*, *Mesocyclops yuisil*, *Keratella tropica* y *Thermocyclops crassus*. Con relación al fitoplancton fueron reportadas 44 especies en total, distribuidas en seis divisiones algales: Cyanophyta (4), Chlorophyta (23), Cryptophyta (2), Bacillariophyta (11), Euglenophyta (3) y Dinophyta (1). Los dos grupos con más aporte a la riqueza fitoplanctónica fueron las Chlorophyta, seguidas de las Bacillariophyta. Los otros grupos tuvieron una contribución menor. Las especies que sobresalen en cada una de las lagunas fueron: *Kirchneriella lunaris* (laguna de Moyúa) y *Merismopedia sp* (laguna las Playitas). Entre los macroinvertebrados acuáticos las especies más representativas fueron *Campsurus sp.* y *Polypedilum sp.* Ver en anexo No.6 el listado de las especies de fitoplancton, zooplancton y macroinvertebrados acuáticos.

Finalmente, en el caso de la vegetación acuática (hidrófilas o hidrófitas), las especies más sobresalientes en las lagunas de Moyúa y Playitas son el Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) y la lechuga de agua (*Pistia stratiotes*); en la laguna las Playitas el crecimiento de estas plantas acuáticas ha invadido más de la mitad del espejo de agua, convirtiéndose en un problema ecológico serio en las lagunas y promoviendo la eutrofización de las mismas. Otra planta acuática es el helecho *Salvinia sp.* que cubre las lagunas Tecomapa, Playitas y parte de Moyúa. Otras plantas presentes son el Chagüitillo, Espadillo (*Yucca elephantipes*) y Verdolaga. En anexo No.7 se ofrece el listado de las especies de hidrófilas o hidrófitas (información tomada de Velásquez I. y Martínez A. 2000).

Un alto porcentaje de las especies vegetales se libera de sus hojas al iniciarse los períodos de severa sequía. Este proceso es acelerado cuando el sustrato se seca rápidamente, las tierras arcillosas se agrietan y las arenosas ya no retienen agua. Las comunidades deciduas o caducifolias son moderadamente ricas en especies y cada una tiene sus propias preferencias estacionales particulares.

**Criterio 4:** Las lagunas de Moyúa y Playitas albergan un sinnúmero de especies que dependen del ecosistema acuático para establecer sus ciclos de vida. La posición estratégica de este humedal lo convierte en la única área de descanso de numerosas aves migratorias acuáticas en su viaje hacia el sur, proporcionándoles refugio y alimento, así como en uno de los mejores sitios para establecer santuarios de avifauna acuática. Las lagunas reúnen una amplia diversidad de avifauna con tres especies registradas de aves migratorias cerceta aliazul (*Anas discors*); cerceta castaña (*A. cyanoptera*) y pato cuchara (*A. chpeata*), especialmente en los meses de octubre a febrero. Por referencia de pobladores locales y por observación de anillos metálicos se sabe que las lagunas son importantes áreas de descanso para aves migratorias neárticas en estos períodos, que es también cuando los cazadores de forma ilegal realizan la caza masiva de aves migratorias (ej. cerceta aliazul, *Anas discors*).

Entre las especies más comunes que habitan en estas lagunas se encuentran la cerceta aliazul (*Anas discors*), la cerceta castaña (*A. cyanoptera*), el pato cuchara (*A. chpeata*) y especies nativas como el piche (*Dendrocygna autumnalis*). Asimismo se han identificado la garza blanca (*Casmerodius albus*), la garza morena (*Florida caerulea*) y la invasora garza africana del ganado (*Bubulcus ibis*). Ver en anexo No.3 el listado de las especies de aves (información tomada de Martínez-Sánchez *et al* 2000).

**Criterio 7:** En cuanto a la información sobre ictiofauna en el humedal, se ha encontrado que los peces que predominan en las lagunas de Moyúa y Playitas pertenecen al grupo taxonómico de los

cíclidos, que incluye a especies tales como: *Parachromis managuensis*, *Parachromis dovii*, *Parachromis longimanus* (conocidos comúnmente como guapotes) y *Amphilophus citrinellum* (mojarra). *Parachromis dovii* es el que se conoce comúnmente como “guapote”, aunque a *Parachromis managuensis* se le conoce también como “guapote tigre”. Las especies de peces presentes en las lagunas son especialmente representativas de esta región, a excepción de la especie *Oreochromis mossambica* (tilapia) que fue introducida para la crianza masiva de peces en la laguna de Moyúa. En anexo No.5 se muestra la información referida a la fauna íctica.

En la Laguna de Moyúa se ha encontrado una especie comúnmente conocida como falsa anguila *Symbranchius marmoratus*, que es una especie que habita en los fangos o escondida en las plantas acuáticas, y es confundida a menudo con una serpiente dada su apariencia.

En el humedal la pesca artesanal es una actividad económica viable para muchos pobladores del sector del humedal.

**Criterio 8:** Las lagunas suministran alimento, refugio y son zona de desove de los peces mencionados en el criterio siete. Adicionalmente, las lagunas también proporcionan un nicho ecológico estable.

---

## 15. Biogeografía

**a) región biogeográfica:** El sitio seleccionado se encuentra dentro del área biogeográfica neotropical, en la provincia biológica de Centroamérica. En particular, el sistema lagunar Playitas-Moyúa-Tecomapa se ubica en la Región Ecológica II Norcentral, esta región se divide en dos Subregiones Ecológicas II-1 y II-2. El área de las lagunas se ubica en la Subregión II-1, y corresponde a la zona cálida muy seca tropical que se caracteriza por las siguientes particularidades:

### **Clasificación del medio físico:**

Altitud: entre 0 y 500 msnm.

Temperatura promedio anual: entre 24 y 28 °C.

Precipitación promedio anual: de 750 a 1 250 mm, de mayo a octubre.

### **Clasificación de la vegetación:**

Tipo de vegetación: Bosques tropicales caducifolios de zonas cálidas muy secas.

Ecosistema Forestal Zonal No.1.

Para establecer las regiones ecológicas se determinaron primero las regiones climáticas, y posteriormente se convirtieron los datos climáticos en bioclimáticos para establecer las regiones ecológicas.

**b) sistema de regionalización biogeográfica:** Bautista Salas.E., J. 2002. Biogeografía de Nicaragua. Editado por el Instituto Nacional Forestal de Nicaragua (INAFOR).

---

## 16. Características físicas del sitio:

### **Geología:**

En el área se encuentran diferentes unidades litológicas de naturaleza volcánica cuyas edades van del Mioceno medio al Cuaternario, y sedimentarias representadas por los depósitos cuaternarios

recientes. Lo que predomina en el área de las lagunas son tobas, ignimbritas dacíticas con suelos arcillosos y limo arcillosos, producto de la meteorización de estas rocas con alto contenido de hierro y óxido de sílice. Hay poca presencia de arenas y el tipo que se observa es de textura fina. Por el tipo de suelo se puede deducir que la porosidad no es alta, hay predominio de zonas arcillosas o limosas impermeables. Los materiales observados y clasificados en el campo fueron afloramientos de ignimbritas dacíticas, tobas pertenecientes a la formación Coyol inferior y basaltos de la formación Coyol Superior. Por último se observan afloramientos aluviales del Cuaternario y formaciones sedimentarias cuaternarias recientes de considerable extensión, que constituyen bancos de arcilla.

### ***Geomorfología:***

En estudios realizados por Vargas (INETER, 1971) fueron diferenciadas dos unidades geomorfológicas: “Estribaciones Occidentales” y “Altiplanicie de Darío”. Las Estribaciones Occidentales se caracterizan por presentar un relieve escarpado, con aglomerados, andesitas y basaltos del grupo Coyol. La característica agreste de esta unidad se pierde en el extremo sur-oeste, declinando en cuevas hacia Managua, surcadas por amplios valles aluviales. Así mismo las ignimbritas han reemplazado a las otras rocas. La Altiplanicie de Darío constituye una superficie elevada, más o menos plana de forma irregular, alargada de NO a SE, formada por una serie de mesas separadas por quebradas profundas y estrechas, que cortan capas horizontales de ignimbritas y basaltos, del Coyol inferior y superior, respectivamente. Las depresiones están ocupadas por las lagunas de Moyúa, Playitas y Tecomapa.

### ***Tipos de suelos:***

Se encuentran suelos formados por materiales aluviales y coluviales recientes. Son suelos profundos, de textura media fina a fina bien estructurada, con buen drenaje, fértiles y se adaptan bien a una agricultura de riego. Son adecuados para la mayoría de cultivos tradicionales (granos básicos, sorgo, algodón y hortalizas). Estos suelos son predominantemente arcillosos en proporción al área cubierta, y su profundidad varía considerablemente. Otro tipo de suelo formado por materiales finos subyacentes, de textura fina y que pertenecen al orden de los vertisoles, presentan permeabilidad moderada, drenaje mediano, son bien estructurados y fértiles, están de leve a moderadamente afectados por alcalinidad y son capaces de producir alto rendimiento. La textura de los suelos es otra importante característica para determinar el uso de los mismos, ya que el cultivo a plantar estará en función del tipo de suelo.

Los suelos franco-arcillosos y limo-arcillosos tienen la característica que al secarse se fracturan o agrietan, y al humedecerse con las lluvias o el riego se expanden y vuelven un material plástico altamente adhesivo e impermeable. Sin embargo, se ha descubierto que por las grietas de la arcilla o el limo arcilloso el agua penetra hasta el subsuelo fácilmente hasta llegar lentamente al agua subterránea. Posteriormente, la presión ejercida por este material facilita que el agua retenida en los poros del suelo migre hasta el acuífero, haciendo posible la infiltración del agua en forma lenta pero segura.

### ***Características de los sedimentos:***

Predomina en las lagunas el sedimento de tipo arcilloso con un tamaño promedio del grano menor a 0.002 mm en el 55 % de las partículas.

Puntos	Tamaño y tipo de partículas			Clasificación del suelo	% Materia orgánica
	% Arena 2,0 - 0,063 mm	% Limo 0,063 - 0,002 mm	% Arcilla < 0,002 mm		
P-1 Moyúa	3	40	57	arcilloso	7.54
P-2 Moyúa	3	53	44	arcilloso-limoso	15.08
P-3 Moyúa	3	38	59	arcilloso	17.71
P-5 Playitas	2	37	61	arcilloso	6.46
<b>Promedio</b>	<b>3</b>	<b>42</b>	<b>55</b>	<b>arcilloso</b>	<b>12</b>

Los valores mínimos y máximo de materia orgánica pertenecen a suelos arcillosos, mientras que los arcillosos-limosos están entre los que acumulan más materia orgánica.

El hallazgo de altos contenidos de materia orgánica en los sedimentos de las lagunas puede estar relacionado también con las escorrentías que reciben las lagunas en invierno, las cuales arrastran grandes cantidades de sedimentos, nutrientes, hojas, ramas, troncos, etc. que promueven una acumulación excesiva de materia orgánica. La abundante materia orgánica en los sedimentos de las lagunas hace indicar que son productivos.

#### **Origen:**

Las lagunas de Moyúa, Playitas y Tecomapa son de origen natural. Este sistema es de origen tectónico, lo que sugiere que fue formado por las fallas del sistema norte-sur, debido a que las rocas de los flancos occidental y oriental ofrecen fracturas y pendientes pronunciadas que siguen esta alineación.

#### **Hidrología:**

El mayor aporte de agua que reciben las lagunas Playitas, Tecomapa y Moyúa es por precipitación pluvial. Estos son los únicos reservorios de agua superficial en el territorio y contribuyen a la sostenibilidad económica de la zona por su potencial de pesca, turístico y amplia biodiversidad en especial de aves migratorias. Se han visto afectadas por la actividad antropogénica, por tal razón se hace necesario un control más exhaustivo de las diferentes fuentes de agua en la zona.

Las lagunas han atravesado períodos de desecación, cuando ha habido sequías extremas en el territorio. Según información de los pobladores del lugar, la laguna de Moyúa se seca por completo cíclicamente aproximadamente cada 7 años. La laguna de las Playitas aporta agua al acuífero y por lo general mantiene caudales pequeños de agua en verano, pero cuando hay sequías la laguna se deseca por completo. Tecomapa por lo general se mantiene seca; solamente cuando hay un buen invierno o se presentan eventos naturales de gran envergadura como el Huracán Mitch (1998) esta laguna logra anegarse. La laguna de Tecomapa ha tenido problemas con el caudal de agua por dos causas fundamentales: 1) la deforestación y el mal uso de los suelos en las partes altas han provocado procesos de sedimentación serios en la laguna. La falta de cobertura boscosa provoca que en invierno el agua de lluvia escurra hacia las partes más bajas de la subcuenca de drenaje, llevando consigo grandes cantidades de suelo que posteriormente son depositados en Tecomapa; y 2) la falta de disposiciones jurídicas y de gestión municipal ya que no hay sanciones en contra de los propietarios

de la tierra, quienes a pesar de las previsiones de la Ley General de Aguas Nacionales (Ley 620), abren un pase de salida para desecar la Laguna y usarla como pastizal de su ganado.

**Calidad del agua:**

El deterioro de la calidad del agua superficial en el sitio es resultado de las diferentes actividades agrícolas, descargas de contaminantes químicos y deforestación, entre otras. Las fuentes de contaminación son puntuales y no puntuales. Los análisis físico-químicos realizados al agua de las lagunas de Moyúa y Playitas mostraron que las concentraciones de las variables analizadas se encuentran por debajo de los valores establecidos por las normas CAPRE Y OMS, a excepción de la concentración de hierro que fue reportado por encima de estas normas ( $0.3 \text{ mg.l}^{-1}$ ). En la figura 1 (anexo 8) se reflejan los valores de hierro total y sílice disuelta analizados en las muestras de agua de las lagunas (Moyúa y Playitas).

En las lagunas estudiadas también se encontraron altas concentraciones de las diferentes formas de fósforo. Las concentraciones totales de este elemento en las aguas naturales no contaminadas tienen límites amplios, desde menos de  $1 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$  hasta niveles extremos en lagos salinos cerrados ( $> 200 \text{ mg.l}^{-1}$ ). Las concentraciones de fósforo total en muchas aguas superficiales no contaminadas están entre  $10$  y  $50 \text{ } \mu\text{g.l}^{-1}$ . Las concentraciones encontradas de las diferentes formas de fósforo en las lagunas de Moyúa y Playitas estuvieron por arriba de estos valores. Existe también una gran variación en concordancia con la estructura geoquímica de la región. Los niveles de fósforo son generalmente más bajos en regiones montañosas de geomorfología cristalina, y mayores en las aguas de tierras baja, que derivan de depósitos de rocas sedimentarias. Los lagos ricos en materia orgánica, tales como turberas y pozinas, tienden a mostrar concentraciones más altas de fósforo (Wetzel, 1981). En la figura 2 (anexo 8) se aprecian los resultados encontrados en relación con las concentraciones de fósforo. Por las altas concentraciones de fósforo total, disuelto total y ortofosfato se podría asegurar que las lagunas están en proceso de eutrofización, pasando de eutróficas a hipereutróficas.

Las aguas de la laguna de Moyúa y Playitas son del tipo hidroquímico bicarbonatadas cálcicas ( $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ ). El grado de dureza del agua se ha clasificado según los valores guías establecidos por la Organización Panamericana para la Salud (OPS, 1987), en términos de la concentración de  $\text{CaCO}_3$  de la manera siguiente: blanda ( $0\text{-}60 \text{ mg.l}^{-1}$ ), medianamente dura ( $60\text{-}120 \text{ mg.l}^{-1}$ ), dura ( $120\text{-}180 \text{ mg.l}^{-1}$ ) y muy dura ( $180 \text{ mg.l}^{-1}$  y más). De acuerdo con estos valores el agua de la laguna de Moyúa se clasifica como dura y la de Playitas como muy dura. En las siguientes figuras 3, 4 y 5 (anexo 8) se reflejan otras variables físico-químicas (cationes y aniones mayores, conductividad, pH y sólidos totales disueltos respectivamente) analizadas en el agua de las dos lagunas.

Adicional al componente físico-químico también se obtuvo información del análisis bacteriológico. Los resultados encontrados reflejan la presencia de coliformes totales, termotolerantes (fecales), estreptococos fecales y *Eschericha coli*, que estuvieron por debajo de los valores para aguas de no consumo humano, según las normas de calidad de agua Canadienses EQGs (2003), las cuales recomiendan como satisfactorias las aguas para irrigación de plantaciones y baño sin contacto directo cuando los valores de coliformes termotolerantes (c.fecales) sean menores o iguales a 100 coliformes fecales por 100 ml. Este valor estará en dependencia del tipo de cultivo e intensidad de riego en frutales de tallo corto y en hortalizas como el tomate, pepino, lechuga, repollo no se permitirá el riego con presencia de bacterias fecales de 100 NMP, tiene que ser menor, por el consumo sin cocción de estos alimentos. Según la EPA (1991) las aguas utilizadas para baño no deben exceder los 200 coliformes termotolerantes (fecales)/100 ml. Los valores encontrados en los cinco puntos no



exceden estas normas, a excepción de la laguna Las Playitas que los valores de coliformes totales y termotolerantes se incrementaron ligeramente.

### **Profundidad, fluctuaciones de nivel y permanencia del agua**

#### ***Profundidad:***

La profundidad del agua en las lagunas está en función del aporte de lluvia que recarga y mantiene sus caudales. La laguna de Moyúa es de relieve plano, lo que permite una homogeneidad en la profundidad que alcanza máximas de 5 a 10 m. En la laguna de las Playitas se ha registrado una profundidad máxima de 5 m. y en la laguna de Tecomapa los niveles de agua han bajado a niveles tan dramáticos que la laguna ha perdido hasta el momento la lámina superficial de agua. Antes y después del huracán Mitch se registraron valores máximos de 10 metros.

#### ***Fluctuaciones de nivel:***

Por información de los pobladores y por mediciones de niveles a través del limnómetro instalado como parte del trabajo de investigación de Salvatierra, T., (2003) en la laguna de Moyúa, se registraron niveles superiores a la norma histórica de 416.20 msnm, cuando las precipitaciones han sido copiosas. Posteriormente la laguna empieza a bajar de nivel, perdiendo agua a través de la evaporación, dado que el único drenaje de salida de la laguna al río Grande de Matagalpa es por el río Zanjón Negro, y actualmente no hay descarga. La descarga sucede cuando el nivel de la laguna llega a los 419 msnm, como sucedió con el huracán Mitch cuando la laguna subió hasta los 419.3 msnm con un máximo de 419.5 msnm y un mínimo de 416.3 msnm.

En las lagunas de Tecomapa y Playitas las fluctuaciones de nivel varían drásticamente, hasta el punto de perderse por evaporación el espejo de agua, quedando las dos lagunas secas. Por tal razón estas dos lagunas se comportan de forma intermitente. Uno de los problemas hidroeconómicos que afectan las fluctuaciones de nivel en las lagunas es el uso agrícola de los suelos en áreas cercanas y en la zona de amortiguamiento. El pequeño agricultor ha deforestado la subcuenca de drenaje, modificando suelos que tienen vocación forestal, reduciendo así la infiltración necesaria y aumentando la degradación de los suelos y sedimentación. El mayor deterioro se da en la laguna de Tecomapa que recibe el arrastre de partículas producto del mal uso de los suelos en las partes altas, provocando consigo la desaparición del hábitat para las aves migratorias que pasan en la laguna de Tecomapa sólo cuando ésta se llena.

#### ***Fluctuación del Nivel del Agua Subterránea***

Las fluctuaciones estacionales del nivel en los pozos reflejan la influencia de la recarga natural del acuífero durante y después de los períodos de lluvias, de la extracción de agua del acuífero por medio de pozos de bombeo y del flujo subterráneo natural a la salida de los acuíferos. Estas fluctuaciones no pasan generalmente de un promedio de 2 a 3 metros aunque en algunos pozos se han registrado variaciones de hasta unos 5 metros (OIM & HUD, 2001). Hay que tomar en cuenta que en la estación seca o verano no hay problemas de descensos bruscos de los niveles de agua, a pesar que esta zona no recibe un aporte importante de precipitación. Debido a la escasez de lluvia, los pobladores locales no han tenido problemas de fluctuaciones severas del nivel del agua subterránea en el período más seco.

#### ***Clima:***

La precipitación media anual es de 797 mm. La estación lluviosa es de mayo a octubre, con una canícula (temporada más calurosa) en los meses de julio y agosto. El clima varía con la altitud; en las partes altas decrecen las temperaturas y aumentan las precipitaciones, con una estación seca de 4 meses. Las partes más bajas presentan mayor temperatura y menor precipitación, siendo la estación seca la más pronunciada con una duración de 6 meses. En general los meses más calurosos coinciden con los de mayor precipitación entre mayo y octubre, y los más fríos con la estación seca en los meses de noviembre a abril.

Los valores medios anuales de las temperaturas oscilan entre los 26°C en las zonas con mayor elevación (600 msnm) y 30°C en los sectores de menor elevación (400 msnm). En el comportamiento medio mensual de la temperatura los mayores valores de temperatura del año se presentan en el bimestre de marzo-abril, variando los máximos entre 24.0 y 27.2 °C. Los valores de temperatura del aire en la zona varían de los 22 a 27°C en función de la estación.

Cercano al área de las lagunas, los valores medios anuales de evaporación oscilan entre 1277 mm en la estación Los Robles, cerca del lago de Apanás a 900 msnm; y 2810 mm en la estación de Santa Bárbara en la planicie de Darío a 420 msnm.

---

### **17. Características físicas de la zona de captación:**

El humedal propuesto forma parte de la cuenca de drenaje del Río Grande de Matagalpa, segundo río más largo de Nicaragua con 368 km de longitud, con un área drenada total de 18 309 km<sup>2</sup>. El área de la subcuenca ocupa 84.03 Km<sup>2</sup> (8 403 ha). El área del humedal (lagunas) ocupa una extensión territorial de 12 Km<sup>2</sup> (equivalente a 1 200 ha). La subcuenca de captación presenta relieve escarpado, muy escarpado, moderadamente escarpado y algunos sectores planos. Según mapas topográficos 1:50.000, constituyen grupos montañosos de topografía bastante accidentada que alcanzan elevaciones de hasta 500 y 700 msnm.

Los suelos en el área focal han evolucionado a través de las transformaciones geológicas, con paisajes de sistema montañoso, cordilleras, serranías, planicies y valles, una topografía irregular y compleja, pendientes superiores al 30% y alturas de entre 100 msnm y 700 msnm. En la región los suelos varían de recientes, sin propiedades de diagnóstico, a completamente desarrollados y en etapa de madurez química.

Según la clasificación de Wladimir Kopen (citado en Guerrero, F., 2001), en la subcuenca de captación hídrica predomina el Clima de Sabana Tropical, que prevalece en la zona del pacífico y en las estribaciones occidentales del macizo montañoso central. Se caracteriza por ser un clima ardiente con temperaturas medias entre 21 y 30°C y máximas hasta 41°C. Hay una estación seca de noviembre a abril, con precipitación anual máxima de 2000 mm y mínima entre 700 y 800 mm (Guerrero, F., 2001). En la subcuenca las principales variables climáticas registran precipitaciones medias anuales de 797 - 900 mm.

---

### **18. Valores hidrológicos:**

El marcado déficit de agua de lluvia, exacerbado por el incremento de evaporación y la menor capacidad de infiltración del suelo deforestado, es suplido por la disponibilidad de aguas superficiales desde dos importantes fuentes de agua fluvial: las lagunas de Moyúa y Playitas. Esta última permanece casi todo el año con agua, y es una fuente de gran importancia para el riego, pesca, y

recarga natural a través de un flujo subterráneo hacia la laguna de Moyúa, y hacia cuatro ríos intermitentes de menor importancia: Sonzapote, Limones, Patacón y Zanjón Negro.

Es importante mencionar que las lagunas de Moyúa, Playitas y Tecomapa brindan diferentes servicios ecológicos que son indispensables para el desarrollo de la población inmersa en el área de las lagunas. Dentro de los servicios se mencionan: la pesca artesanal como un medio de subsistencia a la economía local, extracción de agua para el ganado, irrigación de hortalizas y granos básicos (maíz, sorgo y frijoles) y turismo, entre otros.

## 19. Tipos de humedales

### a) presencia:

Marino/costero: A • B • C • D • E • F • G • H • I • J • K • Zk(a)

Continental: L • M • N • O • P • Q • R • Sp • Ss • Tp • Ts • U • Va •  
Vt • W • Xf • Xp • Y • Zg • Zk(b)

Artificial: 1 • 2 • 3 • 4 • 5 • 6 • 7 • 8 • 9 • Zk(c)

### b) tipo dominante: O > P > N > Xf > W > U

**Tipo O:** A este tipo de humedal pertenece la laguna de Moyúa, la más grande en extensión con 550 ha de territorio.

**Tipo P:** A este tipo de humedal pertenecen las Lagunas de las Playitas y Tecomapa.

**Tipo N:** A este tipo de humedal pertenecen los ríos Limones, Patacón, Sonzapote y Zanjón Negro (afluentes y efluente de la Laguna de Moyúa).

**Tipo Xf:** A este tipo de humedal se incluye las zonas litorales de las lagunas de Moyúa y Playitas.

**Tipo W:** Este tipo de humedal le corresponde al área pantanosa de la laguna de Tecomapa. El área pantanosa se caracteriza por tener una mezcla de maleza aislada con vegetación arbustiva, con alturas que varían de los 2 a 4 metros.

### Humedales artificiales

**Tipo 4:** Este tipo de humedal le corresponde al área cultivada de la laguna de Moyúa y Playitas. El área adyacente a las dos lagunas es utilizada por los propietarios para el cultivo de hortalizas y otros cultivos de tallo corto (Hortalizas cucurbitáceas como pipian, ayote, pepino, sandía, y solanáceas como tomate, entre otros).

## 20. Características ecológicas generales:

De acuerdo a la clasificación de Salas (2002) el sitio se encuentra dentro del ecosistema forestal zonal No.1 que corresponde a bosques bajos o medianos caducifolios de zonas calidas muy secas del

tropical. Esta formación vegetal (ecosistema forestal) se caracteriza por presentar rangos promedios de precipitación pluvial de 750 a 1250 mm, temperaturas de 26 a 29 °C y elevaciones de nivel topográfico de 0 a 500 msnm.

Además de las lagunas, en el sitio se observan pantanos, especies vegetales como el Júcaro Sabanero (*Crescentia alata* y *C. cujete*) y cornizuelo (*Acacia sp.*), y aves acuáticas residentes, nativas y migratorias. Las aves encuentran en estos humedales refugio, alimento y sitios apropiados para la anidación.

La vegetación se encuentra sumamente intervenida y presenta el aspecto de un bosque matorraloso y de aspecto sabanoide. Los árboles y arbustos se ven esparcidos o formando agrupaciones separadas de árboles y de arbustos, o de ambos a la vez, con o sin participación de zarzas, arbustos espinosos, gramíneas u otras hierbas. La formación de sabana artificial empieza con la tala de madera para aserrar y para leña, a esto le siguen las limpiezas para cultivos, y pastos, seguidas de quemadas que se convierten después en incendios de grandes extensiones boscosas. Con las lluvias se inicia una cantidad de sucesiones vegetales como respuesta de la naturaleza a cubrir la superficie de la tierra con la vegetación climática.

Entre los árboles hay una asociación muy interesante como la del Júcaro sabanero, *Crescentia alata*, que se reproduce corrientemente en los suelos negros (ver anexo No.9). Un elevado número de especies vegetales presentan exudados resinosos y hojas pequeñas. Un alto porcentaje de las especies vegetales se libera de sus hojas al iniciarse los períodos de severa sequía. Este proceso es acelerado cuando el sustrato se seca rápidamente, las tierras arcillosas se agrietan y las arenosas ya no retienen agua. Las comunidades deciduas o caducifolias son moderadamente ricas en especies y cada una tiene sus propias preferencias estacionales particulares.

En Moyúa se encuentran presentes grupos de organismos cuya abundancia sirve como un indicador biológico de la calidad del agua, como sucede con las clorófitas, cladóceros, ephemeropteras, odonatas, peces y otros. La presencia del insecto de la especie *Campsurus sp.* en las aguas de la Laguna de Moyúa indican el buen estado en que la laguna se encuentra, y estableciendo patrones de distribución en los humedales existentes en el país. Esta especie depende de las condiciones ambientales del ecosistema en donde habita, y si la laguna desaparece o disminuye sus caudales la probabilidad de que esta especie desaparezca es alta. En contraste, el aumento de copépodos y la disminución brusca de cladóceros en Playitas hace suponer que las condiciones no son favorables para esta laguna y que sus aguas presentan un progresivo deterioro de su calidad. En anexo No.6 ver listado de las especies de fitoplancton, zooplancton y macroinvertebrados acuáticos.

---

## 21. Principales especies de flora:

Florísticamente se pueden encontrar diferentes especies representativas, entre las que se pueden mencionar: *Acacia costarricensis* (cornizuelo), *Crescentia alata* (júcaro sabanero), *Ximena americana* (jocomico), *Haematoxylon brasiletto* (brasil), *Bumelia sp.* (sombra de armando), *Opuntia sp.* (tuna silvestre), *Senna atomaria* (vainillo), *Albizia caribaea* (guanacaste blanco), *Albizia saman* (jenízaro) y *Acacia farnesiana* (aromo). En el anexo No.8 aparece el listado de las especies de flora existente en el área. El área aledaña a las lagunas comparte muchas de estas especies. Actualmente la zona se encuentra deforestada, sobre todo en las laderas adyacentes, lo que implica un notable cambio en la composición florística, puesto que los árboles antes mencionados se encuentran muy diseminados y rodeados de pastizales. En el área de la laguna de Moyúa, Playitas y Tecomapa se encuentra vegetación arbustiva y variedades de pasto introducido.

Entre las hidrófitas más sobresalientes de las lagunas se encuentran el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) y la lechuga de agua (*Pistia stratiotes*), así como el helecho *Salvinia sp.*, que cubre parcialmente a las tres lagunas.

Además, las aves acuáticas nativas, residentes y migratorias existentes en la laguna obtienen muchos beneficios de las plantas acuáticas como fuente de alimento, abrigo y sitios de anidación. Igualmente, muchos insectos acuáticos como efemerópteros, odonatas y dípteros utilizan el sistema radicular de estas plantas acuáticas en toda o parte de su ciclo de vida, usándolas para alimento, reproducción o refugio (ver anexos No.3, 5, 6, y 7).

---

## 22. Principales especies de fauna:

El grupo predominante en estas lagunas es la avifauna, tanto migratoria como residente. La cacería furtiva indiscriminada es una amenaza importante. Las especies *Anas discors* (cerceta alas azules), *Dendrocygna autumnalis* (piche común) y *Bubulcus ibis* (garza del ganado) son las más abundantes. Entre las especies de ictiofauna dominantes se encuentran *Parachromis managuensis* (guapote) y *Amphiphilus citrinellus* (mojara), con alto valor nutritivo y comercial. Por otra parte, el hábitat terrestre alberga mamíferos como el cusuco o armadillo (*Dasyus novencinctus*), el ciervo cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el conejo (*Sylvilagus sp.*); al igual que reptiles como la iguana verde (*Iguana iguana*) y el garrobo negro (*Ctenosaura similes*). El listado de especies de fauna se presenta en los anexos No.3, 4, 5 y 6.

En las lagunas se encontró una amplia diversidad de fauna, desde el zooplancton, macroinvertebrados acuáticos e ictiofauna indispensables en la cadena alimentaria, hasta los cladóceros, efemerópteros, odonatas, oligoquetos y otros que pueden brindar información del estado o condiciones que prevalecen en un ecosistema acuático. El comportamiento de los macroinvertebrados en Moyúa y Playitas fue muy diferente, encontrándose mayor diversidad y densidad de organismos en Moyúa. Las especies incluidas en el grupo de Ephemeroptera (Moyúa) se han adaptado a ecosistemas acuáticos limpios o moderadamente contaminados, siendo las especies encontradas en las muestras de sedimento *Campsurus sp.* y *Caenis sp.* En el caso del grupo Díptera (Playitas) los organismos más abundantes encontrados pertenecen al grupo de la Familia Chironomidae, con la especie *Rheotanytarsus sp.* Estos organismos pueden vivir en ambientes con problemas de contaminación química, bajas concentraciones de oxígeno y son buenos indicadores de la calidad del agua.

---

## 23. Valores sociales y culturales:

a) Valores sociales y/o culturales en general, por ej., producción pesquera, silvicultura, importancia religiosa, lugares de interés arqueológico, relaciones sociales con el humedal, etc. Distinga entre significado histórico/arqueológico/religioso y los valores socioeconómicos actuales.

### **Valor histórico:**

b) ¿Se considera que el sitio tiene importancia internacional para tener, además de valores ecológicos relevantes, ejemplos de valores culturales significativos, ya sean materiales o inmateriales, vinculados

a su origen, conservación y/o funcionamiento ecológico? De ser así, marque con una cruz esta casilla ■ y describa esa importancia bajo una o más de las siguientes categorías:

- i) sitios que ofrecen un modelo de uso racional de humedales, que demuestren la aplicación de conocimiento tradicional y métodos de manejo y uso que mantengan las características ecológicas de los humedales:
- ii) sitios en donde haya tradiciones o registros culturales excepcionales de antiguas civilizaciones que hayan influido en las características ecológicas del humedal:

**Interés arqueológico:** la interpretación popular expresa que en una de las dos islas de la Laguna de Moyúa (Isla Honda) existió una antigua iglesia. También se ha sugerido que este fue el asiento de un antiguo centro ceremonial indígena, pues existen ruinas arqueológicas de lo que parece haber sido el templo dedicado a la diosa Cihuacóatl, la mujer-serpiente de la mitología azteca, de la cual derivó el nombre de Sébaco. Sus alrededores estuvieron antes muy poblados, a juzgar por los numerosos tiestos (piezas de cerámica) que se descubren en los alrededores de los terrenos arados.

- iii) sitios donde las características ecológicas del humedal dependen de la interacción con las comunidades locales o los pueblos indígenas:

**Producción pesquera:** la pesca es una actividad muy importante en las lagunas de Moyúa y Playitas, que le brinda a los pobladores alimento y comercio. La pesca es realizada con métodos artesanales utilizando anzuelo y chinchorro. La pesca es después de la agricultura la actividad más productiva obtenida del humedal. Por tal razón es necesario regular la extracción y los tiempos de veda, para evitar la sobre-explotación de las especies existentes en las lagunas.

- iv) sitios donde valores pertinentes no materiales como sitios sagrados están presentes y su existencia se vincula estrechamente con el mantenimiento de las características ecológicas del humedal.

No aplica.

---

#### 24. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

##### a) dentro del sitio Ramsar:

Los pobladores que viven en las comunidades incluidas dentro del sitio designado (San Martín, Las Playas de Moyúa, El Papayal, Puertas Viejas y Playitas) presentan legalidad en cuanto al régimen de propiedad. Los títulos de propiedad los hace dueños de la tierra, pero las tres lagunas (Moyúa, Playitas y Tecomapa) son propiedad del estado según la Ley Nacional de Medio Ambiente. Específicamente, las lagunas, bosques ribereños, lacustrinos, palustrinos e islas le pertenecen al estado nicaragüense a través del Municipio de Ciudad Darío.

##### b) en la zona circundante:

En el área adyacente de las lagunas, los pobladores son dueños de la tierra, teniendo un régimen de áreas privadas.

---

#### 25. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

##### a) dentro del sitio Ramsar:

La ocupación del suelo actualmente dentro del sitio corresponde a: maleza aislada con bosque espaciado, maleza, pasto más maleza, cultivos anuales y centros poblados. En el área correspondiente a cultivos anuales, los productores agrícolas se dedican a la siembra de granos básicos (fríjol, maíz y sorgo) y hortalizas (pepino, sandía, pipián, ayote), los que se concentran en los alrededores de las lagunas de Moyúa y Playitas. Un pequeño número de estos productores hacen uso de sistemas de riego. La producción tiene dos finalidades: para autoconsumo y comercio.

La ocupación existente continúa con la deforestación del bosque, incorporando nuevas áreas deforestadas a las actividades agrícolas durante un ciclo promedio de 3-4 años, a partir del cual el rendimiento productivo del suelo empieza a bajar su capacidad, principalmente por el mal manejo de la tierra (OIM, HUD, 2001). A medida que se reduce la rentabilidad, estas tierras son abandonadas y se dejan empastar, incorporándolas a las áreas de pastizales. Mientras tanto se incursiona en nuevas áreas de bosque para obtener tierras cultivables, continuando así el proceso de deforestación.

Las áreas con pasto y maleza se destinan para la actividad pecuaria extensiva, ya sea para autoconsumo o comercio.

Las demandas de agua superficial dentro del área tienen 3 fines: demanda de agua para consumo animal, para riego y para la pesca artesanal.

La actividad pesquera intensiva en la laguna de Moyúa y Playitas se realiza a nivel comercial y de subsistencia. Otra actividad realizada por algunos pobladores de la zona es el corte de leña. Esta actividad tiene tres finalidades: 1) deforestación de áreas para la utilización de potreros, 2) autoconsumo y 3) comercialización.

**b) en la zona circundante / cuenca:**

En las áreas adyacentes el uso actual de los suelos es igual al del área propuesta de las lagunas. En la zona circundante se encuentran tierras en abandono cubiertas por maleza compacta, vegetación arbustiva y vegetación boscosa donde hay indicios de deforestación. Es necesario adoptar medidas de conservación en las áreas adyacentes.

---

**26. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:**

**a) dentro del sitio Ramsar:**

- **Pesquerías:** la actividad pesquera intensiva en la laguna de Moyúa se estimuló con la siembra de alevines de tilapia por el Departamento de Pesca y Vida Silvestre del Ministerio de Agricultura y Ganadería aproximadamente en el año 1959 (Saavedra, 1985). Ya para 1965 *Oreochromis mossambica* había extirpado la planta acuática *Nymphaea rotundifolia* de esta laguna. En el año 1986 la actividad pesquera en la laguna llegó a establecerse con la operatividad de 18 embarcaciones y la comercialización del producto obtenido. Este proyecto fue descontinuado debido a la disminución del nivel de las aguas de la laguna, la severa evaporación ocasionada por el evento natural El Niño y por la falta de equipos adecuados para el desarrollo del cultivo de la tilapia. Los inconvenientes generados por el proyecto del cultivo de la tilapia devino en la desintegración de las cooperativas de pescadores en la zona, realizándose únicamente la pesca ahora de manera individual por unos pocos pescadores obteniendo bajos rendimientos, lo que permite que se realice más para el autoconsumo que para la venta. La especie introducida e invasora *Oreochromis mossambica* (tilapia) presente en las

lagunas tiende a consumir el alimento disponible en el medio acuático, dejando desprovistas de alimento a las otras especies ícticas, deteriorando la integridad biológica de los cuerpos de agua. En el inventario de peces realizado en el año 2004 en Moyúa no fue encontrado la especie *Oreochromis mossambica*, que en años anteriores era la especie dominante en la laguna. Sin embargo en el inventario las especies dominantes fueron *Parachromis managuensis* (guapote) y *Amphilophus citrinellus* (mojarra).

- Otro factor desfavorable para el entorno es la transformación del uso de suelo de forestal al agropecuario. Esto ha provocado pérdidas en los caudales de agua superficial, aumento de la erosión hídrica, sedimentación de las lagunas, pérdida parcial de la fauna autóctona, disminución de la infiltración de agua de lluvia y el aumento del empobrecimiento local. Por ejemplo, en el caso de la laguna de Tecomapa la deforestación y el mal uso de los suelos en las partes altas han provocado procesos de sedimentación serios. La falta de cobertura boscosa provoca que en invierno el agua de lluvia escurra hacia las partes más bajas de la subcuenca de drenaje, llevando consigo grandes cantidades de suelo que posteriormente son depositados en Tecomapa
- **Infraestructura (diques):** otro factor adverso que ha afectado la dinámica natural de la laguna de Moyúa es la construcción de diques o represas para la retención de agua de los ríos que drenan a la misma, así como también la construcción de una salida artificial en la Laguna de Tecomapa. Estas obras hidráulicas artesanales han sido realizadas por algunos dueños de tierras ubicadas dentro de los humedales para abastecer de agua a su ganado, provocando disminución en los volúmenes de agua de las lagunas y cambios en las estructuras de las comunidades biológicas del entorno. El drenaje artificial de Tecomapa para convertir su lecho en pastizal es otra modificación ilegal e importante.
- **Infraestructura (carreteras):** el mejoramiento de la carretera panamericana Managua-Matagalpa contribuyó a mejorar el tránsito vehicular desde la Ciudad Capital y el Departamento de Matagalpa. El inconveniente que presentó este proyecto fue la utilización de agua de la Laguna de Moyúa para construir la carretera, lo que trajo como consecuencia la baja del nivel de agua. Por otra parte, para la construcción de la carretera Puertas Viejas - Esquipulas también fue utilizada agua de la Laguna de Moyúa, alterando los niveles de agua de la misma. Estos dos proyectos de infraestructura vial provocaron efectos negativos a las lagunas. En futuros proyectos de inversión nacional hay que tomar en cuenta los estudios de impacto ambiental, para evitar daños irreparables a los recursos naturales.
- **Contaminación:** otro agravante ambiental dentro del sitio lo constituye la contaminación de origen agrícola, por la aplicación de grandes cantidades de fertilizantes químicos y plaguicidas en los cultivos de hortalizas. En el sector de las lagunas de Moyúa y Playitas la contaminación por agroquímicos es evidente por la liberación de éstos al ambiente. Entre los agroquímicos más utilizados se encuentran Lannate y Tamaron. Entre éstos, el Lannate (Metomil) es el de mayor riesgo para el ambiente por ser empleado intensivamente por los agricultores y campesinos de la zona. Este plaguicida es altamente tóxico para el ser humano, organismos acuáticos, y aves. La contaminación a su vez favorece el proceso de eutrofización de las fuentes de agua mediante la acumulación de nutrientes como el fósforo y el nitrógeno, principalmente. Al encontrarse estos nutrientes en cantidades abundantes en las lagunas de Moyúa y Playitas se da una reproducción numerosa de plantas acuáticas (hidrófilas). En la



laguna las Playitas el crecimiento de estas plantas acuáticas ha invadido más de la mitad del espejo de agua, convirtiéndose en un problema ecológico serio en las lagunas y promoviendo la eutrofización de las mismas.

- **Deforestación y agricultura:** en el transcurso de 20 años el bosque deciduo seco que originalmente cubría los suelos, ha pasado de un latifoliado denso a uno ralo con maleza aislada y deteriorado por la tala indiscriminada. La tala tiene una doble intención: por una parte, de aclarar zonas de bosque para el cultivo de granos básicos y formación de pastizales para ganadería extensiva; y por otro la obtención de leña para comercializar localmente. El suelo deforestado tiende a erosionarse, produciendo bajísimos rendimientos agrícolas de los cultivos de subsistencia y perpetuando un ciclo de pobreza y destrucción ambiental. Los pequeños productores que siembran en las zonas adyacentes de las lagunas también utilizan agua de las mismas para sus cultivos en forma desordenada y sin manejo sostenible. El mayor deterioro se da en la laguna de Tecomapa que recibe el arrastre de partículas producto del mal uso de los suelos en las partes altas, provocando consigo la desaparición del hábitat para las aves migratorias que pasan en la laguna de Tecomapa sólo cuando ésta se llena.
- **Aprovechamiento del agua:** los recursos hídricos superficiales en la zona de estudio actualmente están siendo explotados en forma excesiva. El agua de las lagunas Moyúa y Playitas es utilizada en grandes volúmenes por los pobladores aledaños para riego de sus hortalizas, provocando la disminución del nivel de las lagunas. Se anticipa un aumento en la demanda de este recurso para diversos usos (riego, pesca, recreación, consumo animal, entre otros) como consecuencia del crecimiento demográfico.
- Tecomapa ha sufrido desecación artificial por drenaje deliberado, y especialmente en el estiaje se seca completamente.
- **Cacería furtiva:** es intensiva y se realiza sin restricciones algunas sobre las aves acuáticas migratorias y residentes, a pesar de que existe una resolución legal dictada por el Consejo Municipal de Ciudad Darío que protege las aves de estas lagunas, así como también la prohibición de caza de aves por un período de tres años.
- **Fenómenos naturales:** a pesar que es una de las zonas más secas de Nicaragua, cuando ocurre algún fenómeno natural como el pasado Huracán Mitch (1998), la precipitación excesiva afecta fuertemente a la zona con inundaciones, arrastre de suelos y menor recarga del acuífero.
- La falta de disposiciones jurídicas y de gestión municipal” es una amenaza “ya que no hay sanciones en contra de los propietarios de la tierra, quienes a pesar de las previsiones de la Ley General de Aguas Nacionales (Ley 620), abren un pase de salida para desecar la Laguna Tecomapa y usarla como pastizal de su ganado.

Otra actividad de menor importancia realizada en el área es el comercio de fauna propia del sector o introducida en el área. Entre esta fauna podemos mencionar a loritos, chocoyos (Psittacidos), garrobos (reptiles), cusucos (dasipódidos), venados, etc.

**b) en la zona circundante:**

La tala y quemas descontroladas en las áreas adyacentes han provocado la pérdida casi total de zonas con vocación forestal, quedando el suelo desprovisto de bosque. Esto ocasiona un incremento en las escorrentías pluviales y disminución en la infiltración de agua de lluvia. La contaminación del suelo por contaminantes agrícolas persistentes altamente tóxicos (entre ellos Lannate, Tamarón, Gramoxone, etc.), es similar a la del sitio propuesto.

---

**27. Medidas de conservación adoptadas:**

El sistema lagunar Moyúa-Playitas-Tecomapa no tiene categoría de área protegida y sólo se considerada como de importancia nacional. La Organización Internacional de Migraciones (OIM) y la Secretaria de Vivienda y Desarrollo Urbano (HUD) en el año 2001 elaboraron el Plan Integral de Desarrollo Municipal, que tomó en cuenta el área del sitio Ramsar propuesto.

**a)** Indique la categoría nacional y/o internacional y el régimen jurídico de las áreas protegidas, especificando la relación de sus límites con los del sitio Ramsar: No aplica.

En particular, si se trata de un sitio parcial o completamente designado como Patrimonio Mundial y/o como Reserva de la Biosfera de la UNESCO, sírvase dar los nombres que tiene el sitio para estas nominaciones.

**b)** Cuando proceda, enumere la categoría o categorías de áreas protegidas de la UICN (1994) que son de aplicación en el sitio (marque con una cruz la casilla o casillas correspondientes): No aplica.

Ia ; Ib ; II ; III ; IV ; V ; VI

**c)** ¿Existe algún plan de manejo oficialmente aprobado? ¿Se aplica ese plan?

El Concejo Municipal de la Alcaldía Municipal de Ciudad Darío, promulgó la Ordenanza Municipal No. 58, Plan de Gestión Integral del Sistema Lagunar Moyúa-Playitas-Tecomapa. Este Plan fue publicado en el Diario Oficial La Gaceta (2006) se incluye en el Anexo No. 10.

El mencionado Plan de Gestión y Desarrollo Integral, consiste en programas, subprogramas y proyectos de desarrollo. Este plan fue elaborado por el Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN) en colaboración con las Autoridades de la Municipalidad y los pobladores.

Falta implementar el Plan de Gestión y Desarrollo Integral en el sistema lagunar Playitas-Moyúa-Tecomapa.

**d)** Describa cualquier otra práctica de manejo que se utilice:

El Gobierno municipal en el año 2004 aprobó en sesión ordinaria del concejo municipal, la suspensión por tres años de la caza de aves migratorias y residentes. Esta medida drástica fue tomada a consecuencia de la cacería intensiva en la zona.

---

**28. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:**

- Con el fin de regular y administrar las lagunas de manera sostenible, es necesario ejecutar el plan de gestión y desarrollo integral de la subcuenca de Moyúa, Playitas y Tecomapa, avalado por la municipalidad de Ciudad Darío junto a los líderes de las comunidades.
- Es necesario organizar a los pescadores artesanales en cooperativas, entregándoles licencias de pesca autorizadas por INPESCA (antes MEDEPESCA). Deben aplicarse asimismo las épocas de veda para especies amenazadas y/o en peligro de extinción, especialmente con el período de veda establecido por ley nacional a la fauna íctica.
- Desarrollo de leyes locales (ordenanzas municipales), para establecer líneas estratégicas para la protección y conservación de los humedales y los recursos naturales contenidos en los mismos.
- Mediante el turismo sostenible se busca explotar los usos turísticos del entorno, apoyar la rehabilitación del bosque, mejorar la esorrentía hacia las lagunetas, controlar la erosión, potenciar la pesca deportiva y artesanal, y rescatar los valores arqueológicos en la laguna de Moyúa. La construcción de facilidades turísticas como senderos, un mirador turístico, restaurantes, servicios de canotaje, ciclismo y cabañas resultan sumamente convenientes y necesarias. El potencial de las lagunas también servirá para fines educativos y de investigación científica.

---

## 29. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

Entre las investigaciones y proyectos realizados y por realizar se mencionan los siguientes:

- *Proyecto de rehabilitación y aprovechamiento sostenido de pequeñas cuencas hidrográficas del complejo ecológico Moyúa–Tecomapa*: Esta iniciativa sobre manejo de cuencas hídricas se llevó a cabo por el organismo no Gubernamental CENADE (Centro de Acción de Apoyo al Desarrollo Rural) en enero de 1997, con fondos de COSUDE (Cooperación Suiza para el Desarrollo) y la Cooperación Canadiense. Los trabajos consistieron en la implementación de obras para captación e infiltración de aguas superficiales y el fomento en la producción agropecuaria.
- *Estudio de ordenamiento territorial de los departamentos de Matagalpa y Jinotega*: auspiciado por la Autoridad Noruega para el Desarrollo (NORAD), en coordinación con el Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales (INETER), y publicada en 1999. Dentro de esta iniciativa a nivel macro (los levantamientos se realizaron con escala 1:250 000), se identificó como primera prioridad la producción piscícola, uno de los principales potenciales en la Laguna de Moyúa, como motor de desarrollo de la zona.
- *Plan Integral de Desarrollo Municipal. Municipio de Ciudad Darío*: Informe Final. Organización Internacional de Migraciones y Secretaría de Vivienda y Desarrollo Urbano de los Estados Unidos (OIM & HUD, 2001). En este esfuerzo fueron enfocados diferentes aspectos tales como: poblamiento, producción, distribución y consumo, así como también temas relacionados con los recursos naturales e impacto ambiental, jurídico institucional y participación ciudadana.
- *Análisis Ambiental Estratégico*: Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Ciudad Darío. Nicaragua. Ciudad Darío (Alcaldía, 2001).

- *Plan de Gestión y Desarrollo Integral en la Subcuenca las Playitas, Moyúa y Tecomapa, de la cuenca del río Grande de Matagalpa, Municipio de Ciudad Darío:* Tesis de Maestría, Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN). Trabajo realizado por Thelma Salvatierra Suárez, 2003.
- *Desarrollo Social y Económico Comunitario en Ciudad Darío mediante Rehabilitación Ambiental:* Propuesta de proyecto sometida al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), a través del Fondo para el Medio Ambiente Mundial y el Programa de Pequeñas Donaciones (GEF/PPD). Esta propuesta, elaborada por el CIRA/UNAN, fue aceptada por los evaluadores de los proyectos en el año 2005 y finaliza actividades en el año 2006. Se espera que en este proyecto se implementen algunas acciones establecidas en los programas de desarrollo del Plan de Gestión elaborado en el año 2003 por el CIRA/UNAN.
- *Inventario de aves acuáticas con énfasis en anátidos en las tres lagunas.* Investigación realizada con fondos de la organización Ducks Unlimited. Esta organización trabaja para proteger, mejorar, restaurar y manejar humedales importantes y cuencas altas asociadas. Esta investigación la coordina Martín Lezama.
- *Estudio comparativo de la dieta alimentaria y presencia de parásitos en la fauna ictiológica, específicamente con las especies Parachromis managuensis y Amphilophus citrinellum en la Laguna de Moyúa.* Trabajo de investigación realizado por el CIRA/UNAN (2005), por Thelma Salvatierra, docente - investigadora de la institución. Por publicar.
- *Interacción del macrozoobentos con hidrófilas, específicamente con las especies Eichhornia crassipes (Jacinto de agua), Pistia stratiotes (lechuga de agua) y Salvinia sp. (Helecho de agua), en las Lagunas de Moyúa y Playitas.* Trabajo de investigación realizado por el CIRA/UNAN (2005), por Thelma Salvatierra, docente - investigadora de la institución. Por publicar.
- En el año 2002 se llevó a cabo una investigación en las lagunas de Moyúa y Playitas donde se estudió la composición, abundancia y comportamiento de organismos del zooplancton, fitoplancton y macroinvertebrados acuáticos, todos indispensables en la cadena alimentaria y en la vida de un determinado cuerpo de agua (Salvatierra T., 2003).

En el área no existen instalaciones disponibles para la investigación. Se utilizan las oficinas de la Alcaldía de Ciudad Darío y las casas de algunos comunitarios. Se espera que en los próximos años se tenga una estación biológica para realizar las investigaciones científicas, y un museo para exhibir las piezas arqueológicas encontradas en el sector.

---

### **30. Actividades existentes de comunicación, educación y concienciación del público (CECoP) que se relacionen con un beneficio del sitio:**

Actualmente no existen programas de educación ambiental ni capacitaciones orientadas a la protección y conservación de las lagunas. Sin embargo, en el plan de gestión de la subcuenca se contempla la realización de programas de educación y sensibilización ambiental dirigidos al cuidado de los recursos naturales del entorno.

Se han realizado visitas con estudiantes universitarios a las lagunas de Moyúa, Playitas y Tecomapa como ejemplo en trabajos en cuencas hídricas a nivel nacional, así como también por la amplia variedad de especies de flora y fauna (macroinvertebrados acuáticos, aves migratorias y residentes).

---

### 31. Actividades turísticas y recreativas:

El área de las lagunas presenta un alto potencial para el desarrollo ecoturístico y, paralelamente, el agroturismo o turismo de finca, con características muy particulares para un desarrollo diferenciado con calidad mundial. La zona cuenta con un perfil adecuado para desarrollar un destino turístico de importantes dimensiones, que podría explotarse en el mediano plazo por sus cualidades escénicas. De particular interés resulta la cercanía de las lagunas con la ciudad capital (unos 70 km), ya que permite mediante un corto viaje servir de esparcimiento a la mayor población del país.

Solamente la caza deportiva de aves en especial migratorias (*Anas discors*) es la única actividad turística en la zona. No se realizan otras actividades turísticas y recreativas en las lagunas, a pesar de que cuenta con los atractivos turísticos necesarios para desarrollarlos. Se espera que en los próximos años se lleven a cabo actividades recreativas y turísticas sostenibles en las lagunas, coordinadas con el Gobierno Municipal y el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA).

---

### 32. Jurisdicción:

**Jurisdicción Territorial:** Las lagunas están bajo jurisdicción del Municipio de Ciudad Darío, Departamento de Matagalpa.

**Jurisdicción Administrativa de Conservación:** Existe un representante de la Dirección General de Áreas Protegidas del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARENA Regional) en el Departamento de Matagalpa, avalado por el MARENA Central.

---

### 33. Autoridad responsable del manejo:

**A nivel nacional:** Freddy Rivera Umazor, Director Sistema Nacional de Áreas Protegidas, del Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA). Kilómetro 12 ½ Carretera Norte, Managua, Nicaragua. Teléfonos: (505) 263 2617/19; Telecopiador: (505) 263 2618; Apartado Postal 253. [frivera@marena.gob.ni](mailto:frivera@marena.gob.ni); [freddyrivera32@yahoo.com](mailto:freddyrivera32@yahoo.com)

**A nivel local:** Alcaldía de Ciudad Darío, a través de la Unidad Ambiental Municipal (UAM). Teléfono: (505) 7762281, Telecopiador: (505) 7762271, personas de contacto: Gabriel Vega y Orlando Toval. Y en la delegación departamental de MARENA en Matagalpa contactarse al teléfono (505) 7723926

---

### 34. Referencias bibliográficas citadas:

- Alcaldía, 2001. *Resultados del Análisis Ambiental Estratégico*. Plan de Desarrollo Urbano Ambiental de Ciudad Darío. Nicaragua. Ciudad Darío.
- Bautista Salas, E., J. 2002. Biogeografía de Nicaragua. Editado por el Instituto Nacional Forestal de Nicaragua (INAFOR).
- Canadian Environmental Quality Guidelines, 2003. Updates/3.2.
- Castañeda, E., Morales, S. & Zolotoff, J. 2001. *Ficha técnica de las aves del sistema de lagunas de Moyúa, Tecomapa y Playitas*. Fundación Cocibolca. Nicaragua. Referencia incluida en el anexo No.3 sobre inventario de aves en las lagunas.

- CAPRE, 1994. Normas de Calidad del Agua para Consumo Humano. 1ª Edición.
- GACETA, Diario Oficial de la República de Nicaragua. Alcaldía Municipal de Ciudad Darío, Ordenanza Municipal No. 58, Plan de Gestión Integral del Sistema Lagunar Moyúa-Playitas-Tecomapa. Páginas 8403 – 8413, No. 210, Lunes 30 de Octubre de 2006.
- Guerrero, F., 2001. *Clasificación Climática en Nicaragua*. Dirección General de Recursos Hídricos, INETER.
- INETER, 1998. *Proyecto de Explotación Pesquera integral en la laguna de Moyúa, Municipio de Darío*. Programa de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura.
- Lezama, M. 1999-2000. *Inventario de Anátidos de Nicaragua*. Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad Centroamericana (UCA). Coordinador Nacional de los Humedales de Nicaragua. Managua, Nicaragua.
- Martínez-Sánchez J. C., Zolotoff J. M. y E. Castañeda, 2000. Lista Patrón de las Aves de Nicaragua. Fundación Cocibolca, Nicaragua.
- NORAD e INETER, 1999. *Estudio de Ordenamiento Territorial de los departamentos de Matagalpa y Jinotega*. Documentos 1 y 2. Autoridad Noruega para el desarrollo internacional.
- OIM & HUD, 2001. *Plan Integral de Desarrollo Municipal. Municipio de Ciudad Darío*. Informe Final. Organización Internacional de Migraciones y Secretaría de Vivienda y Desarrollo Urbano.
- OPS (Organización Panamericana de Salud), 1987. Guías para la calidad del agua potable, vol. 2. Criterios relativos a la salud y otra información de base. Publicación Científica No. 506. Washington, D, C. 343 pp.
- OMS (Organización Mundial de la Salud), 2000. Guías de Calidad del Agua para Consumo Humano. Tercera Edición.
- Saavedra Martínez, M, A., 1985. *Estudio Biológico-Pesquero de la Laguna de Moyúa*. Dirección de Acuicultura, Instituto Nicaragüense de la Pesca (INPESCA).
- Salas Estrada, J. 2002. *Biogeografía de Nicaragua*. 1ª ed. Dirección de Fomento Forestal, Instituto Nacional Forestal. Managua, Nicaragua.
- Salvatierra, T. 2003. *Plan de Gestión y Desarrollo Integral en la Subcuenca las Playitas, Moyúa y Tecomapa, de la cuenca del río Grande de Matagalpa, Municipio de Ciudad Darío*. Trabajo de Tesis de Maestría, Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN).
- Salvatierra, T. 2005. *Estudio comparativo de la dieta alimentaria y presencia de parásitos en la fauna ictiológica, específicamente con las especies *Parachromis managuensis* y *Amphilophus citrinellum* en la Laguna de Moyúa*. Trabajo de investigación, Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN).
- Salvatierra, T. 2005. *Interacción del macrozoobentos con hidrófilas, específicamente con las especies *Eichhornia crassipes* (Jacinto de agua), *Pistia stratiotes* (lechuga de agua) y *Salvinia* sp. (Helecho de agua), en las Lagunas de Moyúa y Playitas*. Trabajo de investigación, Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN).

- USEPA, 1991. *Volunteer lake monitoring: A methods manual*. EPA 440/4-91-002. Office of water. U.S. Environmental Protection Agency, Washington, D. C.
- Vargas, L. 1971. *Geología y Depósitos Minerales de los Cuadrángulos de Ciudad Darío, Terragona, Las Playitas y Esquipulas*. División de Geología, Catastro e Inventario de Recursos Naturales. Instituto Nacional de Estudios Territoriales (INETER). Managua, Nicaragua.
- Velásquez I. y Martínez A. 2000. *Estudio florístico y palinológico de plantas acuáticas emergentes y flotantes en las Lagunas de Moyúa y Miraflores*. Trabajo de tesis de Licenciatura en Ecología y Desarrollo. Universidad Centroamérica (UCA). Managua, Nicaragua. Referencia incluida en el anexo No.4 sobre inventario de plantas acuáticas (hidrófilas o hidrófitas) de las lagunas.
- Wetzel, R. 1981. *Limnología*. Barcelona España.

---

### 35. Referencias bibliográficas consultadas:

- Convención sobre los Humedales, 1996. Resolución VI.1: Definición de trabajo de características ecológicas, lineamientos para describir y mantener las características ecológicas de los sitios incluidos en la lista, y funcionamiento del Registro de Montreux.
- Convención sobre los Humedales 1999. *Marco estratégico y lineamientos para el desarrollo futuro de la Lista de Humedales de Importancia Internacional de la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971)*.
- Convención sobre los Humedales 1999. *Lineamientos para la cooperación internacional con arreglo a la Convención de Ramsar*. "Los pueblos y los humedales: un nexo vital" 7a. Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes de la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), San Jose (Costa Rica), 10 al 18 de mayo de 1999.
- Convención sobre los Humedales 2002. Resolución VIII.13 – *La información sobre los Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar)*. "Humedales: agua, vida y cultura" 8va. Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). Valencia, España, 18 a 26 de noviembre de 2002.
- INETER, 1998. *Proyecto de Explotación Pesquera integral en la laguna de Moyúa, Municipio de Darío*. Programa de Desarrollo de la Pesca y Acuicultura.
- INETER, 2000. *Cuadrante Topográfico Laguna de Moyúa y Esquipulas 1:50 000*. Managua, Nicaragua.
- MAGFOR, 2001. *Base de datos de Matagalpa y Ciudad Darío*. Creación de mapas en escala 1:75 000.





Anexo 1.- Descripción de los puntos de ubicación

No.	Sitio	Coordenadas		Coordenadas	
		UTM		Geograficas	
		Este	Norte	Latitud	Longitud
1	Las Playitas	603639	1390823	12° 34' 49"	86° 02' 45"
2	Las Playitas	603660	1390855	12° 34' 50"	86° 02' 45"
3	Las Playitas	603660	1390900	12° 34' 52"	86° 02' 45"
4	Las Playitas	603678	1390924	12° 34' 52"	86° 02' 44"
5	Las Playitas	603709	1390924	12° 34' 52"	86° 02' 43"
6	Las Playitas	603712	1390914	12° 34' 52"	86° 02' 43"
7	Las Playitas	603742	1390875	12° 34' 51"	86° 02' 42"
8	Las Playitas	603760	1390838	12° 34' 50"	86° 02' 41"
9	Las Playitas	603767	1390824	12° 34' 49"	86° 02' 41"
10	Las Playitas	603793	1390780	12° 34' 48"	86° 02' 40"
11	Las Playitas	603615	1390791	12° 34' 48"	86° 02' 46"
12	Las Playitas	603487	1390795	12° 34' 48"	86° 02' 50"
13	Las Playitas	603465	1390761	12° 34' 47"	86° 02' 51"
14	Las Playitas	603422	1390715	12° 34' 46"	86° 02' 53"
15	Las Playitas	603418	1390634	12° 34' 43"	86° 02' 53"
16	Las Playitas	603433	1390573	12° 34' 41"	86° 02' 52"
17	Las Playitas	603520	1390485	12° 34' 38"	86° 02' 49"
18	Las Playitas	603622	1390289	12° 34' 32"	86° 02' 46"
19	Las Playitas	603742	1390111	12° 34' 26"	86° 02' 42"
20	Las Playitas	603844	1390693	12° 34' 45"	86° 02' 39"
21	Las Playitas	603873	1390536	12° 34' 40"	86° 02' 38"
22	Las Playitas	603906	1390344	12° 34' 33"	86° 02' 36"

No.	Sitio	Coordenadas		Coordenadas	
		UTM		Geograficas	
		Este	Norte	Latitud	Longitud
1	Moyúa	602058	1393257	12° 36' 08"	86° 03' 37"
2	Moyúa	602209	1393243	12° 36' 08"	86° 03' 32"
3	Moyúa	602423	1393280	12° 36' 09"	86° 03' 25"
4	Moyúa	602724	1393137	12° 36' 04"	86° 03' 15"
5	Moyúa	602905	1392479	12° 35' 43"	86° 03' 09"
6	Moyúa	601578	1393577	12° 36' 19"	86° 03' 53"
7	Moyúa	601036	1394163	12° 36' 38"	86° 04' 11"
8	Moyúa	600043	1394130	12° 36' 37"	86° 04' 44"
9	Moyúa	600076	1393042	12° 36' 02"	86° 04' 43"
10	Moyúa	600003	1392820	12° 35' 54"	86° 04' 46"
11	Moyúa	600145	1393377	12° 36' 13"	86° 04' 41"
12	Moyúa	600762	1391470	12° 35' 10"	86° 04' 21"
13	Moyúa	601656	1391754	12° 35' 20"	86° 03' 51"
14	Moyúa	602504	1391053	12° 34' 57"	86° 03' 23"
15	Moyúa	602973	1391802	12° 35' 21"	86° 03' 07"
16	Moyúa	603020	1392120	12° 35' 31"	86° 03' 06"

No.	Sitio	Coordenadas		Coordenadas	
		UTM		Geograficas	
		Este	Norte	Latitud	Longitud
1	Tecomapa	603486	1394820	12° 36' 59"	86° 02' 50"
2	Tecomapa	603435	1395222	12° 37' 12"	86° 02' 52"
3	Tecomapa	603076	1395751	12° 37' 30"	86° 03' 03"
4	Tecomapa	603132	1396168	12° 37' 43"	86° 03' 01"
5	Tecomapa	603427	1396230	12° 37' 45"	86° 02' 52"
6	Tecomapa	603562	1396190	12° 37' 44"	86° 02' 47"
7	Tecomapa	603881	1396108	12° 37' 41"	86° 02' 37"
8	Tecomapa	604317	1396136	12° 37' 42"	86° 02' 22"
9	Tecomapa	604392	1396129	12° 37' 42"	86° 02' 20"
10	Tecomapa	604900	1396017	12° 37' 38"	86° 02' 03"
11	Tecomapa	604861	1395824	12° 37' 32"	86° 02' 04"
12	Tecomapa	605081	1395630	12° 37' 25"	86° 01' 57"
13	Tecomapa	605059	1395257	12° 37' 13"	86° 01' 58"
14	Tecomapa	604771	1394961	12° 37' 04"	86° 02' 07"
15	Tecomapa	604584	1394873	12° 37' 01"	86° 02' 14"
16	Tecomapa	604470	1394530	12° 36' 50"	86° 02' 17"
17	Tecomapa	604087	1394439	12° 36' 47"	86° 02' 30"

Anexo 2.- Fotos del *Guaiacum sanctum* (Guayacán Real)

Foto 1.- Guayacán de aproximadamente 7 años. Salvatierra Thelma (CIRA/UNAN)



Foto 2.- Guayacán con flores y frutos. Vega Gabriel (Alcaldía de Ciudad Darío)





Foto 3.- Flores y fruto de Guayacán. Salvatierra Thelma (CIRA/UNAN)



Foto 4.- Guayacán con flores. Vega Gabriel (Alcaldía de Ciudad Darío)

Anexo 3.- Lista preliminar de especies de aves

Nombre Científico	Nombre Común	CC	CI	S	AR
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zampullín Enano	4	3	M	C
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	4	3	L	C
<i>Anhinga anhinga</i>	Aninga	4	3	M	F
<i>Botaurus lentiginosus</i> *	Avetoro Norteño	3	2	M	U
<i>Botaurus pinnatus</i>	Avetoro Neotropical	4	2	M	U/P
<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetorillo Pantanero	4	2	M	U/P
<i>Ardea herodias</i>	Garzón Azul	4	3	L	F
<i>Ardea alba</i>	Garzón Grande	4	3	L	C
<i>Egretta thula</i>	Garceta Patiamarilla	4	3	L	C
<i>Egretta caerulea</i>	Garceta Azul	4	3	M	F
<i>Egretta tricolor</i>	Garceta Tricolor	4	3	M	F
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla Bueyera	4	3	L	C
<i>Butorides virescens</i>	Garcilla Capiverde	4	3	L	C
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Martinete Capinegro	4	3	L	F
<i>Ajaia ajaja</i>	Espátula Rosada	4	2	M	F
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro	4	3	L	C
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Piche Piquirrojo	4	3	L	C
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Piche Canelo	4	3	L	F/C
<i>Anas discors</i>	Cerceta Aliazul	4	3	L	-
<i>Anas chrypeata</i>	Cerceta Aliazul	4	3	L	-
<i>Oxyura jamaicensis</i>	Pato Cariblanco	4	2	M	F
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila Pescadora	3	2	M	U
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán Chapulinero	4	3	L	C
<i>Caracara plancus</i>	Caracara Crestado	4	3	L	C
<i>Pardirallus maculatus</i> *	Rascón Moteado	4	3	M	U/P
<i>Porphyryula martinica</i>	Calamón Americano	4	3	L	F
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de Agua	4	3	L	C
<i>Fulica americana</i>	Focha Americana	4	3	L	C
<i>Charadrius vociferus</i>	Chorlitejo Tildío	4	3	L	C
<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñela Cuellinegra	4	2	M	F
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Centroamericana	4	3	L	C
<i>Zenaida asiatica</i>	Tórtola Aliblanca	4	3	L	C
<i>Columbina inca</i>	Tortolita Colilarga	4	3	L	C
<i>Columbina minuta</i>	Tortolita Menuda	4	3	L	F/P
<i>Aratinga canicularis</i>	Perico Frentinaranja	4	2	L	F
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo Piquigualdo	4	3	M	F
<i>Piaya cayana</i>	Cucu Ardilla	4	3	L	C
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapetero Común	4	3	L	C
<i>Ceryle torquata</i>	Martín Pescador Collarejo	4	3	L	C
<i>Ceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	4	3	L	-
<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Carpintero Nuquígaldo	4	3	L	C
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Cazamoscas Pechiamarillo	4	3	L	F

<i>Pitangus sulphuratus</i>	Güis Común	4	3	L	C
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tijereta Rosada	4	3	L	C
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca Copetona	4	3	M	F
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Común	4	3	L	C
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Saltapiñuela Barreteada	4	3	L	C
<i>Turdus grayi</i>	Sensontle Pardo	4	3	L	C
<i>Vermivora peregrina</i>	Reinita Verduzca	4	3	L	-
<i>Dendroica petechia</i>	Reinita Amarilla	4	2	L	C
<i>Sporophila minuta</i>	Espiguero Canelo	4	3	L	F
<i>Aimophila ruficauda</i>	Sabanero Cabecilistado	4	3	L	F
<i>Saltator atriceps</i>	Saltador Cabecinegro	3	2	M	F
<i>Guiraca caerulea</i>	Piquigrueso Azul	4	3	L	C
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Grande	4	3	L	C
<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero Ojirrojo	4	3	L	C
<i>Icterus pectoralis</i>	Chichiltote Norteño	4	3	M	F

#### Prioridad de Conservación (CC)

1-Urgente; 2-Alta; 3-Media; 4-Baja

#### Prioridad de Investigación (CI)

1-Alta; 2-Media; 3-Baja

#### Sensibilidad (S)

L: Baja; M: Media; H: Alta

#### Abundancia Relativa (AR)

U: Poco común, F: Ligeramente común, C: Común, P: Distribución en parches

Requieren confirmación (\*)

### Ficha Técnica del Sistema de Lagunas de Moyua, Tecomapa y Las Playitas

Edgar Castañeda, Salvadora Morales y José Zolotoff

Fundación Cocibolca

#### Importancia ornitológica

Los tres sitios albergan grandes concentraciones de aves acuáticas, estas representan el 16% con respecto a las 57 especies que registramos en las tres lagunas. Estas las clasificamos de acuerdo a los criterios de Neotropical Birds (Stotz, *et al.* 1996).

Registramos tres especies nuevas para Nicaragua, el Avetoro Norteño (*Botaurus lentiginosus*), el Rascón Moteado (*Pardirallus maculatus*) y el Piche Canelo (*Dendrocygna bicolor*); las primeras dos especies se observaron únicamente en uno de los viajes de los dos que se hicieron y sólo fueron observados por una persona, creemos que estas especies requieren confirmación de su presencia a través de la observación hecha por otros ornitólogos o por una evidencia con pruebas (fotos o espécimen), siguiendo los criterios que aparecen en la Lista Patrón de las Aves de Nicaragua (Martínez-Sánchez, *et al.* 2000). La tercera especie la observamos en grandes concentraciones en las tres lagunas, procedimos a tomar fotos para constatar su presencia y encontramos un individuo muerto por los cazadores. Este pato había sido observada tiempo atrás por otros ornitólogos (Lezama, M. Universidad Centroamericana, com. pers., 2000).

Encontramos especies como la Urraca Copetona (*Calocitta formosa*) que es una especie restringida al bioma de las Tierras Secas del Pacífico (A3, NEO 04) (BirdLife International, 1997), además de ser ligeramente común y presentar una sensibilidad media a las alteraciones del hábitat (Stotz, *et al.* 1996). Otra especie fue la Aninga (*Anhinga anhinga*) que está en el criterio de especies congregatorias (A4) (BirdLife International, 1997), su población mundial es desconocida, esto no supone que no se deba conservar en aquellos sitios que alberguen concentraciones significativas de esta especie en el país.

Por referencia de pobladores locales y por observación de anillos metálicos sabemos que estas son importantes áreas de descanso para aves migratorias neárticas en los períodos de Octubre- Febrero, aunque desconocemos las especies migrantes y cantidad que utilizan estos hábitats para alimentarse, es necesario conservar estas lagunas que son en su conjunto un área de importancia para las aves.

Martínez-Sánchez J. C., Zolotoff J. M. y E. Castañeda, 2000. Lista Patrón de las Aves de Nicaragua. Fundación Cocibolca, Nicaragua.

Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., Parker T. A. III and D. K. Moskovits, 1996. Neotropical Birds, Ecology and Conservation. University of Chicago Press.

## Anexo 4.- Lista de especies de mamíferos y reptiles

<b>MAMIFEROS</b>		
<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>FAMILIA</b>	<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>
Aullador, congo	Cebidae	<i>Alouatta villosa</i>
Mono Cara blanca	Cebidae	<i>Cebus capuchinus</i>
Perezoso de tres garfios	Bradypodidae	<i>Bradypus griseus</i>
Perezoso de dos garfios	Bradypodidae	<i>Choloepus hoffmani</i>
Cusuco, armadillo	Dasypodidae	<i>Dasypus novencinctus</i>
Conejo	Leporidae	<i>Sylvilagus sp.</i>
Guardatinaja	Dasyproctidae	<i>Agouti paca</i>
Guatuzá	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>
Puercoespín	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>
Ardilla	Sciuridae	<i>Sciurus sp.</i>
Pizote	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>
Mapachín	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>
Cuyuso	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>
Comadreja,	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>
Rata taltuza	Geomysidae	<i>Macrogeomys matagalpae</i>
Zorra cola pelada	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>
Cabro	Cervidae	<i>Manzama americana</i>
Ciervo Cola blanca	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>
Tigrillo	Felidae	<i>Felis concolor</i>
Tigrillo	Felidae	<i>Felis pardalis</i>
Tigrillo	Felidae	<i>Felis tigrina</i>
Gato montés	Felidae	<i>Felis weidii</i>
Tigre o Jaguar	Felidae	<i>Felis (Panthera) onca</i>
Zahino	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>
Jabali	Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>
Danto o Tapir	Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>

<b>R E P T I L E S</b>		
Coral	Opisthophaga	<i>Micrurus micrurus</i>
Garrobo negro	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>
Boa	Boidea	<i>Boa constrictor</i>
Cascabel	Crotalidae	<i>Crotalus durissus</i>
Matabuey	Viperidae	<i>Lachesis muta</i>
Iguana verde	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>

Anexo 5.- Lista de especies de peces

Codigo	Especie	N. Comun	L.total	L.estándar	P.entero	P.evisc.	Sexo	Contenido Estomacal	Observaciones
			cm	cm	g	g			
M1	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	18.1	14.0	120.0	112.9	Hembra	vacío	
M2	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	19.0	14.5	116.0	111.1	Hembra	vacío	
M3	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	19.4	14.6	145.6	139.6	Hembra	Lleno	
M4	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	19.9	15.4	161.4	153.5	Hembra	vacío	
M5	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	19.5	15.0	142.8	138.8	Hembra	Lleno	*
M6	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	20.3	15.9	168.1	161.2	Macho	vacío	25espinas DyA
M7	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	22.5	17.8	218.0	211.1	Hembra	vacío	
M8	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	18.3	14.5	131.0	124.3	Hembra	vacío	
M9	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	22.0	17.0	210.6	202.8	Hembra	vacío	
M10	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	18.0	14.0	113.5	108.6	Hembra	Lleno	
M11	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	18.5	14.5	114.9	109.4	Hembra	vacío	25espinas,17D,8A
M12	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	16.8	13.0	85.7	83.3	Macho	vacío	
M13	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	19.0	14.5	133.0	123.8	Hembra	vacío	
M14	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	21.3	16.5	179.4	173.9	Hembra	vacío	
M15	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	23.5	18.5	264.8	255.1	Macho	vacío	
M16	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	22.8	17.8	267.6	255.0	Hembra	Lleno	
M17	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	18.3	14.8	108.0	105.8	Hembra	vacío	
M18	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	17.3	13.5	99.0	94.5	Hembra	vacío	
M19	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	21.3	17.3	177.0	170.4	Macho	vacío	18D y 7A
M20	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	19.2	14.8	129.1	125.5	Hembra	vacío	8A, 17D
M21	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	23.0	17.8	231.0	225.9	Hembra	vacío	
M22	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	25.3	20.0	335.0	325.6	Macho	vacío	
M23	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	28.5	23.5	445.0	431.1	Macho	vacío	
M24	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojara	27.0	21.5	425.9	413.4	Macho	Lleno	
G25	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote	28.0	22.5	378.3	353.8	Macho	Lleno	
G26	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote	28.1	22.0	391.8	381.4	Macho	vacío	
G27	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote	23.2	18.7	195.7	188.5	Macho	vacío	
G28	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote	16.5	13.0	75.8	73.3	Macho	vacío	
G29	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote	22.0	16.5	135.2	129.6	Hembra	vacío	Parasitos
G30	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote	19.2	15.0	115.9	111.0	Macho	vacío	
G31	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote	18.0	14.5	104.5	100.8	Hembra	vacío	
G32	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote	19.0	15.0	108.8	103.6	Hembra	Lleno	Parasitos
G33	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote	24.7	28.0	733.7	707.0	Macho	vacío	
G34	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote	41.0	32.5	1 418.7	1 326.2	Macho	Lleno	
G35	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapote	40.0	31.5	1 389.0	1 335.2	Macho	vacío	Parasitos
G36	<i>Parachromis dovii</i>	Guapote	18.0	14.5	90.6	85.9	Hembra	vacío	Parasitos
G37	<i>Symbranchius marmoratus</i>	Falsa Anguila	71.5	0.0	465.5	0.0			

Datos obtenidos en el Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN), 2004-2005



Anexo 6.- Lista de especies de peces fitoplancton, zooplancton y macroinvertebrados acuáticos béticos.

Fitoplancton

Organismos	Puntos de Muestreo									
	Laguna de Moyúa						Las Playitas			
	P-1		P-2		P-3		P-4		P-5	
Division Cyanophyta	DP (Ind.l <sup>-1</sup> )	Bios (mg.l <sup>-1</sup> )	DP (Ind.l <sup>-1</sup> )	Bios (mg.l <sup>-1</sup> )	DP (Ind.l <sup>-1</sup> )	Bios (mg.l <sup>-1</sup> )	DP (Ind.l <sup>-1</sup> )	Bios (mg.l <sup>-1</sup> )	DP (Ind.l <sup>-1</sup> )	Bios (mg.l <sup>-1</sup> )
<i>Chroococcus</i> sp.	1 415 273	0,0116	586 821	0,1232	638 599	0,0458	1 001 047	0,0749	4 107 744	0,0360
<i>Chroococcus limneticus</i>	1 656 905	0,1639	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Merismopedia</i> sp.	621 339	0,0007	69 038	0,0001	414 226	0,004	690 377	0,0014	16 430 975	0,0172
<i>Gomphosphaeria</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	862 971	0,0141
<b>Total</b>	<b>3 693 517</b>	<b>0,176</b>	<b>655 859</b>	<b>0,123</b>	<b>1 052 825</b>	<b>0,046</b>	<b>1 691 424</b>	<b>0,076</b>	<b>21 401 690</b>	<b>0,067</b>
<b>Abundancia %</b>	<b>31.10</b>	<b>8.73</b>	<b>10.41</b>	<b>12.64</b>	<b>8.73</b>	<b>3.82</b>	<b>14.91</b>	<b>5.99</b>	<b>64.58</b>	<b>2.36</b>
Division Chlorophyta										
<i>Ankistrodesmus</i> sp. <sub>1</sub>	*	*	*	*	*	*	*	*	1 553 349	0,0053
<i>Ankistrodesmus</i> sp. <sub>2</sub>	*	*	*	*	*	*	*	*	138 075	0,0080
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	138 075	0,0006	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Chlamydomonas</i> sp.	69 038	0,0025	*	*	*	*	*	*	966 528	0,0717
<i>Chlorella</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	293 410	0,0183
<i>Cosmarium</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	17 259	0,0063
<i>Chlorobium</i> sp.	17 259	0,0010	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Chodatella</i> sp.	*	*	17 259	0,0195	*	*	*	*	*	*
<i>Coelastrum astroideum</i>	293 410	0,0342	362 448	0,0313	241 631	0,0395	120 816	0,0084	*	*
<i>Crucigenia</i> sp.	138 075	0,0011	*	*	362 448	0,0092	*	*	*	*
<i>Dityosphaerium pulchellum</i>	224 373	0,0007	724 896	0,0021	1 743 202	0,0084	811 193	0,0037	362 448	0,0015
<i>Kirchneriella lunaris</i>	2 450 838	0,0318	983 787	0,0117	2 623 433	0,0335	2 726 990	0,0312	431 489	0,0063
<i>Kirchneriella</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	1 691 424	0,0629
<i>Monoraphidium skujae</i>	1 432 533	0,0028	569 561	0,0010	1 777 721	0,0108	1 777 721	0,0036	1 277 198	0,0214
<i>Oocystis lacustris</i>	327 929	0,0529	327 929	0,0212	604 080	0,1343	1 035 566	0,2635	*	*
<i>Pediastrum tetras</i>	*	*	*	*	*	*	*	*	138 075	0,0134
<i>Pediastrum duplex</i>	*	*	138 075	0,0815	155 335	0,1150	138 075	0,0230	*	*
<i>Scenedesmus acuminatus</i>	138 075	0,0023	207 113	0,0124	69 038	0,0011	*	*	69 038	0,0013
<i>Scenedesmus</i> sp. <sub>1</sub>	*	*	*	*	*	*	*	*	500 523	0,0430
<i>Scenedesmus</i> sp. <sub>2</sub>	*	*	*	*	*	*	*	*	51 778	0,0649
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	69 038	0,0026	258 891	0,0138	258 891	0,0146	414 226	0,0170	604 080	0,0856
<i>Tetraedron</i> sp.	*	*	17 259	0,0059	*	*	*	*	*	*
<i>Tetrastrum</i> sp.	86 297	0,0057	34 519	0,0075	414 226	0,1040	241 632	0,0400	*	*
<b>Total</b>	<b>5 229 605</b>	<b>0,133</b>	<b>3 610 218</b>	<b>0,208</b>	<b>8 250 239</b>	<b>0,470</b>	<b>7 266 219</b>	<b>0,39</b>	<b>8 094 671</b>	<b>0,194</b>
<b>Abundancia %</b>	<b>44.04</b>	<b>6.56</b>	<b>57.30</b>	<b>21.32</b>	<b>68.48</b>	<b>38.96</b>	<b>64.17</b>	<b>30.67</b>	<b>24.42</b>	<b>7.23</b>
Division Cryptophyta										
<i>Cryptomonas</i> sp. <sub>1</sub>	276 151	0,0124	707 637	0,0517	1 018 306	0,0496	293 410	0,0240	310 670	0,0485
<i>Cryptomonas</i> sp. <sub>2</sub>	1 035 566	0,0228	*	*	*	*	*	*	*	*
<b>Total</b>	<b>1 311 717</b>	<b>0,035</b>	<b>707 637</b>	<b>0,0517</b>	<b>1 018 306</b>	<b>0,0496</b>	<b>293 410</b>	<b>0,0240</b>	<b>310 670</b>	<b>0,0485</b>
<b>Abundancia %</b>	<b>11.04</b>	<b>1.74</b>	<b>11.23</b>	<b>5.30</b>	<b>8.45</b>	<b>4.109</b>	<b>2.58</b>	<b>1.88</b>	<b>0.93</b>	<b>1.80</b>
Division Bacillariophyta										
<i>Aulacoseira granulata</i>	86 297	0,0674	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Sunirella</i> sp.	17 259	0,8157	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cyclotella</i> sp.	86 297	0,0126	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>Cyclotella meneghiniana</i>	*	*	103 557	0,0167	17 259	0,0015	86 297	0,0038	*	*
<i>Amphora</i> sp.	*	*	17 259	0,0132	*	*	*	*	*	*
<i>Nitzschia</i> sp.	*	*	*	*	34 519	0,0015	*	*	69 038	0,0117
<i>Nitzschia sigmoidea</i>	*	*	120 816	0,0313	*	*	*	*	*	*
<i>Synedra ulna</i>	*	*	17 259	0,0219	*	*	*	*	*	*
<i>Synedra</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	51 778	0,4095
<i>Navicula</i> sp.	*	*	*	*	*	*	17 259	0,0087	17 259	0,0780
<i>Fragilaria</i> sp.	*	*	*	*	*	*	*	*	51 778	0,0194
<b>Total</b>	<b>189 853</b>	<b>0,896</b>	<b>258 891</b>	<b>0,083</b>	<b>51 778</b>	<b>0,003</b>	<b>103 556</b>	<b>0,013</b>	<b>189 853</b>	<b>0,519</b>
<b>Abundancia %</b>	<b>1.59</b>	<b>44.39</b>	<b>4.11</b>	<b>8.31</b>	<b>0.43</b>	<b>0.24</b>	<b>0.91</b>	<b>0.98</b>	<b>0.57</b>	<b>19.35</b>
Division Euglenophyta										
<i>Phacus</i> sp.	1 432 533	0,7722	1 035 566	0,5091	1 674 164	0,6379	*	*	3 141 216	18,529
<i>Phacus</i> sp. <sub>1</sub>	*	*	*	*	*	*	1 035 566	0,6912	*	*
<i>Phacus</i> sp. <sub>2</sub>	*	*	*	*	*	*	914 750	0,0721	*	*
<b>Total</b>	<b>1 432 533</b>	<b>0,7722</b>	<b>1 035 566</b>	<b>0,5091</b>	<b>1 674 164</b>	<b>0,6379</b>	<b>1 950 316</b>	<b>0,763</b>	<b>3 141 216</b>	<b>1,8529</b>
<b>Abundancia %</b>	<b>12.06</b>	<b>38.27</b>	<b>16.43</b>	<b>52.21</b>	<b>13.89</b>	<b>52.84</b>	<b>17.22</b>	<b>59.96</b>	<b>9.47</b>	<b>69.11</b>
Division Dinophyta										
<i>Gymnodium</i> sp.	*	*	*	*	*	*	17 259	0,0064	*	*
<b>Total</b>	*	*	*	*	*	*	<b>17 259</b>	<b>0,0064</b>	*	*
<b>Abundancia %</b>	*	*	*	*	*	*	<b>0.15</b>	<b>0.50</b>	*	*

Claves:

DP (Ind.l<sup>-1</sup>): Densidad Poblacional del Fitoplancton expresada en individuos por litro

\* no se encontró organismos

Bios (mg.l<sup>-1</sup>): Biomasa del Fitoplancton expresada en miligramos por litro

Zooplancton

Organismos	Puntos de Muestreo				
	Laguna Moyúa				Playitas
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
	Ind.m <sup>-3</sup>	Ind.m <sup>-3</sup>	Ind.m <sup>-3</sup>	Ind.m <sup>-3</sup>	Ind.m <sup>-3</sup>
<b>Orden Cladocera</b>					
<i>Bosmina longirostris</i>	25 694	53 571	32 608	21 821	500
<i>Ceriodaphnia cornuta</i>	43 750	141 071	124 033	96 824	833
<i>Moina micrura</i>	1 389	1 587	2 174	3 770	*
<i>Diaphanosoma fluviatilis</i>	463	396	241	1 587	*
<i>Diaphanosoma sp</i>	926	*	1 449	2 976	*
<i>Diaphanosoma spinolosum</i>	*	*	*	*	333
<i>Streblocerus serricaudatus</i>	231	1 190	*	1 786	*
<b>Total</b>	<b>72 383</b>	<b>197 815</b>	<b>160 505</b>	<b>128 764</b>	<b>1 666</b>
<b>Abundancia %</b>	<b>59</b>	<b>79</b>	<b>70</b>	<b>57</b>	<b>27</b>
<b>Orden Cyclopoida</b>					
<i>Mesocyclops yutsil</i>	29 398	30 555	40 458	55 155	166
<i>Thermocyclops crassus</i>	463	397	724	1 984	166
copepodito	15 741	16 467	22 947	34 920	1 500
nauplio	5 324	4 563	6 038	6 944	2 667
<b>Total</b>	<b>50 926</b>	<b>51 982</b>	<b>70 167</b>	<b>99 003</b>	<b>4 499</b>
<b>Abundancia %</b>	<b>41</b>	<b>21</b>	<b>30</b>	<b>43</b>	<b>73</b>
<b>Rotifera</b>					
<i>Keratella tropica</i>	*	595	*	*	*
<i>Harringia eupoda</i>	*	595	*	*	*
<b>Total</b>	*	<b>1 190</b>	*	*	*
<b>Abundancia %</b>	*	<b>0.4</b>	*	*	*

Claves

Ind.m<sup>-3</sup> : Individuos por metro cubico

\* no se encontró organismos

Macroinvertebrados Acuáticos Bénticos

Organismos	Puntos de Muestreo				
	Laguna de Moyúa				Playitas
	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
	Ind.m <sup>-2</sup>	Ind.m <sup>-2</sup>	Ind.m <sup>-2</sup>	Ind.m <sup>-2</sup>	Ind.m <sup>-2</sup>
<b>Phyllum Nematoda</b>					
Género n.i	66	383	*	*	*
<b>Abundancia %</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	*	*	*
<b>Phyllum Annelida</b>					
<b>Clase Hirudinea</b>					
Género n.i	*		*	*	82
<b>Abundancia %</b>	*	<b>12</b>	*	*	<b>6.3</b>
<b>Phyllum Arthropoda</b>					
<b>Clase Crustacea</b>					
<b>Orden Ostracoda</b>					
<i>Candona sp.</i>	230	273	*	*	16
<b>Abundancia %</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	*	*	<b>1.2</b>
<b>Clase Insecta</b>					
<b>Orden Ephemeroptera</b>					
<i>Campsurus sp.</i>	875	973	361	743	*
<i>Caenis sp.</i>	*	33	11	*	*
<b>Abundancia %</b>	<b>49</b>	<b>33</b>	<b>50</b>	<b>99</b>	*
<b>Orden Coleptera</b>					
<b>Familia Hydrophilidae</b>					
<i>Hydrochara sp.</i>	*	*	*	*	16
<b>Abundancia %</b>	*	*	*	*	<b>1.2</b>
<b>Orden Diptera</b>					
<b>Familia Ceratopogonidae</b>					
<i>Stilobezzia sp.</i>	11	55	22	11	344
<b>Familia Chironomidae</b>					
<i>Polypedilum sp.</i>	339	601	262	*	*
<i>Chironomus sp.</i>	33	579	*	*	*
<i>Cryptochironomus sp.</i>	22	*	33	*	*
<i>Cladopelma sp.</i>	*	22	*	*	*
<i>Dicrotendipes sp.</i>	*	11	11	*	*
<i>Procladius sp.</i>	66	11	*	*	*
<i>Zavrelimyia sp.</i>	98	44	*	*	*
<i>Coelotanypus sp.</i>	*	55	22	*	*
<i>Ablasbesmyia sp.</i>	*	33	22	*	*
<i>Rheotanytarsus sp.</i>	*	*	*	*	492
<i>Tanypus sp.</i>	*	*	*	*	344
<b>Abundancia %</b>	<b>32</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	<b>1.4</b>	<b>91</b>
<b>Clase Arachnoidea</b>					
<b>Orden Acari</b>					
Género n.i	33	*	*	*	*
<b>Abundancia %</b>	<b>2</b>	*	*	*	*
<b>Total</b>	<b>1 773</b>	<b>3 073</b>	<b>744</b>	<b>754</b>	<b>1294</b>
	<b>6 344</b>				

Ind.m<sup>-2</sup>: Individuos por metro cuadrado

\* no se encontró organismos

n.i: no identificado

Anexo 7.- Lista de especies de hidrófitas o hidrófilas

Nombre Científico	Nombre Común	Familia	Hábitos de crecimiento
<i>Aniseia martinicensis</i> (Jacq) Choisy	Desconocido	Convolvulaceae	Enraizadas y emergentes
<i>Azolla</i> sp.	Helecho de agua	Azollaceae	Flotación libre
<i>Caperonia castaneifolia</i> (L.) St. Hil.	Desconocido	Euphorbiaceae	Enraizadas y emergentes
<i>Cyperus articulatus</i> L.	Junquillo	Cyperaceae	Enraizadas y emergentes
<i>Cyperus giganteus</i> Vahl.	Desconocido	Cyperaceae	Enraizadas y emergentes
<i>Echinochloa crus-garonis</i> (Kunth) Schult	Desconocido	Poaceae	Enraizadas y emergentes
<i>Echinodorus subalatus</i> (C. Martius) Griseb.	Pico de pato	Alismataceae	Enraizadas de hojas emergentes
<i>Eclipta prostrata</i> (L.)	Cabeza de pollo, botoncillo	Asteracea	Enraizadas y emergentes
<i>Eichbonia azurea</i> (Sw.) Kunth.	Desconocido	Pontederiaceae	Flotación libre
<i>Eichbonia crassipes</i> (Mart.) Solms.	Jacinto de agua, Reina de agua	Pontederiaceae	Flotación libre
<i>Erechtites hieracifolia</i> (L.) Ref. ex. DC.	Desconocido	Asteracea	Enraizadas y emergentes
<i>Hymenachne amplexicaulis</i> (Rudge) Nees	Zacate pará	Poaceae	Enraizadas y emergentes
<i>Limnobium laevigatum</i> Rich.	Desconocido	Hydrocharitaceae	Flotación libre
<i>Ludwigia leptocarpa</i> (Nutt.) H. Hara	Desconocido	Onagraceae	Enraizadas y emergentes
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	Desconocido	Onagraceae	Enraizadas y emergentes
<i>Neptunia plena</i> (L.) Benth.	Dormilona acuática	Mimosaceae	Enraizadas y emergentes
<i>Nymphaea ampla</i> (Salisb.) DC.	Flor de mondongo, mondonguillo	Nymphaeaceae	Enraizadas de hojas flotantes
<i>Paspalidium geminatum</i> (Forssk.) Stapf	Desconocido	Poaceae	Enraizadas y emergentes
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. Ex. Steud.	Zacate Carrizo	Poaceae	Enraizadas y emergentes
<i>Pistia stratiotes</i> L.	Lechuga de agua	Araceae	Flotación libre
<i>Polygonum segetum</i> Kunth	Desconocido	Polygonaceae	Enraizadas y emergentes
<i>Rhynchospora holoschoenoides</i> (Rich.) Herter	Zacate sontol	Cyperaceae	Enraizadas y emergentes
<i>Salvinia</i> sp.	Desconocido	Salviniaceae	Flotación libre
<i>Typha domingensis</i> Pers.	Tule	Typhaceae	Enraizadas y emergentes
<i>Urochloa mutica</i>	Desconocido	Poaceae	Enraizadas y emergentes
<b>Total de especies</b>		<b>25</b>	

Fuente: Velásquez I. y Martínez A. 2000. *Estudio florístico y palinológico de plantas acuáticas emergentes y flotantes en las Lagunas de Moyúa y Miraflores*. Trabajo de tesis de Licenciatura en Ecología y Desarrollo. Universidad Centroamérica (UCA). Managua, Nicaragua.

### Anexo 8.- Resultados de calidad del agua en las lagunas

Figura 1. Puntos de muestreo y concentraciones de hierro y sílice en las lagunas de Moyúa y Playitas. Fuente: Salvatierra T., 2003. Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN).

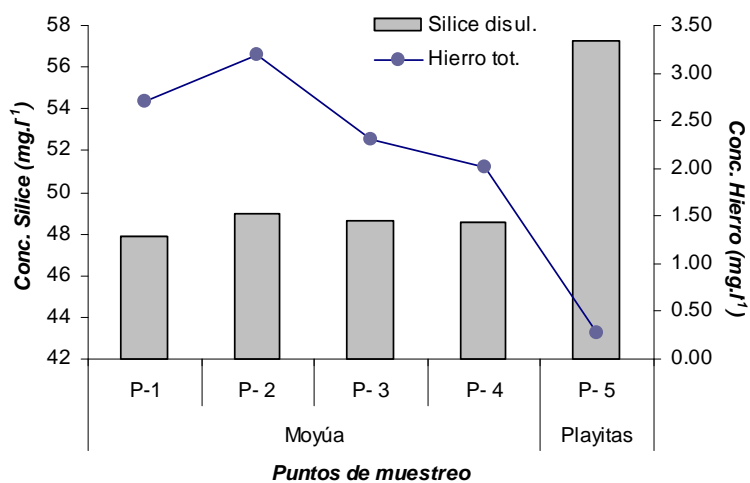
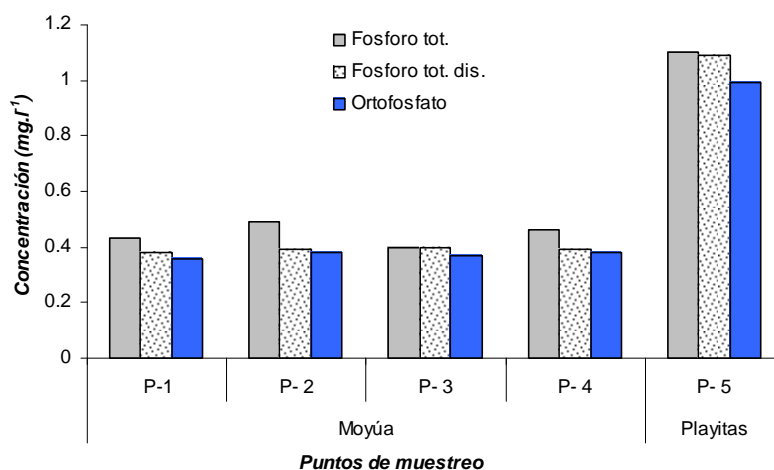


Figura 2. Puntos de muestreo y concentraciones de fósforo en las lagunas de Moyúa y Playitas. Fuente: Salvatierra T., 2003. Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN).



La siguiente tabla refleja el nivel de productividad de los lagos en comparación con las concentraciones de fósforo total. Fuente: Wetzel (1981).

Nivel general de productividad del lago	Variación de la alcalinidad del epilimnion durante el verano (mval l <sup>-1</sup> )	Fósforo total (µg.l <sup>-1</sup> )
Ultra-oligotrófico	<0.2	<5
Oligo-mesotrófico	0.6	5-10
Meso-eutrófico	0.6-1.0	10-30
Eutrófico	-	30-100
Hipereutrófico	>1.0	>100

A continuación se muestran los valores encontrados en otras variables físico-químicas (dureza del agua, alcalinidad, nitratos, nitritos, amonio, fluoruros, boro, color y tipo hidroquímico) en las lagunas de Moyúa y Playitas. Estas variables no sobrepasaron los valores guías o normas establecidas por (CAPRE, 1994 & OPS, 1987).

Código	Cuerpo de agua	Tipo HQ	Dureza del agua				Alcalinidad tot. mg/l	Color UCV	Nitratos	Nitritos	Amonio	Fluoruros	Boro
			B	MD	D	MD							
P-1	Moyúa	HCO <sub>3</sub> -Ca			x		192.80	40	<0.05	0.003	<0.005	0.33	0.16
P-2	Moyúa	HCO <sub>3</sub> -Ca			x		193.80	50	<0.05	0.011	<0.005	0.25	0.23
P-3	Moyúa	HCO <sub>3</sub> -Ca			x		193.80	50	<0.05	0.010	<0.005	0.34	0.17
P-4	Moyúa	HCO <sub>3</sub> -Ca			x		190.10	30	<0.05	0.010	<0.005	0.34	0.24
P-5	Playitas	HCO <sub>3</sub> -Ca				x	294.95	30	<0.05	0.003	<0.005	0.53	0.12

Claves

HQ: Hidroquímico; UCV: Unidades de color verdadero; mg/l: miligramo por litro

Figura 3. Concentraciones de cationes mayores (Ca, Na, K, Mg) encontrados en el agua de las lagunas de Moyúa y Playitas.

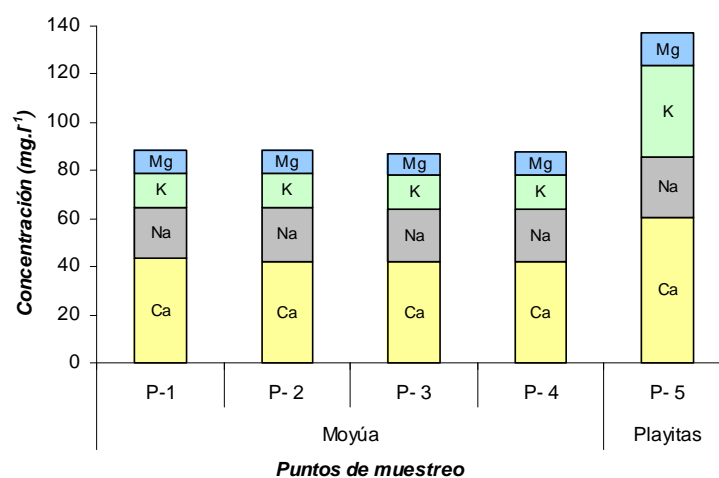


Figura 4. Concentraciones de aniones mayores ( $\text{HCO}_3$ ,  $\text{SO}_4$ ,  $\text{Cl}$ ,  $\text{CO}_3$ ) encontrados en las dos lagunas (Moyúa y Playitas).

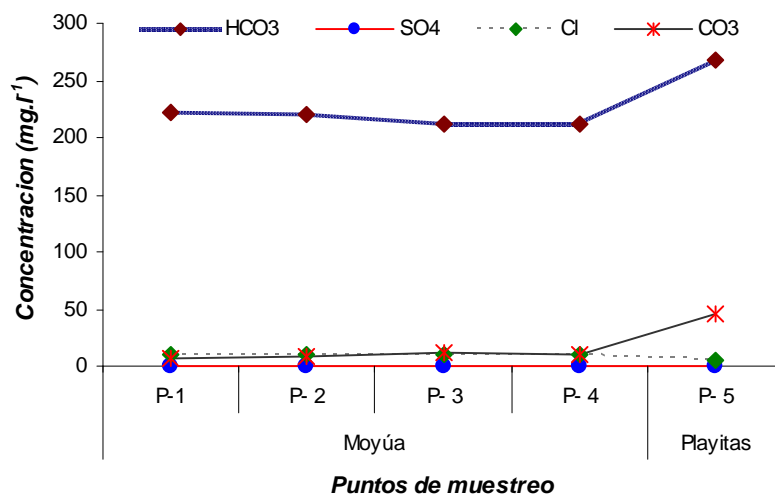
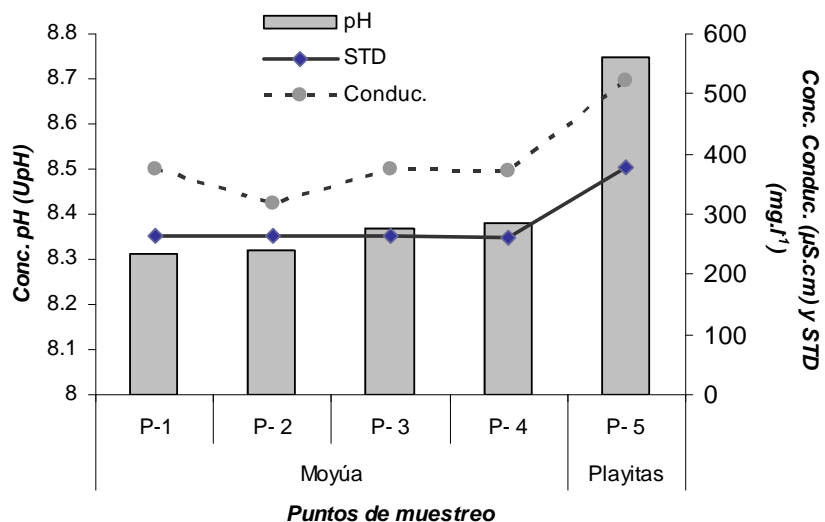


Figura 5. Valores encontrados en conductividad, pH, sólidos totales disueltos analizados en las muestras de agua de las dos lagunas (Moyúa y Playitas). Fuente: Salvatierra T., 2003. Centro para la Investigación en Recursos Acuáticos de Nicaragua (CIRA/UNAN).



En la tabla siguiente se muestran los resultados de los análisis bacteriológicos para las dos lagunas Moyúa y Playitas.

Codigo	Coliformes totales	C.termotolerantes*	Streptococos fecales	Escherichia coli
	NMP/100 ml			
Punto # 1 Moyúa	30	17	< 2	< 2
Punto # 2 Moyúa	130	50	4	23
Punto # 3 Moyúa	13	8	< 2	8
Punto # 4 Moyúa	30	17	< 2	8
Punto # 5 Playitas	140	110	17	7

\*Tambien conocidos como Coliformes fecales

En la tabla siguiente se mencionan los valores en los niveles de agua de la Laguna de Moyua, tomados por el Instituto de Estudios Territoriales de Nicaragua (INETER) por un periodo de seis años (1986 –1991).

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Pro	Máx	Min
1986						418.9	418.8	418.7	418.6	418.4	418.3	418.3	418.6	418.9	418.1
1987	418.1	417.8	417.5	417.3	417.3	417.2	417.0	416.9		416.8	416.7	416.6	417.2	418.1	416.5
1988	416.4									419.3	419.3	419.2	418.6	419.5	416.3
1989	419.0	418.8	416.6		418.2	418.1	418.0	417.0	417.9	418.3	418.1	418.0	418.0	419.1	417.7
1990	417.8	416.6	417.5	417.2	417.0	416.9	416.8	416.7	416.6	416.6	416.8	416.8	417.0	418.0	416.5
1991	416.6	416.4	416.3	416.0	415.8	415.8	415.7	415.6	415.6	415.6	416.4		416.0	416.7	415.2

Mediciones de INETER período 1986 – 1991 Unidad de medida: metros sobre el nivel del mar (msnm)



## Anexo 9.- Lista de especies de flora existente en el área

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Albizia saman</i> (Jacq.) Benth.	Genízaro	Mimosaceae
<i>Albizia caribacea</i> (Urb.) B.R.	Guanacaste Blanco	Mimosaceae
<i>Enterolabium cyclocarpum</i>	Guanacaste Negro	Mimosaceae
<i>Acacia costaricensis</i> Schenck	Cornizuelo	Mimosaceae
<i>Acacia farnesiana</i> L. Willd.	Aromo	Mimosaceae
<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	Mimosaceae
<i>Coccoloba caracasana</i> Meisn.	Papaturro	Polygonaceae
<i>Thounidium decandrum</i> (Humb. & Bonpl.) Radlk	Melero	Sapindaceae
<i>Chomelia spinosa</i>	Limoncillo	Rubiaceae
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	Rubiaceae
<i>Cassia grandis</i> , L.	Carao	Caesalpiniaceae
<i>Senna nicaraguense</i> , (Benth) Irwin & Barneby	Vainillo	Caesalpiniaceae
<i>Parkinsonia aculeate</i> , L.	Tamarindo montero	Caesalpiniaceae
<i>Hymenaea conbaril</i> , L.	Guapinol	Caesalpiniaceae
<i>Haematoxylum brasiletto</i> Karst.	Brasil	Caesalpiniaceae
<i>Delonix regia</i>	Malinche	Caesalpiniaceae
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Nacascolo	Caesalpiniaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Guazimo de Ternera	Sterculiaceae
<i>Crescentia alata</i> , H.B.K.	Jicaro Sabanero	Bignoniaceae
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) D.	Roble	Bignoniaceae
<i>Ximenia americana</i> , L.	Jocomico	Olcaceae
<i>Morisonia americana</i> , L.	Cebo de mico	capparaceae
<i>Urea baccifera</i>	Chichicaste	Urticaceae
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	Nem	Meliaceae
<i>Combretum fruticosum</i> , (Loefl.) Stunz	Papamiel	Combretaceae
<i>Terminalia bucidoides</i> , Standl. & L. Wms	Guayabo	Combretaceae
<i>Bromelia pinguin</i> L.	Piñuela	Bromeliaceae
<i>Karwinskia calderonii</i> , Standl.	Guiliguiste	Rhamnaceae
<i>Bumelia mayana</i>	Sombra de Armando	Sapotaceae
<i>Theratia ovabata</i> , (Cav) A.DC.	Chilca Montera	Apocynaceae
<i>Stemmadenia obovata</i> , (Hook. & Arm.)	Cachito	Apocynaceae
<i>Yucca elephantipes</i>	Espadillo	Agavaceae
<i>Opuntia sp.</i>	Tuna Silvestre	Cactaceae
<i>Hilocereus sp.</i>	Pitahaya	Cactacea
<i>Myrospermum frutescens</i> , Jacq.	Chiquirin	Fabaceae
<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fríjol de palo	Fabaceae
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro	Fabaceae
<i>Cordia alliodora</i> , (Ruiz & Pavon) Oken.	Laurel	Boraginaceae
<i>Cordia dentata</i> (Poir.)	Tigüilote	Boraginaceae
<i>Celtis iguanaea</i> , (Jacq.) Sarg.	Cagalera	Ulmaceae
<i>Phyllostylon brasiliensis</i>	Escobillo	Ulmaceae
<i>Mangifera indica</i> , L.	Mango	Anacardiaceae
<i>Spondias purpurea</i>	Jocote dulce	Anacardiaceae
<i>Spondias mombin</i>	Jocote jobo	Anacardiaceae
<i>Eucalyptus torrelliana</i> , F. Muell	Eucalipto	Myrsinaceae
<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	Meliaceae
<i>Sorghum vulgare</i>	Millón, Sorgo	Poaceae
<i>Zea mays</i>	Maíz	Poaceae
<i>Hyparrhenia rufa</i>	Zacate Jaragua	Poaceae
<i>Cymbopogon citratus</i>	Zacate Limón	Poaceae
<i>Plocosperma buxifolium</i>	Jicarillo	Longaniaceae
<i>Melicocca bijugatus</i>	Mamón	Sapindacea
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poro-poro	Bixacea
<i>Bombacopsis quinata</i>	Pochote	Bombacaceae
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	Bombacaceae
<i>Guaiacum sanctum</i>	Guayacán	Zygophyllaceae
<b>Total de especies</b>	<b>56</b>	

ANEXO 10.- Plan de Gestión Integral del Sistema Lagunar Moyúa-Playitas-Tecomapa. Publicado en el Diario Oficial La Gaceta (2006) y resolución del Concejo Municipal de Ciudad Darío que solicita la designación de Humedal de Importancia Internacional.

Adjuntado en archivo pdf en los documentos que serán enviados a la Oficina de Ramsar.