

Nomination of Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche

**By the Government of Mexico for
Inscription on the World Heritage List
2013**

Content

EXECUTIVE SUMMARY

CHAPTER 1. IDENTIFICATION OF THE PROPERTY

- 1a. COUNTRY
- 1b. STATE, PROVINCE OR REGION
- 1c. NAME OF THE PROPERTY
- 1d. GEOGRAPHIC COORDINATES TO THE NEAREST SECOND
- 1e. MAPS AND PLANS, SHOWING THE BOUNDARIES OF THE NOMINATED
PROPERTY AND BUFFER ZONE
- 1f. AREA OF NOMINATED PROPERTY AND PROPOSED BUFFER ZONE

CHAPTER 2. DESCRIPTION

- 2a. DESCRIPTION OF THE PROPERTY
 - Physical Characteristics
 - Biological Characteristics
 - Vegetation
 - Fauna
 - Traditional Use of Natural Resources
- 2b. HISTORY AND DEVELOPMENT

CHAPTER 3. JUSTIFICATION FOR INSCRIPTION

- 3a. BRIEF SYNTHESIS
- 3b. CRITERIA UNDER WHICH INSCRIPTION IS PROPOSED
- 3c. STATEMENT OF INTEGRITY
- 3d. PROTECTION AND MANAGEMENT REQUIREMENTS
- 3e. COMPARATIVE ANALYSIS
- 3f. PROPOSED STATEMENT OF OUTSTANDING UNIVERSAL VALUE

CHAPTER 4. STATE OF CONSERVATION AND FACTORS AFFECTING THE PROPERTY

- 4a. PRESENT STATE OF CONSERVATION
- 4b. FACTORS AFFECTING THE PROPERTY
 - I. Development Pressures

- II. Environmental Pressures
- III. Natural Disasters and Risk Preparedness
- IV. Responsible Visitation at World Heritage Sites
- V. Number of Inhabitants within the Property and the Buffer Zone

CHAPTER 5. PROTECTION AND MANAGEMENT

- 5a. OWNERSHIP
- 5b. PROTECTIVE DESIGNATION
- 5c. MEANS OF IMPLEMENTING PROTECTIVE MEASURES
- 5d. EXISTING PLANS RELATED TO MUNICIPALITY AND REGION IN WHICH THE PROPOSED PROPERTY IS LOCATED
- 5e. PROPERTY MANAGEMENT PLAN OR OTHER MANAGEMENT SYSTEM
- 5f. SOURCES AND LEVELS OF FINANCE
- 5g. SOURCES OF EXPERTISE AND TRAINING IN CONSERVATION AND MANAGEMENT TECHNIQUES
- 5h. VISITOR FACILITIES AND INFRASTRUCTURE
- 5i. POLICIES AND PROGRAMMES RELATED TO THE PRESENTATION AND PROMOTION OF THE PROPERTY
- 5j. STAFFING LEVELS AND EXPERTISE

CHAPTER 6. MONITORING

- 6a. KEY INDICATORS FOR MEASURING STATE OF CONSERVATION
- 6b. ADMINISTRATIVE ARRANGEMENTS FOR MONITORING PROPERTY
- 6c. RESULTS OF PREVIOUS REPORTING EXERCISES

CHAPTER 7. DOCUMENTATION

- 7a. PHOTOGRAPHS AND AUDIOVISUAL IMAGE INVENTORY AND AUTHORIZATION FORM
- 7b. TEXTS RELATING TO PROTECTIVE DESIGNATION, COPIES OF PROPERTY MANAGEMENT PLANS OR DOCUMENTED MANAGEMENT SYSTEMS AND EXTRACTS OF OTHER PLANS RELEVANT TO THE PROPERTY
- 7c. FORM AND DATE OF MOST RECENT RECORDS OR INVENTORY OF PROPERTY
- 7d. ADDRESS WHERE INVENTORY, RECORDS AND ARCHIVES ARE HELD
- 7e. BIBLIOGRAPHY

CHAPTER 8. CONTACT INFORMATION OF RESPONSIBLE AUTHORITIES

8a. PREPARER

8b. OFFICIAL LOCAL INSTITUTION/AGENCY

8c. OTHER LOCAL INSTITUTIONS

8d. OFFICIAL WEB ADDRESS

CHAPTER 9. SIGNATURE ON BEHALF OF THE STATE PARTY

APPENDIXES

Appendix A. Maps

Image Landsat ETM+ Year 2000

Zoning

Topography

Edaphology

Hydrology

Vegetation

Land Tenure

Appendix B. Photographs

Appendix 1. Floristic and Faunistic Lists

Appendix 2. Decree of the Calakmul Biosphere Reserve

Appendix 3. Decree of the Balam-Kú Zone of Ecological Protection

Appendix 4. Decree of the Balam-Kin Zone of Ecological Protection

Appendix 5. Expropriatory Decrees

Appendix 6. Management Program of the Calakmul Biosphere Reserve (Electronic Document in Spanish)

Appendix 7. Comparative Analysis Table

Appendix 8. Video script "*Las raíces Mayas para la restauración de selvas*" [Maya roots for rainforest restoration]

Appendix 9. Floristic List for Mexico, XXII Calakmul Region, Campeche. (Electronic Document)

Nomination of Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche

EXECUTIVE SUMMARY

STATE PARTY

MEXICO

STATE, PROVINCE OR REGION

State of Campeche

NAME OF PROPERTY

Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche

(Proposed re-nomination and extension of the Cultural World Heritage Property Ancient Maya City of Calakmul, Campeche)

GEOGRAPHICAL COORDINATES TO THE NEAREST SECOND

The geographic centre of the Nominated Property is at

89° 44' 14.22" Longitude West

18° 3' 10.90" Latitude North

The extreme geographic coordinates are:

Longitude to the West: 90° 4' 53"

Longitude to the East: 89° 22' 14"

Latitude to the North: 18° 23' 26"

Latitude to the South: 17° 48' 20"

TEXTUAL DESCRIPTION OF THE BOUNDARY (IES) OF THE NOMINATED PROPERTY

The Nominated Property of Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, is located in the central and southern portion of the Yucatan Peninsula, in southern Mexico (Macrolocalization Map).

The Nominated Property is strategically located in the centre and south of the natural protected area Calakmul Biosphere Reserve, which is one of the most important nature reserves not only of Mexico, but also of Mesoamerica. One of its main functions is to preserve the ecological integrity of the ecosystems within it and serve as the heart of the ecological corridor of the Maya tropical forest.

The nominated Property contains at its centre the World Heritage Property of *Ancient Maya City of Calakmul, Campeche* and is surrounded by a buffer zone which is also part of the Calakmul Biosphere Reserve.

Bordering with the western and northern limits of the above-mentioned Nominated Property are two State-protected areas, the Ecological Protection Areas of Balam Kú and Balam Kin, which increase the protected and buffer areas for the Nominated Property, but are not included in this nomination. Also adjacent are protected areas of Guatemala and Belize.

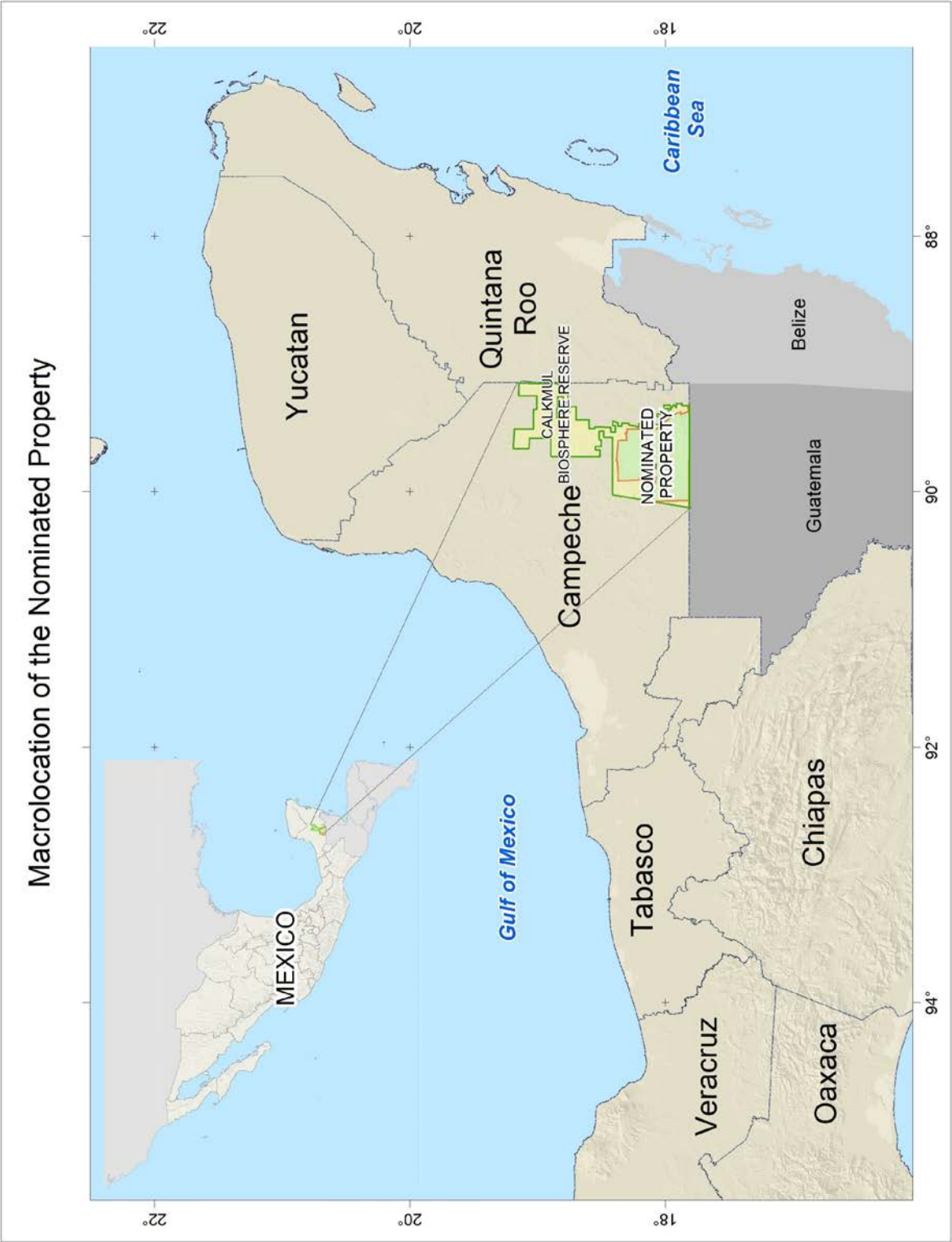
In agreement with the administrative and political boundaries, mapped by the National Institute of Statistics and Geography (INEGI, 2010), the Calakmul Biosphere Reserve natural protected area covers 12.35% of the State of Campeche, 77.4% of the Municipality of Calakmul, and 22.6% of the Municipality of Hopelchén. The southwest sector is adjacent to the Municipality of Candelaria, east it borders with the Municipality of Othón P. Blanco, Quintana Roo, and its southern limit is at the international border with Guatemala.



Impressive trees of the tropical forests in Calakmul

Map of the Nominated Property, showing boundaries and buffer zone

Macrolocalization Map of the Nominated Property



CRITERIA UNDER WHICH PROPERTY IS NOMINATED

The Cultural World Heritage Property of Ancient Maya City of Calakmul, Campeche, was inscribed in 2002 under the following criteria:

Cultural criterion (i) The many commemorative stelae at Calakmul are outstanding examples of Maya art, and provide insight into the political and spiritual development of the city.

Cultural criterion (ii) Within a single site, Calakmul displays an exceptionally well-preserved series of monuments and open spaces representative of Maya architectural, artistic, and urban development over a period of twelve centuries.

Cultural criterion (iii) The political and spiritual way of life of the Lowland Maya cities is admirably demonstrated by the impressive remains of Calakmul.

Cultural criterion (iv) Calakmul is an outstanding example of a significant stage in the development of human settlements and architecture.

Additional natural criteria proposed in this re-nomination and extension of the property are:

Natural criterion (ix) *Be outstanding representing significant on-going ecological and biological processes in the evolution and development of terrestrial, freshwater, coastal and marine ecosystems and communities of plants and animals.*

Natural criterion (ix) The mature tropical forests of Calakmul provide extraordinary evidence of the long-standing interaction between man and nature, insofar as they display a floristic composition and structure largely resulting from thousand-year old Maya agricultural and forestry practices, which intertwine processes of human selection and regeneration of natural systems, both considered traditional management practices among native communities still inhabiting the site. It is also an important area for water recharging, a key factor in the development of the Maya culture in the Ancient City of Calakmul and its surroundings.

Natural criterion (x) *Contain the most important and significant natural habitats for in situ conservation of biological diversity, including those containing threatened species of outstanding universal value from the point of view of science or conservation.*

Natural criterion (x) The tropical rain forest vegetation of the Nominated Property and the region of Calakmul, developed under particular seasonal dry conditions, contains a rich biodiversity and critical habitats for a number of endemic and threatened species and populations. The species are adapted to particular geological and environmental conditions, such as the reduced availability of water and moisture, the presence of forest fires and hurricanes, and karst soils, conditions that impose strong limitations on the growth of plants characteristic of moister tropical forests. The area contains the greatest abundance of wildlife and the highest diversity of mammals in the region; it is home to two out of the three species of primates, two out of the four species of edentates, and five out of the six feline species (cats) existing in Mexico.

DRAFT STATEMENT OF OUTSTANDING UNIVERSAL VALUE

The Ancient Maya City and Protected Tropical Forest of Calakmul, an important Maya site, is surrounded by a large expanse of tropical forest; only be seen from the top of the pyramids, it represents the northern limit of various Central American tropical forests, where natural and cultural greatness cannot be conceived one without the other.

This territorial space has been used, exploited and managed for over two thousand years. Evidence of this management is found in more than 250 vestigial sites of ancient Mayan cities and towns, which contain a high number of stele *in situ*, a number of tombs, some of them Royal, with a rich variety of ornaments, ritual pottery vessels and a large number of jade masks. These elements provide unique evidence, only in its kind, on a rich vanished civilization.

The great city of Calakmul represents exceptional testimony to the interchange of influences for more than twelve centuries, from the fourth century B.C., in the fields of political organization and cultural development in a vast area of the Maya region, between Copán southward, Edzná north, and west of Palenque, which was intensified by their relationships and their rivalry with Tikal.

For the natural component, the mature forests of Calakmul, with their current structure and floristic composition, are extraordinary evidence of the long interaction between man and nature. Largely the result of ancient agricultural and forestry practices of the Maya they combine processes of human selection and the regeneration of natural systems, traditional management practices of indigenous communities who still inhabit the region.

These humid and sub-humid tropical forests develop in a geological province under seasonal dry conditions, and karst soils. This is remarkable since there is no information of gypsum outcrops in other tropical areas around the world.

Given the particular environmental conditions, such as reduced availability of water and moisture, presence of fire and hurricanes, and karst soils, here the flora and fauna of wetland ecosystems have developed adaptations to these seasonal dry conditions. Still, the Nominated Property is an important water catchment area, a key factor as it represents a critical habitat for a number of endemic and threatened species.

It is also the area with the highest abundance of wildlife and the greatest diversity of mammals in the region; it is home to two of the three species of primates, two of the four edentates and five of the six wildcat species (felines) that exist in Mexico.

The Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, hosts in terms of its rich biodiversity, 1,569 species of recorded flora, 48 species of fish, 19 amphibians, 84 reptiles, 398 birds, and 107 species of mammals. Of these, 155 are subject to special protection because their populations are threatened by factors that adversely affect their viability.

The location of the Nominated Property also increases its importance as the centre of the connectivity of the Selva Maya, with corridors that provide ecological continuity to forests in the region (Mexico, Guatemala and Belize) and allow the conservation of biodiversity and development of dynamic ecological and evolutionary processes of species. They also help maintain populations of species with high spatial requirements, as

are the animals with local migrations (butterflies, parrots, waterfowl, bats), and large predators with large displacement capacity, such as the jaguar and puma.

The Nominated Property has good ecological and cultural integrity, even though there has been no significant human intervention since the Calakmul Biosphere Reserve was established as a nature protected area in 1989, it remains the environment in which developed one of the great cultures of world, the Mayans, whose legacy is present not only in the cities but in the agroforestry practices who made the beautiful tropical forests of Calakmul.

NAME AND CONTACT INFORMATION OF OFFICIAL LOCAL INSTITUTION/AGENCY

Contact name: Luis Fueyo Mac Donald
National Commissioner
National Commission of Natural Protected Areas, CONANP
Phone: ++52 (55) 5449 7001
E-mail: lfueyo@conanp.gob.mx

Other contact : José Adalberto Zúñiga Morales
Director of Calakmul Biosphere Reserve,
National Commission of Natural Protected Areas, CONANP
Phone: ++52 (983) 871 6146 and ++52 (983) 871 6147
E-mail: calakmul@conanp.gob.mx, jzuniga@conanp.gob.mx

Other contact: María Pia Gallina Tessaro
Director of Natural World Heritage and MaB Program
National Commission of Natural Protected Areas
Phone: ++52 (55) 54 49 7000 ext. 17206
E-mail: mgallina@conanp.gob.mx
Web page: <http://conanp.gob.mx>

Chapter 1. Identification of the Property

1a. COUNTRY

MEXICO

1b. STATE, PROVINCE OR REGION

State of Campeche

1c. NAME OF THE PROPERTY

Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche.

(Proposed re-nomination and extension of the Cultural World Heritage Property Ancient Maya City of Calakmul, Campeche)

1d. GEOGRAPHICAL COORDINATES TO THE NEAREST SECOND

The geographic centre of the Nominated Property is at

89° 44' 14.22" Longitude West

18° 3' 10.90" Latitude North

The extreme geographical coordinates are:

Longitude to the West: 90° 4' 53"

Longitude to the East: 89° 22' 14"

Latitude to the North: 18° 23' 26"

Latitude to the South 17° 48' 20"

Textual Description of the boundary (ies) of the Nominated Property

The Nominated Property of Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, is located in the central and southern portion of the Yucatan Peninsula, in southern Mexico.

The Nominated Property is strategically located in the centre and south of the natural protected area Calakmul Biosphere Reserve, which is one of the most important nature reserves, not only of Mexico, but of Mesoamerica. One of its main functions is to preserve the ecological integrity of ecosystems within it and serve as the heart of the ecological corridor of the Maya rainforest.

The nominated Property contains at its centre the World Heritage Property of *Ancient Maya City of Calakmul, Campeche* and is surrounded by a buffer zone that is also part of the Calakmul Biosphere Reserve.

Bordering on the western and northern limits of the above-mentioned Reserve and Nominated Property are two State-protected areas, the Ecological Protection Areas of Balam Kú and Balam Kin, which increase the protected and buffer areas for the Nominated Property, but are not included in this nomination. Also adjacent are protected areas of Guatemala and Belize.

In keeping with administrative and political boundaries, mapped by the National Institute of Statistics and Geography (INEGI, 2010), the Calakmul Biosphere Reserve natural protected area comprises 12.35% of the State of Campeche, 77.4% of the Municipality of Calakmul, and 22.6% of the Municipality of Hopelchén. The southwest sector is adjacent to the Municipality of *Candelaria*, to the east, it borders on the Municipality of Othón P. Blanco, Quintana Roo, and its southern limit is the international border with Guatemala.

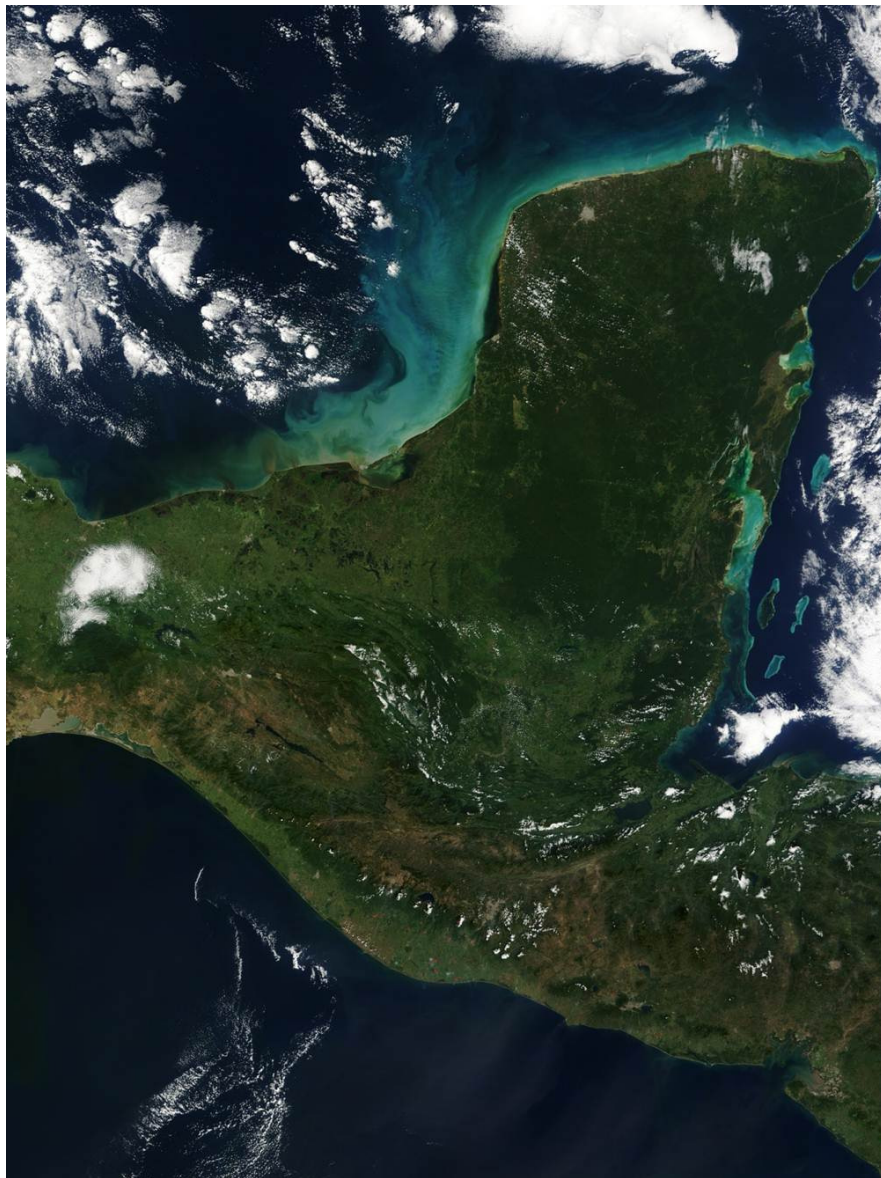
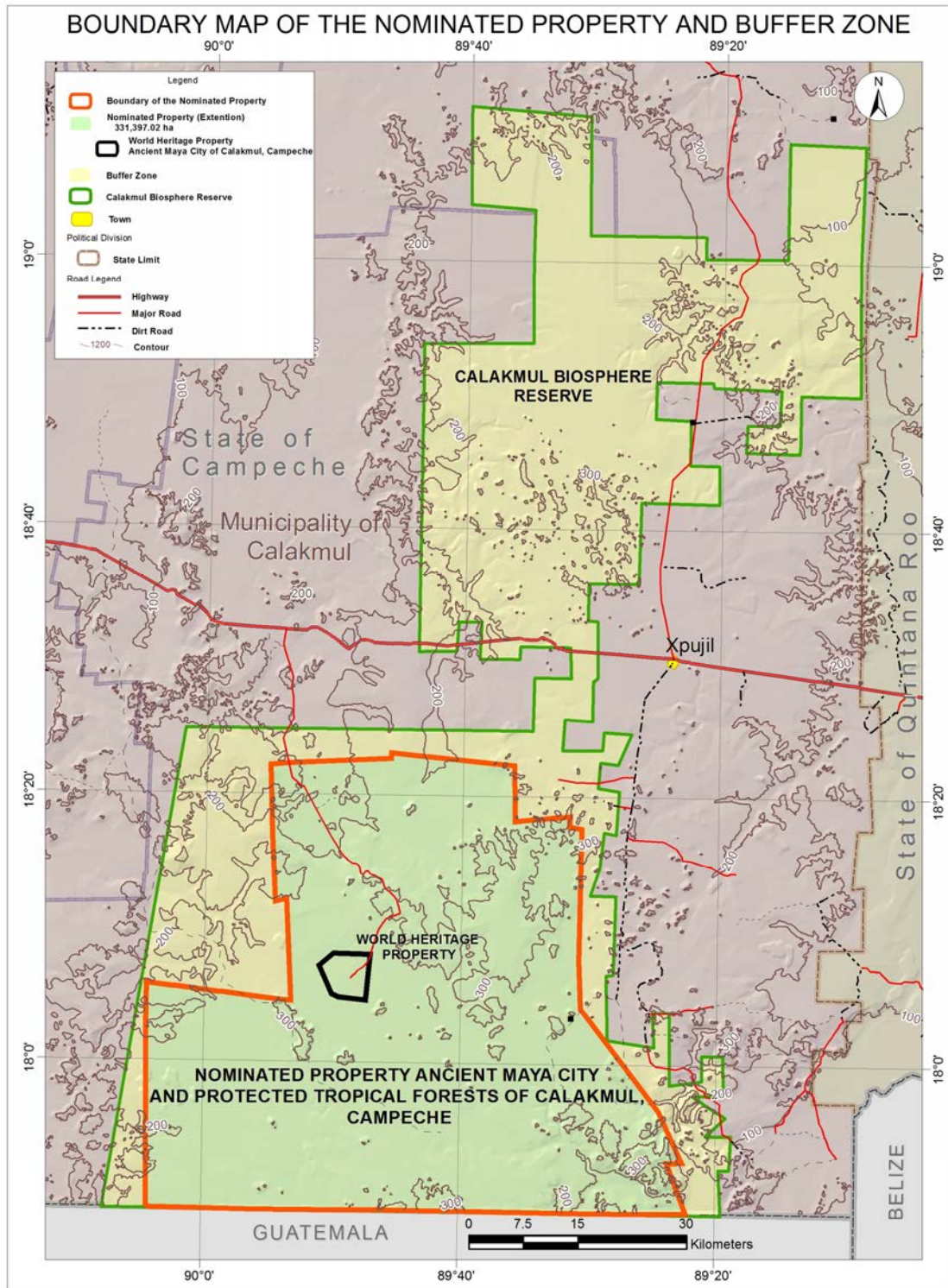


Photo 1. Satellite image of Southeast Mexico, Guatemala and Belize. Selva maya, zoque y olmeca.

1e. MAPS AND PLANS SHOWING THE BOUNDARIES OF THE NOMINATED PROPERTY AND BUFFER ZONE



1f. AREA OF NOMINATED PROPERTY AND PROPOSED BUFFER ZONE

Total area of Nominated Property:	331,397 ha
Total area of buffer zone:	391,788 ha
Total area (Calakmul Biosphere Reserve):	723,185 ha



Photo 2. Aerial view of the archaeological site of Calakmul, Campeche, Mexico.

Chapter 2. Description

2a. DESCRIPTION OF THE PROPERTY

PHYSICAL CHARACTERISTICS

From a physiographical perspective, the Nominated Property constitutes a unit characterized by the central plateau of Zoh-Laguna, with an average altitude of 200-250 meters above sea level. The Zoh-Laguna plateau spreads in a north-southern direction from parallel 18° 50' N to the northern part of the Guatemalan Petén and part of Belize.

Most of the area has karstic soils derived from limestone (Martínez and Galindo-Leal, 2002). The climate is hot and sub-humid with a mean annual temperature of $25 \pm 2.2^{\circ}\text{C}$ (range 21-28°C). Average annual precipitation is 600-1200 mm. The dry season is between November and April (with average monthly rainfall of 21.4 ± 25.4 mm), and a rainy season between May and January (average monthly rainfall 123.3 ± 43.2 mm) (Rojas, 2000).

The drainage systems of the area are karstic and fluvial. Water flows in a northwest and westerly direction, with an anticline that moves to the north (Ruíz *et al.*, 2000).

Relevant abiotic factors

The outcrop of limestone in the centre of the Zoh-Laguna plateau provides unique characteristics for plant development. There are some endemic plant species, such as *Lantana dwyeriana*, that only grow on this type of outcrops. Caves and crags are important landscape elements, providing refuge for bats and populations of the King Vulture (Galindo-Leal, 1999).

Due to water scarcity, lagoons, seasonal rivers, and water holes in particular, locally known as *aguadas*, are of great value to biological diversity. These bodies of water are essential for turtles, crocodiles, and migratory birds. *Aguadas* are key sites for mammals, such as Baird's tapir and peccaries, becoming critical to their survival during the dry season.

Geomorphology

The Yucatán Peninsula and the Petén comprise thick carbonate rock formations covered by several meters of *caliche* (saltpetre bed) and thin soils containing organic matter. *Caliche* (saltpetre bed) is usually found as a light-coloured layer in the soil or as white or cream-colored concretions mixed with the soil. This type of soil, in which chemical reaction and underground drainage prevail over mechanical erosion and run off, is called karst. Karst valleys are commonly narrow depressions with underground drainage (Ruíz *et al.*, 2000).

The region of Calakmul is part of the Yucatán and the Petén Plains, reaching elevations of 380-400 meters above mean sea level (AMSL). The drainage systems are karstic and fluvial, and water flows mainly towards the Gulf of Mexico. The region shows

an important anticline to the south, which runs north. Rock formations on both sides of the anticline project eastward towards the Caribbean and from the west, towards the Gulf of Mexico. The arching of rocks at this anticline caused the great solidity of the Yucatán Peninsula; the folded rocks control much of the underground karst and the surface drainage in the region (Ruíz *et al.*, 2000).



Photo 23. Geomorphology and vegetation of Calakmul region from an aerial view.

Structural plateaus of karstic origin represent the main geomorphological unit at the Nominated Property. They evolved from a distension of the limestone plateau that reaches 380 meters AMSL. On top of this surface, karstic valleys developed on above depressions of tectonic origin. These plateaux are characterized by hill formations and micro-valleys with variable morphologies (Lugo, 1991). In general, slope development is very limited, due to the tectonic and karstic nature of the terrain; as a result, hillsides are rather scarce relief elements.

The Nominated Property Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, and its buffer zone is characterized by a plain with low-lying areas and *akalchés*, eventually interrupted by even lower elevations. The site covers most elevations above 300 meters AMSL in the entire Peninsula. The highest point in the Nominated Property reaches a height of 380 meters; the north buffer zone of the Calakmul

Biosphere Reserve presents small hypsometric surfaces 300 meters AMSL. An altitudinal descent with a marked south-northerly direction can be seen (García and March, 1990).



Photo 7. Aerial view of the World Heritage Site Ancient Maya City of Calakmul, Campeche.

Drainage is subterranean in its entirety, except during storms and floods. Although there are no permanent sources of water, the southern part of the reserve contains *aguadas* (circa 375) and *bajos*, such as *El Laberinto* and, to the north, wells, many of which were excavated during Pre-Hispanic times (Gates, 1992).

The rock layer in the reserve, found under a layer of *caliche* (saltpetre), according to its geologic age, was formed during the Early-and-Mid Palaeocene (deposits of between 36.5 and 66.5 million years). The deposits were formed in shallow seas surrounding ancient continents. Palaeocene oceans underwent innumerable changes produced by the same tectonic movements that shaped the Alps and the Himalayas, also giving rise to the Mexican mountain formation. The similarity of rocks and fossils found in the Calakmul region and other regions of the Mediterranean and the North Seas, have proved that these areas served as biological refuges during the Palaeocene.

Geologically speaking, the Calakmul region contains the oldest rock outcrops in the Yucatán Peninsula (Quaternary, Eocene and Palaeocene), made up of limestone, with the presence of flint and gypsum nodules (García-Gil, 2001).

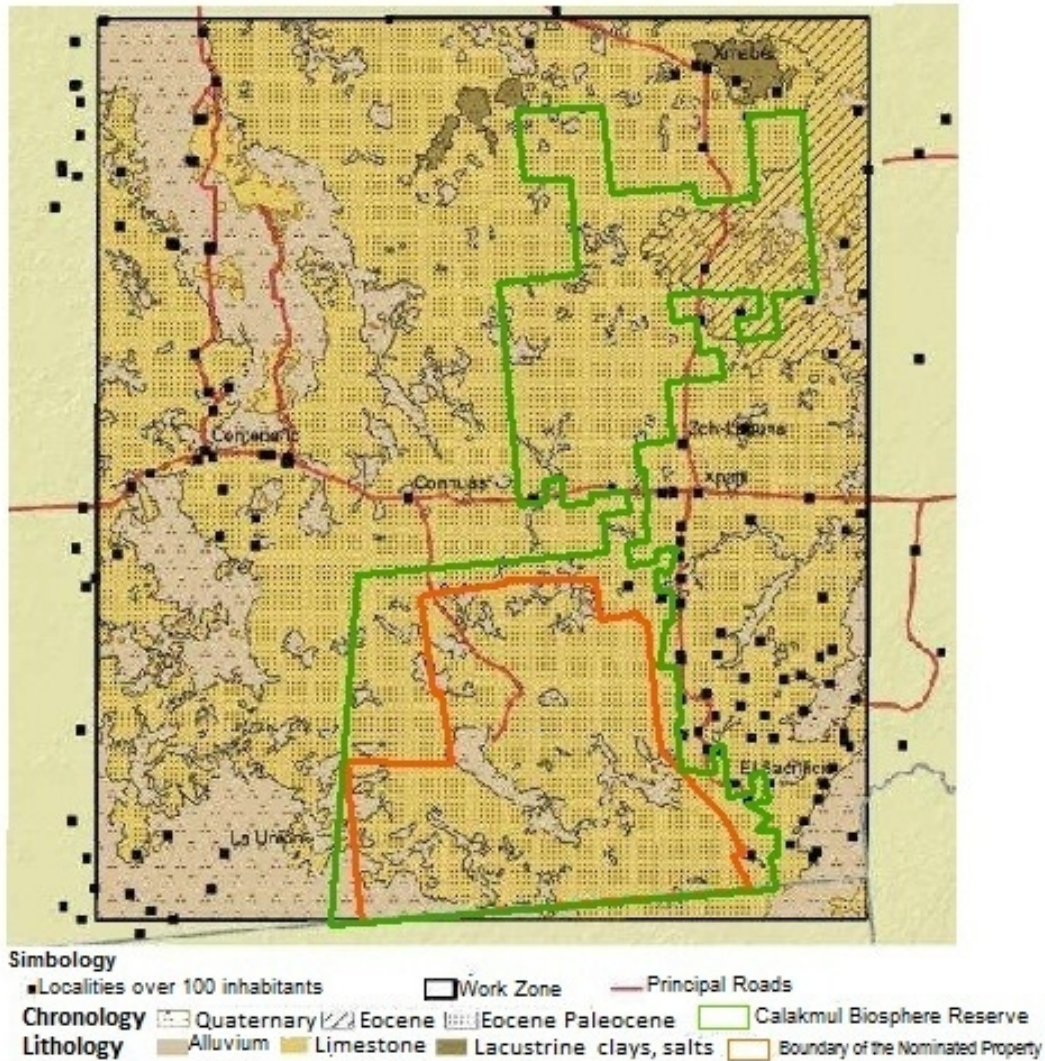
Derived from data produced by the Ecoregional Plan for the Maya, Zoque and Olmec Rainforests (PESMZO, 2006), the Calakmul region presents the following lithological associations: Quaternary-Alluvium; Quaternary-Limestone; Quaternary-

Lacustrine (clays, salts); Eocene-Limestone; Eocene Palaeocene-Limestone; Palaeocene-Limestone; and, Tertiary-Limestone, with 72% of the surface dominated by limestone and 28% of the remaining surface by alluvial-type rock. The association of Eocene-Palaeocene limestone predominates on the surface of the Nominated Property and its buffer zone and, to a lesser extent, a Quaternary alluvial association.

Overall, there is a karstic system composed of carbonaceous rocks (limestone, dolomites, marble) and evaporites (gypsum, anhydrites, rock salt or hyalites), which are concentrated in a series of closed surface depressions (endorheic or terminal basins), under which develops a complex underground drainage system and a limited set of permanent surface currents (Bejerman, 2009).

The characteristics of gypsum are fundamentally different from those of limestone. Limestone is a porous sedimentary rock formed by carbonates, mainly calcium carbonate, which tends to dissolve through the interaction with rain and fluvial waters, creating a characteristic type of erosion known as karstic.

The rock type known as evaporite consists mainly of gypsum and anhydrites, produced by the chemical precipitation that occurs through the process of stagnant water evaporation causing the formation of tiny crystals of calcium sulfate, which accumulate in small layers that may give rise to extensive thick layers of rock. Gypsum and anhydrite are closely related minerals, which according to circumstances are able to transform one into the other. Gypsum is calcium sulfate with a certain amount of water ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) and anhydrite is the same calcium sulfate without the water molecules (CaSO_4) (Van Heiningen, 2009).



Map of Geology in the Nominated Property and the Calakmul Region.

Different from calcareous rocks, evaporites, consisting mainly of gypsum, possess greater solubility and the dissolution process is simpler. The constant transformation process of gypsum into anhydrite and vice versa constitutes a permanent cycle in the Calakmul region, given the high vaporisation conditions that induce a persistent state of precipitation, enabling the continuous inter-transformation of these two chemical forms. The karstic system of the region of Calakmul causes the formation of dolines, sinkholes, caverns and large springs that are the result of the dissolving action of circulating underground water, and may surface through channelled effluent currents. Most of this subterranean water drains off as a laminar flow through narrow fissures, which can become enlarged above or below the freatic level, and form subsurface caverns, were the flow becomes turbulent (Bejerman, J., 2009).

Overall, the lithologic behaviour of the region consists of the distribution of limestone materials placed over most of the area, predominant at the main zones of water

transport, whereas alluvial material, originated by chemical precipitation and consistent of evaporitic rock, is present in areas of constant water accumulation.

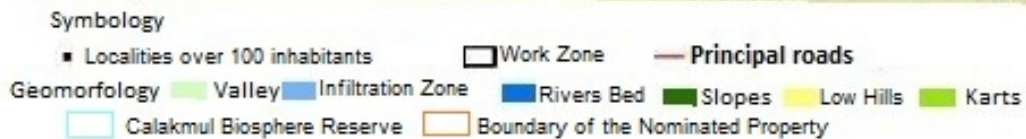
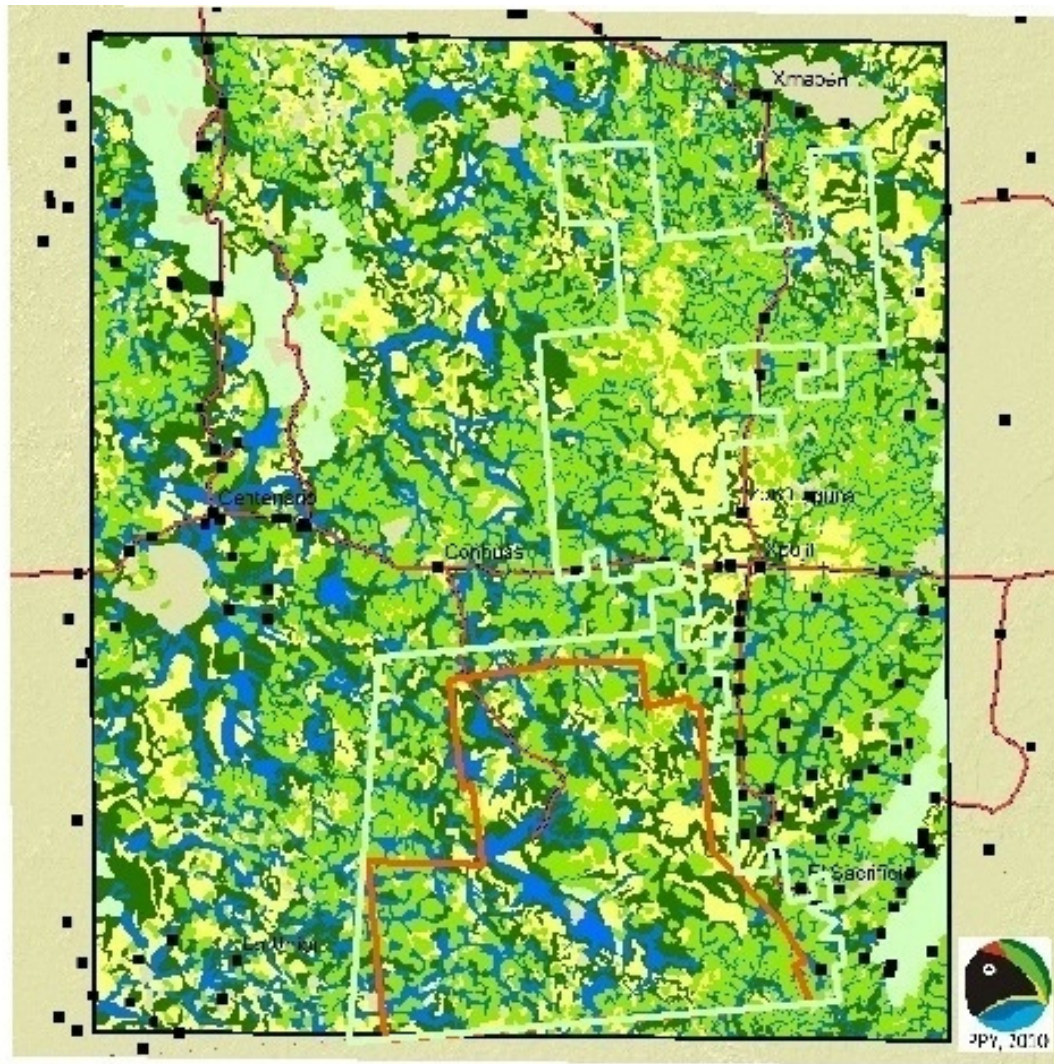
In general terms the Nominated Property and its buffer zone consist of a complex of denudate karstic plateaus, karstic plains and other geoforms, such as tectonic karstic valleys, valleys in formation, low ridges, and *talwegs* (or *vaguadas*.) These relief formations were grouped into valleys, infiltration zones, basins, slopes, undulated terrain, and rocky zones.



Photo 4. *Aguadas* of Calakmul.

Hilly areas or rocky outcrops – A continuous grouping of higher elevations, they constitute areas of rainwater harvesting in the region. They are mainly comprised of calcareous rock that enables the formation of the karstic system, which in turn contributes to the channelling and directionality of the water sheet towards the valleys.

Valleys – Flat zones located between hills, they are incipient and scarce. Limited in scope, they develop along lines of tectonic weakness and are modelled by fluvial activity. Formed mainly by calcareous rock, they are known as karstic development valleys, characterized by a flat bottom traversed by surface flows of intermittent regime. During the rainy season, they are subject to periodic flooding during the rainy season, displacing large volumes of surface and subterranean water, which in turn is connected to the hillsides, thus contributing to water harvesting and transportation of the hydrological resource.



Map of Geoforms in the Nominated Property and the Calakmul Region.

Hillsides – The valleys themselves occasionally include minor elevations, forming conduits that normally give rise to characteristic hillsides, with one more steeply sloping side, which commonly ends where the plain begins. Slope development is an uncommon occurrence in the zone given the prevailing tectonics and karstic nature of the terrain, turning these characteristic hillsides into relatively scarce relief elements; they are found surrounding mesas or plateaus, and delimiting valleys and karstic depressions. These characteristic hillsides are covered by medium and tall tropical forests. Each one of the vegetation classes reported is associated with the intensity of morphodynamic processes.

Basins – These represent areas of surface water transport; scattered throughout the region; their main function is to conduct the water captured at ridges, valleys and characteristic hillsides towards the main zones of water accumulation.

Plains or slightly undulated terrain – Commonly located in intermontane zones with soft slopes and in the lower parts of the basin, these areas commonly flood during some seasons of the year; their main function lies in promoting water infiltration toward the underground karstic system.

Accumulation zones or dolines – Frequently present in closed basins, these formations are commonly known as *sumideros* (sinkholes); they constitute the main temporary or permanent water bodies found both in the Nominated Property and throughout the region. Different from other types of geofoms present, these are made from evaporitic rock with high gypsum content.

Soils

The soils present in the NPA Calakmul Biosphere Reserve belong to the Xpujil Association (FAO, 1970). This association contains combinations of fine textured soils, which develop mainly on very soft, non-consolidated, chalky limestone of Pliocene origin.

Predominant soil units present in the Nominated Property and its buffer zone are medium textured black Rendzinas, granular in structure with a high organic content, rich in calcium and magnesium, and Gleysols, of clayey texture, which accumulate large quantities of water throughout the year and are found in the low laying parts of depressions and the bottom of *aguadas*. Vertisols, found at higher locations, preserve moisture for less time, are loamy in nature (expansive clay), usually over a meter deep, with little differentiated horizons and a high base retention (high cationic-exchange) capacity.



Photo 15. Soils rich in calcium and magnesium.

According to data derived from the Ecoregional Plan of the Maya, Zoque and Olmec Tropical forests (PESMZO, 2006), a mixture of soils can be found in the region of Calakmul, which extends beyond the borders of the NPA Biosphere Reserve, consisting mainly of Vertisols, Leptosols, Gleysols and Rendzinas, in different combinations.

Leptosol: scantily developed surface soils, shallow, which form on top of hard rock or areas with high rock content, normally on steep slopes. They are associated with the system of hilly karst, (Palacio-Aponte, *et al.*, 2002). These soils are known in Maya as *tsek'eles*.

Vertisol: clayey soils over one meter deep, with barely differentiated horizons and elevated cationic (base) retention, located in the high zones, they tend to preserve humidity for less time. In the Mayan language, they are known as *ak'alches*. Contrary to gleysols, this type of soil formation requires a dry season during which deep, wide, vertical cracks are produced, due to high clay content.

Rendzinas: of medium texture, with a granular structure that holds a high content of organic matter, rich in calcium and magnesium, these are fertile soils, moderately susceptible to erosion. They reach a depth of at least 30 cm, are well drained, and found within microclimates ranging from seasonal dry conditions to sub-humid. They vary in colour, texture and stoniness, and can be black soils with rocks (*box lu'um*); when grey in colour, loose consistency and a reduced number of rocks, they are known as *pus lu'um*; if the colour is greyish to dark brown with granular structure, the Maya call it *chi'ichlu'um*.

Gleysols: soils of clayey texture that formed in depressions of calcic, salic, sodic and hystic variants, near the *aguadas* or flooding zones, with a hydromorphic type paedogenesis (water induced soil formation), which induces accumulation of large quantities of water during the year. They are soils representative of flooding lowlands (Palacio-Aponte, *et al.*, 2002). In Maya language this soils are classified as *ya'ax hom*.

The types of soils, according to FAO/UNESCO nomenclature, as well as their equivalences in Mayan language, are shown in Table 1.

Maya/FAO	Leptosol	Rendzina	Vertisol	Gleysol
Tsek'el	X			
Box lu'um		X		
Pus lu'um		X		
Chi'ich lu'um		X		
Ya'ax hom				X
Ak'alche'			X	

Table 1. Type of soils present in the Nominated Property, according to Mayan terminology and their corresponding name in the FAO/UNESCO classification.

The soil formation that developed in the flooding flats zone is associated with sub-moist and moist microclimates, the amount of water maintaining the soil profile and the time-period they remain flooded (Palacio-Aponte, *et al.*, 2002). This is a common occurrence in the region of Calakmul given its environmental conditions, favouring soils with a tendency to flooding.

Hydrology

The hydrology of the Nominated Property is determined by the amount and distribution of rainfall, plant evapo-transpiration, waterbodies present, soils and surface drainage. A saltpetre bed covers most high terrains and is sufficiently permeable to increase infiltration and absorb almost all rainwater, even to the point of saturation, in which case surface runoff becomes very important (Ruíz *et al.*, 2000).

Based on rock permeability, three types of surfaces can be recognized in the Nominated Property of Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche (García-Gil *et al.*, 2002):

1. Non-permeable surfaces. They maintain a permanent flood. Deep sinkholes are scarce. Instead, there are many shallow depressions, locally known as "aguadas," which in some cases cover several hectares. These water bodies are filled with water during the rainy season (May through October, both from drainage and rainfall); infiltration is retarded by a surface layer of organically rich and less permeable soils.
2. Surfaces of low permeability. During the wet season, temporary flooded surfaces accumulate rainwater and surface runoff, forming alluvial deposits.
3. High permeability surfaces. This is the predominant surface type, developed on fractured soluble-limestone rocks.

The different types of forests present in the Nominated Property are expressions of the hydric, edaphic, and morphologic characteristics of the area, being good indicators of the physical conditions in the geomorphologic units (Reyna-Hurtado *et al.*, 1999).

Aguadas are practically the only sources of available water during the dry season, becoming very important elements from a biological perspective, maintaining the humidity so necessary for wildlife. Thanks to these bodies of water, large mammals manage to survive and other animals, such as birds, undertake local migrations in time of drought (Reyna-Hurtado *et al.*, 1999).



Photo 10. Aerial view of an *Aguada* in the Nominated Property.

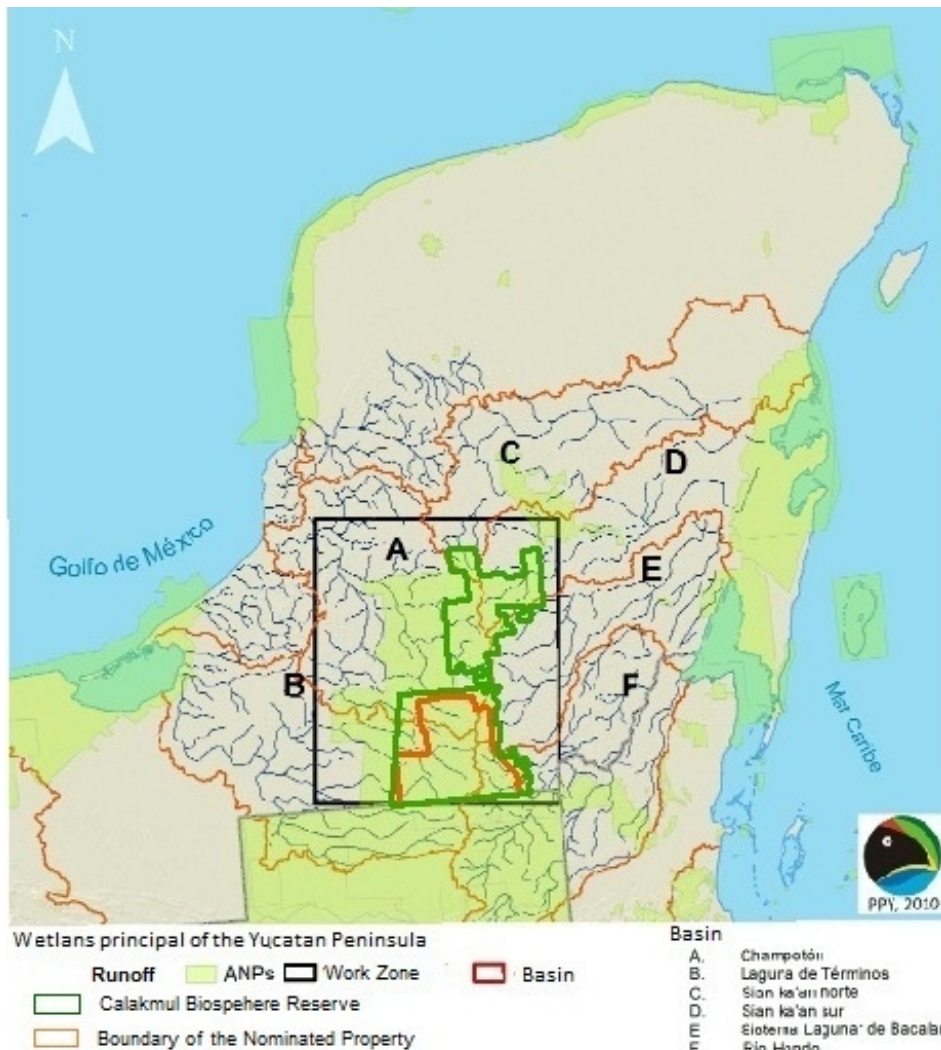
The Yucatán Peninsula contains 932,904.5 hectares of wetlands that represent 35.8% of the wetlands existing in Mexico (series III, INEGI, 2005). The NPA Calakmul Biosphere Reserve is located in a strategic zone of interconnection to other important wetlands in the Yucatán Peninsula, and a large proportion of rainfall is directed by means of infiltration or runoff towards the main wetlands of neighbouring wetland areas in Campeche and Quintana Roo.

The region of Calakmul is located in two of the three basins that shape the Yucatán Peninsula. It also originates and provides water resources for six of the nine hydrographic sub-basins located in the Yucatán Peninsula, including the northern portion of Guatemala and Belize. All the waters harvested, transported, and accumulated at some point in time, flow into the main coastal systems of the Yucatán Peninsula (*Candelaria*, *Laguna de Términos*, *Champotón*, *Sian Ka'an*, *Laguna* and *Bahía de Bacalar*, and the *Río Hondo*).

The region of Calakmul contains 240, both open (exoreic) and closed (endoreic), micro-basins. The closed systems can originate waterbodies, such as the *Laguna de Silvituc* and the flooding plain areas characteristic of the whole Calakmul region.

Like the Yucatán Peninsula, the Nominated Property and its buffer zone are characterized by a shortage of permanent surface currents. The only permanent river is the *Río Hondo*, which constitutes the international border with Belize.

The anticlinal structure of calcareous rock controls the stratified division of drainage and karst distribution networks. The *caliche* (saltpetre) bed, an aquitard that covers most of the highlands, is sufficiently porous as to increase infiltration and absorb most of the rainwater until it reaches its point of saturation, in which case the overflow, or surface emergence, becomes important.



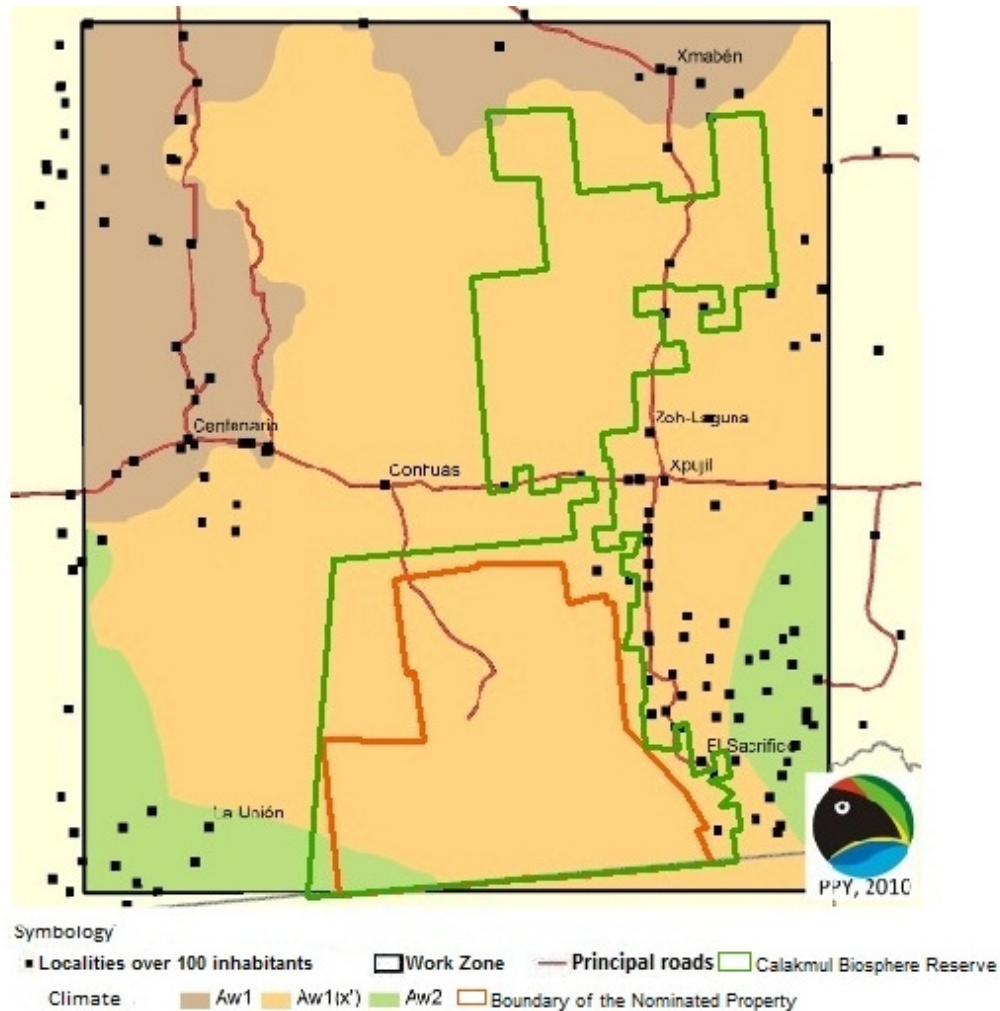
Map showing main basins and runoff in the Nominated Property and Calakmul Region.

Climate

Applying Köppen's climate classification system, modified by García (1981), the climate in the region of Calakmul is warm, sub-moist, with summer rains (Aw), and a rainfall gradient that diminishes from south to north. In consequence, the Reserve contains three climate subtypes:

- a) *AWo*. The least moist of the sub-humid, with less than 60 mm of rainfall in the driest month and a percentage of winter rains less than 5%.
- b) *AW*. With an intermediate humidity among the sub-moist, with less than 60 mm of rainfall during the driest month and a percentage of winter rains between 5 and 10.2%.
- c) *AW2 (x)*. As the moistest of the sub-humid with less than 60 mm of precipitation during the driest month and a percentage of winter rains higher than 10.2%.

García and March (1990) described the climate at the reserve and found that 10% falls within the warm sub-humid zone *Aw2* (*x*,) along the border with Guatemala, 60% on the warm sub-humid *Aw* climatic subtype, within the central zone, and 30% corresponds to the warm sub-humid subtype *AWo* in the northern portion of the area.



Map of Climate types according to Köppen, modified by García, 1964, in the Nominated Property and the region of Calakmul.

One of the most outstanding characteristics of the Yucatán Peninsula is a northwest to southeast increase in the moisture gradient (Trewartha, 1961; Gunn and Adams, 1981; Folan *et al.*, 1983; García and March, 1990). Moreover, the Reserve is partially located in an interior basin, which has the possibility of influencing moisture through raincloud formation in the surrounding mounds.

Precipitation is the phase of the water cycle that gives rise to all surface and subterranean currents; its intensity depends on air moisture and its vertical speed. The region presents convective type 1 and cyclonic type 2 precipitations, both measured in millimetres accumulated on an hourly, daily, monthly and yearly basis.

An analysis of rainfall behaviour during the past 25 years shows that it has varied cyclically, with temperatures increasing and decreasing every three to four years, depending of the influence of El Niño and La Niña, as can be seen from in the following graph.

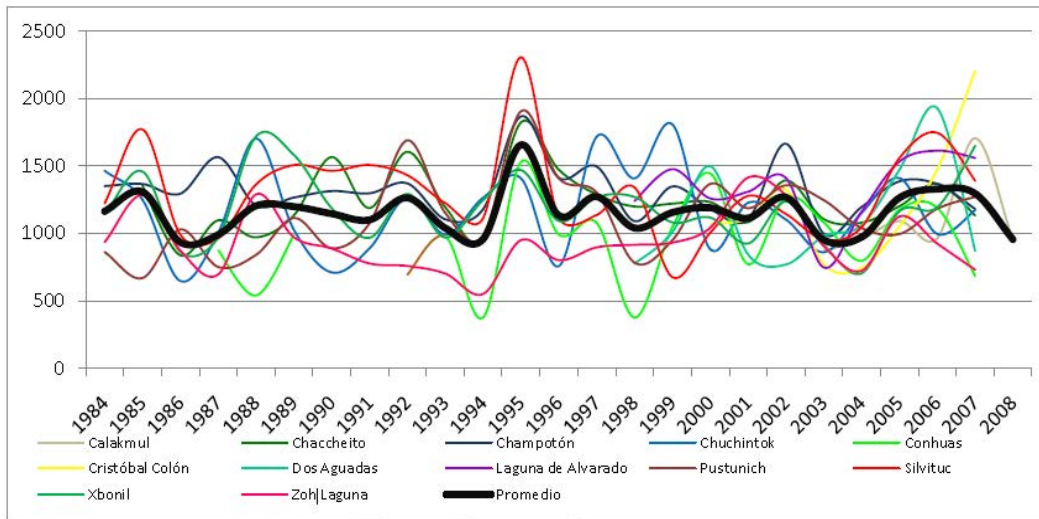


Graph 1. Precipitation values (in millimeters) of meteorological stations in the Calakmul region

Source: Graph generated from data provided by CONAGUA (1984-2008) (National Water Commission).

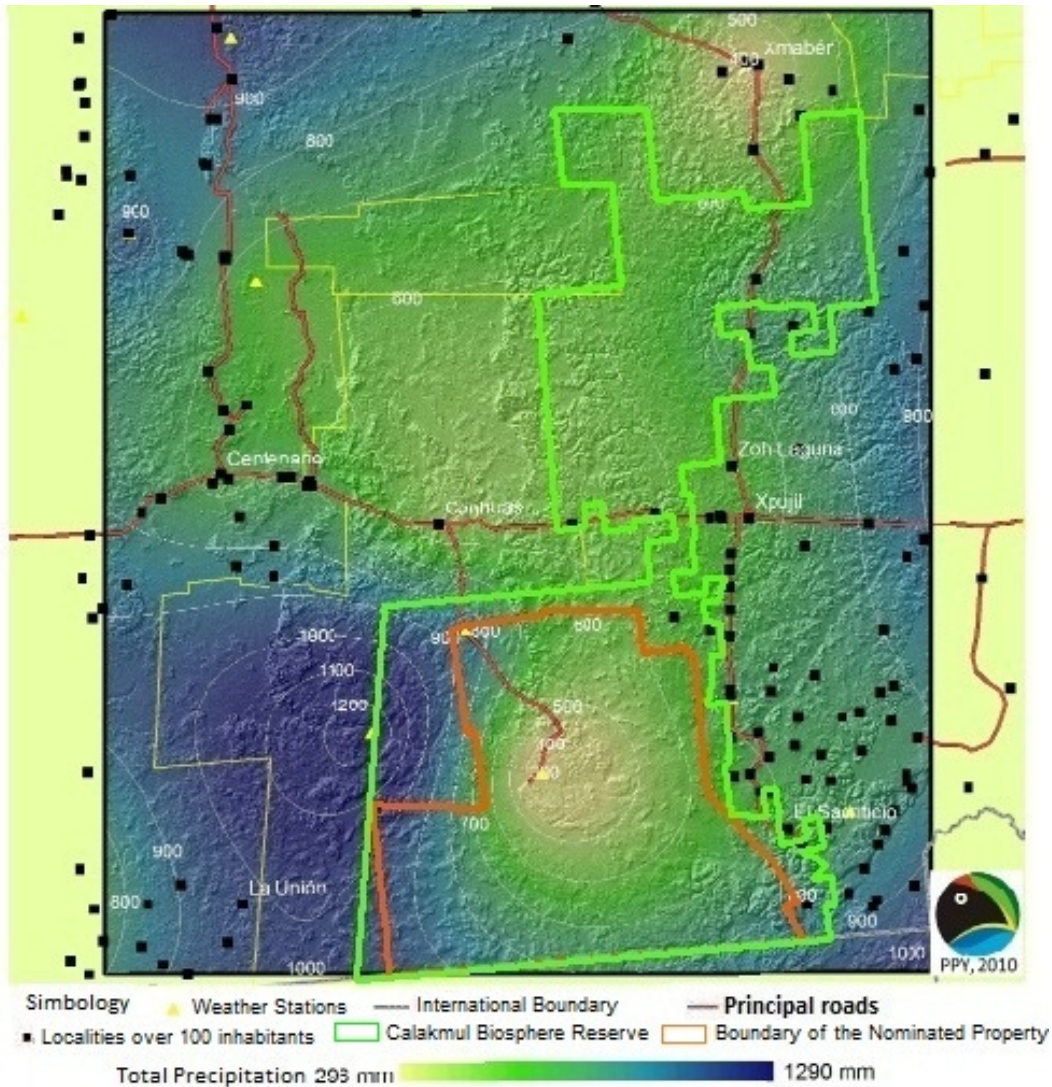
From analyzing precipitation patterns in the region of Calakmul, it was observed that 2008 was one of the driest years over the past 25 years, as were also 1986, 1994, 1998 and 2003. The monthly rainfall behaviour analysis for the year 2008-2009, evidenced clearly differentiated dry and wet seasons, with a small decrease in precipitation during the month of July (an effect of the so called *canícula* or dog-days).

As the bellow graph shows (Graph 2), minimum yearly precipitation oscillates around 296 mm and occurs mainly in the central zone, near the archaeological site of Calakmul; more intense rainfall is found in the region of *La Concepción*, where it reaches up to 1,290 mm annually.



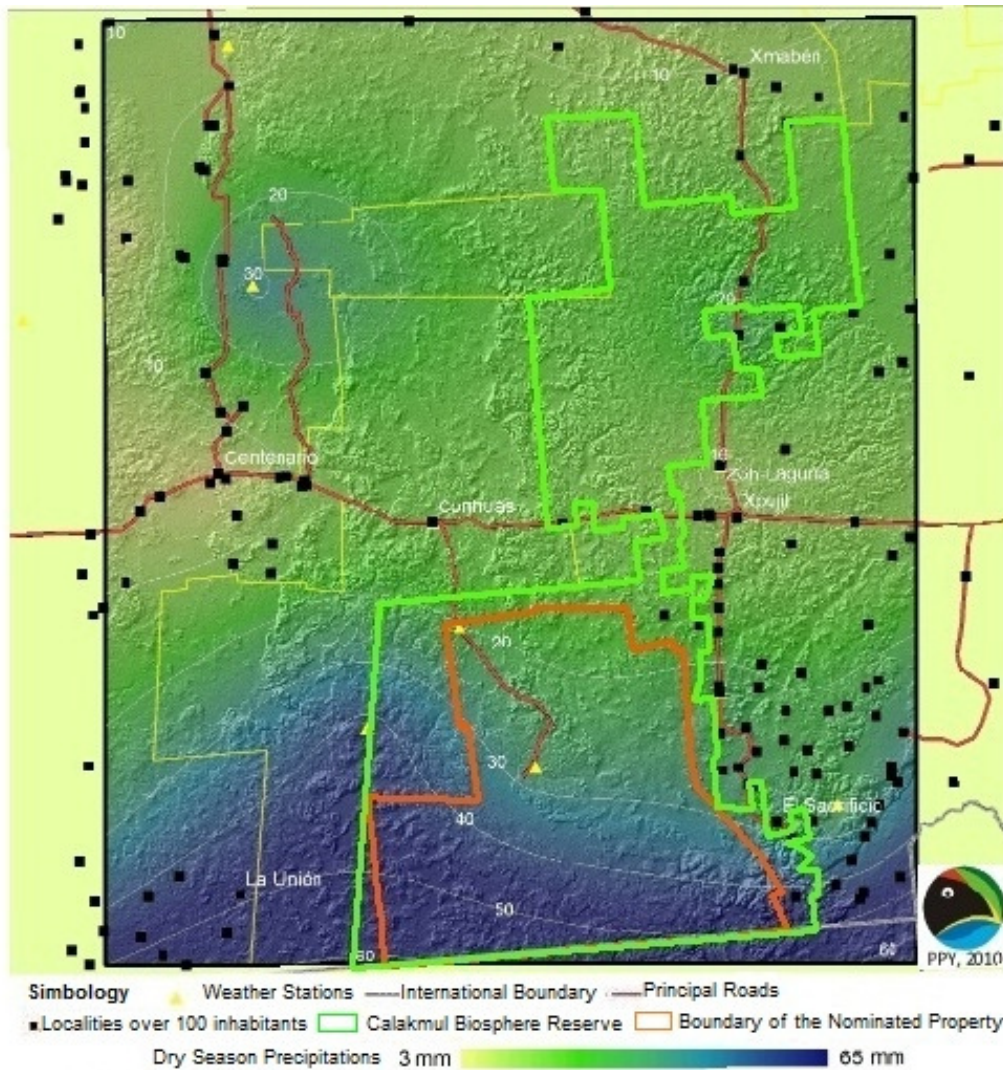
Fuente: Gráfica generada a partir de los datos generados por CONAGUA (1984-2008). PPY, 2010.

Graph 2. Precipitation (in millimeters) from meteorological stations within the Nominated Property of the Calakmul region.



Map of Total precipitation in the Nominated Property and Calakmul Region.

During the dry season (November-May), rainfall has a tendency to diminish from north to south, reaching in some zones a scant 3 mm of precipitation, while in the southern region it amounts to up to 65 mm; only in some zones, such as *El Refugio* and *La Rigueña*, does rainfall total 20 and 30 mm respectively.



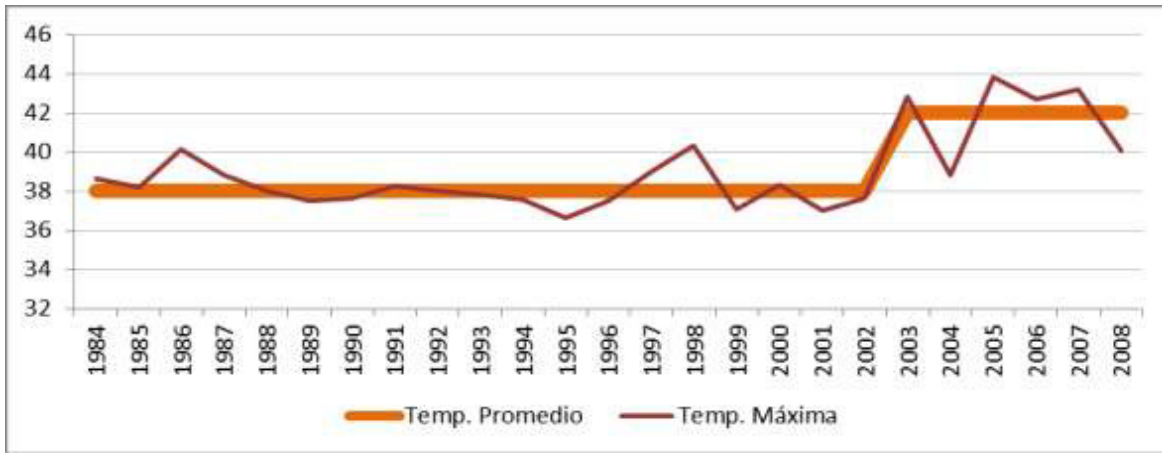
Map of Precipitation during the dry season in the Nominated Property and Calakmul Region.

Available information (Konrad, 1991) suggests that the hurricane factor has been a constant since pre-Hispanic times, with implications for the interruption of ecological succession rhythms and human settlement stability. In the 120 years between 1871 and 1990, an estimated 14 major cyclonic storms have affected the area at approximate intervals of 8.5 years. The combination of strong winds and extensive rains partially destroys the forest foliage and *milpa* cultivated plains, floods lowland areas, and affects mature trees; but also the dry season presents risks of extended forest fires.

Temperature

Maximum yearly temperature, according to information derived from data analyzed during a 6-year period (from 2003 to 2008), has maintained values above 40°C (42°C on average). The year 2005 was the warmest with 44°C, while for the previous 19 years, the

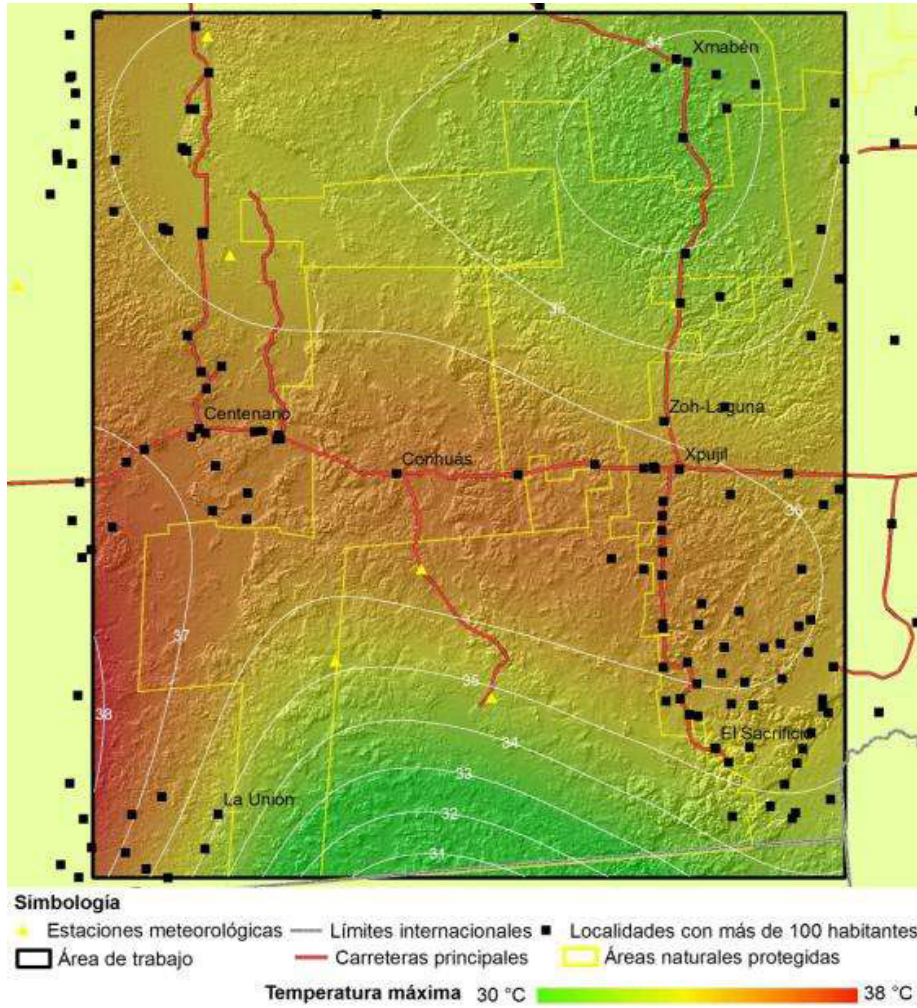
maximum temperatures registered did not rise above 39°C (38°C on average), i.e., during the period of 2003 to 2008, maximum monthly temperature increased by 4°C. (Graph 3)



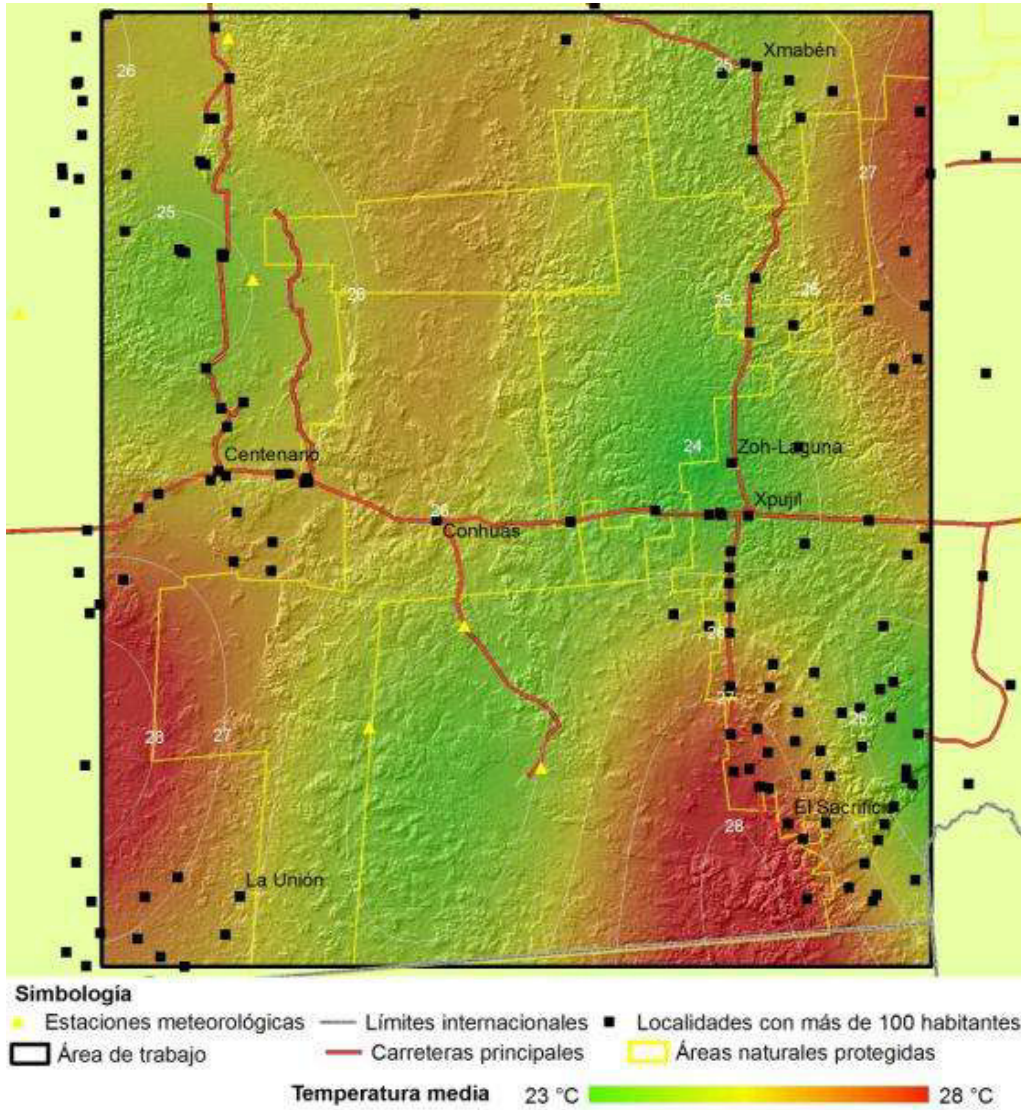
Graph 3. Maximum temperatures in the Nominated Property of the Calakmul region.
Source: Graph derived from meteorological data from the CONAGUA (National Water Commission).



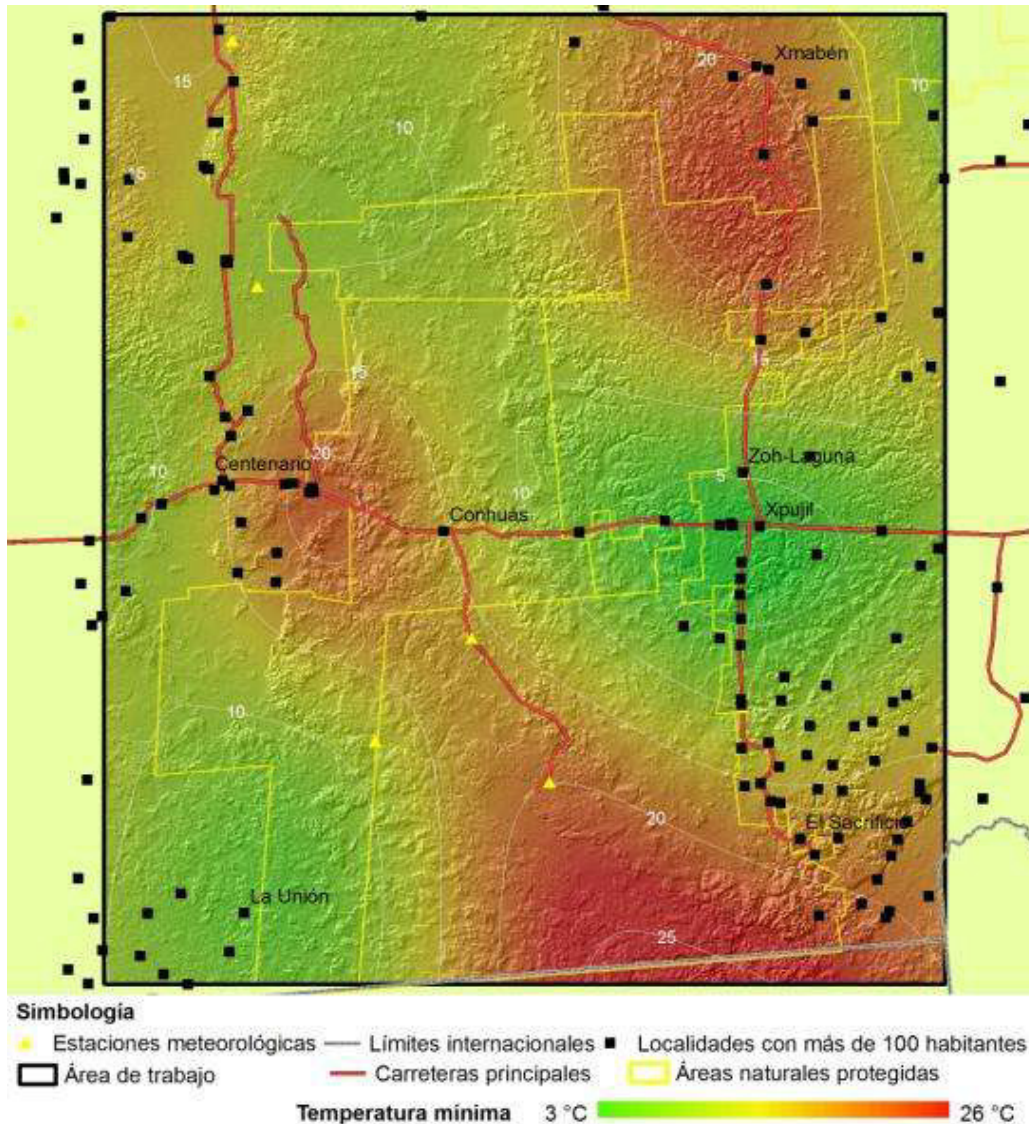
Photo 33. Chumpich lagoon, tropical forest and hidrophylous plants.



Map of Maximum yearly temperatures in the Nominated Property of the Calakmul region .
 (Source: Map generated from information provided by meteorological stations)



Map of Medium monthly temperature in the Nominated Property of the Calakmul region.
 (Source: Map generated from information provided by meteorological stations.)



Map of Minimum yearly temperature in the Nominated Property of the Calakmul region.
(Source: Map generated from information provided by meteorological stations.)

BIOLOGICAL CHARACTERISTICS

Vegetation

The vegetation in the Nominated Property, Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, is unique and extraordinary from various perspectives. It is the most extended and well-preserved rainforest in Mexico, maintaining a widespread forest cover in a very good state of conservation by international, national, peninsular and local standards of importance (Arizmendi, 1997; Bryant *et al.*, 1997; Galindo-Leal and Muñoz, 1998; CONABIO, 1998). It represents the northern limit of distribution of diversified tropical Central American forests. Together with the contiguous area of the Guatemalan

Petén and Belize to the south, it is one of the three main forest extensions of Mesoamerica (Bryant *et al.*, 1997).

All this forest cover would seem to be uniform. However, it is made up of a complex mosaic of different plant communities, whose characteristics correspond closely to the different and peculiar habitats present in various sectors of the Nominated Property.

In its moistest portions, concentrated at the southern end of Calakmul (where the Nominated Property is located), the vegetation, as described by Martorell *et al.*, (2012), consists of rainforests formed by very tall trees, usually over 25 metres tall, although they may reach over 40 m. In drier spots, vegetation is less tall; medium-high rainforests can be found here, whose tallest trees reach barely 25 m. There are also low rainforests, reaching between 5 to 15 m.

These rainforests develop in the region under climate and edaphic conditions that are, relatively speaking, inadequate for the development of tropical rainforests. Rainfall is much lower than in other moist tropical regions, such as the Lacandon region in Chiapas, and imposes certain limitations on plant development in these environments. Therefore, during very dry seasons, trees may lose much of their foliage, including those areas where vegetation is well developed, while during moister years, the rainforest appears green throughout the year.

Thus it seems that the combination of environmental factors characterizing this region of Calakmul, is responsible for the presence of certain plant communities with unique or particularly important traits in the Reserve and the Nominated Property. Insufficient rainfall, thin soils, absence of water currents, and the dominance of a karstic substrate, where rainwater disappears immediately into the underground, have exerted very strong selection pressures, favouring some attributes and producing tree species well adapted to these unusual conditions (Martorell *et al.*, 2012). (See Vegetation Map and Table 2).

Plant community type	Surface (ha)
Tall semi-evergreen tropical forest	73,197.35
Medium semi-evergreen tropical forest	111,330.18
Low semi-evergreen tropical forest	80,597.38
Low semi-evergreen flooded tropical forest	12,943.08
Medium semi-deciduous tropical forest	9,521.39
Low semi-deciduous tropical forest	33,099.61
Palm groves, savannahs	3,920.61
Fern communities (<i>Pteridium aquilinum</i>)	6,632.75
Induced agriculture and grassland (cattle-ranching)	44.84
Bare ground	109.81
Total	331,397.00

Table 2. Surface (in hectares) by plant community type in the Nominated Property.



Photo 39. Tall semi-evergreen tropical forest.

Tall semi-evergreen tropical forest: 25 to 50% of the trees drop their leaves during the dry season. It grows in zones with a well-defined dry season that may last for three to five months. The altitudinal range of its distribution lies between 200 and 900 meters AMSL (INEGI, 2005).

Tall semi-evergreen tropical forests are located to the south in a band of approximately 30 km, close to the border with Guatemala. They are characterized by a dominant arboreal layer over 25 meters tall, and the more representative species are: *Calophyllum brasiliense*, *Aspidosperma spruceanum*, *Aspidosperma megalocarpon*, *Pouteria amygdalina* and *Manilkara zapota*. Other well-represented species in these tropical forests are the epiphytes of the Bromeliaceae and Orchidaceae families. This abundance contrasts with that present in the undergrowth, where only one species of palm tree develops, *Cryosophila stauracantha* (Martínez *et al.*, 2001; Martínez and Galindo-Leal, 2002). The tropical forest of *peel m'ax* or *bayo* (*Aspidosperma spruceanum* and *A. megalocarpon*) has a restricted distribution in the area of the Nominated Property, being found in flooded valleys, as also on hills and steep ravines (Martínez and Galindo-Leal, 2002).



Photo 3. Tall semi-evergreen tropical forest in the Nominated Property of the Calakmul region.

Medium semi-evergreen tropical forest: they represent the most abundant type of vegetation in the Nominated Property (Martínez *et al.*, 2001; Martínez and Galindo-Leal, 2002); they are characterized by the presence of a dominant tree layer, 15 to 25 meters tall. Among the species representative of these forests are *Manilkara zapota*, *Pouteria reticulata*, *Brosimum alicastrum*, *Bucida buceras*, *Bursera simaruba* and *Lonchocarpus castilloi*. In addition, present as an undergrowth dominant species, is the palm *Gaussia maya*. The forests of *pukte'*, dominated by *Bucida buceras*, have a restricted distribution and are associated with intermittent water currents and flooded places. Tropical forests of *machiche* (*Lonchocarpus castilloi*), on the other hand, are considered rare, as they are only located in a narrow strip to the south, very close to the border with Guatemala (Martínez and Galindo-Leal, 2002).

The medium semi-evergreen tropical forest develops in humid areas with yearly rainfall values of between 1,100 to 1,300 mm. The very shallow soils of these tropical forests develop on karstic topography ground; rock outcrops are usual. Drainage is very fast due to the marked slopes of the terrain. This characteristic induces vegetation to reduce its foliage significantly during the dry season. The height of this forest can resemble that of the tall evergreen tropical forest, but usually the trees are not as tall. Three arboreal strata can be seen: a lower one of 4 - 5 to 10 - 12 meters tall; an intermediate, of 11 - 13 to 20 - 22 m; and a higher level, with a height of 21 - 23 to 30 - 35 m (Sarukán, 1968, cited by Basáñez, *et al.*, 2008).



Photo 37. Medium semi-evergreen tropical forest in the Nominated Property of the Calakmul region.

Low semi-evergreen tropical forest: in the Nominated Property they are characterized by the presence of trees up to 15 meters tall. Four subtypes are recognized, dominated by *Gymnanthes lucida*, *Manilkara zapota*, *Bucida buceras* and, as to the fourth subtype, by *Haematoxylum campechianum* and *Cameraria latifolia*. (Martínez *et al.*, 2001; Martínez and Galindo-Leal, 2002).

Low, semi-evergreen flooding tropical forest: Two of the subtypes of this kind of forest, with associations dominated by *Haematoxylum campechianum* and *Cameraria latifolia* and by *Bucida buceras*, characteristically remain flooded two to six months a year, and are known locally as “bajos” (Martínez *et al.*, 2001; Martínez y Galindo-Leal, 2002). Flores (1974) indicates that this vegetation spreads on the Nominated Property in a scattered pattern on sites with deficient drainage, and is often seen intermingled with the medium tropical forest. The geofoms where they develop represent plains with slopes of less than 1%, and the soils where they grow, called ak'alche', are characterized by their depth, high clay content and deficient drainage. Trees do not grow very tall, most remain under 10 meters, due to insufficient drainage. They are found in low-laying areas, at the edge of gullies or waterholes, where they also associate with hidrophylous plants.



Photo 19. Medium semi-evergreen tropical forest.

Medium semi-deciduous tropical forest: in the Nominated Property they are characterized by the presence of a dominant arboreal stratum of between 15 and 25 meters tall. At least five plant associations can be present:

- i) *Guayacan* tropical forest, whose dominant species are *Guaiaacum sanctum*, *Esenbeckia sp.*, *Beaucarnea pliabilis* and *Thouinia paucidentata*;
- ii) Mountain *Xu'ul* tropical forest, where the dominant species is *Lonchocarpus yucatanensis*, associated with *Bursera simaruba*, *Lysiloma latisiliquum*, *Manilkara zapota* and *Thouinia paucidentata*;
- iii) *Despeinada* or *ts'ipil* tropical forest, dominated by *Beaucarnea pliabilis*, *Guaiaacum sanctum*, *Lysiloma latisiliquum* and *Metopium brownei*;
- iv) *Jobillo* tropical forest, dominated by *Astronium graveolens* in association with *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Coccoloba yucatanensis*, *Platysmiscium yucatanum* and *Talisia oliviformis*; and,
- v) *Ja'abin* tropical forest, dominated by *Piscidia piscipula*, associated with *Bursera simaruba*, *Caesalpinia mollis*, *Exostema mexicanum* and *Guaiaacum sanctum* (Martínez and Galindo-Leal, 2002).

Low semi-deciduous tropical forest: is characterized by the presence of a dominant arboreal stratum, 5 to 15 meters tall. In the Nominated Property at least four plant associations can be distinguished: low deciduous tropical forest, whose tree species remain leafless during the dry season, between February and March, and where the dominant species are *Beaucarnea piabilis*, *Bursera simaruba*, *Ceiba schottii*, *Guaiaacum santum*, *Haematoxylum campechianum*, *Lonchocarpus yucatanensis*, *Maytenus schippi*, *Pseudobombax ellipticum* and *Thouinia paucidentata*. Other associations of this type of tropical forest include the *ja'abin* (*Piscidia piscipula*), the *yaitil* (*Gymnanthes lucida*), and natural latex (*Manilkara zapota*).

Palm groves and Savannahs: These represent additional types of vegetation present in the Nominated Property. Due to their limited distribution, they do not appear on the map. Palm groves can be split into three associations, namely the *coyol* palm grove (*Acrocomia mexicana*), the *corozal* (*Attalea cohune*) and the *tasistal* (*Acoelorrhaphe wrightii*) (Martínez and Galindo-Leal, 2002). In the savannah, two plant communities can be distinguished: moist savannah of sedges (Cyperaceae) and the dry savannah, both dominated by an herbaceous stratum (Martínez and Galindo-Leal, 2002).

Plant communities of secondary origin are also present, such as the **fern community** or *helechales* (*Pteridium aquilinum*) and the *acahuales*, that is, the **secondary-growth vegetation**, derived from seasonal and sub-seasonal tropical forests, where the dominant layers are shrubs and herbs (Martínez and Galindo-Leal, 2002).



Photo 41. Savannah in the Nominated Property and its buffer zone in the Calakmul region.

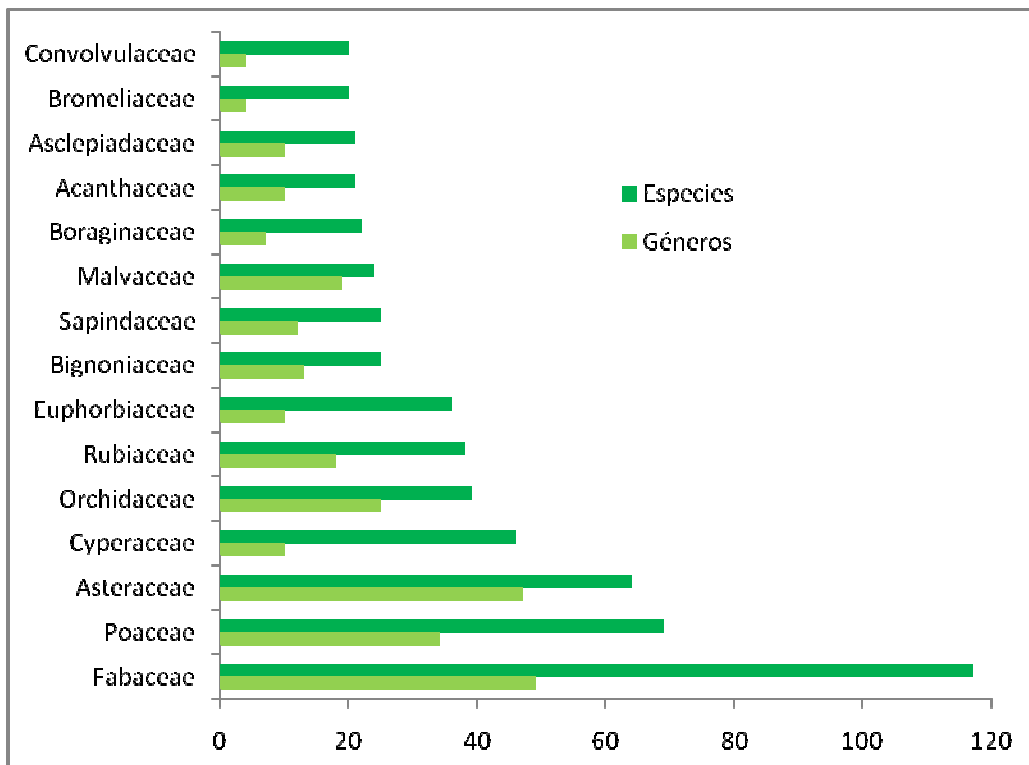


Photo 38. Crops and Medium semi-evergreen tropical forest.

Biodiversity

Flora

In the Nominated Property Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, 1,569 species of plants have been described, in 726 genera and 147 Families (Appendix 1). Of these, 4 Genera and 51 Species are considered new to science (Martínez *et al.*, 2001). The families with the highest number of genera and species are Fabaceae, Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Orchidaceae, Rubiaceae and Euphorbiaceae (Graph 4).



Graph 4. Families with higher number of species and genera registered for the Nominated Property and the Calakmul region, Campeche, Mexico.

Mexico has established the “Official Mexican Norm NOM-059-SEMARNAT-2010, on Environmental Protection-Native Species of Mexico of wild flora and fauna-Categories of risk and specifications for inclusion, exclusion or modification-List of species at risk.” The purpose of this NOM is to identify the species or populations of wild plants and animals at risk in the Republic of Mexico, by means of elaborating appropriate lists, as well as establishing the criteria for their inclusion, exclusion, or a change of category for a given species or its populations.

The categories of risk established by the Norm are separated into: probably extinct in the wild (E); at risk of extinction (P); threatened (A); and, subject to special protection (Pr).

Among the plant species in the Nominated Property, 12 are reported in the NOM-059-SEMARNAT-2010, 8 as threatened (A) and 4 under special protection (Pr) (Table 3).

Categories:
A: Threatened
Pr: under Special Protection

Family	Species	Category
Acanthaceae	<i>Bravaisia integerrima</i>	A
Aceraceae	<i>Chamaedorea graminifolia</i>	A
	<i>Chamaedorea sartorii</i>	A
Alismataceae	<i>Echinodorus nymphaeifolius</i>	A
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	A
Asparageceae	<i>Beaucarnea pliabilis</i>	A
Bromeliaceae	<i>Catopsis berteroniana</i>	Pr
	<i>Tillandsia festucoides</i>	Pr
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	A
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Pr
Orchidaceae	<i>Oncidium ensatum</i>	Pr
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum sanctum</i>	A

Table 3. Plant species under some protection category in the NOM-059-SEMARNAT-2010 for the Nominated Property of the Calakmul region, Campeche, Mexico.



Photo 20. Orchard commonly named *Monja Blanca*.

Fauna

Ichthiofauna

Fish in the Nominated Property Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, are relatively unknown. There are 48 species of fish identified from several bodies of water, subterranean rivers, and caves. According to NOM-059-SEMARNAT-2010, one species is considered threatened (*Astyanax altior*). Fish are represented by seven Families and 23 Genera. The most widely represented family is the Cichlidae, with 17 species. The identified species in this family are listed in Appendix 1.

The species *Cichlasoma synspilum* and *Thorichtys meeki* are the most highly valued by local inhabitants, who capture them on a small scale for food. *Belonesox belizeans*, *Xiphophorus helleri*, *Poecilia sphenols*, *P. mexicana*, *Thorichtys meeki*, *Cichlasoma salvini* and *C. friedrichsthalii* are used for ornamental purposes.

The fish populations in the Nominated Property are closely connected to the cycle of floods and droughts. When parts of the forest are flooded, there is an influx of seeds, fruits, different invertebrates and detritus, leading to an increase in fish populations. When the water recedes in the dry season, fish behaviour changes and there is a significant reduction of their populations, as the biomass of the system is reduced, and fish have to change their feeding habits (Ruiz *et al.*, 2000).

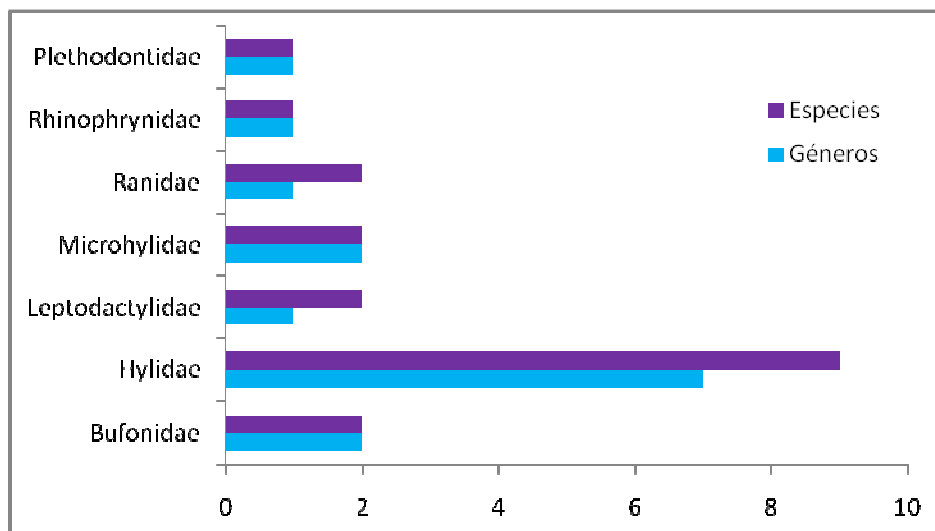
Herpetofauna

Amphibia

There are 19 species, 15 genera and 7 families of amphibians in Calakmul (Appendix 1). The Hylidae family is best represented in the area with nine species, followed by the Bufonidae, Leptodactylidae, Microhylidae and Ranidae, with two species each (Graph 5). Among the species of amphibians recorded, there is the Cane toad (*Bufo marinus*), the Red-eyed tree frog (*Agalychnis callidryas*), and the White-lipped foam frog (*Leptodactylus labialis*).

The main limiting factor for amphibians in the area is an extreme climate. During the rainy season, large areas of forest are flooded; during the dry season however, especially towards the end, water becomes very scarce, and can be found only in a few areas. Amphibians of the family Hylidae are very abundant, perhaps because they are a species less dependent on water for mating (Calderón-Mandujano *et al.*, 2000).

The importance of protecting the different natural environments of the Nominated Property must be highlighted, as they represent important biological corridors and are home to species unprotected in other areas.



Graph 5. Number of species and genera reported for the families of Amphibia present in the Nominated Property of the Calakmul region.



Photo 53. Casque headed treefrog (*Triprion petasatus*)

Of the 19 species in this group, four are listed under special protection in the NOM-059-SEMARNAT-2010 (Table 4).

Category:
Pr: Special protection.

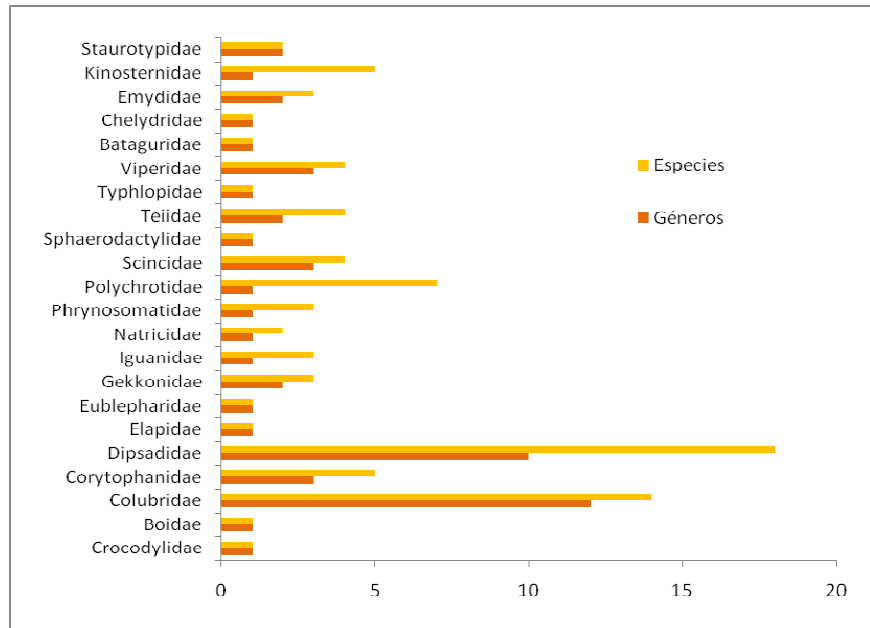
Family	Species	Category
Hylidae	<i>Triprion petasatus</i>	Pr
Microhylidae	<i>Gastrophryne elegans</i>	Pr
Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	Pr
Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	Pr

Table 4. Species of Amphibia reported under some category of protection in the NOM-059-SEMARNAT-2010 in the Nominated Property and its buffer zone of the Calakmul region.

Reptiles

There are 21 families, 55 genera and 84 species of Reptilia in the Nominated Property (Appendix 1). Families with the largest number of species include Dipsadidae, Colubridae, Polychrotidae and Kinosternidae (Graph 6). Among the more common reptile species are *Crocodylus moreletii* (Swamp crocodile), *Kinosternon spp. (pochitoques)*, *Trachemys scripta (jicotea)*, and *Anolis spp. (tree lizards)*. In the Order Squamata, Suborder Ophidia include: *Boa constrictor* (boa), *Drymobius margaritiferus* (Speckled racer or *petatilla*),

Micrurus diastema (Coral snake or *coralillo*), *Bothrops asper* (*fer-de-lance* or *nauyaca*) and *Crotalus durissus* (Tropical rattlesnake or *cascabel*) (Calderón, 2003).



Graph 6. Number of species and Genera reported in the Reptile family for the Nominated Property in the Calakmul region and its buffer zone.

The NOM-059-SEMARNAT-2010 includes 36 reptile species, two listed at risk of extinction, 10 as threatened, and 24 under special protection (Table 5).

Family	Species	Category
Bataguridae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	A
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	A
Chelydridae	<i>Chelydra serpentina</i>	Pr
Colubridae	<i>Lampropeltis triangulum</i>	A
	<i>Leptophis ahaetulla</i>	A
	<i>Leptophis mexicanus</i>	A
	<i>Symphimus mayae</i>	Pr
	<i>Tantillita lintonii</i>	Pr
Corytophanidae	<i>Corytophanes cristatus</i>	Pr
	<i>Corytophanes hernandezi</i>	Pr
	<i>Laemanctus longipes</i>	Pr
	<i>Laemanctus serratus</i>	Pr
Crocodylidae	<i>Crocodylus moreleti</i>	Pr
Dipsadidae	<i>Dipsas brevifacies</i>	Pr

	<i>Imantodes cenchoa</i>	Pr
	<i>Imantodes gemmistratus</i>	Pr
	<i>Imantodes tenuissimus</i>	Pr
	<i>Tropidodipsas sartorii</i>	Pr
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Pr
Emydidae	<i>Terrapene carolina</i>	Pr
	<i>Trachemys scripta</i>	Pr
Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	A
Gekkonidae	<i>Thecadactylus rapicaudus</i>	Pr
Iguanidae	<i>Ctenosaura defensor</i>	P
	<i>Ctenosaura similis</i>	A
Kinosternidae	<i>Kinosternon acutum</i>	Pr
	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Pr
	<i>Kinosternon scorpioides</i>	Pr
Natricidae	<i>Thamnophis marcianus</i>	A
	<i>Thamnophis proximus</i>	A
Polychrotidae	<i>Anolis pentaprion</i>	Pr
Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	Pr
Staurotypidae	<i>Claudius angustatus</i>	P
	<i>Staurotypus triporcatus</i>	A
Viperidae	<i>Agkistrodon bilineatus</i>	Pr
	<i>Crotalus durissus</i>	Pr

Table 5. Species reported in the NOM-059-SEMARNAT-2010 for each one of the Families of Reptiles in the Nominated Property and its buffer zone in the region of Calakmul.



Photo 22. One of the 84 species of Reptilia present in the Nominated Property.

Ornithofauna

Calakmul is considered a priority area for bird conservation in Mexico, as the site supports local bird populations with restricted distribution ranges (Berlanga–Cano *et al.*, 2000).

Of the 1,070 species of birds reported for Mexico (Navarro-Sigüenza and Peterson, 2004), including both terrestrial and aquatic birds, 489 species (46%) have been registered in Campeche (Appendix 1), placing the site among the first ten localities in the country with the highest number of avian species (Salgado *et al.*, 2001). Sixty-one percent of the species are resident, 22% are winter visitors, 15% are transients and 2% are summer visitors. The species present in the State of Campeche are grouped into 20 Orders, 40 Families and 307 Genera. Orders with the highest number of Families and species are the Passeriformes and Falconiformes (Graph 7). The best represented of land bird families, in terms of number of species, are flycatchers (Tyrannidae), with 43, New World warblers (Parulidae) with 37, and birds of prey (Accipitridae) with 31 species; among the aquatic taxa, the best represented are sand-pipers (Scolopacidae) with 26, and gulls and terns (Laridae) with 19 species.



Photo 5. Ornate hawk-eagle (*Spizaetus ornatus*), is a species at risk of extinction that finds protection in the forests of the Nominated Property.

Of the 398 species registered for the Nominated Property and its buffer zone, 314 (79%) are residents and 84 (21%) are migratory. From this last group, 56 (66.6%) are winter residents, 22 (26.6%) spring and autumn transients, and 6 (6.6%) are summer residents. From the 56 winter residents, one species, *Turdus assimilis*, had been not previously registered in the Peninsula.

The Importance of birds in the Calakmul region

Food preferences of the avifauna in Campeche are represented by 112 species of insectivores, 49 omnivores, 31 carnivores, 9 piscivores, 2 limicoles, 51 frugivores, 18 granivores, 9 nectarivores and 4 carrion eaters. This trophic diversity contributes to a host of ecological services of great value, such as pest control, seed dispersal, pollination, and ecosystem cleansing (Salgado, *et al.*, 2001).

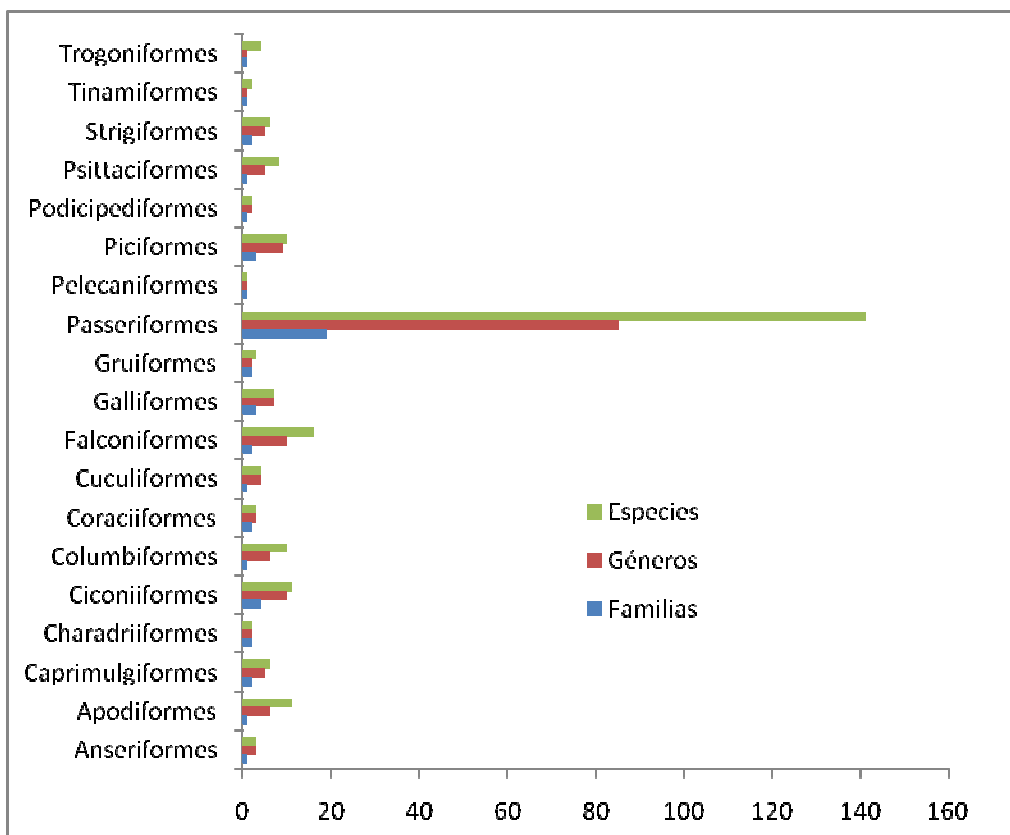
The main threat to bird conservation in this region is the destruction and transformation of tropical forests into farming and cattle ranching lands. An increase in industrial, urban and recreational infrastructure is affecting habitats used for breeding or feeding purposes by resident, migratory and transitory species. For example, *Meleagris ocellata* (ocellated turkey or *pavo ocelado*), *Crax rubra* (great curassow or *hocofaisán*) and *Penelope purpurascens* (crested guan or *cojolita*), as well as *Sarcoramphus papa* (the

king vulture or *zopilote rey*), and all birds of prey in general, are considered priority species for conservation in the region of Calakmul.



Photo 52. Clock bird (*Emomota superciliosa*).

Within the initiative known as “Important Bird Areas for Conservation” (Arizmendi and Márquez, 2000), seven areas of critical importance were identified for Campeche. Although this initiative does not yet have a direct effect on the conservation of habitats and species, it has become a valuable tool for decision-making, oriented towards priority criteria establishment, and resource assignment for conservation. Additionally, other initiatives for the conservation and management of birds include activities performed by Ducks Unlimited de Mexico, A.C. - DUMAC (for ducks), the North American Act for Migratory Birds and the North American Wetlands Conservation Act (NAWCA).



Graph 7. Number of bird species, Genera and Families, reported by Order, found in the Nominated Property and its buffer zone of the Calakmul region.

Among the species of birds registered for the Nominated Property and its buffer zone (NPA Calakmul Biosphere Reserve), 68 fall within one of the categories recognized in the NOM-059-SEMARNAT-2010; 8 are at risk of extinction (P), 20 are considered threatened (A), and 40 are under special protection (Pr) (Table 6).

Family	Species	Category
Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	A
	<i>Geranospiza caeruleascens</i>	A
	<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	P
	<i>Leptodon cayanensis</i>	Pr
	<i>Leucopternis albicollis</i>	Pr
	<i>Spizaetus ornatus</i>	P
Anatidae	<i>Cairina moschata</i>	P
Aramidae	<i>Aramus gurauna</i>	A
Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Pr
Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Pr
	<i>Passerina ciris</i>	Pr
Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	P

Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	P
	<i>Mycteria americana</i>	Pr
Columbidae	<i>Columba nigrirostris</i>	Pr
	<i>Columba speciosa</i>	Pr
	<i>Columbina passerina</i>	A
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Pr
Cracidae	<i>Crax rubra</i>	A
	<i>Penelope purpurascens</i>	A
Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla anabatina</i>	Pr
	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Pr
	<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	A
Emberizidae	<i>Haplospiza rustica</i>	A
Falconidae	<i>Falco deiroleucus</i>	P
Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>	Pr
Icteridae	<i>Icterus maculialatus</i>	A
	<i>Icterus spurius</i>	Pr
	<i>Psarocolius montezuma</i>	Pr
Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Pr
Odontophoridae	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Pr
	<i>Odontophorus guttatus</i>	Pr
Parulidae	<i>Dendroica coronata</i>	A
	<i>Limnothlypis swainsonii</i>	Pr
Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pr
Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Pr
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Pr
	<i>Amazona farinosa</i>	P
	<i>Amazona xantholora</i>	A
	<i>Aratinga nana</i>	Pr
	<i>Brotogeris jugularis</i>	A
	<i>Pionus senilis</i>	A
Rallidae	<i>Aramides axillaris</i>	A
Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Pr
	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	A
Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	A
	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	A
Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	Pr
	<i>Lanio aurantius</i>	Pr
Tinamidae	<i>Crypturellus boucardi</i>	A
	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Pr
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Pr

	<i>Campylopterus excellens</i>	Pr
Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	Pr
	<i>Trogon massena</i>	A
Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Pr
	<i>Contopus sordidulus</i>	Pr
	<i>Empidonax difficilis</i>	Pr
	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	P
	<i>Ornithion semiflavum</i>	Pr
	<i>Pachyramphus major</i>	Pr
	<i>Platyrinchus cancrominus</i>	Pr
Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pr
	<i>Hylophilus decurtatus</i>	Pr
	<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Pr
	<i>Vireo gilvus</i>	Pr
	<i>Vireo griseus</i>	A
	<i>Vireo pallens</i>	Pr

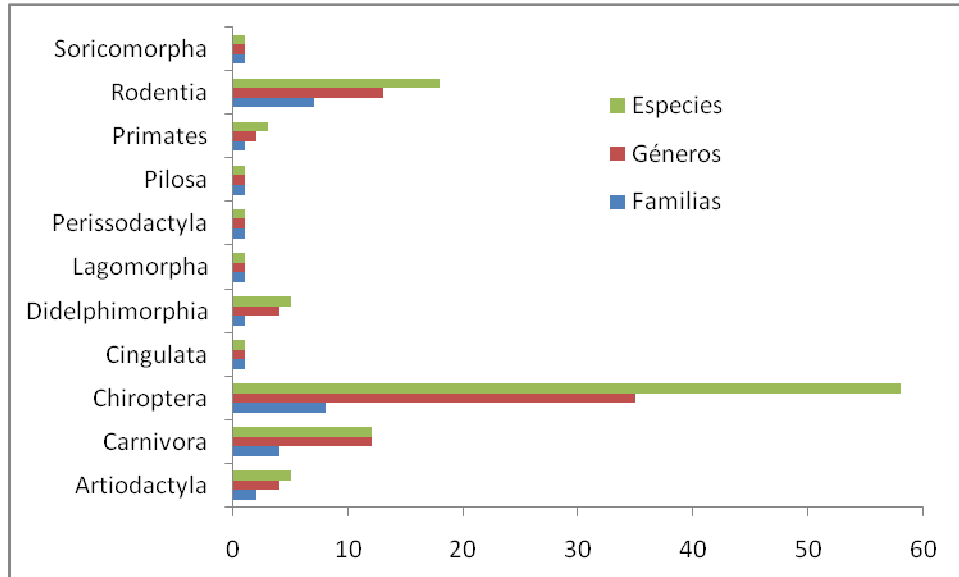
Table 6. Species of birds included in the NOM-059-SEMARNAT-2010, registered in the Nominated Property and its buffer zone of the Calakmul region.



Photo 56. Indigo bunting (*Cyanocompsa parellina*) in the hands of an investigator during birds monitoring.

Mammals

Considering mammals, 10 Orders, 28 Families, 76 Genera and 107 species have been reported for Calakmul (Appendix 1). Families with the highest number of species include Chiroptera, Rodentia and Carnivora (Graph 8).



Graph 8. Number of mammal species, Genera and Families reported by Order for the Nominated Property and its buffer zone, Calakmul region.

Among the 107 species of mammals reported for the area of the Nominated Property, 34 fall within one of the risk categories of the NOM-059-SEMARNAT-2010 (Table 7), 11 are considered at risk of extinction (P), 18 as threatened (A) and five under special protection (Pr). Felines include: *Panthera onca* (jaguar), *Puma concolor* (puma), *Herpailurus yagouaroundi* (yagouarundi), *Leopardus pardalis* (ocelote), *L. wiedii* (tigrillo). Primates such as *Alouatta pigra* (howler monkey) and *Ateles geoffroyi* (spider monkey) inhabit the area. There are also marsupials, such as *Didelphys marsupialis* and *D. virginianus* (tlacuaches); edentates, including *Dasyus novemcinctus* (armadillo), *Tamandua mexicana* (Northern tamandua); artiodactyles: *Pecari tajacu* (collared peccary), *Tayassu pecari* (white-lipped peccary), *Mazama americana* (red brocket) and *Odocoileus virginianus* (white-tailed deer). Another important inhabitant of the tropical forests of Calakmul is *Tapirus bairdii* (tapir). Among the bats, *Artibeus jamaicensis* (Mexican fruit bat), *Glossophaga soricina* (Pallas's long-tongued bat), and *Sturnira lillium* (little yellow-shouldered bat) are present.



Photo 25. White-tailed deer (*Odocoileus virginianus*)



Photo 6. Collared peccary (*Pecari tajacu*)

Family	Species	Category
Atelidae	<i>Alouatta palliata</i>	P
	<i>Alouatta pigra</i>	P
	<i>Ateles geoffroyi</i>	P
Didelphidae	<i>Caluromys derbianus</i>	A
Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	A
Felidae	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	A
	<i>Leopardus pardalis</i>	P
	<i>Leopardus wiedii</i>	P
	<i>Panthera onca</i>	P
Molossidae	<i>Eumops bonariensis</i>	Pr
Muridae	<i>Oryzomys couesi</i>	A
	<i>Otonyctomys hatti</i>	A
	<i>Peromyscus leucopus</i>	A
	<i>Reithrodontomys gracilis</i>	A
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	P
	<i>Lontra longicaudis</i>	A
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	P
Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>	A
	<i>Dermanura watsoni</i>	Pr
	<i>Lampronnycteris brachyotis</i>	A
	<i>Micronycteris megalotis</i>	A
	<i>Mimon benettii</i>	A
	<i>Mimon crenulatum</i>	A
	<i>Phyllostomus stenops</i>	A
<i>Tonatia brasiliense</i>	A	

	<i>Tonatia evotis</i>	A
	<i>Uroderma bilobatum</i>	A
	<i>Vampyrum spectrum</i>	P
Procyonidae	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Pr
	<i>Nasua narica</i>	A
	<i>Potos flavus</i>	Pr
Soricidae	<i>Cryptotis mayensis</i>	Pr
Tapiridae	<i>Tapirus bairdii</i>	P
Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	P

Table 7. Species of mammals included in the NOM-059-SEMARNAT-2010 recorded in the Nominated Property and its buffer zone, Calakmul region.



Photo 54. Tapir (*Tapirus bairdii*).



Photo 48. Puma or Mountain Lion (*Puma concolor*).

Traditional Use of Natural Resources

The ruins at the Ancient Ceremonial Centre of Calakmul, in the Mexican State of Campeche, attest to the fact that even a tropical forest as dense as this one, was inhabited and well exploited by the Maya People (See Appendix 8 video text “*Raíces Mayas*”, 2010). It is estimated that during the Classic period over three million people inhabited the region, creating the idea that this place was once a sea of cornfields.

The Maya based their use of this tropical forest, growing on the regionally calcareous soils, on a slash and burn agriculture system (RTQ, for its initials in Spanish, Roza, Tumba y Quema), which consists of an alternation of planting and laying fallow (*barbecho*) of the secondary vegetation. Thus, through long periods of rest, recovery of the vegetation was enabled, and the recovery of soil fertility was promoted (Hernández X., 1959; Nye and Greenland, 1960; Watters, 1971; Rappaport, 1975; Hernández X., 1980; Illsley G., 1984). Although the development of vegetation during initial succession stages is largely determined by the capacity of woody species to propagate asexually, Illsley G. (1984) and Levy T. (1990) found out that, on advanced stages of succession, the enrichment of fallow areas mainly takes place through a rain of seeds from individual trees, standing on neighbouring resting lands and their edges. This phenomenon takes place because, as fallow ground recovers, a plant self-clearing mechanism generates larger amounts of free space, in which an increasingly larger number of seed-derived individuals can thrive. Rico-Gray and García-Franco (1992) also reached similar conclusions about this process.

Another unusual trait present in these regional tropical forests, is the high floristic similarity found among recently abandoned areas, those with a prolonged interval of remaining un-seeded, and tropical forests that have not been intervened. Between areas with one to 50 years of laying fallow, Illsley G. (1984) found a similarity index of 75% in the arboreal *synusia* (group of phylogenetically related species in the same community that use resources in a similar form), a characteristic that confers successional development certain predictability. In effect, in personal communication with T. Levy in 2012, he observed that the secondary succession in Calakmul adjusts to the Egler proposal (1954), which postulates that the successional pattern is a function of the species that constitute the initial floristic composition (IFC; CFI in Spanish). According to Egler, when the proportion of woody plants is high in the IFC, it is possible that this *synusia* determines the structure and composition of vegetation during its advanced stages.

The tropical forests of the Nominated Property and its surroundings are the result of hundreds of years of occupation and management, practices employed by the Maya that still can be seen in the use of the land and the forest by local populations.

The evolution of plant communities derived from the use of fire by the Maya culture

Derived from the definition of the “succession” concept, and until the first half of the past century, perturbations caused by fires were considered anti natural or foreign to the system. Today, this narrow vision, concerning the determinant factors on the successional process, has been expanded, recognizing the fundamental role of fires in the development and maintenance of certain ecosystems (Pickett and White, 1985). That is, in the absence of this

factor, the resulting successional change may create diminished ecosystem stability, as shown by research undertaken by Muller (1970) on the Californian chaparral.

Fire represents a selective force in the evolution of plant communities. This agent has increased the resistance of species by means of specific adaptations (Noble and Slatyer, 1980). According to Noble (1981), the most conspicuous characteristics of pyrophytes (fire-tolerant plant species) are: 1) development of thick tree-bark, surrounding the trunk and branches, 2) capacity for vigorous re-growth by underground structures, 3) protection of apical buds by densely hair-covered cataphylls, 4) presence of latent subterranean buds, 5) underground stalks and extensive root systems, 6) elevated canopy and separated crowns and, 7) vegetative plant growth during the rainy season.

The presence of a large number of traits related to fire adaptation among the flora in the Nominated Property suggests that fire is an age-old and natural factor in this ecosystem, and that adaptation processes were already present even before mankind started using fire for planting purposes in this region.

Fire acts as a natural selection factor that tends to simplify the floristic composition in areas thus affected, while at the same time rendering much more complex the vegetation's form of recovery during the successional process. In tropical forests of Central America and other parts of the world, use of fire has allowed to deter the usual advance of succession, maintaining its development at a stage of higher economic interest for mankind. However, in the tropical forests of Calakmul, it seems that fire has been the factor promoting the evolution of fire-tolerant species, assuring their survival by means of their subsequent re-growth after a conflagration.

A distinctive characteristic of the vegetation in Calakmul is the ability of its woody species to become re-established and propagate vegetatively from the stumps that persist after the burning of the forest (Illsley G., 1984). This adaptation of ligneous species allows them to survive perturbation and occupy a high percentage in the IFC. This constitutes a great advantage for the *synusia*. Apart from being present on the terrain from the start of the succession, they are generally equipped with underground reserve structures that enable them to tolerate the burning and subsequent pruning, and immediately enter into competition with the remaining components of the plant community. Thus, they develop individuals of great stature in a short period, compared to what would happen if these species became established from seed (Illsley G., 1984; Sarukhán K., 1964).

Vegetative propagation has been described and studied in some research on secondary successions (Cottam, 1954; Egler, 1954; Budowsky, 1956; Hernández X., 1959; Miranda, 1959; Sarukhán K., 1964; Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974; Connell and Slatyer, 1977; Borman and Lickens, 1979; Abrahamson, 1980; Ewel, 1980; Uhl *et al.*, 1981; and, Nyerges, 1989). These secondary-growth systems coincide in a series of characteristics. They include: 1) cyclic perturbations, mainly by fire and weeding; 2) persistence of woody species, with re-sprouting capacity and vegetative propagation; 3) deviation of community succession towards dominant phases of herbaceous and arboreal plants by effect of fallow period (*barbecho*) reduction, and intensified production in cultivation areas; and, 4) under conditions of low intensive use, with a predictable successional sequence due to the continuous dominance of the same species, both before and after the disturbance.

In medium or low semi-evergreen tropical forests of Calakmul and the Nominated Property, initially subject to slash and burn agriculture, most of the repopulation is vegetative, and it is unusual to encounter species that become established by seeding during the initial successional stages (Illsley G., 1984; Levy T. *et al.*, 1987, Rico-Gay and García-Franco, 1992). In moister environments, where ecological conditions are more favourable and the interval between natural forest fires is longer, vegetative regeneration is rare (tropical forests of the Guatemalan Petén and the Lacandona in Chiapas) (Denslow, 1980).

For Nye and Greenland (1960) and Nyerges (1989), a predominant vegetative propagation is due to the response of plants to intensive management under slash and burn practices (RTQ, for its initials in Spanish).

The importance of this type of repopulation in the successional process rises from the fact that the species that re-grow, many of them characteristic of more advanced successional stages, are at an advantage compared with herbaceous and shrub species that are grown from seed. This adaptation allows for a shorter forest restoration process (Nye and Greenland, 1960). Very likely, centuries of slash and burn practices have acted as a selection or alteration factor on plant composition, reducing the number of species without the capacity for re-growth.

Ewel (1980), Murphy and Lugo (1986), and Swdine (1992) indicate that, in dry tropical regions, successful repopulation by seeds represents a critical period during the biological cycle of trees. The moment of dispersion and germination is crucial, and there is a high likelihood that a plant may remain trapped in dry soil. Therefore, trees under this kind of ecological circumstance have developed adaptations for reproduction by root suckers, as opposed to repopulation from seeds, which is predominant in rainforest trees. These authors, in turn, have found out that vegetative propagation in woody species in the tall evergreen rainforest is rare, as the high moisture content that prevails in these ecosystems favours rotting in the stumps that survive the disturbance.

Borman and Lickens (1979) differentiate between two types of vegetative-growth propagation: lateral ("outgrowth") and vertical ("upgrowth"). The first growth-form is characterized by a peripheral expansion of the individual from shoots produced at the adventitious buds present in the root system of the parent individual. This adaptation allows for the development of clonal populations surrounding the original parent. Connell and Slatyer (1977), Davis (1989), and Hueneke (1989) have associated this plant response with a recurrent partial or total damage of the aerial part. Lateral growth allows, in the short term, the establishment of dense stands, propitiated by the parent plant, with a high competitive capacity. The offspring generated by this growth-form are individuals with a very high development rate, even under conditions of little light and high densities.

Vertical growth, according to Borman and Lickens (1979), refers to the re-growth that originates from the crown of the stump root (a reiteration phenomenon, *fide* Bell, 1991). This shoots preserve the root system intact and present elevated growth rates.

Anderson and Luckus (1973), and Luken (1990), consider vegetative propagation as an adaptation that enables the permanence and maintenance of local populations under extreme conditions or frequent disturbance. In particular, Abrahamson (1980) mentions that some species with fire-induced vegetative propagation show notable density increases. In effect, Nye and Greenland (1960), Okigbo (1977), Kartawinata *et al.*, (1981), Miranda, (1959),

and Nyerges (1988) have studied in detail the phenomenon of vegetative propagation derived from tree-stumps that persist after the burning associated with slash and burn agriculture. Authors, such as Levy and Esparza (*pers. comm.*, 2012) attribute the predominance and prevalence of vegetative propagation in the tropical forests of the Nominated Property to the management they have been subject to during hundreds of years, during which fire has been the main selective and evolutionary factor in these plant communities.

Present use: Today, in the surrounding areas of the Calakmul Biosphere Reserve, the economically active population, in order of importance, works on: primary or extractive activities, secondary or services activities, and tertiary or transformation activities (Ruiz *et al.*, 2000). Most of these activities are performed outside the Nominated Property; however, some communities near to its borders perform some of these activities in the buffer zones.

Livestock raising is the main economic activity in the region. This activity, according to the 2010 economic census, took first place in the Gross Domestic Product of the municipality. That year, there were approximately 12,000 heads of cattle, (INEGI, 2011). The creation of grasslands for raising cattle is probably the main cause of vegetation loss in the state of Campeche since 1969 (Arreola *et al.*, 2004). Although water scarcity has limited this activity, the introduction of drought resistant pastures could promote its expansion in the coming years. Currently, ten local cattle-ranching associations constitute the Regional Cattle Union.

Maize cultivation occupies large areas in the region (over 14,000 ha), and production is mostly for local consumption (INEGI, 2010). Agriculture has been exclusively a seasonal activity that uses the slash and burn system. Due to soil fragility, it is only possible to plant the same land for two to three years, and 15 years of laying fallow are needed for land recovery (Pat *et al.*, 2000).



Photo 31. Traditional Maize cultivation.

The main crops in the region are corn (*Zea mays*), chilli (*Capsicum frutescens*), beans (*Phaseolus sp.*) and squash (*Cucurbita sp.*). Chilli cultivation is one of the activities that propitiated forest clearing in search of better soils to increase yields. Currently, there are approximately 1,900 ha cultivated with chilli (INEGI, 2010).

Forest exploitation is one of the major extractive activities in the region. The most popular species are cedar (*Cedrela odorata*), mahogany (*Swietenia macrophylla*), sapodilla (*Manilkara zapota*), and other species of lower commercial value, such as the Florida fishpoison tree (*Piscidia piscipula*), gumbo-limbo (*Bursera simaruba*), black poisonwood (*Metopium brownei*), wild tamarind (*Lysiloma latisiliqua*), katalox (*Swartzia cubensis*), fiddlewood (*Vitex gaumeri*), and trebal (*Platymiscium yucatanum*) (Arreola *et al.*, 2004; INEGI, 2010). Extraction of natural latex has been an important activity since the 1960's; at present, natural latex production is sold to Japan.

Beekeeping is practiced in some areas to the north of the Nominated Property; it is becoming a very important activity due to its enormous economic potential. Many beekeepers' associations around Calakmul Biosphere Reserve are changing their way of practicing this activity in order to obtain the certification for organic honey production. This activity is environmentally friendly as most of it is carried out in secondary and well-preserved forests (Arreola *et al.*, 2004; Ruiz *et al.*, 2000).



Photo 67. Beekeeping for honey production is becoming a very important activity for local communities, due to its great economic potential.



Photo 13. Extraction of natural latex from *chicozapote* *Manilkara zapota*.

2b. HISTORY AND DEVELOPMENT

The Nominated Property and buffer zone of the Calakmul Biosphere Reserve includes some of the most outstanding pre Hispanic centres in the Maya world. It contains one of the major Maya urban centres of the Classic period, the Ancient Maya City of Calakmul, Campeche. This region has approximately 525 known archaeological sites, most with their

dynastic texts unknown. The state of conservation of these sites is acceptable, considering that there are complete buildings inside others of more-recent construction. Some sites, such as *La Muñeca*, 35 km northeast of Calakmul –the main Classic site in the area– formed part of an important tributary system, along with Uxul, to the southeast of Calakmul, near the Guatemalan border (Ruiz *et al.*, 2000).

Oxpemul also stands out for its location and the size of its architecture, as do the archaeological sites built to the north of *Oxpemul* and to the west, outside of El Petén. These are the State-Cities of *El Hormiguero*, *Becán* and its surrounding trench or pit, *Chicanná* and others of the Río Bec region, with their iconographic towers and, in some cases, tunnels with stairs, like those in *X'pujil*, and more to the north, in the zone of *Los Chenes*, highly ornamented facades, such as *Hochob*, can be seen.

The history of the city of Calakmul, from its foundation until its decline, lasted a little over 1,500 years, and went on to become a part of the ancient people.

The different stages of the history in the region are described below, in order to understand their relationship with the landscape and the natural systems in its surroundings. Based on socio-economic considerations, history in the area can be divided into three periods, namely:

Maya Period

Occupation vestiges in the Maya zone date to at least the year 1000 B.C., flourishing during the Classic period, approximately between the years 250 and 850 A.C. (Deevey *et al.*, 1979).

During this epoch, population density reached its historical peak, with numbers reaching up to one hundred inhabitants per square kilometer (Turner *et al.*, 2001; Gómez–Pompa and Kaus, 1992). However, most of this population was concentrated in urban centres such as Calakmul, a site inhabited since the Pre-Classic Era, which became one of the largest cities in the Maya area during the Classic Era (Folan, 1999); archaeological evidence exists of occupation throughout the region. Folan describes the northern part of the Río Bec region and the area of *Los Chenes* as a decentralized organized area, both politically and economically, with different governing groups distributed throughout the region.



Photo 26. Occupation vestiges in the Maya zone of Calakmul.

Studies on ancient Maya production systems indicate that this civilization used and managed a wide spectrum of ecosystems. Different cultivation practices were, supposedly, important for the ancient inhabitants of these lands. They included: terraces; elevated fields and other hydraulic systems; sacred orchards or *huertos*; family orchards (*huertos familiares*) and other forestry systems, such as the slash and burn system or "*milpa*", still widely used today (Barrera and Toledo, 2005; Gómez and Bainbridge, 1995; Sánchez, 1993; Caballero, 1992; Remmers and Koeijer, 1992; Gómez, 1991; Marcus, 1982; Puleston, 1982; Turner and Harrison, 1981; Barrera *et al.*, 1977).

It is believed that the high population density during the Classic period was maintained thanks to the implementation of intensive production systems such as the system of hydraulic channels and raised fields (Fedick and Ford, 1990; Turner and Harrison, 1981). Adams and collaborators (1981), as well as Matheny (1978), have found vestiges of some of these systems. The Maya period of high population density and intensive soil use left, without a doubt, a large footprint on the landscape. Evidence garnered from pollen samples show that these forests were strongly perturbed (Deevey *et al.*, 1979).

However, there is also evidence that Maya production systems included forestry management units, simpler and highly diversified, which helps explain why the flora and fauna of the area continues to be species rich, and how it was possible for some of these natural systems to be preserved (Gómez and Bainbridge, 1995).

Before the collapse, the population increased and cities expanded. However, only three centuries later, the gigantic Maya empire that extended from southeastern Mexico, Guatemala and El Salvador down to Honduras in the heart of Central America, became destined to collapse.



Photo 93. Great cities for increased Maya population.

Even today, the reasons for the abandonment of the large cities during the Late Maya Classic are unknown. Problems started apparently, towards the year 750 A.C., after the death of King Pakal in Palenque, when the old alliances between the different groups of Maya started to crumble. Commerce became stagnant and hostility increased between the settlements of the region. That is, the Maya collapse of the Classic period is one of archaeology's major mysteries

The cultural sophistication achieved by the Maya before their fall, in combination with the relative abruptness of the collapse itself, is what makes this development so interesting. However, climate events and the use and management of the land produced abrupt changes that led to a decrease in the Maya population and the dispersion of small populations, in search of new lands. As a result, some 88 theories or variations of theories have been identified, that attempt to explain the Maya collapse of the Classical period. From climate change or deforestation, to the lack of action by the Maya kings, there is not one universally accepted theory that can explain the collapse, although severe drought is gaining support as the main explanation for the collapse that led the Maya civilization to disperse.

If the collapse is attributed to extensive droughts affecting the Yucatán Peninsula and the El Petén basin, these conditions were particularly intense in those regions with very thin tropical soils, whose fertility diminishes and productivity becomes unviable when deprived of forest cover, and the region is affected by regular seasonal drought that dries out surface waters.

After the Maya collapse, low population densities and the absence of intensive farming systems gave way to the recovery of the tropical forest (Turner *et al.*, 2001; Binford *et al.*, 1987). Turner and collaborators (1990) estimated that during the two centuries between 800 A.C. and 1000 A.C., the population diminished from 2.6 or 3.4 million to close to one million people (a descent between 52% to 65%).

Barrera and collaborators (1977) argued that present-day plant composition of Maya tropical forests is largely the result of ancient forestry practices by means of the interaction between human processes of selection and the natural regeneration of systems. This argument is based on observations made during traditional management practices still performed today, and the observed plant dominance existing in mature vegetation of those plants that were and continue to be managed species, i.e., cultivated, promoted, or tolerated during the preparation of the *milpa* (Sánchez and Cabrera, 2006; Turner *et al.*, 2004; Sánchez, 1993; Gómez and Kaus, 1992).

Colonial and Postcolonial Period

Contact with Europeans and the ensuing epidemics during the Colonial period caused another population decrease. It is estimated that this population reduction was much larger than that caused during the Maya collapse. In a period of 100 years (during the XVI century), the population drop could have been as high as 75 to 95% (Crosby, 1972: cited by Faust, 1998).

At the beginning of the XVII century, the indigenous population had still not recovered from the devastating effects of the Conquest. In 1604, there was a widespread famine, which was followed by typhus, measles and chickenpox epidemics. In 1618, a locust plague, and in 1628, heavy rains and storms affected harvests and killed the cattle, creating another famine. Afterwards, during the second half of the XVII century, when a slight recovery of the indigenous population had taken place due to the reduction of "the mountain" settlements, a drop in population occurred again. The factors that started this population drop began in 1648 with a yellow-fever epidemic that lasted until 1650. The

main reasons for the displacements of the native population in those times were caused, both, by natural disasters and workforce exploitation (Caso, 2002).

Fugitive populations took up certain elements from both the Hispanic culture as from the *Cehaches* and *Itzaes*, Maya populations from the region of El Petén. The fugitives in this part of Campeche adopted the political organization and social structure of the *Cehaches* people, which in the XVII century had relatively large settlements surrounded by ranches (*ibíd.*). The region of Calakmul, beyond Spanish control, offered to fugitive populations new life opportunities and access to land. Thus, during colonial times, the zone was characterized by a low-density, nomadic indigenous population that fluctuated according to the harvest cycle.

Independent Maya, known as *Huites*, had little contact with the “white” population, and preserved a traditional subsistence production system, based on the *milpa*, supplemented by trade with other regions. This bartering took place to the south with British settlements and to the north with the inhabitants of population centres established by Spanish friars, such as *Hopelchén*, founded in 1621, but by 1630 had an estimated population of 20,000 inhabitants, mainly indigenous. Some of the products that were exchanged included honey, beeswax, copal, cotton, tobacco, aromatic and medicinal plants, fibres, timber, live birds and feathers, meat and the skins of deer and other animals, as well as spices, such as pepper and *achiote* (*Bixa orellana*, a condiment). In exchange, the Maya of the region received salt, ropes, tools and gunpowder (Rugeley, 2001; Ramayo, 1996).

From 1700 to 1840, economic activity on the Peninsula was concentrated mainly in the north. On a 1848 map of the Yucatán Peninsula, made by the Society for Geography and Statistics of Yucatán in 1853, shows only some scattered ranches joined by footpaths, one that led southwest to the Peninsula lake and two from the north, all coming together before reaching the Lake of Petén. *Concepción*, *Chumcruz* and *San Felipe* are some of the place-names identified in the area.

The studies of Grant Jones (1981, 1983, 1986 and 1989), suggest that the area had been always inhabited by descendants of the Maya communities existing prior to the Conquest, and by one continuous stream of Maya that had escaped both from Colonial society and the disturbance of the early years of the National Independence movement. The area was distant from the coasts or other means of extraction for the forest resources; this did not mean that trade goods and forest products were not exchanged, but that the scale of contacts and trade was not large enough to attract government attention.

After the Mexican Independence (1821), the Maya population in general suffered the consequences of the new Republic and its modernization project. With the purpose of integrating the *milpa* zones into modern agriculture, post-Colonial agricultural policy formalized land expropriation (Ramayo–Lanz, 1996).

The forests of the Yucatán Peninsula were affected by an increase in planting activities, particularly by the establishment of production systems to obtain products, such as rice and sugarcane. The tribute system, based mainly on payments with cotton and beeswax, as well as with labour, was maintained even after the Independence from Spain. Besides, the ancient power hierarchy the Maya had been able to maintain throughout Colonial times was affected by the new political and social reforms of the new government.

According to Ramayo (*ibíd.*), these factors, together with false promises made to the Maya by different government political groups from the government that was being created at the time by the Centralists and the Federalists, and who needed to recruit people into their military forces, gave rise to the so-called War of Castes (*Guerra de Castas*). This extended and violent period lasted over than 50 years (from 1847 to the beginning of the XX century), and was decisive to the history of Mexico in many aspects. It also affected the future of *La Montaña*, for this area became the place of settlement for the pacifists (*los Pacíficos*), a group of Maya who were willing to negotiate with the government, in contrast to the radical rebels (*los Rebeldes*). Manipulated by the government, this division among the Maya made them lose strength and eventually, led to their defeat (*ibíd.*).

The Maya population known as the Pacifists from the South (*los Pacíficos del Sur*), who actually came from other parts of the Peninsula, gathered in this part of Campeche, known as *La Montaña*, inhabited by numerous refugees and former combatants, who made peace with the State in exchange for a certain autonomy (Rugeley, 2001).

Population density fluctuated throughout the XIX century depending on the different events and circumstances that were taking place. At the time, the northern part of *Los Chenes* had turned into a prosperous farming area, producing export goods such as sugarcane, corn, cotton and tobacco. This period represented the highest economic peak for the region, generating pressure towards the south, as many Maya that escaped from slavery, increased the population of *La Montaña*, who had some autonomy (Ramayo, 1996). In 1860, *La Montaña* was considered a Municipality, with an estimated population of 14,400 inhabitants (Dumond, 1997).

By the second half of the XIX century, Campeche had become an international-level economic enclave. With its "agro-exporting project", sugarcane became an important industry that competed with that of Cuba (Ramayo–Lanz, 1996). The blood-wood or bastard logwood (*palo de tinte*, *Haematoxylon campechianum* L.) became important as an export product at the end of the XIX century, particularly for the English market. This tree, which grows in low sub-evergreen flooded rainforests, was employed as an important ingredient in dye fixing, and was exported in large quantities to supply the flourishing textile industry in England (Ferré–D'amaré, 1997).

Refuge border area. The period of Maya independence, 1850-1901, was characterized by the commonly called "*Guerra de Castas*" (1847-1851). The mixed-race or mestizo sectors were opposed to the Maya rebels, making them flee towards Belize and cross into Campeche in search of refuge. The transformation of the district of Campeche into a state (1857-1863), led to the incorporation of the territory occupied by the *Icaiché* or noble Maya. The establishment of border relations with Guatemala and the English colony of British Honduras by Federal authorities brought about an increase in the economic importance of the southeaster zone of the state of Campeche. As a result, in 1890 the natural latex industry became an important centre of economic activity. During this period, forestry activities were still minimal, but their potential had been recognized and clearly determined. What was still unavailable were the means to penetrate and exploit these resources.

The War of Castes had repercussions on the growing economy, largely based on slavery. *Los Chenes* was severely affected by the war and the "agro-export project" that had failed due to the reduction of the workforce (ibíd.). In the zone of *La Montaña*, now part of the NPA Calakmul Biosphere Reserve, its inhabitants has several confrontations both with the government as with the "rebel" Maya, which resulted in a decrease of population and the abandonment of entire villages.

Towards the end of the 1860's decade, only two population centres subsisted: *Xkanhá* and *Icaiche*, and it is estimated that the population had dropped to about 12,000 people. Later on, the population continued to drop and by 1900, the estimate was of 8,000 people, with *Xkanhá* as the only population centre (Dumond, 1997). The agricultural project of *Los Chenes* felt an even greater impact from an extensive plague of locusts that occurred towards the end of the XIX century. In *La Montaña*, famine and disease decimated the rest of the population, and at the beginning of the XX century, the government declared the zone as an unpopulated zone (Ramayo, 1996).

The zone of the present NPA Calakmul Biosphere Reserve was important for indigenous settlements, since it remained a border area, inaccessible to Europeans during Colonial times (not by land or waterways), and to Mexicans, Guatemalans or Belizeans, in recent times, and thus continued to be a zone of refuge for indigenous groups.

Modern Period (XX century)

A new period for the tropical forests of Campeche began with the exploitation of its resources by foreign hands and a few local businessmen. By the end of the XIX century, the government of Porfirio Díaz began a phase of forestry exploitation. Communication networks were built and forestry concessions were granted to foreign companies, mainly U.S. companies (Ramayo, 1996).

In turn, the area of *La Montaña*, as a large component of what is today the NPA Calakmul Biosphere Reserve, remained somehow isolated from European contact during the greater part of the XIX century and until much later. However, external pressure allowed for continual exploitation of natural resources (Konrad, 1999). During this period, forestry activities were minimal, but their potential had already been recognized and evaluated (ibíd.).

The latex industry moved from the *Huasteca* region to the Peninsula in 1890. During the first half of the XX century, the area was characterized by the exploitation of the *chicozapote* tree (*Manilkara zapota*). The forests of Campeche and Quintana Roo supplied approximately 80% of the natural latex market, the resin of the chicozapote that is used for the production of chewing gum. Raw natural latex was particularly important as an export product during the period between the two World Wars (Konrad, 1999; Acopa and Boege, 1998). It was transported from the tropical forests through a network of small plane landing strips, and the rubber tappers, the *chicleros*, were taken seasonally to the tropical forest during the harvesting period for this resin. According to Konrad (1999), between 1901 and 1910, Campeche exported 10 million kilos of natural latex, accounting for 50% of national exports. Benefits obtained during the first part of the natural latex exploitation were retained in the hands of foreign companies and contractors, with minimal benefits for local

people. However, the presence of natural rubber tapper camps, depending on water availability, highly limited in the region, guided the reestablishment of communities in *La Montaña* (Ramayo, 1996).

Several of the natural latex and timber centres grew into permanent settlements and became bases for the expansion of agriculture, cattle ranching and forest clearing (Konrad, 1999).

In 1931, Calakmul, one of the most important cities of the Maya civilization, was discovered. From then on to the beginning of the 90's, the grounds of these ruins were rarely visited by rubber tappers, enabling the place to remain intact until systematic archaeological excavation and conservation programmes began to be developed.

During the thirties, after the Mexican Revolution (1910–1917), the population of *La Montaña*, located north of the present NPA Calakmul Biosphere Reserve, received the communal rights (*derechos ejidales*) requested in previous years. Extended forestry concessions were provided on national lands. These forestry *ejidos* responded to the needs for production of natural latex, and their vast expansions were aimed at guaranteeing good individual production rates, reaching occasionally population densities as low as 400 ha/person (Acopa and Boege, 1998).

Population stability and permanence were achieved by means of a government programme by President Cárdenas, who introduced Agrarian Reform and land concessions to *ejido* organizations. At the same time, Federal laws, such as the National Forestry Law, sought to control and regulate the exploitation of forestry resources, such as natural latex and timber (Konrad, 1999).

After the thirties, the production of natural latex in the zone began to be commercialized by the *Los Chenes* Cooperative (and afterwards, until 1995, through IMPEXNAL, a subsidiary of the Mexican Foreign Trade Bank, regulated by the government.) After the boom period of natural latex was over (a little after World War II, when synthetic rubbers replaced natural latex), the *chicle* trees continued to be harvested, a function of the rise and fall of the natural gum market, but to a much lesser degree.

The logging history according to Konrad (1991) comprises two exploitation phases:

- Phase one of forest exploitation 1901-1940

During the First World War, the demand for forestry products increased, creating an impact on the use of the wildlife resources associated with human settlements in the natural latex harvest fields. Towards the end of the 1930's decade, and supported by President Cardenas reforms, businessmen from Campeche and the region became increasingly involved in productive activities, substituting foreign companies. This resulted in effects throughout the state, with important ecological impacts and a gradual transformation of human settlement patterns that became the basis for agricultural expansion, ranching, forest logging and other human interventions in the area of tropical rainforest, which had previously not been affected.

The official map drawn in 1902, when the territory of Quintana Roo was established, was totally covered by forest paths and the area of Calakmul had only one footpath. At the beginning of the XX century, the area, which latter became the NPA

Calakmul Biosphere Reserve, remained untouched. Forty years later, this isolation had been irreversibly destroyed.

- Phase two of forestry exploitation 1940-1960.

The extraction of natural latex and timber intensified at the hands of businessmen from *Hopelchén* and the cooperative of *Los Chenes*, with the participation of businessmen from Campeche and Champotón. The traditional land access routes (foot paths) were exchanged for aerial routes, with small aircraft, which used landing strips at the latex collection camps (centrales). The railroad created an infrastructure that allowed continuous access for the extraction of forestry resources and made the existence of new human settlements possible in addition to the traditional Mayan ones. At the end of the Second World War, the demand for natural latex diminished and the population dedicated to this activity established permanent settlements. With the *Cardenista* programme, stability and permanence were created, by means of land grants with property titles to *ejido* organizations.

The National Forestry Law controlled and regulated the exploitation of forestry resources (natural latex and timber). In the mid-nineteen sixties, international demand for natural latex continued to fall. Areas with concessions to private citizens were designated as *ejido* lands and, thereafter, the only group authorized to exploit the natural latex was the cooperative *Los Chenes*, increasing the pressure on the land in the area, as the inhabitants cleared the land for cultivation and cattle ranching by means of the traditional practice of slash-and-burn.

Local and national demand for timber increased, together with roads and modern technology (trucks and tractors). The timber industry replaced natural latex as the main forestry activity. These pressures have had significant ecological implications. The reduction of species, and in some cases, their extinction, has been the main result.

Besides using the land for food production purposes, timber and natural latex extraction, industrial society exerted an additional impact on the area with clandestine forays in search of exotic species (birds, mammals, reptiles), sellable products (crocodile and deer skins), and carrying out recreational activities (bird and mammal hunting). The result was an impoverishment of the forests and the creation of a network of roads with consequences for the future exploitation of natural resources in the zone (*ibíd.*).

After Galletti (2000), timber exploitation in Calakmul started during the forties. During the following decades, these forests were exploited and the stands of species with higher commercial value, mainly mahogany (*Swietenia macrophylla* King) and cedar (*Cedrela odorata*), were severely reduced. This period of timber exploitation also brought very few gains for the region (and, on the contrary, reduced its commercial potential), as timber extraction was carried out without management plans and without the participation of the local population, except as day-workers.

As a border zone, Calakmul has been a geographical area where traditional land-use practices have been preserved much more than at any other place. At the same time, non-local interests have constantly strived to become involved in the area, in order to exploit its natural resources.

The 1960-1990 Period

This period was characterized by better access to the area, population increases, more intensive clearing, rising pressure on its flora and fauna, and a higher degree of economic incorporation into the state and the Nation. Advances in archaeology, history, botany and other sciences created a new perspective of what the area of the Reserve had represented in the past.

During the decades of the seventies and eighties, the government promoted a series of initiatives with the purpose of integrating the zone of Calakmul into the national economy. At this time, the rural sector in Campeche was characterized by carrying out a multitude of development projects that promoted colonization, mechanized agriculture and cattle ranching, which led to the deforestation in the state of at least half a million hectares (Gates, 1999a, b and c). In the early seventies, the Mexican government initiated a process of induced colonization, through which lands were opened for the creation of *ejidos* and thus, the colonization of the tropical forest, creating close to fifty *ejidos*, which surround, or are totally or partially inside, what would latter become the natural protected area. This brought a series of changes to productive schemas, such as the grasslands and *chilares* (chilli plantations) that appeared as a new landscape form in the tropical forest of the Calakmul region.

Although the region remained inaccessible until the construction of the *Dzibalchén–Xpujil* road, at the beginning of the nineties, this period paved the way for the present-day situation in the zone, as it received the influence of this development model. Several projects were promoted, such as apiculture with honeybees of the Genus *Apis*, which were adopted by the traditional *Melipona*-cultivators (producers of honey from native stingless bees of the Genus *Melipona*).

In 1974, new models of protection were created, seeking to harmonize conservation with sustainable development, such as the concept of Biosphere Reserve of the MaB-UNESCO Programme, which is adopted in Mexico as a category of natural protected area in the 1988 General Law on Ecological Balance and Environmental Protection. On these grounds, the NPA Calakmul Biosphere Reserve is decreed, and published in the Official Federal Gazette of May 23rd, 1989, in order to protect the extensive wooded mass of tropical forest.

Recent developments 1990-2010

On the other hand, a national and international concern, which culminated in the 1992 Earth Summit in Río de Janeiro, firmly linked the concept of global well being to the survival of tropical forest ecosystems. It was acknowledged that massive deforestation of tropical forests irreversibly affects their capacity for recovery. The relationships between still unknown varieties of plants and animals in a single hectare of tropical forest, as we know them now, but which the ancient Maya already knew, are complex and fragile.

Since 1993, the Calakmul Archaeological Project (PAC, for its initials in Spanish) from the National Institute of Anthropology and History, with the collaboration of a diverse research team, has undertaken studies aimed at understanding the architectural evolution

of the structures that constitute the city nucleus, associated funerary and ritual traditions, besides continuing with epigraphy studies (Carrasco, 2006).

In addition, in the year 1993, the NPA Calakmul Biosphere Reserve was incorporated into the World Network of Biosphere Reserves of MaB-UNESCO, which serves to recognize the importance of the site and its contribution to the functions of this new modality that seeks to reconcile protection of nature with sustainable development.

In 2002, the Ancient Maya City of Calakmul, Campeche, was inscribed into the World Heritage List as a Cultural Property, for its urban and territorial dimension and the capacity of the site to demonstrate the way in which a society settles and territorially develops its forms of life from Pre-Classic times.

Chapter 3. Justification for Inscription

3a. BRIEF SYNTHESIS

Calakmul is one of the main pre-Hispanic settlements in the Maya World, which being the ancient capital of the Kingdom of *Ka'an*, stands out among many other settlements in the extraordinary cultural legacy of the Maya people. This ancient metropolis, whose origins go back over two thousand years, was established between 600 and 500 B.C., flourishing among rich and exuberant vegetation, which kept it hidden and intact for many centuries. Today it is the largest, best-preserved tropical forest ecosystem of Mesoamerica, extending to the horizon, surrounding the city of Calakmul as a large green mantle, beyond the borders to Guatemala and Belize.

Representing an area of high natural and cultural value that had to be protected, this large tropical forest was decreed a natural protected area on May 23rd, 1987 as Calakmul Biosphere Reserve, with a total surface area of just over 723,000 has.

Because of convergent institutional and social efforts, the ***Ancient Maya City of Calakmul, Campeche***, was inscribed on the World Heritage List in 2002, due to outstanding urban and territorial dimensions. In addition, for the site's capacity to explain and demonstrate the ways and means by which a society has been settled from Pre-Classic times by territorially developing its way of life. For the first time ever, the values of the spatial territorial organization of the Maya world were also inscribed on the List.

In this region of Calakmul, at *El Petén*, Campeche, nature and mankind have coexisted for countless generations, shaping an invaluable heritage, the best example of Lowland Maya cultural splendour, and a greatness that is gradually emerging as result of research. All of this can be appreciated in the recent publication *Calakmul, Patrimonio de la Humanidad* (2012), coordinated by the Government of the State of Campeche, and the participation of diverse Federal Government institutions and the UNESCO.

The Nominated Property of Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche of the CBR (CBR: Calakmul Biosphere Reserve) is strategically located in the centre and south of the CBR. This location is appropriate for the conservation of natural and cultural biodiversity. It helps to maintain connectivity between north and south zones; it interconnects regions surrounding the reserve, such as nearby forestry expansions, and it makes use of natural borders that do not interfere with ecological processes. One of the functions of the CBR is to maintain the ecological integrity of ecosystem diversity found in the area. It also contributes to reducing or minimizing problems that threaten it, mainly caused by unplanned population growth that brings along forest fires, subsistence hunting and poaching.

The Nominated Property is located in one of the most important natural reserves of Mexico's national territory, the Yucatán Peninsula, and Mesoamerica. Its wealth of plant and animal species turns the Nominated Property into a natural library, considered as one of the last extensive strongholds of tropical forest in a good state of preservation. It therefore represents one of the most important areas for the conservation of wild species of native flora and fauna in the region, as well as migratory and resident bird species, large

felines, with extensive territorial requirements, and other biotic and abiotic attributes present in it.

The Nominated Property of Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, represents for many researchers, expert on its flora and fauna, its Biology and Ecology, hope for the conservation of many species and an opportunity to know and research little-explored sites. It is believed that the area maintains key wildlife populations in a good state of conservation, such as the Central American tapir (*Tapirus bairdii*), one of the largest wild mammals in America, considered to be at risk of extinction. Also present is the white-lipped peccary (*Tayassu pecari*). Both species serve as indicators of the state of habitat or ecosystem conservation. Due to uncontrolled poaching and habitat fragmentation, peccary may disappear from tropical forests. Lastly, there are jaguars (*Panthera onca*), the largest wildcat in the Americas, and the third world's largest in the world, after lions and tigers.

The Nominated Property and its buffer zone support tropical forests in a good state of conservation, which create a biological corridor towards the southern part of Guatemala and Belize, as westward with *Petenes* and eastward with Sian Ka'an. This zone, which offers protection to bird and mammal breeding grounds, requires specific management and conservation measures, particularly for species in need of large extensions of habitat to survive, and for endemic, threatened species and those at risk of extinction, which become a priority for protection.

This nomination implies significant modification to the boundaries and area of the previous Cultural World Heritage Property Ancient Maya City of Calakmul, Campeche. It is an extension proposed under additional natural criteria with a new proposed name of "Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche" in compliance with paragraphs 77, 165, 166, and 167 of the Operational Guidelines (2011).

The additional natural criteria proposed in this extension of the property are Criterion (ix) and Criterion (x).

3b. CRITERIA UNDER WHICH INSCRIPTION IS PROPOSED

The Cultural World Heritage Property of ***Ancient Maya City of Calakmul, Campeche***, was inscribed in 2002 under the following criteria:

Cultural criterion (i) The many commemorative steles at Calakmul are outstanding examples of Maya art, and provide insight into the political and spiritual development of the city.

Cultural criterion (ii) Within a single site, Calakmul displays an exceptionally well-preserved series of monuments and open spaces representative of Maya architectural, artistic, and urban development over a period of twelve centuries.

Cultural criterion (iii) The political and spiritual way of life of the Lowland Maya cities is admirably demonstrated by the impressive remains of Calakmul.

Cultural criterion (iv) Calakmul is an outstanding example of a significant stage in the development of human settlements and architecture.

Natural criterion (ix) *Be outstanding representing significant on-going ecological and biological processes in the evolution and development of terrestrial, freshwater, coastal and marine ecosystems and communities of plants and animals.*

Natural criterion (ix) The mature tropical forests of Calakmul provide extraordinary evidence of the long-standing interaction between man and nature, insofar as they display a floristic composition and structure largely resulting from thousand-year old Maya agricultural and forestry practices, which intertwine processes of human selection and regeneration of natural systems, both considered traditional management practices among native communities still inhabiting the site. It is also an important area for water recharging, a key factor in the development of the Maya culture in the Ancient City of Calakmul and its surroundings.

The structure and floristic composition of terrestrial ecosystems at Calakmul are the evolutionary result of the interaction of ecological, biological and human-induced (anthropogenic) processes.



Photo 28. Medium semi-perennial tropical forest.

Described by its geologic history, the Yucatán Peninsula had a recent emergence, during the Quaternary, which imposes a series of determinant ecological characteristics to present-day ecosystems in the NPA Calakmul Biosphere Reserve. From a physiographic perspective, this protected area represents the high part of the Yucatán Peninsula's backbone; it reaches elevations of over 300 m AMSL in a sector of undulating hills, and rises up to a maximum altitude of 380 metres at the *Meseta* of the *Zoh Laguna* the abrupt sector to the southeast of the reserve.

The site lies under the direct influence of two biotic provinces: *Yucateca* and *El Petén*. The *Yucateca* biotic province imprints a warm/sub-xeric endemism component on the fauna of Calakmul, while the warm/subhumid or warm/humid forms are a consequence of the influence from *El Petén* biotic province. Its shallow soils, arranged as an undulated relief along the length of the calcareous massive, have given rise to a unique formation of low and medium evergreen forests.

Another factor that has defined the structure and composition of terrestrial ecosystems is the placement of Calakmul along the path of Caribbean spawned cyclones, the passage of which creates large quantities of flammable biomass that gives rise to recurrent forest fires.

The presence of forest fires in the region has acted as a selection pressure on plant species, which have responded with high vegetative propagation rates. Compared to moist tropical forests, where development occurs mainly through seed dispersal, in the tropical forests of Calakmul, development is also associated with vegetative propagation (re-sprouting or re-growth) of many of its tree species.

The Maya culture played an important role by giving rise to the formation of forests moulded by their practices-in-use on which they depended and present-day inhabitants still do. It is believed that the high population density of the Classical period was maintained due to the implementation of intensive production systems, such as hydraulic channel systems and raised fields (Fedick and Ford, 1990; Turner and Harrison, 1981). Adams and collaborators (1981), as well as Matheny (1978), have observed the remains of some of these systems. The Maya period of high population density and intensive soil use left, without a doubt, a large footprint on the landscape. Evidence garnered from pollen analysis show that these forest were greatly perturbed (Deevey *et al.*, 1979). However, there is also evidence that Maya production systems also included forestry management units, that were less complex and highly diversified. It thus becomes understandable why wild flora and fauna in the area continue to be species-rich and how it was possible that some natural ecosystems were preserved (Gómez and Bainbridge, 1995).

After the Maya collapse, low population densities and the absence of intensive agricultural systems allowed for the recovery of tropical forests (Turner *et al.*, 2001; Binford *et al.*, 1987). Turner and collaborators (1990) estimate that during the two centuries between 800 A.C. and 1000 A.C. the population increased from 2.6 to 3.4 million inhabitants to close to one million (a reduction of between 52% to 65%).

Barrera and collaborators (1977) argued that the present-day plant composition of Maya tropical forests is largely the result of ancient forestry practices due to the interaction between human processes of selection and the natural regeneration of systems. This argument is based on observations made during traditional management practices still

performed today, and the observed plant dominance existing in mature vegetation of those plants that were and continue to be managed species, i.e., cultivated, promoted, or tolerated during the preparation of the *milpa* (Sánchez and Cabrera, 2006; Turner *et al.*, 2004; Sánchez, 1993; Gómez and Kaus, 1992).

And so, the development of the Maya culture in the region and the use of tropical forests by means of slash-and-burn system (RTQ, for its initials in Spanish)), created a link between people and nature that has enabled the landscape to be tamed. This becomes apparent in the wide variety of plant and animal products that the peasants obtain, both during the period of agricultural production as during the vegetation's resting season. The RTQ practice has one great advantage compared to other agricultural practices, being performed in relatively small areas (1 to 2 ha), and usually surrounded by vegetation (tropical forests in different successional stages), having short cultivation cycles (1 to 3 years) and long resting cycles (15 or more years). When RTQ is practiced, soils can recover, as can the vegetation and its diversity of species in a relatively brief span.

This type of practice (slash and burn), associated with the enormous resilience shown by these areas after been used for planting, in part associated with their capacity for re-growth, provides these tropical forests with structural characteristics and a floristic composition similar to those of mature tropical forests after only 25 years of plant succession (Vester *et al.*, 2007). In this respect, the ancient Maya inhabitants of the tropical forests of Calakmul can be considered true "forest cultivators", as their forestry strategies were based on a vertical and horizontal use of the rainforest and on modifications agreeing with their natural structure (Lamb, 1966; Barrera *et al.*, 1977; Harrison and Turner, 1978; Budowski, 1966). Edwards (1986), considers that, as result of this type of use, the Maya tropical forest increased in number of useful species. Turner (1978) indicates that the agriculture and use of forestry resources practiced by the Mayas had a significant impact on the tropical forests they inhabited during the two to four millennia previous to the XX century.

The Nominated Property contains unique ecosystems, characterized by their high biodiversity, wealth of resources, and fragility. The resilience of its tropical forests, due in part to adaptations of the vegetation to thousand-year old management activities, is unique and enables Calakmul to possess at present one of the largest, high-biodiversity, forested surfaces in the Mexican tropics. The tropical forests of the Nominated Property constitute a large contribution to the maintenance of essential ecological processes, such as climatic and hydrological regimes, and ecological and evolutionary processes that determine the high biodiversity in the zone. It also constitutes a biological corridor that enables the displacement of species between sub-xeric regions to the north of the Yucatán Peninsula and the zones of sub-humid and humid climate to the south of the same.

Natural criterion (x) *Contain the most important and significant natural habitats for in situ conservation of biological diversity, including those containing threatened species of outstanding universal value from the point of view of science or conservation.*

Natural criterion (x) The tropical rain forest vegetation of the Nominated Property and the region of Calakmul, developed under particular seasonal dry conditions, contains

a rich biodiversity and critical habitats for a number of endemic and threatened species and populations. The species are adapted to particular geological and environmental conditions, such as the reduced availability of water and moisture, the presence of forest fires and hurricanes, and karst soils, conditions that impose strong limitations on the growth of plants characteristic of moister tropical forests. The area contains the greatest abundance of wildlife and the highest diversity of mammals in the region; it is home to two out of the three species of primates, two out of the four species of edentates, and five out of the six feline species (cats) existing in Mexico.

The Nominated Property encompasses the best-represented tropical moist forest vegetation of the *Selva Maya* region present in Mexico, Guatemala and Belize.

There are 1,569 plant species, in 726 genera and 147 families in the Nominated Property, including four genera and 51 species considered new to science (Martínez *et al.*, 2001). This corresponds to 80% of all plant species found in the Yucatán Peninsula. It is worth mentioning that only 70% of the area has been studied; therefore, it is expected that there could be up to 2,200 plant species (Martínez *et al.*, 2001).

It is the area with the most abundant wildlife and the highest mammal diversity in the entire Yucatán peninsula, with 114 species (Pronatura and TNC, 2005). The Nominated Property Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, is home to two of the three species of primates, two of the four edentates and five of the six felines (cats) existing in Mexico. Three of these feline species are in danger of extinction and one is threatened. There are also six of the seven marsupial species registered in Mexico.

The Nominated Property contains 19 (75%) amphibian species, 84 (25%) reptile species (Pozo *et al.*, 2000), and 398 (70%) birds species (Wood and Berlanga, 1993). Percentages refer to the total number of species registered in the Yucatán Peninsula for each Class.

The Nominated Property supports the largest populations in Mexico of several species of great ecological and economic importance. These include jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), tapir (*Tapirus bairdii*), white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*), red brocket (*Mazama americana*), collared peccary (*Pecari tajacu*), white-lipped peccary (*Tayassu pecari*), howler and spider monkeys (*Alouatta pigra* and *Ateles geoffroyi*), ocellated turkey (*Meleagris ocellata*) and great curassow (*Crax rubra*) (Escamilla *et al.*, 2000).

The Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, is also the habitat of two endemic species, the brown brocket deer, *Mazama pandora* and the little yellow bat, *Rhogeessa parvula*; several other species that live here are endemic to the Yucatán Peninsula, other yet are endemic to Mesoamerica (see Description section). The area is a sanctuary to more than 160 species of flora and fauna that have been included under one of the several categories for endangered species outlined in the Official Mexican Norm (NOM-059-SEMARNAT-2010) (see Description section) (Galindo-Leal, 1999). Their viability for survival is affected negatively by a series of threats.



Photo 27. Ocellated turkey (*Meleagris ocellata*)



Photo 29. Tapir footprint (*Tapirus bairdii*)

As one can see, the Nominated Property represents a living space for many populations of flora and fauna, and consequently, its continuous presence is fundamental for the conservation of numerous species.

3c. INTEGRITY

The Nominated Property of Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, is part of a Federal Natural Protected Area, officially named Calakmul Biosphere Reserve (CBR), decreed in 1989; the rest of the protected area is the buffer zone of the Nominated Property.

At present, and since the year 2000, the CBR has had a Management Plan (Appendix 6), which was revised in 2010, and is now in a process of consultation and modification. The modification includes re-zoning in agreement with the guidelines established by the General Law of Ecological Balance and Environmental Protection (LGEEPA). The necessary criteria for the evaluation of the territory were established, previously determined through workshops and in agreement with consultations made with experts and the Advisory Council of the CBR. The zone of influence has been delimited taking as a reference the main adjoining *ejidos* and those *ejidos* that have joint projects with the Reserve. The variables considered include Anthropogenic influence, Hydrology, Pedology, Geology and Geomorphology, use of soil and vegetation, zones for conservation, and the localization of other State Conservation areas, such as the Reserves of *Balam Kú* and *Balam Kin*, the *Laguna Ik*, and those *ejidos* under the modality of “payment for environmental services”.

By means of a land expropriation of 150,000 ha, the Nation recovered the original property of the land. In the new management programme a core zone was delimited and increased to 366,000 hectares, equivalent to 50% of the total surface protected. In addition, sub-zones for restricted use and for protection have been established. In the buffer zone, five sub-zones have been delimited: natural resource use, ecosystem use,

public use, human settlement, and preservation. This new management plan establishes an ecological land use plan, guaranteeing the permanent protection of the flora and fauna.

At the same time, activities are encouraged that allow sustainable development and improvement of the quality of life for local residents. The management program is divided into components that integrate conservation, public use and recreation, research and monitoring, social development, administration, coordination, and evaluation of the management program, as well as maintenance of a list of the flora and fauna present in the Protected Area.

The National Commission of Natural Protected Areas (CONANP) of the Secretary of the Environment and Natural Resources (SEMARNAT) is in charge of the administration and management of the Federal Natural Protected Area of Calakmul Biosphere Reserve.

Concerning its management as a Biosphere Reserve, the only activities allowed in core zones are scientific research and conservation; no new human settlements are allowed. Some regulated activities are permitted in the buffer zone under the management plan.



Photo 17. Parrot commonly named *perico pechisucio* (*Aratinga nana*).

Two state protected areas, adjacent to the western limits of the Biosphere Reserve, are part of the ecological corridors and will function as a buffer zone; they are the Ecological Protection Zones of *Balam-Kú* and *Balam-Kin*, decreed in 2003 and 1999, respectively (Appendices 3 and 4). These state-owned reserves are under the responsibility of the Secretary of Ecology (SECOL) from the State Government of Campeche. In the official decrees establishing *Balam-Kú* and *Balam-Kin*, extraction of forest products, agriculture, cattle ranching, urban development, and tourism are permitted on a sustainable basis.

The Calakmul Biosphere Reserve area (including the Nominated Property) has been studied since 1931 and several Mexican academic institutions and from other countries currently are monitoring populations of many key species and developing ecotourism projects. The CBR is one of the main protected areas in the Mesoamerican Biological Corridor as part of the two corridors Calakmul-Sian Ka'an and Sian Ka'an-Calakmul. The corridor concept has become part of a vision promoting the interconnection of natural areas of Mexico, Guatemala, Belize, Honduras, Nicaragua, Costa Rica and Panama, all of which participate in this initiative; at present, the new strategies are being implemented in the corridors already established.

Despite the threats that affect the Nomination Property of Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche. This is the last region in Mexico with a significant extension of tropical forest in a good state of conservation. In addition, many academic and governmental institutions, civil associations, and local inhabitants are committed to its conservation. Year after year, they have improved the structure of their programs and management projects in a satisfactory manner for all those involved.

The proposed area has been classified as a Priority Region given its good state of conservation, size, and connectivity with areas in Belize and Guatemala (TNC, 2000; WWF, 1998; *Selva Maya*, Conservation International, 2006). It is an important hydrological region for Mexico (*Comisión Nacional del Agua*, BSP, CONABIO 1998). It is also a high priority region for the conservation of land-birds, mammals, amphibians and reptiles at a regional scale (*Selva Maya*, Conservation International, 2006).

Planning studies by Serrano and Lasch (2005) conclude that the region of Calakmul is of high importance given the presence of the best-preserved and largest tracts of representative forests in terms of both structure and function. The communities present are: tall and medium semi-evergreen tropical forests, low semi-evergreen tropical forest, medium semi-deciduous tropical forest, low deciduous tropical forest, as also the last remains of the tall semi-evergreen forest in the Yucatán Peninsula.

During the study to evaluate the ecological integrity of the Calakmul region, hierarchic level criteria of biological organization—species, ecological communities¹ and ecological systems²— were applied, together with a classification based on the scale and spatial distribution pattern (with four biogeographical scales: local, intermediate, extensive and regional).

¹ Ecological communities include land associations and water alliances

² Ecological systems are dynamic groupings or complexes of plant and/or animal communities that (1) coexist on the landscape; (2) are linked by means of similar ecological processes (e.g. fire, hydrology), underlying environmental traits (e.g. soils, geology), or environmental gradients (e.g. altitude); and (3) represent a robust, cohesive and distinct unit. The systems may be terrestrial or aquatic.

Ecosystems and priority species were identified, taking into account their rareness, degree of endemism, and/or health of their populations. Later on, *Analysis of Ecological Viability* was performed to evaluate their possibilities of persistence. For this, key ecological attributes were identified (i.e. condition, landscape context, and size). Indicators were also established for each one of the attributes in order to generate a base line. In general, it was concluded that the ecological attributes of the main ecosystems (structure and function), are found within their acceptable and desired range of variation (good state of conservation). However, some sites were identified in which the ecological attributes require human intervention for restoration purposes, most of them adjacent to the limits or the area of influence of the proposed region.

An analysis at the level of some species-populations was performed (for jaguar, tapir, bats, red-lored, yellow-cheeked parrot (*Amazona autumnalis*), king vulture, white-lipped peccary, and spider and howler monkeys). The results derived from this exercise concluded that the health or integrity of the chosen populations is good. However, given their population size, some of them could be at risk if their habitat is not strategically protected (structure, surface and connectivity). It is important to mention that available information at the species level is very limited and/or out of date, and therefore, a more detailed analysis could provide complementary data to the present study.

For the population integrity analysis at the species and species-groups level, a spatial scale perspective was considered, which assumes that the home range of the largest organism usually includes that of the smaller species in some kind of nested hierarchy. This means that if the area to be protected is large enough as to support healthy populations of species of high spatial requirements (for instance, felines and/or birds), it will be large enough to protect many other species that require less space. This is the idea behind the concept of "umbrella species" (Meffe and Carroll, 1997). The interpretation of this supposition states that if one has healthy populations of umbrella species, there is a better chance that most of the species in this area will also have a good level of conservation (Scott *et al.*, 2001). Nevertheless, it is important not to generalize this premise, as it does not always hold true under natural conditions.

In 2003-2005, an Eco-regional Evaluation of the Maya, Zoque and Olmec Rainforest (Belize-Guatemala-Mexico) was carried out. This process constitutes part of a conservation agenda that proposes a network of areas, which will allow preserving the ecosystems, natural communities, ecologic processes, and species that best represent biodiversity of the region and guarantee their viability. Calakmul was one of the areas chosen and ranked as the most diverse (*Selva Maya*, 2006). This network of areas was selected by means of a rigorous analysis of existing information on biodiversity contained in maps, databases, and expert knowledge.

The evaluation process generated information on present ecosystems and species distribution established by means of species occurrence and presence registers. Subsequently, modelling of the potential distribution was performed using different layers of information (biophysical data: soils, geology, geomorphology, climate, temperature, rainfall, altitude, and species registers).

Also, the evaluation was carried out at two levels: a coarse filter analysis using 46 ecological systems, natural communities, and key sites, and a fine grain evaluation, using

1,233 endemic and threatened species, with the support of a data base with 66,000 records for the selected species. This information made it possible to prepare potential habitat maps for 832 species of plants, fish, amphibians, birds, reptiles, mammals and terrestrial and aquatic invertebrates.

In sum, recent studies and evaluations conclude that the Nominated Property constitutes the last region in Mexico with a significant extension of tropical forest in a good state of conservation. It has been identified as a priority region by several international regional programs. The Nominated Property in the region of Calakmul is of very high importance given the presence of the best-preserved and largest representative forest tracts, in terms of structure and function, of tropical forest. It is a key link for connecting areas part of the Mesoamerican Biological Corridor (*Corredor Biológico Mesoamericano*). Given its large extension it may well be the last refuge for large mammals in this particular geographic area.

3d. PROTECTION AND MANAGEMENT REQUIREMENTS

The National Commission for Natural Protected Areas (CONANP) is a decentralized institution of the Mexican Ministry of Environment and Natural Resources. Its Mission is: "To conserve Mexico's natural heritage through natural protected areas and other conservation modalities, encouraging a conservation culture and the sustainable development of communities settled in their surroundings."

The NPA Calakmul Biosphere Reserve was established by Presidential Decree, published in the Official Federal Gazette on May 23rd, 1989. The text includes in the prologue that, studies performed in the region show that the area presents ecosystems characterized by their high biodiversity, wealth, and fragility, such as: tall, medium and low seasonal tropical forests, and aquatic vegetation of *akalchés* and *aguadas*. It thus becomes necessary to comprehensively plan for and administer the care and adequate use of the ecologic resources of the region. For the foregoing reasons, it has been determined that the best and most viable alternative for the region, is to declare it as a biosphere reserve. The area also contains wildlife species considered rare, endemic, threatened or endangered and must be protected".

The decree also mentions that many valuable tree species are present, such as timber species, dye-producing species, industrial species, forage and fruit-bearing species, whose genetic material represents a national heritage given its diversity and potential to enrich the genetic pool of high productivity species, making it necessary to control their use and promote their conservation.

The main environmental policy instrument with the highest legal definition for the conservation of biodiversity and environmental services in Mexico, is the establishment of Natural Protected Areas (NPA), which represent the possibility of reconciling the integrity of ecosystems with management strategies and mechanisms (Primack *et al.*, 2001; Conanp, 2011). The primary objective of protected areas is to maintain ecological structure and processes that allow adequate environmental quality, thus creating a better standard of living for its inhabitants, and to safeguard the genetic diversity of wild species, particularly those that are endemic, threatened or endangered (Conanp, 2011).

Protected areas are governed by laws, regulations and their management program that allow different degrees of traditional use and/or commercial use by the local community, as well as recreational, educational and scientific research, among others. Once established it is necessary to generate political commitment and financial resources for their proper functioning (Primack *et al.*, 2001).

Although conservation strategies equivalent to protected areas today, date back to the nineteenth century, the support they have received nationwide began about 20 years ago (FMCN, 2011). Thanks to existing tools and instruments, and given that the Nominated Property is part of the Calakmul Biosphere Reserve, it is that their protection and management can be ensured, a responsibility the country has been committed to since the publication of the Decree establishing the Reserve (May 23rd, 1989).

Here are the main laws for protection and management regulating the activities in the Nominated Property of the Calakmul region:

General Law of Ecological Balance and Environmental Protection (LEGEEPA)

General Wildlife Law

General Law for Sustainable Forest Development

General Law on Human Settlements

National Water Law

Regulations in the General Law for Ecological Balance and Environmental Protection (LGEEPA) for Protected Areas

Several Mexican Official Standards or Norms (NOM, for their initials in Spanish)

Strategies have also been raised that strengthen and consolidate a system of management, which in turn protect the Nominated Property. This is done through the implementation, review and updating of documents governing the management of the area such as the Management Program and the Annual Operating Plan.

Similarly, capacity building is promoted by trained personnel with skills and professional profiles, and by gaining legitimacy and effectiveness by consolidating existing and alternative administrative systems. It highlights the attention to be given to sites with high ecological value, as the protection of the Nominated Property and its buffer zone, in which there are conflicts or threats that jeopardize their preservation and protection. Another strategy is the regularization of land tenure, a priority activity. Special emphasis is placed on the care and rescue of significant and charismatic species of Calakmul Biosphere Reserve, as on the development of effective patrolling, monitoring and supervision schemes.

3e. COMPARATIVE ANALYSIS

The Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, is nominated because it incorporates mature tropical forests, extraordinary evidence of the long interaction between man and nature, reflected in their current structure and floristic composition, and largely the result of millenary Maya agricultural and forestry practices. It also represents an important water uptake area, a key factor for the development of the Maya culture in the Ancient City of Calakmul and its surroundings.

Furthermore, the vegetation in the Nominated Property is the seasonal dry tropical forests in the region, with a high biodiversity and habitats critical for the survival of endemic and threatened species. Species are adapted to the particular natural and geological conditions, the Nominated Property being the centre of connectivity of the *Selva Maya* tropical forest, serving as a biological corridor between these regional forests of Mexico, Guatemala and Belize.



Photo 63. The Nominated Property serves as a biological corridor in the region.

This territorial expanse, unique in its kind, has been exploited, used and managed for over two thousand years, as is evidenced by more than 250 vestigial sites that provide one of a kind evidence on a vanished rich civilization.

Based on these characteristics, a detailed revision was performed, analysing 24 files for World Heritage Properties with similar criteria and characteristics (Appendix 7):

No.	Name of Property	State Party
1	Iguazú National Park	Argentina
2	Gondwana Rainforests	Australia
3	Kakadu National Park	Australia
4	Noel Kempff Mercado National Park	Bolivia
5	Iguazú National Park	Brazil
6	Central Amazon Conservation Complex	Brazil
7	Discovery Coast Atlantic Forest Reserves	Brazil
8	Pantanal Conservation Complex	Brazil
9	Atlantic Forest - Southeast Reserves	Brazil
10	Cerrado Protected Areas: Chapada dos Veadeiros and Emas National Parks	Brazil
11	Dja Faunal Reserve	Camerum
12	Los Katíos National Park	Colombia
13	Talamanca Range-La Amistad Reserves / La Amistad National Park	Costa Rica – Panama
14	Sangay National Park	Ecuador
15	Tikal National Park	Guatemala
16	Río Plátano Biosphere Reserve	Honduras
17	Tsingy de Bemaraha Strict Nature Reserve	Madagascar
18	Sian Ka'an	México
19	Historic Sanctuary of Machu Picchu	Peru
20	Manú National Park	Peru
21	Río Abiseo National Park	Peru
22	Central Suriname Nature Reserve	Suriname
23	Canaima National Park	Venezuela
24	Phong Nha-Ke Bang National Park	VietNam

Table 8. World Heritage Properties included in the Comparative Analysis according to their biotic characteristics and criteria.

The World Heritage Properties considered for comparative analysis were selected for their similarities between the tropical forest ecosystems they support, additionally taking into account factors such as: presence of archaeological sites, types of vegetation and management of same, inscription criteria and other given their proximity and relationship to the Nominated Property. Some Properties analysed were excluded, as their files did not make a mention of some of the factors compared.

Of the 24 Properties analysed, 9 have archaeological sites, two of which, *Tikal National Park* and the Nominated Property, contain archaeological remains of two of the most important contemporary cities of the Maya culture.

Considering processes of plant species evolution, the WH Property *Central Suriname Natural Reserve* had vegetation that had been subject to totally natural and geological processes and, when becoming exposed to human induced pressure and

climate change, it has shown to be vulnerable, placing these species and their populations at risk in terms of their survival and integrity.

In the case of the WH Property *Cerrado Protected Areas: Chapada Dos Vaedeiros and Emas National Parks*, its vegetation has served as a refuge for species facing climate-induced seasonal change, assuring the permanence of species resistant and adapted to these environmental changes.

The Nominated Property *Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche*, compared to the two previous Properties, combines both elements of anthropogenic and climatic change. However, there is a peculiarity to the structure and floristic composition of the tropical forests in the Nominated Property: they are the evolutionary result of an interaction between ecological, geological, biological and climatic processes, added to a uniquely characteristic human influence. Ancient agricultural and forestry practices interacted, through the human selection process, with these systems' natural regeneration, thus giving form to the complex, present-day composition of tropical forests in the Nominated Property.

For the remaining Properties revised, nothing of this nature has been brought forth, not even for *Tikal National Park*. Although a Property in close proximity and similar to the Nominated area, the characteristics description for this site makes no mention of an evolutionary process with plant species adaptation, and at present no evolutionary, adaptive processes due to human influence, are being recognized.

In terms of plant biodiversity, the Nominated Property has 1,569 species, which positions it in fourth place when compared to other WH Properties examined, such as *Noel Kempff Mercado National Park*, with 2,700 species, *Tikal National Park* with 2,000, and the *Gondwana Rainforests* with 1,625. Two of them have a larger surface than the Nominated Property. However, if a comparison is made of Properties in Mesoamerica, *Tikal National Park* protects 22,100 hectares of tropical forests, *Río Plátano Biosphere Reserve* has 150,000 ha, and the Nominated Property extends across 331,397 hectares of tropical forests in good state of conservation. It is therefore the larger area, with critical habitats for species that require extensive surfaces for their survival and mobility, such as jaguar (*Pantera onca*), white-lipped peccary (*Tayassu pecari*), tapir (*Tapirus bairdii*), king vulture (*Sarcoramphus papa*) and peninsular spider monkey (*Ateles geoffroyi yucatanensis*), all linked to the Maya culture.

The Nominated Property, compared with the surface of the 24 Properties reviewed, occupies 13th place, beneath Properties located in countries such as Brazil, Australia, and Venezuela, with larger extensions of tropical forests and other ecosystems.



Photo 42. Family Orchidaceae, most of the species of this family are considered under special protection.

In terms of vertebrate biodiversity, the Nominated Property, with 398 bird species, prevails over *Tikal National Park*, with its 333 species, and *Río Plátano Biosphere Reserve* with 378 species. Where birds are considered, the Nominated Property is in ninth place among the 24 Properties analysed. For example *Central Suriname Nature Reserve*, with 400 species, however, the Property spreads over an area almost five times larger, with 1,600,000 ha; and *Manú National Park*, which registers 800 bird species distributed on a surface five times larger than the Nominated Property, with 1,716,295 ha. Nevertheless, these comparisons should not be a factor when evaluating the level of importance of the *Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche*, as related to birds. It should also be considered that the area supports local populations with restricted distribution ranges, of which 68 species are considered threatened or at risk of extinction.



Photo 44. Great curassow or hocofaisán (*Crax rubra*) and Photo 45. Toucan from the Family Ramphastidae, birds that are considered priority species for conservation in Calakmul region.

Continuing with comparison of biodiversity found in the Nominated Property and the 24 selected Properties, data found for some of the Properties shows that, within the fish Class, the Nominated Property is in 8th place with 48 species. This represents a high value, when taking into account the superficial hydrology of Calakmul, a scarcity of permanent bodies of water, and adaptations of fishes to life in moist tropical forests with seasonal dry conditions.

Among the groups of amphibians and reptiles, the Nominated Property places in seventh place from 24; *Tikal National Park* has 38 species, while the Nominated Property has 103, fewer than the number of species present in the *Río Plátano Biosphere Reserve*, with 126 species, or the *Atlantic Forest - Southeast Reserves*, which harbours 403 species. For this group, also, it should be noted that limiting conditions are created in the Nominated Property by the nature of water availability in moist tropical forests with seasonal dry conditions.

As to mammals, 107 species have been registered in the Nominated Property, which places the site in seventh place of World Heritage Properties, overshadowing both *Tikal National Park*, with 54 species, and *Río Plátano Biosphere Reserve*, with 39 species. It should be highlighted that the Jaguar is a species included in the IUCN Red List as “near threatened”, while the presence of healthy populations of this “umbrella” species have been demonstrated in the Nominated Property; its protection guarantees the protection of many other species found inside its range of distribution.



Photo 43. Jaguar is a species included in the IUCN Red List as “near threatened”,

It should be underlined that, in terms of its biodiversity, the Nominated Property places among the first seven considering number of species, a total of 1,866 between plants and vertebrates; it can be seen that, in general, only World Heritage Properties with larger territories, surpass these numbers. Its main contribution is perhaps as a refuge. The tropical forests of the Nominated Property lend refuge to at least 155 species at risk of

extinction or threatened, while the analysis shows that *Iguazu National Park* in Argentina, protects seven species at risk.

With respect to its hydrological importance, no information was found in the files reviewed for the different Properties, but it is important to say that, as it relates to the Nominated Property, water has become a limiting factor for human populations and for the many species of wild plants and animals adapted to these conditions. On the one hand, the region is located in a karstic zone and these hydrogeological conditions create an aquifer little susceptible for exploitation, which results in water scarcity; on the other, much of the water falling on the Nominated Property concentrates in shallow areas, locally known as “aguadas”, which the Maya knew how to benefit from.



Photo 51. Tapirs (*Tapirus bairdii*) in the *aguada Buenfil*.

Other important aspects to be considered relate to the Nominated Property attributes, such as its location and interconnectedness to the large Selva Maya. Its integrity and the good state of conservation of its forests are due in great part to the slope, the geology, and almost nil accessibility, creating a unique site for conservation of key species and habitat-health indicator species. The adaptation of tree species of these forests to the presence of fire has enabled them to develop a high capacity of vegetative reproduction (regrowth). The resilience of its forests, partly due to the adaptation of the vegetation to the millennial management, is unique.

The results of the Comparative Analysis situates the Nominated Property among the most important sites for protection and habitat conservation of tropical forests and their biodiversity under unique seasonal dry conditions. But it also supports mature forests, that are the remarkable evidence of a long-lasting interaction between humans and nature,

which becomes apparent in their plant composition and present structure, a result in part of ancient resource use practices of the Maya culture.

3f. PROPOSED STATEMENT OF OUTSTANDING UNIVERSAL VALUE

The Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, an important Maya site, is surrounded by a large expanse of tropical forest, visible only from the top of the pyramids, it represents the northern limit of various Central American tropical forests, where natural and cultural greatness cannot be conceived one without the other.

This territorial space has been used, exploited and managed for over two thousand years. Evidence of this management is found in over 250 vestigial sites of ancient Mayan cities and towns, which contain a high number of stele *in situ*, a number of tombs, some of them royal, with a rich variety of ornaments, ritual pottery vessels and a large number of jade masks. These elements provide unique evidence, only in its kind, on a rich vanished civilization.

The great city of Calakmul represents exceptional testimony of the exchange of influences for more than twelve centuries, from the fourth century B.C., in the fields of political organization and cultural development in a vast area of the Maya region, between Copán southward, Edzná north, and west of Palenque, which was intensified by their relationships and their rivalry with Tikal.

For the natural component, the mature forests of Calakmul, with their current structure and floristic composition, are extraordinary evidence of the long interaction between man and nature. Largely the result of ancient agricultural and forestry practices of the Maya they combine processes of human selection and the regeneration of natural systems, traditional management practices of indigenous communities who still inhabit the region.

These humid and sub-humid tropical forests develop in a geological province under seasonal dry conditions, and karst soils. This is remarkable since there is no information of gypsum outcrops in other tropical areas around the world.

Given the particular environmental conditions, such as reduced availability of water and moisture, presence of fire and hurricanes, and karst soils, here the flora and fauna of wetland ecosystems have developed adaptations to these dry conditions. Still, the Nominated Property is an important water catchment area, a key factor since it represents a critical habitat for a number of endemic and threatened species.

It is also the area with the highest abundance of wildlife and the greatest diversity of mammals in the region; it is home to two of the three species of primates, two of the four edentates and five of the six wildcat species (felines) that exist in Mexico.

In terms of its rich biodiversity, the Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, hosts, 1,569 species of recorded flora, 48 species of fish, 19 amphibians, 84 reptiles, 398 birds, and 107 species of mammals. Of these, 155 are subject to special protection because their populations are threatened by factors that adversely affect their viability.

The location of the Nominated Property also increases its importance as the centre of the connectivity of the Selva Maya, with corridors that provide ecological continuity to

forests in the region (Mexico, Guatemala and Belize) and allow the conservation of biodiversity and development of dynamic ecological and evolutionary processes of species. They also help maintain populations of species with high spatial requirements, as are the animals with local migrations (butterflies, parrots, waterfowl, bats), and large predators with large displacement capacity, such as the jaguar and puma.

The Nominated Property has good ecological and cultural integrity, even though there has been no significant human intervention since the Calakmul Biosphere Reserve was established as a natural protected area in 1989, it remains the environment in which developed one of the great cultures of world, the Mayans, whose legacy is present not only in the cities, but in the agroforestry practices that created the beautiful tropical forests of Calakmul.

Chapter 4. State of Conservation and Factors Affecting the Property

4a. PRESENT STATE OF CONSERVATION

Ecological integrity is a condition determined to be characteristic of a natural region, one likely to persist, including abiotic components and the composition and abundance of native species and biological communities, rates of change and supporting processes. It means that ecosystems have integrity when they have their native components intact, including: abiotic components, biodiversity and ecosystem processes.

The ecological factors considered in an area larger than, but including the Nominated Property, to determine overall health status (evaluated in 2003-2004 using the methodology developed by The Nature Conservancy, TNC), were: vegetation structure, topography, viable plant populations, viable dispersers and pollinizer populations, forest gap dynamics, viable populations of big predators, hydrologic regime, connectivity and nutrient regime.

The results of this evaluation show that the medium semi-evergreen tropical forest on the property has the best state of preservation, while the most disturbed is the low floodplain forest and the tropical dry forest. Although the moist and semi-deciduous dry tropical forests have a good state of conservation, in some aspects they attained a regular qualification, which means that one or more ecological attributes are out of their natural range of variation.

Conservation objects in the population-species scale were chosen for their complementary management needs to those of ecosystems and communities. Seven objects were analysed: jaguar, bats, tapir, red-lore parrot, king vulture, white-lipped peccary, howler and spider monkeys. The factors chosen were size, condition, landscape context and global viability value. The global qualification for these elements was good.

The viability of those threatened species in the region is good; this means that the populations of the groups of fauna analysed are still viable and the appropriate management of Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, will guarantee their survival.



Photo 94. Howler monkey (*Allouata pigra*), one of the key species for conservation in the Nominated Property.

Threats in the Property

Most of the activities considered threats to the Nominated Property, since the establishment of the natural protected area of Calakmul Biosphere Reserve in 1989, and later with the expropriation of an extensive area of the reserve, these have been controlled and reduced.

Based on an analysis conducted by Pronatura and TNC in an area larger than the Calakmul Biosphere Reserve in 2003-2004, where current and potential pressures that could be having an effect on the property within the last ten years were evaluated in terms of the severity³ and scope⁴ of each one, it was determined that the sources of pressure

³**Severity of the damage:** Level of damage that can be expected within ten years, caused at least in a portion of the conservation object's location in case that actual conditions persist.

⁴**Scope of the damage:** Geographic reach of the impact on the conservation object that can be expected within ten years in case that actual conditions persist.

(threats) are those human activities not carried out in a sustainable way (Pronatura Península de Yucatán and The Nature Conservancy, 2005).

Based on the pressure analysis (that evaluated the degree of contribution and irreversibility of the damage on the conservation objects), sources were identified for each pressure assigning them values of very high, high, medium and low.

In order to identify the geographic areas where the impact is more relevant or where the threat is increasing, each threat was spatially located (with respect to conservation objects). Results showed that the major pressure on ecosystems is their conversion to agriculture/livestock farming, as well as the development and maintenance of highways and infrastructure. The most severe threats affect the low floodplain forest, and the medium semi-evergreen tropical forest; but in general, the main conservation objects are not threatened in the Nominated Property, because the annual deforestation rate decreased from 0.53% (1995-2000) to 0.43% (2000-2010).

At the population-species level, populations of jaguar, bats, king vulture and white-lipped peccary are highly threatened due to conversion of forest to agriculture/livestock farming fields, forest extraction and poaching. However, with a decrease in the rate of deforestation, and conservation and management programs for these species, the status of their populations has improved considerably.

Present biodiversity health of the Nominated Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, at the community-ecosystem and the population-species level, is good. Natural resources, as well as the flora and fauna that characterize this site are, in general, in a good state of health.

Human population growth and the expansion of existing settlements increase the vulnerability of the few existing water bodies. Furthermore, the use of agrochemicals, dam sedimentation, and other water changes related to deforestation, affect them severely. If this situation persists, water scarcity will remain a major impediment to economic growth. Among the species vulnerable to these impacts are fish and amphibians. The introduction of exotic fish, like *Tilapia*, into *aguadas*⁵ and intermittent rivers, can cause severe damage due to competition with local species or introduction of disease. Some aquatic birds can also be affected by activities that modify these bodies of water, which are the only source of water for many forest-dwelling animals during the long dry season. The continued existence of *aguadas* and intermittent rivers is also indispensable for the survival of many of the mammals in the region.

Activities such as agriculture, timber extraction, cattle ranching and the use of forests for charcoal production for commercial markets, alter the forest cover, affecting many species that require the microhabitats created in the forest. Many of these species use tree hollows as nesting or refuge sites. The removal of these trees limits the number of refuges for a large number of species, including parrots, toucans, birds of prey, bats, marsupials and other mammals.

⁵. *Aguada*: Sometimes a large sized, natural pit, which accumulates rainwater.



Photo 57. Timber extraction is a threat for the tropical forests conservation.

The introduction of exotic species has had many negative effects in some regions. Besides *Tilapia*, other species, such as pigs, cows and turkeys are potential disease vectors for wildlife.

4b. FACTORS AFFECTING THE PROPERTY

I. Development Pressures

1. **Population growth.** Population growth in the region has fluctuated over time, although it began experiencing rapid growth in the 1980s. At that time, 60 communities were established and 18 more developed in the early 1990s. Currently, the communities are experiencing immigration as well as high birth rates.

As a result, human pressure on the region has risen remarkably, especially in the form of agriculture and ranching (Ericsson *et al.*, 1999; CTC, 2005).



Photo 14. Main roads are a need for communication of the growing population in the region. Highway No. 186 that goes from Chetumal to Escárcega.

2. **Traditional cut, slash and burn agriculture.** Creating significant impacts on the medium semi-deciduous tropical forest, this vegetation type is where most human activities take place. The medium forest represents one of the most important resources for the Property and it is being destroyed and burned to clear land for cultivation. Yields are unsatisfactory due to poor soil quality, erosion, and the subsequent soil loss. These changes in soil productivity result in land being transferred from agriculture to intensive ranching. In addition, current agricultural methods lead to forest fires, a serious threat to the area (CTC, 2005). Moreover, the use of herbicides and insecticides, highly damaging to intensive agricultural practices, also has negative effects on the flora and regional fauna. Likewise, itinerant agriculture is modifying the connectivity between the north and south sectors of the area. These uses may affect insects, birds and bat populations as they are the main plant pollinators.
3. **Extensive livestock farming.** Even though growing cattle is less practiced than agriculture in the area, it is a very deep-rooted practice, as it provides extra income for the local population. This practice affects faunal populations because it transforms the habitat of many species. The introduction of exotic pastures, annual burning practices and the excessive use of agrochemicals are also major concerns. Another great issue associated with cattle farming is the killing of jaguars and pumas, considered a threat to livestock. Inside the Nominated Property, the populations of jaguars, pumas and other important species are in good state of conservation.

4. **Subsistence hunting and poaching.** The inhabitants of the region have practiced subsistence hunting since they arrived to colonize the forest. This activity is increasingly impacting the wildlife due to human population growth. Eighty per cent of the hunting done by the communities is for their own consumption, while the rest involves sport hunting or poaching (CTC, 2005).
5. **Forest extraction.** The historic extraction of cedar (*Cedrela odorata*) and mahogany (*Swietenia macrophylla*), affected the structure and the composition of the forest, as well as its regeneration ability. Nowadays, forest extraction exerts constant pressure on the Nominated Property, since although a large part of the site has resented and continues to resent changes in forest structure, only three ecosystems at the community-ecosystem level have been affected. In addition to direct impacts caused by extraction, badly planned construction of roads and drains contributes to erosion and sedimentation. Likewise, in the forest camps large amounts of refuse are produced as well as poaching.
6. **Lack of coordination between conservation and development organizations.** Activities involving conservation, monitoring, human use, and the management of the reserve's natural resources are often in contradiction with the conservation of its biodiversity. Some governmental programs allow activities that are incompatible with soil conservation, for example the Program for Farm Support (PROCAMPO), pays farmers who can demonstrate that they have planted corn, even though this creates an incentive to clear the land for planting. The Secretary of Agriculture, Livestock, Rural Development, Fish, and Food Production (SAGARPA, for its initials in Spanish) also offers livestock credits that promote the creation of pastures. In addition, many government and non-governmental organizations do not have the necessary organization to take advantage of information sharing and partnerships with other organizations, be more effective and efficient, and avoid duplicating efforts.
7. **Water extraction.** Water extraction for human consumption is the main threat to large bodies of water, even though it does not affect the *aguadas* in the area. At present, water extraction near human settlements is not controlled. At the local scale, the *Escárcega-Chetumal* highway has affected hydrological connectivity, and, if this road is expanded, it could seriously affect north-south connectivity. If there were changes in the availability and flow of water, tapir and peccary populations could be affected. Other animals change their movement patterns when there is human presence at the water bodies. Currently, this threat is present in few places, but in case of massive liquid extraction, the associated fauna could be seriously disturbed and the water level in these *aguadas* could be severely reduced.
8. **Climatic change.** Evidence of climate change impacts on biodiversity and ecosystems in different parts of the globe are reason enough to determine, based on the best information available, strategies and adaptation measures. These must be based on the precautionary principle, with the aim of contributing to resilience, both of ecosystems as of human communities and of their economic activities in the region, i.e., an ecosystem-based adaptation. State Programmes of Action

Against Climate Change (PACC) are tools to promote joint efforts to design and implement adaptation strategies that permeate beyond protected areas within a state. They involve surfaces not considered for conservation and integrate all production activities within and outside protected areas (Cabral et al., 2009).

II. Environmental Pressures

1. **Deforestation.** Due to poor soils and lack of weed control, agricultural fields are abandoned after one or two years and a new area is cleared. Agriculture and cattle farming are the main sources of subsistence for local people and given that both are done in an itinerant way, they promote forest clearing. Nevertheless, the rate of deforestation has decreased from 0.53% (1995-2000) to 0.43% (2000-2010).
2. **Modification of quantity and quality of water.** Due to water extraction, dam sedimentation and the use of agrochemicals, fish and amphibians are affected, as well as many aquatic invertebrates.
3. **Introduction of exotic species.** Species such as tilapia, pigs, cows, turkeys, among others, are potential vectors for wildlife diseases. In addition, exotic pastures have been introduced for cattle ranching.

III. Natural Disasters and Risk Preparedness

Fires and hurricanes. Because of its geographic location, the region of the Nominated Property is affected by two types of events: hurricanes and fires.

Natural fires caused by flammable material accumulation after hurricanes have been part of the disturbance dynamics of the area; however, intentional fires also occur. Nowadays, the Nominated Property area has a Management Program that evaluates the impacts caused by these phenomena.

The level of intensity and the effects of hurricanes can be variable and have important implications at different levels; for instance, on the structure and functions of plant cover (tree fall), accumulation of organic matter, scarce food availability for wildlife, habitat loss for different wild species, among others, but also lengthy flooding periods in the lowlands (lowland flooded forests).

The traditional slash and burn planting system in use throughout the influence zone of Calakmul is characterized by a generalized use of fire; for this reason the main cause of forest fires are those started on secondary plant communities (so called *acahuales*) and farm waste products.

Rural activity, particularly farming activities, maintains fire as one of its tools, mainly because producers consider it efficient and cheap; for this reason, strategies need to be implemented that increase their knowledge and abilities for fire management.

Moreover, water is present in the region as a seasonally limited resource, as it derives in its entirety from rainfall, and natural storage takes place in the *aguadas*, which are also mostly temporary, and so may dry out completely during the dry season.

Fire regime is dependent upon frequency, variation, extension, time of the year, type of fire, intensity, severity, and the uniformity of the affectation with which fire

manifests itself on a given vegetation type. It is one of the most important threats to be considered. Recent studies by the Fire Management Programme conclude that 58% of the area analysed is at high risk due to forest fires (PIMF, 2006).

At present, a Comprehensive Fire Management Plan is available for the Nominated Property and its buffer zone (the Calakmul Biosphere Reserve). Its main purpose is to prevent and provide support in a comprehensive manner, with multi-sector involvement, the development of forest fires that may have an impact on the viability and integrity of ecosystems.

Different means are used to detect forest fires, ranging from traditional practices to technologically highly developed procedures. In Mexico, five different types of fire detection protocols are instrumented, in a joint effort with federal and state governments, social and private sectors, as follows:

- **Fixed Terrestrial Detection.** Performed with the use of observation towers for the prevention and combat of forest fires located on high and strategic points next to forestry camps, with specialized watch personnel which reports, throughout the day, any sighting of such fires. This system allows for extensive coverage within forested areas, and permanent surveillance.
- **Mobile Terrestrial Detection.** Applied where the forestry resource has high value, in an area with visitor affluence, or where it is difficult to see the forest from a watchtower. This type of detection is performed by fire control brigades, traveling through the areas and assisted by several institutions. Some of these institutions include: Secretary of Communications and Transport (*Secretaría de Comunicaciones y Transportes* – SCT, for its initials in Spanish); Preventive Federal Police Force (*Policía Federal Preventiva* – PFP, for its initials in Spanish); Secretary of Tourism (*Secretaría de Turismo* – SECTUR, for its initials in Spanish); Secretary of National Defence (*Secretaría de la Defensa Nacional* – SEDENA, for its initials in Spanish); and, Federal Roads and Tolls (*Caminos y Puentes Federales* – CAPUFE, for its initials in Spanish). The staff at all these institutions make use of roads and highways that traverse forested areas.
- **Aerial Detection.** This surveillance is performed by over-flights over forested areas where no road infrastructure is available. In this activity, there is indirect involvement of the National Air Force (*Fuerza Aérea Mexicana*); Office of the General Attorney of the Republic (*Procuraduría General de la República* – PGR, for its initials in Spanish); Federal Preventive Police (*Policía Federal Preventiva* – PFP, for its initials in Spanish); as also of private and commercial airlines, who report fires to control towers of airports nearest to their flight route. From there information is conveyed to State and National Forest Fire Control Centres of the National Forest Commission (*Comisión Nacional Forestal* – CONAFOR, for its initials in Spanish).
- **Satellite Detection.** With support from the National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity (*Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, CONABIO) and the National Weather Service (*Servicio Meteorológico Nacional*) under the National Water Commission (*Comisión Nacional del Agua* - CONAGUA), forest fires are detected by means of satellite images. The antennas receive images from the national

territory for two daily uploads (in CONABIO) or every 20 minutes (in CONAGUA), which are processed by specialized staff, and identify heat spots.

- **Heat-Spot Detection.** Each day CONABIO as well as the National Weather Service perform the tasks prescribed in the Detection of Heat Spots Programme by means of real time Remote Perception Techniques. The information produced by CONABIO is organized by years and, besides being able to obtain heat spot location, it is possible to access information in table form, geo-referred (dynamic maps) and as news charts.

Mexico also has a Geographic Information System designed by the Canadian Forest Service, which produces meteorological risk maps and analysis by specialized technicians at the National Centre for Forest Fire Control. They prepare a daily reports and specialized reports when forest fire conditions are considered extreme.

IV. Responsible Visitation at World Heritage Sites

Although tourism does not yet pose a serious threat, in the future, the impact on archaeological constructions must be minimized and recreational activities in vulnerable areas must be avoided. Inadequate construction of infrastructure can affect the structure and function of ecosystems, favour habitat fragmentation, soil and water pollution, impede the movements of wildlife and affect hydrological connectivity. Furthermore, more traffic can increase roadkill, affecting their populations.

In addition, unplanned tourism development can lead to the establishment of new human settlements with manifold impacts. When facilitating the access to vulnerable areas, threats like accidental fires, proliferation of exotic species, and pollution will increase.

Currently there is a paved road that connects Highway No. 186 that goes from Chetumal to Escárcega, further ahead the village of Xpuhil, to the archaeological site and World Heritage Site of Ancient Maya City of Calakmul, where a National Institute for Anthropology and History (Instituto Nacional de Antropología e Historia, INAH) Site Museum exists, with tourism infrastructure.

Close coordination between the National Institute of Anthropology and History, and the National Commission of Natural Protected Areas (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, CONANP), has made it possible to prepare a Sustainable Tourism and Public Use Programme. It is to be applied in the World Heritage Property Ancient Maya City of Calakmul, Campeche, according to the protection policies for the Natural Protected Area.



Photo 73 bis. Observation tower in Gomez Farias lagoon, for ecotourism activities.

V. Number of Inhabitants within the Property and the Buffer Zone

Estimated population located within:

Area of Nominated Property: no inhabitants

Buffer zone: 2,625 inhabitants

Total: 2,625 inhabitants

Year: 2010 Results of Population and Housing Census for Mexico

Chapter 5. Protection and Management of the Property

5a. OWNERSHIP

Within the Nominated Property and its buffer zone (SEMARNAP, 1999), 49.6% is *ejido* property, 2% is private property and 48.4% is public lands. On the ejidos communal surface, 42.6% are forestry expansion and 7% are ejidos, of which 30% have no Presidential mandate for their creation.

In regard to the Nominated Property alone, land ownership proportions are as follows (Table 9): 88.51% are Federal property and public lands under the jurisdiction of the CONANP and are intended by Presidential Decree of 1989, together with the amendment proposed for the expansion of the core zone by Presidential Decree 2004 (Appendices 2 and 5), to ensure the protection and conservation of ecosystems.

Regarding the remaining 11.49%, corresponding to the Forestry Extension of Ejidos Yohaltun and Chan-Yaxche, same that is located within the buffer zone, in the preservation subzone of the CBR, activities that are conducted there should be consistent with Article 42 Bis II of the General Law of Ecological Balance and Environmental Protection (LGEEPA). This article stipulates that for the buffer zone "harvesting activities that are carried out, should lead to sustainable development, while creating the conditions necessary to achieve long-term conservation of the ecosystems of this area."

Types of Property	Area (ha.)	%
Federal Property and National Lands under CONANP jurisdiction	293,311	88.5
Forestry Extension Yohaltun	13,953	4.2
Forestry Extension Chan-Yaxche	24,133	7.3
Total	331,397	100.0

Table 9. Distribution of land ownership in the Nominated Property Ancient Maya City and Tropical Forests of Calakmul, Campeche.

5b. PROTECTIVE DESIGNATION

The National Commission for Natural Protected Areas (CONANP) is a decentralized agency of the Mexican Secretary of the Environment and Natural Resources (SEMARNAT). CONANP's Mission is: "To conserve Mexico's natural heritage through Natural Protected Areas and other conservation modalities, by fostering a conservation culture and sustainable development of communities settled in their surroundings."

As part of its responsibilities and duties, the CONANP dictates measures related to the protection and conservation of the elements of the Calakmul Biosphere Reserve that are included in this nomination, and for which different strategies have been established. By law, a summarized version of the Management Program is to be published in the Official Federal Gazette, including Administrative Rules and Zoning.

According to stipulations included in Articles 65 and 66 of the General Law on Ecological Balance and Environmental Protection, within one year after the official publication of their decree, Natural Protected Areas should have a management programme prepared with the participation of different stakeholders involved in the area. Management programmes should contain a description of the physical, biological, social, and cultural features of the area, as they relate to the national, regional, and local context. Short, medium, and long-term management actions are to be identified. The programme should also consider participatory mechanisms for the management of natural protected areas and their specific objectives; references to applicable norms; flora and fauna inventories; and, zoning and administrative rules.

In Natural Protected Areas, all actions are determined by means of Annual Operational Programmes (POA) prepared by each Regional Division or the Director's Office; these POAs are part of the Strategic Planning Matrix, developed with the participation of the different actors involved in the management of these areas.

The following projects include the actions as follows:

- Protection: includes surveillance and monitoring of introduced species.
- Management: includes ecological restoration, users' databases, and projects for the sustainable use of natural resources by local communities, permits, and regulations.
- Knowledge and Information: includes flora and fauna monitoring, censuses on key species, and biological and socioeconomic databases.
- Culture: environmental education, publication of materials concerning the Natural Protected Area, and participation in events with awareness-raising activities.
- Administration: includes financing and institutional synergies.

Article 48 of the General Law on Ecological Balance and Environmental Protection also establishes that, pertaining to Biosphere Reserves, the surface or surfaces under protection must be designated core zones, and protected from external impacts. Buffer zones must be defined where productive activities can only be performed by communities established in the area prior to the decree's issuance or with their participation. These activities should be strictly compatible with the objectives, criteria and programmes of sustainable use, in terms of the area's decree and Management Programme. The establishment of new human settlements will not be authorized.

The Calakmul Biosphere Reserve, in the state of Campeche, was created as a Natural Protected Area by Presidential Decree, published in the Official Federal Gazette on May 23rd, 1989 (Diario Oficial de la Federación del 23 de mayo de 1989). The decree establishes among other, following considerations:

The Calakmul Biosphere Reserve aims to protect relevant representative biogeographical areas of one or more ecosystems not altered significantly by the action of man, inhabited by species considered endemic, threatened, or endangered.

Based on studies and research, the area requires protection, improvement, conservation, preservation and restoration of environmental conditions.

In this area, there are two types of zones: core and buffer. The first are best-preserved or unaltered surfaces hosting ecosystems or natural phenomena of particular

importance, or species of flora and fauna that require special protection, where the only activities allowed are the preservation of ecosystems and their elements, as well as scientific research and environmental education. In regard to the buffer zone, this area is intended to protect the core zones from external impact. Consequently, the activities that can be performed here are of productive, educational, recreational, applied research and training nature, and may be subject to ecological standards and land uses set out in this Decree.

The geographic region of Calakmul has ecosystems characterized by their diversity, richness and fragility, such as high, medium and low sub-evergreen tropical forests and wetlands that develop in *akalches* and *aguadas*, requiring comprehensive planning to protect and manage the proper use of the region's ecological resources.

Its fauna is clearly associated with the Neotropical zoogeographic region, in particular with the Yucatecan Province. Calakmul contains species considered rare, endemic, threatened or at risk of extinction, which need to be protected and conserved, such as the jaguar, jaguarondi, ocelot, margay, howler and spider monkeys, tapir, *temazate* deer, ant-eater, grison, great curassow, ocellated turkey and yellow-cheeked parrot.

The vegetation in the region is represented by timber species, such as *guayacán*, mahogany and cedar, dye producing species, such as logwood, *mora* (a mulberry species) and corozo palm; industrial raw materials, like rubber and *chico zapote* species; forage, as the ramón; and fruit species, such as black *zapote*, pickle tree (*nance*), marmalade fruit (*mamey*), starbell (*siricote*), *xanixte* and *guaya* or Spanish lime (*Melicoccus bijugatus*, Sapindaceae). Their genetic material is part of the national heritage. This biodiversity and its genetic potential serves to nourish the gene bank of high productivity species, making it necessary to control their use, and ensure their conservation.

This NPA has small, isolated patches of soil, called "*akalche*" in Maya terminology, that are deep and floodable, with characteristic vegetation.

From the hydrology perspective, the area has developed unique characteristics due to the presence of *akalches* and *aguadas*, which have been, and still are, sources of water for the inhabitants of the region and its wildlife.

The area encompassing the municipalities of *Champotón* and *Hopelchén* contains several archaeological sites of the Maya culture, including Calakmul, *El Ramonal*, and Xpujil, which heightens the value of the area, at national and international levels, from both a cultural and historical point of view.

Within the area of the Calakmul Biosphere Reserve where 31 communities have settled in; their future development must incorporate conservation and sustainable use strategies for the natural resources of the region.

The decree establishing the Calakmul Biosphere Reserve determines that the total surface of the BR is 723-185 hectares. This extension is comprised of ejidal (social) land and uncultivated land, as well as National Lands.

By 2004, a surface of 150,710 ha from the buffer zone was expropriated by the Mexican Government to be incorporated as part of the preserved core zone in the southern part of the Calakmul Biosphere Reserve (Official Federal Gazette, November 12th, 2004). In this proposal, the above-mentioned area is part of the Nominated Property.

5c. MEANS OF IMPLEMENTING PROTECTIVE MEASURES

Until 1997, a total 27 out of 107 Natural Protected Areas in Mexico had set up a basic working unit comprising by a Director, an Assistant Director, two Heads of Project, and an Administrative Assistant. Although small, these groups achieved many positive results, gaining local support, the trust of authorities, people and communities, and accomplishing other management goals during their administration.

At present, these basic staff groups are the most valuable project assets in natural protected areas.

During the 1995-2000 Federal Administration, fiscal resources were obtained to endow 36 natural protected areas with this basic staff, tasked with preparing, publishing, and implementing management programmes, developing infrastructure, and promoting the participation of all local actors in analysis of conservation problems and the search for solutions. By 2011, 132 natural protected areas were operating.

The management bases for natural protected areas are established in the General Law on Ecological Balance and Environmental Protection (LGEEPA) and its Regulations under the subject of Natural Protected Areas. The articles that define the participation of communities in different processes, such as incorporation of new areas, and their role in management and administration activities, are as follows:

Article 65 of the above-mentioned Law states: “The Secretary of the Environment, within one year after the publication in the Official Federal Gazette (Diario Oficial de la Federación) of the respective declaration, shall formulate the management programme for the natural protected area, notifying its inhabitants, owners and land possessors, other competent agencies, state, municipal, and Federal District governments, as applicable, as well as social, public or private organizations, and other interested parties.”

“Once a natural protected area under federal jurisdiction has been established, the Secretary shall designate a Director (Superintendent or Manager) for the area, who shall be responsible for coordinating the formulation, execution, and evaluation of the corresponding management programme, in accordance with stipulations in this law and its by-laws.”

One of the structural elements through which the National Commission for Natural Protected Areas (CONANP) exercises its responsibilities is through the Director’s Office at Natural Protected Areas or Regional Offices. Article 150 of CONANP’s Internal Regulations stipulates that the Director of a Natural Protected Area will have the following functions:

- I.** Administer, manage, and implement conservation actions in accordance with objectives and guidelines established in the management programme and the decree establishing the respective area.
- II.** Ensure that actions undertaken within the natural protected area are consistent with the purposes of applicable legal ordinances.
- III.** Coordinate the implementation of the corresponding management programme according to applicable legal ordinances.

- IV.** Take part in the delimitation and registration of national lands included within the natural protected area, as well as manage them and supervise that the buildings located within these lands are designated for uses compatible with their objectives.
- V.** Promote the signing of applicable legal instruments with public, social, and private sectors, in order to achieve the successful administration, conservation, and improvement of ecosystems in the natural protected area as well as the research performed within them.
- VI.** Establish an information system with biological, social, economic, and cartographic data derived from the natural protected area.
- VII.** Exercise, within the corresponding territorial area, the responsibilities specifically delegated to this post.
- VIII.** Assist competent officials in the inspection and surveillance of the natural protected area.
- IX.** Promote programmes and projects for the sustainable development of the natural protected area.
- X.** Serve as Technical Secretary on the Advisory Board for the Natural Protected Area.
- XII.** Provide technical information for decision-making to the General Direction for Regional Operations (Dirección General de Operación Regional), regarding the granting, modification, extension, recovery, suspension, extinction, revocation, or annulment of concessions, permits, licenses, or authorizations on aspects related to research, utilization and wise use of ecosystems and their biodiversity, environmental impact assessment, provision of services, performing works and activities in the natural protected area, as well as the corresponding ecological land-use planning.
- XIII.** Establish and instrument the internal civil protection programme of the natural protected area.
- XIV.** Take part in preparing ecological land-use planning involving the natural protected area.
- XV.** Grant permits, licenses, authorizations, and their respective modifications, suspensions, cancellations, revocations, or extinctions in the domain of natural protected areas within federal jurisdiction, when the interested party involved are individuals who intend to conduct non-profit recreational activities, or activities without financial income.
- XVI.** Supervise the works, studies, and services related to the Natural Protected Area, in coordination with the Executive Direction for Administration and Institutional Effectiveness (Dirección Ejecutiva de Administración y Efectividad Institucional).
- XVII.** Design and set up, according to applicable provisions on the subject, conservation and maintenance projects for constructions (buildings) under the NPA's responsibility.
- XVIII.** Receive applications and set up files for granting licenses, permits, authorizations, and concessions, as well as notify interested parties about the resolutions issued by the Commission's competent Head Offices.
- XIX.** Keep a record of the payments made by users in compliance with their obligations.
- XX.** Whatever other functions should be expressly assigned to the post by the National Commissioner of CONANP.

If controversy arises regarding decisions made by the Director of a Natural Protected Area, Article 151 of the National Commission for Natural Protected Areas Internal Regulations

specifies that General Directors of CONANP can, in the sphere of their respective jurisdiction and as the case may be, revise, confirm, modify, revoke, or annul resolutions issued by Directors of Natural Protected Areas.

Management strategies for these areas necessarily require the support of state and municipal governments in the region, as well as the presence and joint efforts of academic institutions, NGOs, owners, users, and local communities.

Each natural protected area has an Advisory Board comprised of representatives from federal and local governments, research and academic institutions, NGOs, indigenous and local communities located within or near the Natural Protected Area. These Boards serve as forums for public and social participation.

The Management Programme for the Calakmul Biosphere Reserve was published in 2000; it is now subject to a review and up-dating process started in 2010.

CONANP is a decentralized body of the Secretary of Environment and Natural Resources, with the Mission to “Conserve the natural heritage of Mexico through protected areas and other forms of conservation by fostering a culture of conservation and the sustainable development of communities settled within these areas”. CONANP is the Federal Institution responsible for the development and operation of the National Programme on Natural Protected Areas 2007-2012, where protected areas are considered the best instruments for biodiversity conservation.

Part of the obligations and responsibilities of CONANP are to issue mechanisms for the protection and conservation of protected areas by generating a set of strategies.

Thus, regulations for the management of these areas have been established in the General Law on Ecological Balance and Environmental Protection (LGEEPA) and its regulations on Natural Protected Areas.

The Reserve’s Direction Office, whose installations are located near the reserve, runs Calakmul Biosphere Reserve locally and have a field staff for its administration. This protected area is under the Regional Director responsible for the Yucatán Peninsula and Mexican Caribbean, with offices in Cancun, Quintana Roo; this office is also responsible for other natural protected areas in the states of Campeche, Yucatán and Quintana Roo.

For the Calakmul Biosphere Reserve, which includes the Nominated Property, as well as for the rest of natural protected areas in the country, all its activities are identified in the Annual Operating Programme (POA, for its initials in Spanish). The POA is prepared by the reserve’s Direction Office, and includes costs, duration, and financial requirements—if they are no fiscal resources available—as well as actors involved in its execution. POA are derived from the management programme and are aligned with the Strategic Guidelines for the National Programme on Natural Protected Areas 2007-2012 (an instrument that is reformulated every six years).

CONANP does not have the legal authority to apply or impose sanctions when the law or its regulations are contravened, causing direct or indirect damage to biodiversity within the area. Therefore, the CONANP delivers its complaints about environmental offences registered in the reserve and surrounding areas to the Federal Attorney for Environmental Protection (Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, PROFEPA, for its initials in Spanish), who is responsible for law enforcement.

Management and protection of the Calakmul Biosphere Reserve necessarily requires State and municipal government support, as well as joint efforts by numerous academic institutions, NGOs, owners, users and local communities.

5d. EXISTING PLANS RELATED TO MUNICIPALITY AND REGION IN WHICH THE PROPOSED PROPERTY IS LOCATED

The Municipality of Calakmul possesses a Land Use Ecological Planning instrument (OET, for its initials in Spanish), which has been prepared by a Special Committee for Calakmul (the COETC, for its initials in Spanish) since 2009; in 2012 a final version was presented. The Land Use Ecological Planning (OET) of reference represents a very important tool for the protection and management of the Property and its buffer zone, as its main purpose is to define destiny and land uses in agreement with ecological aptitude and existing demand for these spaces. It also determines natural spaces subject to special protection, conservation, restoration and utilization regimes. As its particular objectives, the OET establishes the following:

- Propose to the Municipal Committee on Sustainable Rural Development (CMDRS) an instrument to orient project evaluation and prioritization, considering territorial aspects.
- Have guidance available to orient public and private investment.
- Facilitate interaction between the Municipal Committee on Sustainable Rural Development (CMDRS, for its initials in Spanish), the Committee on Alternative Tourism (CTA, for its initials in Spanish), and the Municipal Planning Committee (COPLADEMUN, for its initials in Spanish), by installing a Monitoring Committee for the Land Use Ecological Planning of Calakmul (OTC).
- Have territorial feedback available for NPA Calakmul Biosphere Reserve (CBR) Management Plan up-dates.
- Establish guidelines that help adapt sectorial environmental, social and economic policies to the micro-regional level.
- Point out measures to help insure and improve landscape ecological condition.
- Setup a Geographical Information System for the Land Use Ecological Planning of Calakmul, with mapping input and sub products.

These objectives provide a legal framework within which any activity, inside the area over which the Municipality of Calakmul has jurisdiction, is to be performed. They are supported by all institutions linked to the environmental sector and is thus considered the strategic planning instrument for the development and conservation of natural resources. The application of this instrument outside the territory of the NPA Calakmul Biosphere Reserve reduces pressure on the use of natural resources in the protected area.

International Cooperation

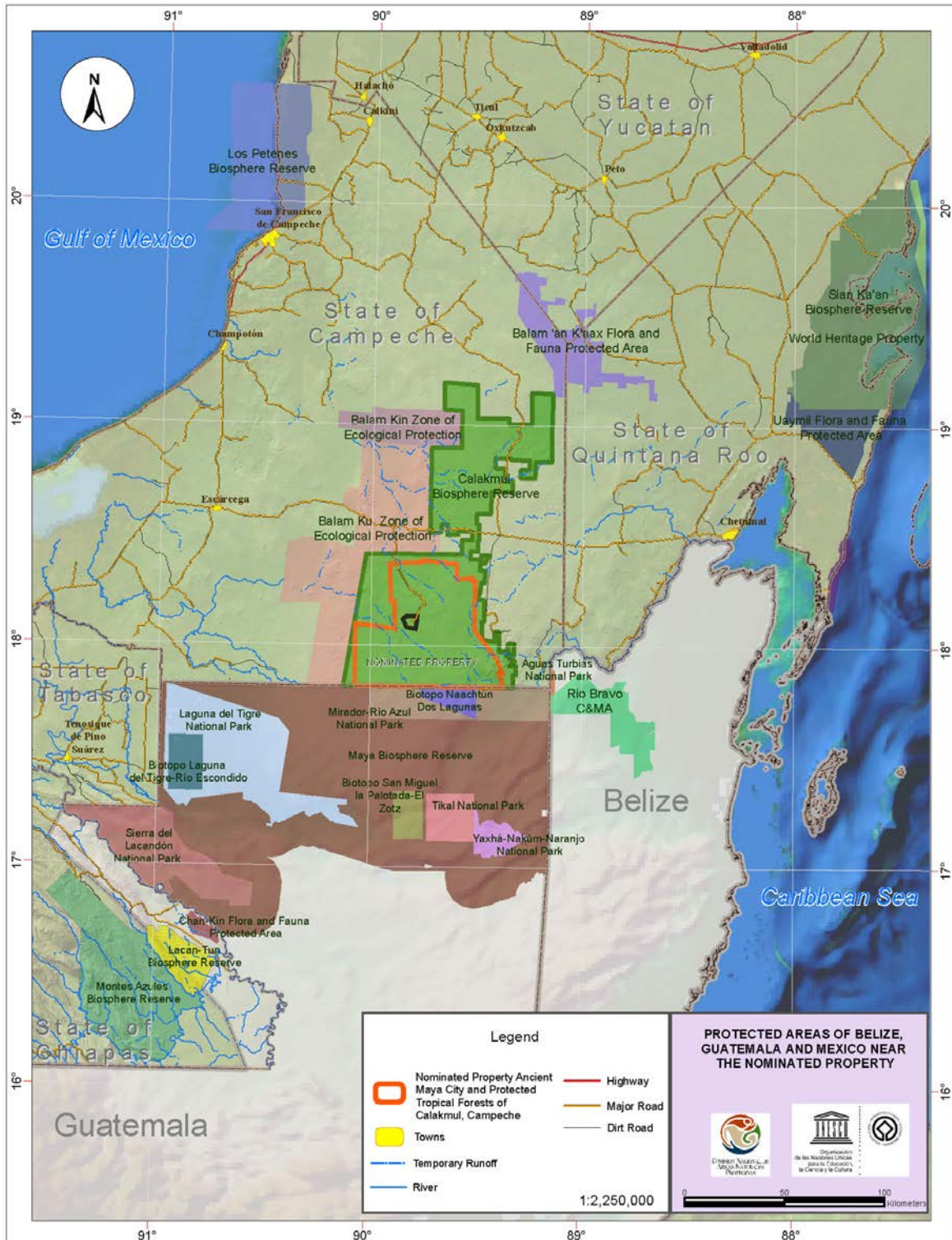
Given the importance of the natural heritage of Calakmul Biosphere Reserve, and the need to promote conservation to maintain its natural beauties and relevant representative ecosystems, characterized by a high diversity, richness and fragility, the international community's interest has been awakened, desirous to contribute to its preservation.

The geographic location of the Calakmul BR, adjoining Guatemalan territory, has created spaces for bilateral collaboration. Actions are sustained under the *Agreement between the United States of Mexico and the Republic of Guatemala on the Protection and Improvement of the Border Zone Environment*, formalized on April 10th, 1987. This instrument establishes the importance of cooperation for the conservation of Natural Protected Areas along the border zone, intended to preserve different ecosystems and enable the continuity of evolutionary-ecological processes and of environmental regulations, facilitating close collaboration between the Calakmul BR and the NPA *Maya* Biosphere Reserve in Guatemala.

Proximity between both Natural Protected Areas gave rise to the idea of formalizing continuous collaboration by means of a "sistering" initiative, which seeks to optimize conservation activities, and strengthen management and its results. A first step in this direction has been taken by identifying thematic lines along which collaboration can be pursued, highlighting control and surveillance, research and biological monitoring, as well as information and experience exchanges, in addition to mutual training exchanges, all of which contribute to the conservation of a regional representative ecosystem, of continental relevance: the tropical Maya forest.

In 2004, the German Agency for Technical Cooperation (GTZ, for its initials in German), and the National Commission of Nature Protected Areas (CONANP), began joint planning and implementation activities for the project "Management of Natural Resources and Sustainable Regional Development in Southeast Mexico-PROSURESTE". This project represents bilateral cooperation actions between the Government of Mexico and the Government of the Federal Republic of Germany, the Ministry for Cooperation and Development (BMZ, for its initials in German), and the Secretary of Environment and Natural Resources.

Moreover, the need to face and solve, from a regional perspective, the main problems and threats that affect biological diversity in the tropical Maya forest, encouraged international collaboration between Mexico, Belize and Guatemala. This cooperation was officialised through the formalization of a "*Memorandum of Understanding for Cooperation on the Conservation of Protected Areas, between the Secretary of the Environment and Natural Resources of Mexico, the Ministry of Natural Resources and Environment of Belize, and the National Council of Protected Areas of the Republic of Guatemala*", signed on August 26th, 2005.



This regional collaboration had access to financial support from the Inter-American Development Bank for implementation of the project Management Promotion of the Tri-national Ecosystem of the Maya Tropical Forest (Mexico-Belize-Guatemala). Implemented during 2007 – 2010, its objectives included: improving negotiation, coordination, and cooperation capacities, enabling tri-national management of the Maya tropical forest ecosystem and contributing to the capacity of the three countries to control illegal trade of plants and animals. It also made it possible to jointly attend the management of environmental contingencies and maintain ecological connectivity of the Maya tropical forest through biological corridors. In addition, it created a biodiversity monitoring and information management system for the Maya tropical forest; and, lastly, it strengthened the institutional framework for joint management of the Maya tropical forest.



Photo 30. Handcrafts made by people from Ejido Nuevo Becal, Calakmul,

Comprising Natural Protected Areas from three countries, including the NPA Calakmul Biosphere Reserve, a strategic natural ecosystem, and recognizing its contribution to the consolidation of the Biological Mesoamerican Corridor, the tropical Maya forest represents one of the most representative regional conservation efforts. For the Calakmul BR, the implementation of the Tri-national Project contributed to the identification of actions aimed

at promoting control over illegal wildlife trade, as well as negotiations and sustainable management of the biological corridor system.

In 2008, the Government of Belgium, through its Federal Science Policy Office, taking into consideration the importance of activities performed by UNESCO to increase local management capacity for World Heritage Sites, financed the development of a data management system for producing and handling different types of products (e.g., satellite images, various scale maps, photography, etc.). These materials facilitate and contribute to the conservation of the Calakmul Biosphere Reserve and Calakmul archaeological site.

The Maya tropical forest ecosystem and its natural wealth, have once again captured the interest of the German government. Through the German Agency for Technical and Scientific Cooperation (GIZ) and the German Development Bank (KfW), and with participation of institutions responsible for Natural Protected Areas in Mexico, Belize and Guatemala, the programme on Protection and Sustainable Use of the Tropical Maya forest will be planned and executed. The project seeks to support the protection, management and monitoring of the ecosystem, as well as improve value chains, and curb expansion of the agricultural frontier. For this purpose, it will be necessary to formalize a new instrument for tri-national cooperation on Natural Protected Areas, a goal that the institutions in charge have been planning to attain by 2012.

5e. PROPERTY MANAGEMENT PLAN OR OTHER MANAGEMENT SYSTEM

Summary of Calakmul Biosphere Reserve Management Programme

The current Management Programme was published in the year 2000 and revised in 2010. It is currently undergoing a process of consultation and modification. The main modification will be in the zoning component, as on November 12th, 2004, and by Presidential decree, 150,710 ha of the buffer zone were expropriated for incorporation to the southern core zone of the Biosphere Reserve, surrounding the World Heritage Property Ancient Maya City of Calakmul, Campeche.

One of the strategies arising from environmental policy to achieve the conservation of biodiversity and natural resources, as well as to slow down processes of deterioration, are Natural Protected Areas, defined as aquatic or terrestrial portions, representing different ecosystems and their biodiversity, and where man has not essentially altered the original environment. They also constitute strategic production units, generating a wealth of social and economic benefits. Conservation through Natural Protected Areas is a participatory process that must have clear objectives and goals. The Calakmul Biosphere Reserve (CBR) management programme was developed with this purpose in mind.

The programme is a tool for planning and environmental management, which provides a general diagnosis of the protected area (PA), including its problems and potential for use, and has as its main purpose planning for conservation and sustainable use of natural resource activities carried out by local human populations inside the PA and its area of influence.

Within this context, the CBR diagnosis provides a framework on the historical, physical, biological, and social background of the area that helps to identify possibilities for

the transformation of the natural environment for the benefit of its inhabitants. It analyses the current situation of the area and its potential for future use, seeking to maintain a balance between development and conservation, presenting strategies and specific conservation actions for achieving the objectives of the CBR.

General Objectives

Achieve the conservation of the natural elements that constitute the ecosystems of the CBR, promoting activities that permit sustainable development, contributing to ecological land use planning, to ensure the protection and long term maintenance of its flora and fauna, while contributing to improving the quality of life of its inhabitants.

Particular Objectives

- Establish the strategies that ensure the protection of Neotropical representative ecosystems in the Yucatán Peninsula and *El Peten* region.
- Define actions to preserve genetic diversity and evolutionary continuity of plants and animals in the region, in particular endemic, threatened or endangered species, as well as those that represent actual or potential productive resources for the inhabitants of the region and society in general.
- Establish guidelines to maintain essential ecological processes that ensure the hydraulic cycle, soil conservation, climate stability, and natural succession processes of various plant forms.
- Promote development of productive options for local residents based on a wise, integrated and sustainable use of natural resources, helping to improve their quality of life.
- Establish actions aimed at training for productivity and application of appropriate technologies, as well as fostering an environmental culture, particularly in present locations within the reserve, in ejidal population centres, and other communities with economic, social and cultural interactions.
- Establish and promote strategies for the development of regulated and controlled ecotourism in accordance with required conservation principles, aimed at increasing the quality of tourism services in the State of Campeche and provide economic benefits for the inhabitants of the CBR and its surroundings.
- Promote activities on basic and applied scientific research related to conservation and wise use of natural resource objectives, in particular on the following fields of knowledge and technology: Botany, Zoology, Population Ecology, Plant Cultivation, Agro-forestry, Wildlife breeding and raising, Climatology, Hydrology, Archaeology, Anthropology, regional Economics and Microeconomics.
- Establish strategies in coordination with the National Institute of Anthropology and History (INAH), for the protection of the cultural and historical heritage found in the reserve and its area of influence, including the care of archaeological sites and rescue of traditional knowledge related to human interactions with nature. Encourage the development of interpretation and environmental recreation programmes, both inside and outside the Reserve, using appropriate media and communication techniques for each type of use, for

example, exhibits, interpretive trails, audiovisuals, publications, videos, printed publicity, cultural activities, etc.

In compliance with the General Law of Ecological Balance and Environmental Protection (LGEEPA), which describes the basic elements that a management programme for a Federal Natural Protected Areas must contain, the CBR has the following components:

- Conservation
- Public Use and Recreation
- Research and Monitoring
- Social Development
- Administration
- Concertation/Consultation
- Legal Framework
- Management Programme Evaluation

Components considered in the CBR management programme may be modified according to the achievement of objectives and the administrative needs of the Calakmul Biosphere Reserve.

Conservation Component

The Conservation Component includes prevention, detection and forest-fire control, soil conservation, knowledge of flora and fauna, as well as potential development of nurseries and hatcheries for better management and protection of the Reserve. The development and maintenance of cultural resources will be agreed upon with the INAH in order to preserve the Mayan *acquis*⁶. This Component has the following subcomponents:

- Detection, prevention, and control of forest fires
- Agro-forestry pest detection, prevention and control
- Nursery gardens and reforestation
- Soil protection and recovery
- Restoration
- Protection of cultural resources
- Management and protection of wildlife in their natural environment
- Wildlife reproduction

Public Use and Recreation Component

Actions for the proper use of the natural resources in the CBR and their association with productive processes in the region and livelihood priorities of local human communities, are crucial in planning for conservation and environmental management strategies for the Reserve. In addition, environmental education is intended to assess, protect, and promote the sustainable use of resources of the Reserve, sensitizing users and the general public

⁶ *acquis* = body of common rights and obligations

about the importance of conservation and management of resources present in the Reserve.

In this context, tourism will be developed with community participation, whose members have been trained to provide better services' delivery. Signalling will be of informative, preventive and restrictive nature, both for public and agro-forestry areas. For the best development of these two themes, research for the area will include biological and cultural studies on the knowledge, use, management, restoration and monitoring of biodiversity. In order to achieve these goals, activities will be developed under the following subcomponents:

- Signalling
- Environmental education
- Environmental interpretation
- Ecotourism



Photo 46. Environmental education for childrens of a local school.

Research and Monitoring Component

The long-term conservation of biodiversity relies on short and mid-term land use planning based on ecological criteria and research support. Thus, this Component involves

implementation actions aimed at developing scientific research and monitoring of natural resources, in an attempt to generate the necessary knowledge to allow specific action that aligns protection with sustainable use. The Component comprises the following subcomponents:

- Biological, ecological and productive activities research
- Land Use and Conservation
- Plant and animal population and community ecology
- Ecology and restoration
- Management and marketing
- Ecosystem management
- Socio-economic and anthropological studies
- Scientific information sharing
- Monitoring



Photos 81 and 82. Monitoring of species in Calakmul biosphere Reserve, jaguar and tapir.

Social Development Component

Actions will lead to and focus on solving and abating present and future needs of the social sector present in the CBR and its vicinity; these actions were determined during the consultation phase of the management program.

Forest exploitation must be seen as an activity for the economic development of communities. Until the creation of the Reserve, conservation had been separated from productive processes, which related more to resource extraction activities and area clearing for agricultural purposes than to options for resource management.

Furthermore, strategic planning for productive activities, such as agriculture, livestock holding and tourism, under the perspective of natural resources management and conservation, allows the best options for their development inside the CBR to be examined.

In terms of improving the quality of life for local inhabitants, strategies and actions will be established to ensure that the conditions and provision of services and benefits for the communities are obtained through consultation and collaboration with the three levels of Government that are involved with the CBR. The subcomponents are listed below:

- Forestry
- Agriculture
- Livestock
- Water
- Housing
- Health
- Population
- Land Tenure (Ownership)
- Flora and Fauna

Administration Component

The Administration Component concentrates on the proper management of the Reserve, with qualified staff, financial resources and project monitoring; it also deals with re-zoning processes of the Protected Area and organizing social participation for inspection and surveillance activities in the area. Its subcomponents include:

- Operation
- Infrastructure
- Inspection and Surveillance

Concertation⁷ Component

Part of the overall strategies for an adequate implementation of Management Programme objectives include concertation and coordination of specific actions with different

⁷ (TN: Concertation includes consultation and negotiation activities).

stakeholders involvement in the Calakmul region, including groups and organizations developing activities within the Reserve or its area of influence, as with the scientific community that provides the basic knowledge needed for the implementation of management activities.

Inter-institutional consultations and negotiation with communities and non-governmental organizations enhances logistics, financing, and the instrumentation of management techniques at the Reserve. Moreover, scientific concertation allows for optimization of resources allocated for research and studies in the Protected Area.

Thus, the subcomponents parts of this component include:

- Inter-institutional Concertation
- Community Concertation
- Scientific Concertation
- Non-governmental Organizations Concertation

Legal Framework Component

The Legal Framework Component includes area delimitation, permits, concessions and regulations. Its enforcement is subject to the agencies responsible for surveillance and compliance with the law. The subcomponents are:

- Zoning
- Administrative Rules
- Delimitation and Boundary Marks
- Concessions / Grants
- Applicable Laws and Regulations

Regulations

Any use intended to be undertaken in the reserve, is to be determined by the following zoning schema:

(a) Core zones: In these areas, allowed activities include research and scientific collecting, forest sanitation, vegetation cuts aimed at ecosystem preservation, inspection and monitoring, environmental education and guided tours, to be carried out only along those routes or environmental interpretation trails authorized by Calakmul Biosphere Reserve Headquarters.

(b) Buffer zone: The area that includes the land surrounding the core zone(s) of the Reserve, intended for protection from external impacts. This zone is divided into five use-defined sub-zones, namely: controlled use, intensive use, natural resource protection use, multiple use and historical and cultural use (for archaeological sites, such as Calakmul).

Therefore, in this zone:

a) Any public or private works project under consideration must have express permission from the Secretary under the terms of the General Law of Ecological Balance and Environmental Protection.

b) In agreement with technical and socioeconomic studies, and with due Federal Public Administration participation, promote the actions required to establish necessary forest exploitation activities that do not affect the Nominated Property.

c) Use of wild flora and fauna will be determined by constraints regarding ecological protection, as well as other prohibitions and limitations, released to this effect by the Secretary of Environment and Natural Resources.

Inside the NPA Calakmul Biosphere Reserve, a Management Programme for the Historic-Cultural Subzone was established. This area is defined by the presence of archaeological remains inside the Reserve under the administration of the National Institute of Anthropology and History. In this Subzone the practice of recreational activities established by Reserve Headquarters, and linked to the observation of archaeological vestiges and environmental interpretation, are allowed. The exploration and discovery of archaeological remains is also permitted.

The following activities are forbidden in core zones:

- I. Timber and non-timber related forest use
- II. Apiculture, agriculture and cattle-ranching activities excepting Human Settlement Sub-zones in specified core zones
- III. Changes in soil use
- IV. Capture and use of wildlife for livestock purposes
- V. Entry or visitation to sites at which the Direction of the Reserve performs or coordinates monitoring and research activities on wild flora and fauna, as well as bird-nesting areas
- VI. Hunting and capture of wildlife species
- VII. Execution of public or private works
- VIII. Driving of motor vehicles, tricycles and motorcycles along secondary roads and trails, except for those in official use during development of their functions
- IX. Recreational activities outside of environmental interpretation paths authorized by the Direction of the Reserve

Throughout the Reserve it is forbidden to:

- I. Modify the natural condition of aquifers and depressions, hydrological basins, permanent or intermittent natural stream channels, unless it is necessary for the adequate management of natural resources, in compliance with the creation decree of the Reserve, and in agreement with the management programme.
- II. Dumping or discharge of residual waters, oils, grease, fuels or any other type of liquid contaminant, as well as solid refuse, which may produce any alteration to the ecosystem, outside of confinement and final destination sites authorized for such purpose by local authorities, and exceeding maximum limits allowed by the appropriate Mexican Official Norms

- III. Staying overnight and/or camping in unauthorized sites
- IV. Feed, harass or produce intense noises that may alter wildlife species
- V. Introduce live species of wild flora and fauna, considered as exotics for the region, and the transportation or translocation of wild species from one community to another
- VI. Establishing new settlements (population centres)
- VII. Construction of infrastructure works, without authorization from SEMARNAT
- VIII. Usage of lamps or any other light source for hunting or observing wildlife species, except for those research activities that may so require it
- IX. Alter or destroy nesting and breeding sites of wildlife species
- X. Unauthorized excavation and extraction activities of stony materials, as well as the exploitation of construction material banks
- XI. Clearing paths and building roads for motorized vehicle displacement without the authorization of the SEMARNAT
- XII. Collection of materials and archaeological or historical remains without proper authorization
- XIII. Disturbing wildlife species as well as abusing, harming or collecting plant species present in the Reserve during recreational and touristic tours and visits.

5f. SOURCES AND LEVELS OF FINANCE

The Calakmul Biosphere Reserve, consisting by the Nominated Property and the buffer zone, receives an annual budget, staff salaries not included from the National Commission of Natural Protected Areas. Requested through its Annual Operative Programme (POA), it covers a series of activities, including operating costs, such as fuel, field expenses, transport maintenance, utility payment--electricity and telephone costs--, rent and facility maintenance, supervision and conduction of diverse activities foreseen in the Management Programme to attend Conservation priorities and fulfil the objectives of the NPA Calakmul Biosphere Reserve. Some of the activities performed include: surveillance and inspection, biological monitoring, community support, joint surveillance tours with community brigades, restoration, prevention and forest-fire combat, communication, awareness-raising, public use activities, such as tourism, among other possibilities.

To accomplish actions included in the POA, besides usual fiscal resources, other sources of funding and fiscal resources are available; they are represented by grants (subsidies) for specific programs in the communities living within and the vicinity of the CBR. Grants are provided to implement the Conservation Strategy for Development; these programs are aimed at mitigating the impacts generated by human activities or natural disasters. They include the Conservation Program for Sustainable Development (PROCOCODES, for its initials in Spanish), the Programme for Temporary Employment (PET, for its initials in Spanish), Conservation Programme for Native Corn varieties (PCMC, also for its initials in Spanish), and the Programme on Community Surveillance (PROVICOM), all of which are executed with Federal resources. Furthermore, additional investment budget allocated to the reserve comes from institutions allied in conservation, like the

Mexican Fund for the Conservation of Nature (FMCN, for its initials in Spanish), through the Fund for Natural Protected Areas (FANP) and the Global Environmental Facility (GEF) (Table 10). The table shows investments in the CBR during the past six years.

YEAR	PROCOCODES	PROCO-DES CON-TINGENC Y	TEMPORAR Y EMPLOYME NT PROGRAMM E (PET)	NATIVE CORN	PROVICOM	GEF	STRATEGIC INNOVATIO N PROJECT FANP CONANP	FEEES COLLECTI ON	FISCAL RESOUR- CES	SECRETAR Y FOR TOURISM SECTUR
2006	2,450,000	-	1,476,907	-	-	-	-	-	1,702,074	-
2007	3,000,000	-	1,305,520	-	-	903,285	-	-	1,848,635	-
2008	2,935,000	-	1,287,501	-	-	901,252	-	-	2,071,067	-
2009	2,572,000	-	4,729,749	1,600,000	-	161,472	-	-	1,556,29	10,000,000
2010	3,043,124	482,142	4,522,731	950,000	-	195,196	-	-	1,707,822	-
2011	2,668,590	192,850	4,019,785	1,507,598	292,143	195,196	1,194,000	69,450	855,466	8,000,000
2012	2,121,080	96,425	4,498,010	1,861,840	205,100	292,794	888,571	339,038	782,296*	-
TOTAL	18,789,794	771,417	21,840,203	5,919,438	497,243	2,356,401	2,082,571	408,488	10,523,652	18,000,000

*As of August 31st, 2012

Table 10 Investment of financial resources deployed in the NPA Biosphere Reserve Calakmul, during the past six years. Amounts in Mexican Pesos

The budget assigned from 2006 to 2012, through the Programme on Conservation for Sustainable Development (PROCOCODES), with an expenditure of over 18 million pesos, (1.4 million dollars) has served to strengthen a variety of processes and specific projects, which considerably improve the conservation of natural resources and sustainable development practices.

The execution of these projects serves to promote the use and sustainable harvesting of natural resources. The projects with the greatest impact in the region are listed below:

- Agro-forestry projects providing short-term benefits such as food and income through fruit production, and long-term benefits, through forestry products.
- Water-harvesting structures that assure the supply of this vital liquid for human consumption during the dry season
- Workshops on natural resource transformation, promoting self-employment sources for beneficiaries.
- Eco-tourism projects providing sustainable alternatives to benefit from the natural potential of landscapes surrounding local communities.
- Soil-recovery projects for productive uses as deterrent to encroachment from the agrarian frontier towards the tropical forest, promoting semi-intensive cattle-raising.
- Plant nurseries and community orchard projects, aimed at promoting the family economy as they also will produce vegetables for self-consumption and sale.
- Bee-keeping projects, which increase “ecological” honey production and productivity through the integrated harvesting of honey and beehive by-products.
- Projects for water-retaining structures consist of building masonry walls for rainfall water retention that is used for domestic consumption and handling; in Calakmul, it

is essential to solve the issue of water scarcity, and this kind of infrastructure represents a great alternative.

Related to PROCODES Environmental Contingency (Contingencia Ambiental), with the budget assignation for this programme, the natural protected area established community brigades that prevent and mitigate risk situations, performing restoration of forest-fire damaged areas and rescuing bodies of water. In the year 2010, the programme consisted of cleaning and dredging lagoons in priority sites of the NPA Calakmul Biosphere Reserve. In 2011 and 2012, forest-fire prevention and combat brigades were formed in the communities of Bel-Ha and Valentín Gómez Farías, respectively.

The Temporary Employment Programme (PET in Spanish) is a so-called "Conservation Economy" effort that consists of providing wages to an unskilled local work force that performs labour-intensive maintenance and restoration activities for environmental services and the construction of permanent infrastructure. It represents a subsidy that benefits people with occupation and income opportunities.



Photo 70. Plant nursery of local species for restoration activities.

One of the more representative *PET* initiatives is the placement of firewalls as a preventive alternative against forest fires, caused overwhelmingly by burning cultivated grasslands and planting fields, and poachers. Activities performed include the removal of organic surface fuel-material down to the bare mineral soil. These clearings, that may reach widths of three metres, have been strategically placed in areas that prevent flames from reaching adult trees in the tropical forest. Work tools such as machetes, axes, files and rakes have also been distributed among the work groups. These activities have made it possible to preserve plant cover while creating sources of temporary employment in the communities.



Photo 72. Community members working in the placement of firewalls as a preventive alternative against forest fires, Temporary Employment Programme.

The programme on Native Corn Conservation (PROMAC, Programa de Maíz Criollo) was created in support of the *milpa* planting system, a clear example of biodiversity usage practiced for survival by the inhabitants in the Calakmul region. The *milpa* integrates sets of traditional knowledge that promote an efficient use of natural resources throughout the cultivation cycle. The *milpa* is able to sustainably feed human populations with a healthy and diversified diet. Surrounded by corn marked by white, yellow, purple or reddish colours, planted as the main crop, beans and squash are also tended, as well as other edible and medicinal species, all sharing this agro-ecosystem with insects, birds and mammals.

The Programme on Community Surveillance (PROVICOM, Programa de Vigilancia Comunitaria) is a direct support initiative targetting communities living in the NPA and its zones of influence; its aim is to develop preventive actions for natural resources protection. In 2011, the communities of Narciso Mendoza, located East of the NPA Calakmul Biosphere Reserve, and Nuevo Becal, found to the northeast, were benefitted. In 2012, and for reasons of budgetary availability, only the community of Narciso Mendoza was selected. Its recent creation notwithstanding, this programme has strengthened the links and working relationship between the local population and staff of the NPA Calakmul Biosphere Reserve comprising the Nominated Property, generating greater effectiveness for the conservation of the tropical forest and its resources. An example is the settlement of Narciso Mendoza where the Surveillance Committee continue working during the months when the programme loses its validity.

GEF resources have been applied in the NPA Calakmul Biosphere Reserve, comprising the Nominated Property, from January 1998 to date. These resources have supported operations during critical fiscal budgetary months; without these additional

resources it would be impossible to perform surveillance and monitoring activities during the critical dry season, when offences such as land invasions, illegal forest logging and poaching are carried out.

Although resources are limited, at present this has minimally impacted the regional economy as acquisitions and payment for services are largely made within the locality, permitting the establishment of small businesses interested in providing basic materials for operations.

A constraint inherent in these resources is their unavailability for purchasing building materials, needed for the constant maintenance of the surveillance stations, which undergo constant deterioration due to the changing climate. Some alternative source of funding must be sought to acquire this kind of materials, as needed; human labour for this type of activity is found among the park rangers themselves, who are experienced in the application and use of this kind of materials.

The collection of right-of-access fees into a natural protected area, such as the NPA Calakmul Biosphere Reserve is related to management practices and instruments applied to conservation of the natural elements that shape this ecosystem. The fund provided by the CONANP allows for activities that assure the protection of flora and fauna as well as sustainable development.

Moreover, an important transdisciplinary effort between the CONANP and the Secretary of Tourism (SECTUR) obtained resources to build the Culture for Conservation Centre (CCC in Spanish). An integrated tourism management project, it provides an international reach to nature tourism in the NPA Calakmul Biosphere Reserve; furthermore, it strengthens the economic development of local communities, Conhuas in particular, which is currently operating CCC projects and associated infrastructure.

5g. SOURCES OF EXPERTISE AND TRAINING IN CONSERVATION AND MANAGEMENT TECHNIQUES

The Calakmul Biosphere Reserve is undoubtedly the federal institution with the highest degree of representation and identity in the region of the Nominated Property—insofar as the NPA's management programme exerts an impact over 38.5% of the Calakmul municipality (Adaptive Monitoring Programme of the CBR, 2012). Among the different activities performed by the NPA are promotion and training activities on environmental subjects, focusing on the reduction of environmental risks within the Nominated Property. These activities are performed by Calakmul Biosphere Reserve staff, providing information for the various communities in the region through training courses, workshops and temporary exhibits. In keeping with an environmental calendar, key dates are chosen to organize a caravan to disseminate and promote the different programmes and actions implemented in the Nominated Property, mainly among rural schools and with the support of communal (*ejido*) authorities as well as teachers and the participation of children and young people.

According to visitor statistics for the CBR, the number of visitors is increasing by a yearly rate of 9%, mainly by people seeking contact with nature, usually Mexican visitors.

For this reason, the CBR has implemented measures to mitigate the impacts generated by the displacement of visitors inside the area. One of them involves charging access rights in agreement with the Federal Law on Rights. Article 198-A of this legislation states that “for the non-extractive use or utilization of natural elements and landscapes, performed within terrestrial Natural Protected Areas, and derived from tourism activities, sports and recreation, such as biking, horse-back riding, rappelling, mountaineering, excursions, mountaineering activities, camping, overnight stays, bird-watching and other wild plant and animal observation activities, spelunking, rock climbing, guided and unguided visits, river descents, kayaking, using other paddle or motor craft, and travelling by motor vehicle, an access right fee will be paid by day, per person, for every Natural Protected Area or Zone on it considered to be of low carrying capacity”.

From August 2011 to July 2012, \$408,488 pesos were collected under the concept of entrance fees; these funds will reinforce conservation activities in the area.

The access to Calakmul is controlled by the park wardens of the CBR, who keep a visitors log, as well as a record of vehicles to insure that the vehicular carrying capacity of the area is not exceeded, only allowing access to a maximum of 50 vehicles. In coordination with the State Government, other measures have been implemented to mitigate the impact generated by the movement of visitors, providing tourism transport in the form of a small train that covers scheduled routes and thus avoids a larger number of vehicles.

Located in the state of Campeche, 30 kilometres from the border with Guatemala, the site of about 70 sq km was discovered in 1931 and in June of 2002 was declared a Cultural World Heritage Property by the UNESCO. Calakmul is one of the most attractive tourism destinations in the southeaster part of the country. At present, considerable investments have been made in the Culture for Conservation Centre. The Site Museum has four areas that cover exhibits on the Geology of the zone, the composition of its extraordinary nature, as well as the overall significance of one of the more important sites of the Maya culture, rescuing the value of the positive relationship between man and nature. The themes here developed are presented through a combination of objects, graphs, interactive displays in the Biodiversity room, and two more rooms with an exhibit on the Maya culture. The Maya rooms display objects, stelae and a frieze over 20 metres long and 3 m wide. Together with murals found inside the compound of Chiik Nahb, located in the northern Acropolis, never seen-before scenes of local inhabitants during their daily activities are shown, a highly unusual depiction, as these representations are linked usually with deities and ceremonial events.

5h. VISITOR FACILITIES AND INFRASTRUCTURE

An enormous diversity of natural resources found throughout the CBR, sparks visitors' interest in traveling through this majestic tropical forest, penetrating into it by footpaths in search of enjoyment and contact with nature. This experience brings all the senses into contact with the grandeur of the tropical forest.

Inside the CBR several activities can be carried out, such as travelling along the main route that leads from the federal road of *Escárcega-Chetumal* towards the

archaeological site of Calakmul, penetrating 60 km into the tropical forest where wildlife in its natural habitat can be appreciated, as well as attractive plants and invertebrates.

A Culture for Conservation Centre has been built, which has four rooms for permanent exhibits, from the pre-Hispanic era, passing by the space on Calakmul biodiversity, and into the Maya era. From there onwards is a path to the archaeological site itself, which can be visited through different routes, depending on the circumstances and time available by each visitor. This tour takes about seven hours.

Today, the CBR receives 25,000 visitors a year (Table 11), a number that is still manageable and has not created negative impacts or affected the natural or cultural Property. Nonetheless, measures are being taken, in coordination with the state government of Campeche, to mitigate impacts, such as the transportation of visitors from Km 20, where the Culture for Conservation Centre (CCC) is located, to the archaeological site of Calakmul in a tourism wagon with a capacity for 35 passengers, pulled by a motorized unit. With this measure, vehicles will remain in the parking lot of the CCC and only those means of transportation authorized by the CONANP will be allowed to proceed, given that the carrying capacity of the parking lot in the archaeological site is 50 vehicles.

Year	Total visitors
2006	15,679.00
2007	18,877.00
2008	20,988.00
2009	21,381.00
2010	22,741.00
2011	24,651.00
2012 *	15,987.00

*To the month of July, 2012

Table 11. Visitors to Calakmul

Researchers and students that arrive for the purpose of performing field work, monitoring or environmental education activities, are given a temporary permit issued by Reserve Headquarters, which specifies the conditions for their visit to the area; park wardens and surveillance staff constantly patrol the area.

5i. POLICIES AND PROGRAMMES RELATED TO THE PRESENTATION AND PROMOTION OF THE PROPERTY

The Calakmul Biosphere Reserve is crucial at the national and international level.

The CONANP has a Programme on Strategic Communications whose objective is to spread out the importance of protected areas among various social sectors. In addition to updating the management programme, an educational version of the programme is being developed; it will be distributed to visitors and inhabitants of the surrounding areas so that they not only become familiar with the values of the area, but also with its regulations.

An important component of the environmental education programme are outdoor activities, whose main objective is to represent the natural values of the reserve, as well as the different activities carried out in the area, for its conservation, on a daily basis.



Photo 61. Signal as part of the Programme on Strategic Communication in Calakmul Biosphere Reserve.

In relation to state-wide, regional and national promotion, the State Government, through the Secretary of Ecology, and in coordination with the National Commission of Natural Protected Areas, the National Institute of Anthropology and History, the Secretary of Tourism and NGOs, have considered a broad range of activities:

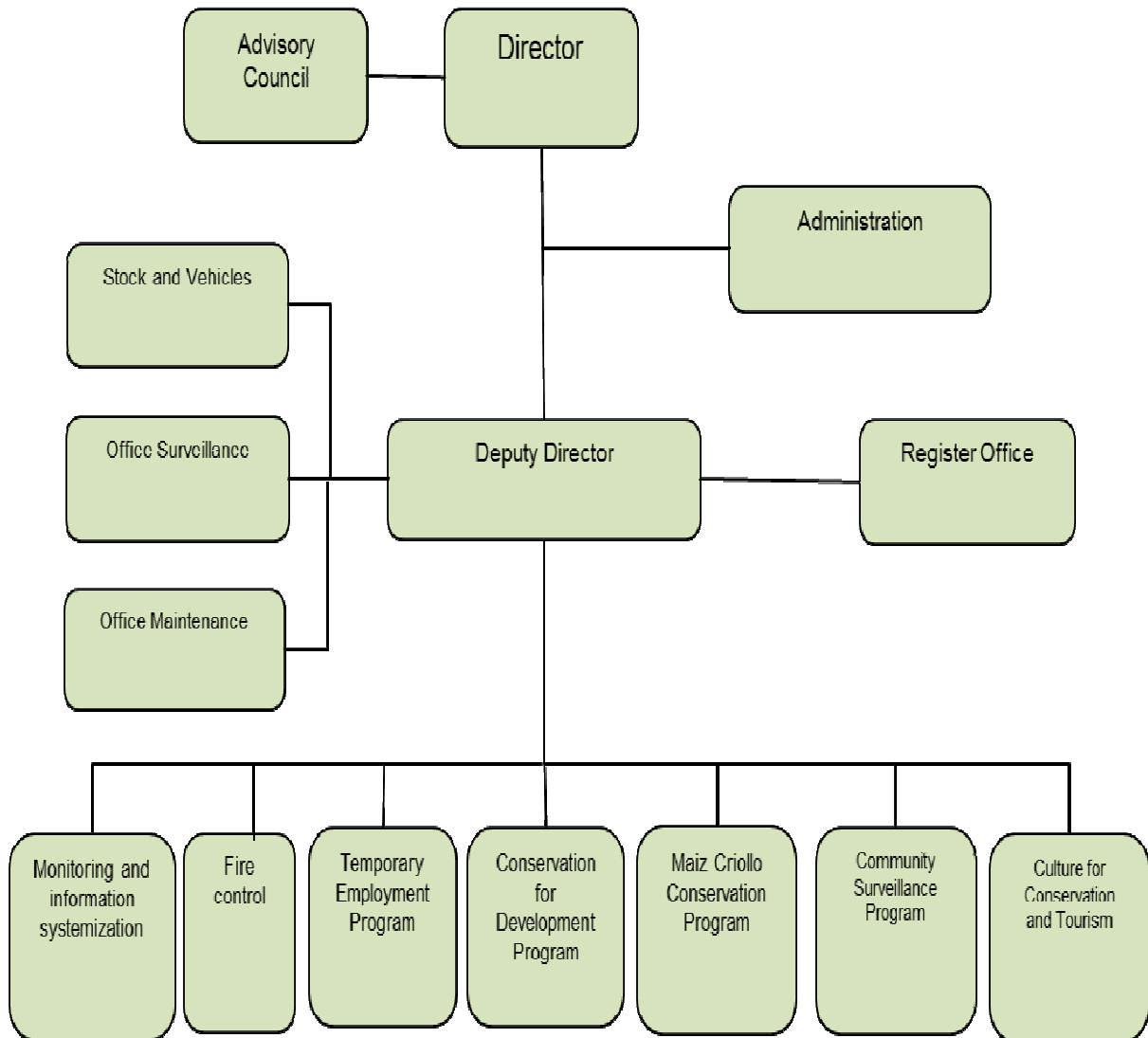
1. In the event of a favourable decision by the Committee to extend the original Property under a new nomination as the Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, to the World Heritage List, all units, as well as the media, will be invited to tour the area, and become acquainted with the site. Simultaneously, visual and video materials will be obtained to mount an exhibition, as well as for subsequent promotions.
2. The event will be broadcast on radio and television, inviting people who are interested on the site to participate as volunteers in various activities.
3. As has been done on a monthly basis, a newscast will be made through the written press, sending notes and articles with relevant information and related topics, depending on need. Simultaneously, the newsletter displayed in the mural newspaper of the reserve will be prepared.
4. The designation will be included in series of conferences as well as workshops for the exchange of experiences with other areas in the country, and the dissemination activities and achievements. Additionally, participation in congresses and symposia at the international level are foreseen.
5. Communication materials, such as videos, documentaries, leaflets, posters, postcards, T-shirts, plant and animal field-guides, calendars, among others, will be prepared.

5j. STAFFING LEVELS AND EXPERTISE

The Calakmul Biosphere Reserve has, at this moment, a multi-disciplinary staff that serves to reinforce the diverse activities performed inside the area. Among the fields of staff expertise are: Sustainable Development Engineering (1), Agronomy (4), Biology (2), Geography (1), Tourism Business Administration (1), Forestry Engineering (1), Public Accounting (1), personnel specialized in field activities (8). The work performed by the staff is fundamental for the conservation of natural resources.

The work team (Diagram 1), comprising 19 staffers, moves through the reserve, verifying its state of conservation and applying measures to mitigate the impact of visitors on the Natural Protected Area. Another fundamental activity consists in negotiating financial resources to pay for different conservation activities.

Diagram 1. Organizational structure
Calakmul Biosphere Reserve



Chapter 6. Monitoring

As of 2011, the Property proposed has been implementing the “Adaptive Monitoring programme for the Calakmul Biosphere Reserve (MAREBICA)”, with the participation of a non-governmental organization *Fundación Desarrollo Sustentable A.C.* (FDS, in Spanish), the *Colegio de la Frontera Sur* as the Scientific Research institute, and funding from the *Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza* (FMCN, for its initials in Spanish), through their Strategic Innovation Projects.

Adaptive monitoring is based on the preparation of a robust conceptual model for the system under consideration, from which a series of pertinent questions are developed for the various interested groups (researchers, decision takers, resource managers). Answers to these questions are based on a rigorous statistical design for collecting data and their analysis (Lindermayer and Linker, 2009). This type of monitoring allows adapting questions to the new needs that may arise as previous questions are solved or new indicators and index to be monitored appear. Adaptive monitoring is solving the following issues on management effectiveness in the nominated Property (according to IUCN (2006):

1. Monitoring of key habitats and ecosystems at the regional level (26 programmes).
2. Appropriate management of the ecological system and its ecosystem processes (17 programmes).
3. Attainment of Management Plan objectives, such as restoration, protection, negotiation, management, and negotiation for biological diversity on the Property (2 programmes).



Photo 90. Installation of a net for bird monitoring.



Photo 86. Special photographic cameras for wildlife monitoring, like jaguars, pumas, tapir among others.

6a. KEY INDICATORS FOR MEASURING STATE OF CONSERVATION

Indicators and key variables to evaluate the management effectiveness of the management programme and public policy instruments are being implemented by the CBR, which includes the Nominated Property Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche. Monitoring studies are performed on a yearly basis, and are carried out in specific areas throughout the Biosphere Reserve, the Nominated Property and the buffer zone. All the species considered for monitoring purposes are listed as endangered species in the Mexican Norm NOM-059-SEMARNAT-2010. Monitoring studies include:

Indicator
Biological-Ecological-Ecosystem
Changes in land use (agriculture and cattle-ranching)
Deforestation rates
Fragmentation
Floristic Diversity in the second-growth system of <i>acahuales</i> for its conservation and sustainable use
Condition of the <i>aguadas</i>
Plant Species under legal norms of protection in the Property
Population Dynamics of <i>Bravaisia integerrima</i> (Acanthaceae) threatened plant species
Population Dynamics of <i>Oncidium ensatum</i> (Orchidaceae) plant species under special protection
Population Dynamics of <i>Guaiaacum sanctum</i> (Zygophyllaceae) threatened plant species
Population Dynamics of <i>Cedrela odorata</i> (Meliaceae) plant species under special protection
Population Dynamics of <i>Catopsis berteroniana</i> (Bromeliaceae) plant species under special protection
Faunal Diversity in the system of <i>acahuales</i> for conservation and sustainable use

Amphibians under legal protection norms in the Property
Population Dynamics of <i>Tripurion petasatus</i> (Hylidae) amphibian under special protection
Population Dynamics of <i>Gastrophryne elegans</i> (Microhylidae) amphibian under special protection
Population Dynamics of <i>Lithobates brownorum</i> (Ranidae) amphibian under special protection
Population Dynamics of <i>Rhinophrynus dorsalis</i> (Rhinophrynidae) amphibian under special protection
Reptiles under legal protection norms in the Property
Population Dynamics of <i>Rhinoclemmys areolata</i> (Bataguridae) threatened reptile
Population Dynamics of <i>Boa constrictor</i> (Boidae) threatened reptile
Population Dynamics of <i>Chelydra serpentina</i> (Chelydridae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Lampropeltis triangulum</i> (Colubridae) threatened reptile
Population Dynamics of <i>Leptophis ahaetulla</i> (Colubridae) threatened reptile
Population Dynamics of <i>Leptophis mexicanus</i> (Colubridae) threatened reptile
Population Dynamics of <i>Symphimus mayae</i> (Colubridae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Tantillita lintonii</i> (Colubridae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Corytophanes cristatus</i> (Corytophanidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Corytophanes hernandezii</i> (Corytophanidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Laemanctus longipes</i> (Corytophanidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Laemanctus serratus</i> (Corytophanidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Crocodylus moreletii</i> (Crocodylidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Dipsas brevifacies</i> (Dipsadidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Imantodes cenchoa</i> (Dipsadidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Imantodes gemmistratus</i> (Dipsadidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Imantodes tenuissimus</i> (Dipsadidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Tropidodipsas sartorii</i> (Dipsadidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Micrurus diastema</i> (Elapidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Terrapene carolina</i> (Emydidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Trachemys scripta</i> (Emydidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Coleonyx elegans</i> (Eublepharidae) threatened reptile
Population Dynamics of <i>Thecadactylus rapicaudus</i> (Gekkonidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Ctenosaura defensor</i> (Iguanidae) reptile at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Ctenosaura similes</i> (Iguanidae) threatened reptile
Population Dynamics of <i>Kinosternon acetum</i> (Kinosternidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Kinosternon leucostomum</i> (Kinosternidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Kinosternon scorpioides</i> (Kinosternidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Thamnophis marceños</i> (Nactricidae) threatened reptile
Population Dynamics of <i>Thamnophis proximalis</i> (Nactricidae) threatened reptile
Population Dynamics of <i>Anolis pentaprion</i> (Polychrotidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Sphaerodactylus glaxis</i> (Polychrotidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Claudius angustatus</i> (Staurotypidae) reptile at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Staurotypus triporcatus</i> (Staurotypidae) threatened reptile
Population Dynamics of <i>Agkistrodon bilineatus</i> (Viperidae) reptile under special protection
Population Dynamics of <i>Crotalus durissus</i> (Viperidae) reptile under special protection
Mammals under legal protection norms in the Property
Population Dynamics of <i>Alouatta palliata</i> (Atelidae) mammal at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Alouatta pigra</i> (Atelidae) mammal at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Ateles geoffroyi</i> (Atelidae) mammal at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Caluromys derbianus</i> (Didelphidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Coendou mexicanus</i> (Erethizontidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Herpailurus yagouaroundi</i> (Felidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Leopardus pardalis</i> (Felidae) mammal at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Leopardus wiedii</i> (Felidae) mammal at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Panthera onca</i> (Felidae) mammal at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Eumops bonariensis</i> (Molossidae) mammal under special protection
Population Dynamics of <i>Oryzomys couesi</i> (Muridae) threatened mammal

Population Dynamics of <i>Otonyctomys hatti</i> (Muridae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Peromyscus leucopus</i> (Muridae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Reithrodontomys gracilis</i> (Muridae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Eira barbara</i> (Mustelidae) mammal at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Lontra longicaudis</i> (Mustelidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Tamandua mexicana</i> (Myrmecophagidae) mammal at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Chrotopterus auritus</i> (Phyllostomidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Dermanura watsoni</i> (Phyllostomidae) mammal under special protection
Population Dynamics of <i>Lamproncycteris brachyotis</i> (Phyllostomidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Mrcroncycteris megalotis</i> (Phyllostomidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Mimon benettii</i> (Phyllostomidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Mimon crenulatum</i> (Phyllostomidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Phyllostomus stenops</i> (Phyllostomidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Tonatia brasiliense</i> (Phyllostomidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Tonatia evotis</i> (Phyllostomidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Uroderma bilobatum</i> (Phyllostomidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Vampyrum spectrum</i> (Phyllostomidae) mammal at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Bassariscus sumichrasti</i> (Procyonidae) mammal under special protection
Population Dynamics of <i>Nasua narica</i> (Procyonidae) threatened mammal
Population Dynamics of <i>Potos flavus</i> (Procyonidae) mammal under special protection
Population Dynamics of <i>Cryptotis mayensis</i> (Soricidae) mammal under special protection
Population Dynamics of <i>Tapirus bairdii</i> (Tapiridae) mammal at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Tayassu pecarii</i> (Tayassuidae) mammal at risk of extinction
Birds under legal protection norms in the Property
Population Dynamics of <i>Accipiter bicolor</i> (Accipitridae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Geranospiza caeruleascens</i> (Accipitridae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Harpyhaliaetus solitarius</i> (Accipitridae) bird at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Spizaetus ornatus</i> (Accipitridae) bird at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Cairina moschata</i> (Anatidae) bird at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Aramus guarauna</i> (Aramidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Sarcoramphus papa</i> (Cathartidae) bird at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Jabiru mycteria</i> (Ciconiidae) bird at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Columbina passerina</i> (Columbidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Crax rubra</i> (Cracidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Penelope purpurascens</i> (Cracidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Xiphorhynchus erythropygius</i> (Dendrocolaptidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Haplospiza rustica</i> (Emberizidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Falco deiroleucus</i> (Falconidae) bird at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Icterus maculialatus</i> (Icteridae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Dendroica coronata</i> (Paraulidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Amazona farinosa</i> (Psittacidae) bird at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Amazona xantholora</i> (Psittacidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Brotogeris jugularis</i> (Psittacidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Pionus senilis</i> (Psittacidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Aramides axillaris</i> (Rallidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Ramphastos sulfuratus</i> (Ramphastidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Bubo virginianus</i> (Strigidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Ciccaba nigrolineata</i> (Strigidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Crypturellus boucardi</i> (Timidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Onychorhynchus coronatus</i> (Tyrannidae) bird at risk of extinction
Population Dynamics of <i>Trogon massena</i> (Trogonidae) threatened bird
Population Dynamics of <i>Vireo griseus</i> (Vireonidae) threatened bird
Capture and Carbon Reserve in the four standing biomass, litter, soil, and deadwood reservoirs
Socioeconomic Indicators

Human Development Index (IDH in Spanish) at the <i>ejido</i> level
Human Poverty Index (IPH-1 in Spanish) at the <i>ejido</i> level
Index on Food Security (ISA in Spanish) at the <i>ejido</i> level
Impact Indicators for environmental policy instruments
Impact Index for the programme of Conservation for Sustainable Development
Impact Index of the Temporary Employment Programme
Index of Environmental Sustainability

6b. ADMINISTRATIVE ARRANGEMENTS FOR MONITORING THE PROPERTY

The National Commission of Natural Protected Areas (CONANP) is responsible for several types of monitoring on the Property. Other national and international institutions perform research activities for the conservation and sustainable development of biodiversity. The following list identifies the institutions that are participating or have participated in studies and monitoring within the NPA Biosphere Reserve and therefore in the Nominated Property.



Photo 90 bis. Nature guide who takes part in monitoring activities.

List of Institutions.

FUNDACIÓN DESARROLLO SUSTENTABLE
REDES DE VALOR Y CAPITAL SOCIAL, S.C. DE C.V. DE R.L.
COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, CAMPECHE
FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COLIMA
THE BP CONSERVATION PROGRAMME
PROYECTO DE LA REGIÓN SUR DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CAMPECHE
AMIGOS DE CALAKMUL, US FISH & WILDLIFE SERVICE
SEMARNAT, CONANP

BOSQUE MODELO PARA CALAKMUL, CONSEJO REGIONAL AGROPECUARIO FORESTAL Y DE SERVICIOS DE XPUJIL
 INSTITUTO DE BIOLOGÍA UNAM, DEPARTAMENTO DE ZOOLOGÍA
 PRONATURA, PENÍNSULA DE YUCATÁN, A.C.
 AMIGOS DE SIAN KA'AN
 SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES AND USAID
 AMARENA AND CONABIO
 INSTITUTO DE ECOLOGIA, UNAM
 CENTER FOR CONSERVATION BIOLOGY
 INSTITUTO DE ANTROPOLOGÍA AMERICANA
 UNIÓN INTERNACIONAL PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA (IUCN)
 COMISION NACIONAL FORESTAL (CONAFOR)
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUINTAN ROO (UQROO)
 GRUPO DE ESTUDIOS AMBIENTALES, A. C.
 THE NATURE CONSERVANCY (TNC)
 INSTITUTO DE ECOLOGIA, A.C.
 CONSERVATION INTERNATIONAL
 UNIVERSITY OF FLORIDA, GAINESVILLE, FLORIDA, USA
 ESTUDIOS FORESTALES SYNNOTT S.C.
 GIZ, FEDERAL REPUBLIC OF GERMANY
 WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY
 OPERATION WALLACE

6.c. RESULTS OF PREVIOUS REPORTING EXERCISES

The Calakmul Biosphere Reserve is located in a region with high plant and animal biodiversity, which coexists with culturally heterogeneous human communities originating from different parts of the country. The property represents a diverse mix of natural and cultural wealth that should be and, in fact, has been monitored by different institutions and collective efforts between non-government entities, private agents, and the government.

PROJECT NAME	INSTITUTION	SPECIES AND ECOSYSTEM
Calakmul Biosphere Reserve Adaptive Monitoring Programme. First Stage	FUNDACIÓN DESARROLLO SUSTENTABLE	FAUNA, FLORA AND CARBON EVALUATION
Impact Analysis of soil use changes and deforestation in the diversity of plant communities in the State of Campeche. Case Study: Calakmul Region	COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, CAMPECHE	FLORA
Analysis of the effect of different types of disturbance (man-made and natural) on the succession process of plant communities in the Calakmul Region	COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, CAMPECHE	DYNAMICS OF SECOND-GROWTH VEGETATION (ACAHUALES)
Monitoring of bird species at risk of extinction	COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, CAMPECHE	BIRDS

Monitoring of butterfly communities	COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, CHETUMAL	BUTTERFLIES
Distribution and abundance of birds of prey in four study sites of southern and western Mexico and two study sites in the state of Chiapas (<i>El Ocote</i> and <i>Selva Lacandona</i>), with a particular focus on the status of Harpy Eagle, Crested Eagle, Ornate Hawk-Eagle, Black-and-White Hawk-Eagle and Black-Hawk- Eagle	FACULTAD DE CIENCIAS, UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE COLIMA	BIRDS OF PREY
Diet of the Black Howler Monkey at sites with different conservation conditions in the region of Calakmul, Campeche. Mexico	EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR	BLACK HOWLER MONKEY (<i>Alouatta pigra</i>)
Monitoring of priority species (amphibians, reptiles, birds and mammals) in the Municipality of Calakmul, Campeche	FINAL TECHNICAL REPORT	AMPHIBIANS, REPTILES, BIRDS AND MAMMALS
Nesting patterns of birds in three plant communities to the west of the municipality of Calakmul, Campeche, Mexico	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CAMPECHE	BIRDS
Activity patterns and structure of the bat community to the west of the municipality of Calakmul, Campeche, Mexico	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CAMPECHE	BATS
The tropical forest and its birds	AMIGOS DE CALAKMUL, US FISH & WILDLIFE SERVICE	BIRDS
Biodiversity Survey in the Calakmul Biosphere Reserve	INSTITUTO DE BIOLOGÍA UNAM, DEPARTAMENTO DE ZOOLOGÍA	AQUATIC INSECTS: ODONATA, PSOCOPTERA AND DIPTERA
Wildlife Study in the community of Xbonil, Calakmul, Campeche	SEMARNAT-ECOSUR	FAUNA
Population Ecology and Conservation of the Jaguar (<i>Panthera onca</i>) in the Calakmul Biosphere Reserve, Campeche	INSTITUTO DE ECOLOGIA, UNAM	JAGUAR (<i>Panthera onca</i>)
Intensive breeding of Great Curassow (<i>Crax rubra</i>)	AMARENA AND CONABIO	GREAT CURASSOW (<i>Crax rubra</i>)
The role of bats in the regeneration of the rainforest in the Calakmul region	UNIVERSITY OF STANFORD	BATS
Analysis of impact sources and scientific research and monitoring needs, in Calakmul, Campeche	PRONATURA PENINSULA DE YUCATÁN, A.C. THE NATURE CONSERVANCY	FAUNA AND FLORA
Prey spectra of Jaguar (<i>Panthera onca</i>) and Puma (<i>Puma concolor</i>) in tropical forests of Mexico	STUDIO NEOTROPICAL FAUNA & ENVIRONMENTAL	JAGUAR (<i>Panthera onca</i>) AND PUMA (<i>Puma concolor</i>)
Record of small mammals in the Calakmul Biosphere Reserve, Yucatán Peninsula	THE SOUTHWESTERN NATURALIST	SMALL MAMMALS

Amphibians of the Calakmul region	CONABIO, ECOSUR, CONANP, GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY, SHM, A.C. AND CALAKMUL BR	AMPHIBIANS
Relationships between group size, displacement and food availability in the White-Lipped Peccari (<i>Tayassu pecari</i>) in Calakmul Biosphere Reserve, Mexico	UNIVERSITY OF FLORIDA, GAINESVILLE, FLORIDA, USA	WHITE-LIPPED PECCARI (<i>Tayassu pecari</i>)
Ecology and regeneration of mahogany, <i>Swietenia macrophylla</i> , in the Yucatán Peninsula, Mexico. (1 report)	ESTUDIOS FORESTALES SYNNOTT S.C.	MAHOGANY (<i>Swietenia macrophylla</i>)
Relationship of <i>Uropsila leucogastra</i> nesting to environmental factors in Calakmul, Campeche, Mexico	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CAMPECHE	<i>Uropsila leucogastra</i>
Monitoring of wildlife associated to <i>aguadas</i> (watering holes) in four forestry extensions in Calakmul Biosphere Reserve, Campeche, Mexico.	TNC - RB CALAKMUL - PRONATURA PENINSULA DE YUCATÁN, A.C.	FAUNA
Density of jaguar (<i>Panthera onca</i>) southwest of Calakmul Biosphere Reserve, Campeche, Mexico.	PRONATURA PENÍNSULA DE YUCATÁN, A.C. - WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY - RB CALAKMUL - TNC	JAGUAR (<i>Panthera onca</i>)

Chapter 7. Documentation

7a. PHOTOGRAPHS AND AUDIOVISUAL IMAGE INVENTORY AND AUTHORIZATION FORM

ID No.	Formato	Caption	Date of Photo	Phorografer/ Director of the video	Copyright Owner	Contact Details	Non exclusive cession
1	Digital	Mapa Selva Maya, Soque y Olmeca	2006		TNC	The Nature Conservancy	Yes
2	Digital	Vista aérea Zona Arqueológica Calakmul	2007		Archivo: RBC - CONANP	Oficinas RBC-CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
3	Digital	Vista aerea de la selva de la RBC	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
4	Digital	Aguada de Calakmul	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
5	Digital	Aguila Elegante	2009	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
6	Digital	Pecarí de collar	2012		Archivo: RBC - CONANP	Oficinas RBC-CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
7	Digital	Vista aérea de las ruinas de calakmul. estructura 2	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
8	Digital	Vista aérea de las ruinas de calakmul de la 2 estructuras 1 y 2	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
9	Digital	Manada de Pecarí de labios blancos (<i>Tayassu pecari</i>)	2012		Archivo: RBC - CONANP	Oficinas RBC-CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
10	Digital	Vista aérea de una Aguada en el Bien Nominado	2011	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
11	Digital	Palma Xiate	2012	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes

12	Digital	Orquidea. Nombre común: Balam nikte	2012	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
13	Digital	Aprovechamiento de latex de chicozapote (<i>Manilkara zapota</i>)	2007	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
14	Digital	Geología. Ampliación de la carretera Escárcega-Xpujil.	2009	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
15	Digital	Geología. Extracción de tierra para la construcción de la carretera Escárcega-Xpujil	2009	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
16	Digital	Pareja de Hofaisanes (<i>Crax rubra</i>)	2007	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
17	Digital	Perico pechisucio (<i>Aratinga nana</i>)	2008	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
18	Digital	Selva Mediana Subperennifolia	2007	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
19	Digital	Selva Mediana Subperennifolia	2007. D	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
20	Digital	Orquidea. Nombre común: Monja Blanca	2008	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
21	Digital	Reptil	2009	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
22	Digital	Reptil	2009	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
23	Digital	Vista aérea de la geogormas y vegetación del	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels:	Yes

		Bien Nominado				019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	
24	Digital	Red capped manakin (<i>Pipra mentalis</i>)	2007	María Andrade	Archivo: RBC - PPY	Pronatura Península Yucatán	Yes
25	Digital	Venado cola blanca	2012		Archivo: FMCN-RBC-PPY		Yes
26	Digital	Ruinas de Calakmul y vegetación	2010		Archivo: RBC - CONANP	Oficinas RBC-CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
27	Digital	Pavo ocelado	2009		Archivo: RBC - CONANP	Oficinas RBC - CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
28	Digital	Vegetación de Selva Mediana Subperennifolia	2010		Archivo: RBC - CONANP	Oficinas RBC- CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
29	Digital	Huella de Tapir	2010		Archivo: RBC - CONANP	Oficinas RBC-CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
30	Digital	Artesanías del Ejido Nuevo Becal, Calakmul, Campeche	2010		Archivo: RBC - CONANP	Oficinas RBC-CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
31	Digital	PROMAC: Programa de Conservación de Maíz Criollo	2010		Archivo: RBC - CONANP	Oficinas RBC-CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
32	Digital	Selva Mediana Subperennifolia	2007	David Simá Pantí	Archivo: RBC-PPY		Yes
33	Digital	Laguna Chumpich ubicada en el Bien Nominado	2008	David Simá Pantí	Archivo: RBC-PPY		Yes
34	Digital	Bromelia	2008	David Simá Pantí	Archivo: RBC - CONANP	Oficinas RBC-CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
35	Digital	Chultún fabricado por lo mayas para recolectar agua y guardar pertenencias	2008	David Simá Pantí	Archivo: RBC-PPY		Yes
36	Digital	Selva Mediana Subperennifolia	2007		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
37	Digital	Medium semi-evergreen tropical forest	2012	Ligia Guadalupe Esparza Olguín	Archivo: Colegio de la Frontera Sur, Campeche	Ave Rancho Polígono 2 A, Parque Industrial, Lerma, Campeche. Mail: lesparza@ecosur.mx	Yes
38	Digital	Secondary vegetation	2007	Ligia Guadalupe Esparza Olguín	Archivo: Colegio de la Frontera Sur, Campeche	Ave Rancho Polígono 2 A, Parque Industrial, Lerma, Campeche. Mail: lesparza@ecosur.mx	Yes
39	Digital	Tall semi-evergreen forest	2008	Ligia Guadalupe Esparza Olguín	Archivo: Colegio de la Frontera Sur, Campeche	Ave Rancho Polígono 2 A, Parque Industrial, Lerma, Campeche. Mail: lesparza@ecosur.mx	Yes

40	Digital	Medium semi-evergreen tropical forest	2006		Archivo CONANP	CONANP Oficinas Centrales. Camino al Ajusco 200, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, México, D.F.	Yes
41	Digital	Savannah	2002		Archivo CONANP	CONANP Oficinas Centrales. Camino al Ajusco 200, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, México, D.F.	Yes
42	Digital	Orquídea	2006		Archivo CONANP	CONANP Oficinas Centrales. Camino al Ajusco 200, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, México, D.F.	Yes
43	Digital	Jaguar (<i>Panthera onca</i>)	2009	Roberto Vázquez	Archivo CONANP	CONANP Oficinas Centrales. Camino al Ajusco 200, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, México, D.F.	Yes
44	Digital	Hocofaisán (<i>Crax rubra</i>)	2011	Alejandro González	Archivo CONANP	CONANP Oficinas Centrales. Camino al Ajusco 200, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, México, D.F.	Yes
45	Digital	Tucán	2006	Alejandro González	Archivo CONANP	CONANP Oficinas Centrales. Camino al Ajusco 200, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan, México, D.F.	Yes
46	Digital	Escuela Primaria en acciones de Educación Ambietal	2012		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
47	Digital	Escuela Primaria en acciones de Educación Ambietal	2012		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
48	Digital	Puma (<i>Puma concolor</i>)	2012		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
49	Digital	Escuela Primaria en acciones de Educación Ambietal	2012		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
50	Digital	Curso de identificación de huellas	2012		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
51	Digital	Tapires en el interior de la Aguada Buenfil	2011		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
52	Digital	Pajaro reloj (<i>Eumomota superciliosa</i>)	2010		Archivo: PPY-SMAAS		Yes
53	Digital	Casque headed treefrog (<i>Triprion petasatus</i>)	2008	Ernesto Perera	Universidad Autónoma de Campeche		Yes
54	Digital	Tapires (<i>Tapirus bairdii</i>)	2008		Archivo: TNC-RBC-PPY		Yes
55	Digital	Tapir (<i>Tapirus bairdii</i>)	2008		Archivo: TNC-RBC-PPY		Yes
56	Digital	Indigo bunting (<i>Cyanocompsa</i>	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul,	Yes

		<i>parellina)</i>				Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	
57	Digital	Aprovechamiento forestal	2009	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
58	Digital	Zona Arqueologica de Río Bec	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
59	Digital	Zona Arqueologica de Río Bec	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
60	Digital	Zona Arqueologica de Río Bec	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
61	Digital	Señalización de la RBC-CONANP	2012		Archivo: RBC- CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
62	Digital	Monitoreo de aguadas en la RBC	2006		Archivo: RBC- CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
63	Digital	Vista lateral de la Estructura 2	2007		Archivo: RBC- CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
64	Digital	Actiivdad ganadera en la región	2010		Archivo: RBC- CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
65	Digital	Monitoreo. Método de telemetría	2008		?	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
66	Digital	Pimienta	2010		Archivo: RBC- CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
67	Digital	Apicultura en la región de Calakmul	2012. David Simá Pantí	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
68	Digital	Cultivo pimienta en la región de Calakmul	2012. David Simá Pantí	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
69	Digital	Ecoturismo en la Región de Calakmul	2012. David Simá Pantí	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail:	Yes

						david.sima@conanp.gob.mx	
70	Digital	Vivero forestal PROCODES	2012	Rossemelly Burgos	Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
71	Digital	Limpieza de Aguadas	2012	Rossemelly Burgos	Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
72	Digital	Brecha corta fuego. PET	2012	Rossemelly Burgos	Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
73	Digital	Ecoturismo, Torre de observación	2011	David Simá Pantí	Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
73 bis	Digital	Ecoturismo, Laguna de Valentín Gómez Farías	2009		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	
74	Digital	Zona Arqueologica de Río Bec	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
75	Digital	Actividades de Monitoreo de felinos	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
76	Digital	Potoo	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
77	Digital	Nido de colibrí	2010	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
78	Digital	Mantis religiosa	2010. Miguel Lavaró Mendez			Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: emendez@conanp.gob.mx	Yes
79	Digital	Murciélago zapotero	2009		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
80	Digital	Woopecker lineated	2009		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
81	Digital	Monitoreo de tapir	2011		?	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
82	Digital	Monitoreo de felinos	2012		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
83	Digital	Monitoreo de felinos	2012		Archivo: RBC-	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio	Yes

					CONANP	conocido, Calakmul, Campeche	
84	Digital	Monitoreo de felinos	2011		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
85	Digital	Monitoreo de felinos	2010		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
86	Digital	Monitoreo de felinos por guardaparques	2009	David Simá Pantí	Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
87	Digital	King Vulture (<i>Sarcoramphus papa</i>)	2007	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
88	Digital	Monitoreo aves migratorias y residentes	2011	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
88 bis	Digital	Monitoreo aves (<i>Setophaga ruticila</i>)	2012	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
89	Digital	Inventario de orquídeas	2009		Archivo: RBC-PPY		Yes
90	Digital	Monitoreo aves migratoria y residentes. Instalación redes de niebla	2012	David Simá Pantí		Calle Puerto Rico s/n, Xpujil, Calakmul, Campeche. Tels: 019838716147 y fax: 019838716146. Mail: david.sima@conanp.gob.mx	Yes
91	Digital	Monitoreo de anfibios y reptiles	2006		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
92	Digital	Monitoreo de anfibios y reptiles	2006		Archivo: RBC-CONANP	Oficinas CONANP Zoh-Laguna, domicilio conocido, Calakmul, Campeche	Yes
93	Digital	Vista aérea	2002		Secretaría de Cultura, Gobierno de Campeche	Secretaría de Cultura, calle 12 No. 173, Centro Histórico, Campeche, Campeche. ++52(981) 8162957	No
94	Digital	Mono aullador (<i>Alloauata pigra</i>)	2010		Secretaría de Cultura, Gobierno de Campeche	Secretaría de Cultura, calle 12 No. 173, Centro Histórico, Campeche, Campeche. ++52(981) 8162957	No
95	Digital	Aves de gran colorido y diversidad (<i>Petroglossus torquatus</i>)	2010		Secretaría de Cultura, Gobierno de Campeche	Secretaría de Cultura, calle 12 No. 173, Centro Histórico, Campeche, Campeche. ++52(981) 8162957	No
96	Digital	Ruinas rescatadas a la selva	2010		Secretaría de Cultura, Gobierno de Campeche	Secretaría de Cultura, calle 12 No. 173, Centro Histórico, Campeche, Campeche. ++52(981) 8162957	No

7b. TEXTS RELATING TO PROTECTIVE DESIGNATION, COPIES OF PROPERTY MANAGEMENT PLANS OR DOCUMENTED MANAGEMENT SYSTEMS AND EXTRACTS OF OTHER PLANS RELEVANT TO THE PROPERTY

The Calakmul Biosphere Reserve, in the state of Campeche, was established by Presidential Decree as a Natural Protected Area. The Decree was published in the Official Federal Gazette on May 23rd, 1989 (*Diario Oficial de la Federación*, 23 de mayo de 1989). (Annex 2).

The Management Programme of Calakmul Biosphere Reserve (Annex 5) was published on April 7th, 2000 and is currently under review for updating.

7c. FORM AND DATE OF MOST RECENT RECORDS OR INVENTORY OF PROPERTY

The Direction of Evaluation and Follow Up of CONANP requests to the Protected Area, activities reports of biological monitoring, environmental and ecosystems that are developed in the area.

The National Commission for the Knowledge and Use of Biodiversity, (CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) is the institution responsible for gathering the information and records of species that are deposited in various scientific collections in the country.

7d. ADDRESS WHERE INVENTORY, RECORDS AND ARCHIVES ARE HELD

Archives, bibliographic records, maps and data basis of Calakmul Biosphere Reserve are found in:

Dirección de la Reserva de la Biosfera Calakmul,
Calle Viveros s/n, Col. Del Vivero, Zoh Laguna, Calakmul, Campeche, C.P. 24647.
Tel. +52 (983) 871 6147
calakmul@conanp.gob.mx

Inventories, Records, and scientific collections of: plants, vertebrates and invertebrates. Wildlife laboratories, archives and bibliographic records and specific items in:

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Campeche.
Ave. Rancho Polígono 2-A, Col. Cdad. Industrial, Lerma, Campeche, Campeche, C.P. 24500
Tel. +52 (981) 127 3720.
www.ecosur.mx/esp/unidades/campeche.html.

El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Chetumal.
Ave. Del Centenario km 5.5, Chetumal, Quintana Roo. C.P. 77900.
Tel. +52 (983) 835 0440.
www.ecosur.mx/esp/unidades/chetumal.html

Scientific Collections and Wildlife Laboratorios. Archives and bibliographic records and specific items in:

Universidad Autónoma de Campeche
Ave. Agustín Melgar entre Calle 20 y Juan de la Barrera. Col. Buena Vista, Campeche, Campeche. C.P. 24030.
Tel. +52 (981) 811 9800

7e. BIBLIOGRAPHY

Abrahamson, W. G. 1980. Demography and vegetative reproduction. In: O.T. Solbrig (ed.). Demography and evolution of plant populations. University of California Press. Berkeley, California. USA. pp 89-106.

Anderson, R. C. y O. L. Lucks. 1973. Aspects of the biology of *Trientalis borealis* Raf. Ecology. 54:798-808.

Anónimo.1980. Mapa de la situación en materia de leña, en los países en desarrollo. UNASYLVA. 33:133:27-35.

Arias R., L. 1980. La producción milpera actual en Yaxcabá, Yucatán. En: E.Hernández X. y R. Padilla O. (Eds.). Seminario sobre producción agrícola en Yucatán. Gobierno del estado de Yucatán-SARH-SPP-CP. Mérida, Yucatán. pp. 259-302.

Arias R., L. 1984. Evaluación de los cambios en la producción maicera en Yaxcabá, Yucatán. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, estado de México. México. 230 p.

Arita, H. T. 1993. Conservation Biology of the Cave Bats of Mexico. Journal of Mammalogy. 74(3) pp 693-702.

Arizmendi, M. C. y L. Márquez (eds). 2000. Áreas de importancia para la Conservación de las Aves en México. CIPAMEX-CONABIO-CCA-FMCN, México.

Arreola, A., Delgadillo, R., García-Gil, G. and López A. 2004. Diagnóstico de la situación del desarrollo en el Municipio de Calakmul, Campeche. Proyecto Prosureste. GTZ-CONANP. México. 253 p.

Barrera M., A.; A. Gómez Pompa y C. Vázquez Yanes. 1977. "El manejo de la selva por los mayas" *Biótica*, 2 (2): 47-60, Xalapa, Veracruz.

Barrera-Bassols, N and V. M. Toledo. 2005. "Ethnoecology of the Yucatec-Maya. Symbolism, knowledge and management of natural resources", *Journal of Latin American Geography*.

Bejerman, J. 2009. Revista de Geografía aplicada a la ingeniería y al ambiente. Buenos Aires, Argentina. ISSN 1851-7838.

Bell, D. A. 1991. Plant form: an illustrated guide to flowering plant morphology. Oxford University Press. New York. 341 p.

Berlanga-Cano, M. y Gutiérrez, R. 2000. Aves de Calakmul, monitoreo y conservación de aves de cavidades. Informe final. PPY-SEMARNAP-WWF. 28 p.

Binford, M. W., M. Brenner, T. J. Whitmore, A. Higuera Gundy, E. S. Deevey and B. Lewyden. 1987. "Ecosystems, paleoecology and human disturbance in subtropical and tropical America", Quaternary Science Reviews 6.

Boege, Eckart. 1993. "El desarrollo sustentable y la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México", Boletín de Antropología Americana, Instituto Panamericano de Geografía e Historia.

Borman, F. H. y G. E. Likens. 1979. Pattern and process in forested ecosystems. Springer-Verlag. New York. 253 p.

Budowsky, G. 1956. Tropical savannas, a sequence of forest felling and repeated burnings. IICA. Turrialba, Costa Rica. 33 p.

Cabral, H., I. March, S. Correa A.N., y M. G. Manzano. 2009. Manejo adaptativo para la conservación de ecosistemas y biodiversidad ante el cambio climático en Nuevo León. En: Programa de Acción ante el Cambio Climático para el Estado de Nuevo León (PACC-NL). Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Instituto Nacional de Ecología SEMARNAT, Embajada de Inglaterra. Monterrey, N.L., México. Pp. 121-153.

Calderón-Mandujano, R., C. Pozo y R. Cedeño. 2000. Guía rústica de los reptiles de la región de Calakmul, Campeche, México.

Calderon, R., J. R. Cedeño-Vázquez y C. Pozo. 2003. New distributional records for Amphibians and Reptiles from Campeche, México. Herpetological Review 34 (3): 269-272.

Carrasco V., R. y M. Colón G. 2006. Proyecto Arqueológico Calakmul: Una geovaloración de la conservación en la arqueología. En: XIX Simposio de Investigaciones Arqueológicas en Guatemala 2005. (Laporte, J.P., B. Arroyo y H. Mejía Eds.), Museo Nacional de Arqueología y Etnología, Guatemala. pp 393-405.

Caso Barrera, L. 2002. Caminos en la selva: Migración, comercio y resistencia. Mayas yucatecos e itzaes, siglos XVII-XIX, El Colegio de México/Fondo de Cultura Económica, México.

Clements, F. E. 1916. Plant succession, an analysis of the development of vegetation. Carnegie Inst. Washington Publ. 242:1-512.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2010. Manual de organización general de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Conklin, H. C. 1961. The study of shifting cultivation. *Current Anthropology*. 2:27-61.

Connell, J. H. y R. O. Slatyer. 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *American Naturalist*. 111:1119-1144.

Cortina V., H. S. 1991. Efectos de los planes de desarrollo sobre la producción de maíz en el ejido de Becanchén, Yucatán. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, estado de México. 196 p.

Cottam, W. P. 1954. Prevernal leafing of aspen in Utah mountains. *Journal Arnold Arboretum*. 35:239-250.

CTC. 2005. www.parkswatch.org.

Davis, M. M. 1989. Sprouting in response to environmental stress. *American Journal of Botany*. 6:6:122-160.

Deevey, E. S., D. S. Rice, P. M. Rice, H. H. Vaughan, M. Brenner and M. S. Flannery. 1979. "Mayan urbanism: impact on a tropical karst environment", *Science* 206(19).

De Landa, Fray Diego. 1983. Relación de las cosas de Yucatán. (Publicado originalmente en 1573). Dante. Mérida, Yucatán. 251 p.

Denslow, J. S. 1980. Patterns of plants species diversity during succession under different disturbance regimes. *Oecologia*. 46:18-21.

Diario Oficial de la Federación. 1989. Decreto por el que se declara la Reserva de la Biosfera Calakmul, en los Mpios. Champotón y Hopelchen, Campeche. 23 de mayo de 1989.

----- . 2004. Decreto por el que se expropia por causa de utilidad pública cuatro ampliaciones forestales para incorporarlas a la Zona Núcleo II (sur) de la Reserva de la Biosfera Calakmul, 12 de noviembre, 2004.

Díaz Gallegos, Castillo-Acosta y García Gil. 2002. "Distribución espacial y estructura arbórea de la selva baja subperennifolia en un ejido de la Reserva de la Biosfera Calakmul", *Universidad y Ciencia*. Campeche. México, vol. 18 No 35.

Dickson R., Pozo C. y Sangermano F. 2007. Land Use Change Around Protected Areas. Land Change in the Southern Yucatán and Calakmul Biosphere: Effects on Habitat and Biodiversity. *Ecological Applications*. Ecological Society of America 17 (4). Pp. 989-1003.

Dumond, D.E. 1977. "Independent Maya of the Late Nineteenth Century: Chiefdoms and Power Politics", en: G.D.Jones (ed.), *Anthropology and History in Yucatán*: 103-38. University of Texas Press, Austin.

Egler, F. E. 1954. Vegetation science concepts, I. Initial floristic composition, a factor in old field vegetation development. *Vegetatio*. 14:412-417.

Emerson, R. A. 1935. A preliminary survey of the milpasystem of maize culture as practiced by the Maya Indians of northern of the Yucatán. *Annals of the Missouri Botanical Garden*. 40:1:51-62.

Ericson, J., M.S. Freudenberger and E. Boege. 1999. Population dynamics, migration and the future of the Calakmul Biosphere Reserve. Program on Population and Sustainable Development. AAAS Occasional Papers N1, 35 pp.

Escamilla, A., M. SanVicente, M. Sosa y C. Galindo-Leal. 2000. Habitat Mosaic, prey availability and wildlife hunting in the tropical forest of Calakmul, México. *Conservation Biology* 14 (6): 1592-1601.

Ewel, J. 1980. Tropical succession: main foldroutines of maturity. *Biotropica*. 12:2-7. Gerhard, K. y H. Hytteborn. 1992. Natural dynamics and regeneration methods in tropical dry forest. *J. Veg. Sci.* 3:361-364.

FAO. 1970. El reconocimiento de los suelos en la Península de Yucatán. Informe Técnico 1. ESR:SF/MEX 6. 51 p.

Faust, B. B. 1998. Mexican rural development and the plumed serpent: Technology and Maya cosmology in the tropical forests of Campeche, Mexico, Bergin and Garve, Westport, Connecticut.

Fedick, S. L. y A. Ford. 1990. The Prehistoric Agricultural Landscape of the Central Maya Lowlands: An Examination of Local Variability in a Regional Context. *World Archaeology* 22:18-33.

Ferré D'amaré, R. 1997. "Marcos Canul, libertador del sur de Campeche", en Calakmul: volver al sur. Gobierno del Estado Libre y Soberano de Campeche, Campeche, México.

Flores, D. A. 1974. Los suelos de la República Mexicana. En: El escenario geográfico. SEP. INAH, México, D.F. 1:95-97.

Folan, W. J. 1999. "Patrimonio histórico-cultural", en Folan, W. J., M. C. Sánchez G. y J. M. Ortega. (coords.), *Naturaleza y cultura en Calakmul, Campeche*, CIHS, Universidad Autónoma de Campeche, México, Camp.

Folan, W. J., J. Gunn, J. Eaton y R. Patch. 1983. "Paleoclimatological Patterning in Southern Mesoamerica". *Journal of Field Archaeology*, 10 (4): 453-468.

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. 2011. Programa de Conservación de Áreas Naturales Protegidas (AP). En: http://www.fmcn.org/index.php?option=com_content&task=view&id=63&Itemid=98.

------. 2011. Estudio de cambio de uso de suelo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul. Documento interno FMCN-CONANP

Galindo-Leal, C. 1999. La gran región de Calakmul: Prioridades biológicas de conservación y propuesta de modificación de la Reserva de la Biosfera. Reporte Final a World Wildlife Fund – México, México D.F.

García, E. 1988. Adaptación al sistema climatológico de Koeppen a la República Mexicana, México. 76 p.

García-Gil, G. 2001. Reconocimiento geomorfológico de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche. Investigaciones Geográficas. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. Núm. 48, 2002. Pp 7-23.

García, G. e I. March. 1990. Elaboración de cartografía temática básica y base geográfica de datos para la zona de Calakmul, Campeche. (Informe final). Centro de Estudios para la Conservación de Recursos Naturales, A.C. (Ecósfera). San Cristóbal de las Casas, Chiapas, 69 pp.

García-Gil G. y J. Pat. 2001. Apropiación del espacio y colonización de la selva en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México. Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM, núm. 46, 45-57.

Gates, M. 1992. Physiography, geology and hydrology. Programa de Manejo de la RB Calakmul, manuscrito.

Gates, M. 1999a, "Fisiografía, geología e hidrología", en Folan, W. J., M. C. Sánchez G. y J. M. Ortega (coords.), Naturaleza y cultura en Calakmul, Campeche, CIHS, Universidad Autónoma de Campeche, México,

Gates, M. 1999b. "Uso humano de los recursos en Calakmul: conservación o regeneración en un área perturbada", en Folan, W. J., M. C. Sánchez G. y J. M. Ortega. (coords.), Naturaleza y cultura en Calakmul, Campeche, CIHS, Universidad Autónoma de Campeche, México.

Gates, M. 1999c. "Historia económica", en Folan, W. J., M. C. Sánchez G. y J. M. Ortega (coords.), Naturaleza y cultura en Calakmul, Campeche, CIHS, Universidad Autónoma de Campeche, México.

Gobierno del Estado de Campeche, CONACULTA, INAH, UNESCO (Eds.). 2012. Calakmul, Patrimonio de la Humanidad. Secretaría de Cultura del Gob. Del Estado de Campeche, México. 248 p.

Goldemmer (ed.). Fire in the tropical biota. Springer-Verlag. New York. USA. pp. 83-105.

Gómez, M.F. 1991. Recomendaciones para apoyar las campañas de prevención de incendios forestales en México. Dirección General de Protección Forestal, SARH. 17 pp.

Gómez-Pompa A. y A. Kaus. 1992. Taming the wilderness myth. *BioScience* 42 (4): 271-279.

Gómez-Pompa, and D. A. Bainbridge .1995. "Tropical forestry as if people mattered", en Lugo, A. E., and C. Lowe (eds.), *Tropical forests: management and ecology*, Springer-Verlag, New York.

Gunn, J. y R. E. W. Adams. 1981. "Climatic change, culture and civilization in North America." *World Archaeology* 13(1): 85-100.

Harris, D. R. 1971. The ecology of swidden cultivation in the upper Orinoco rain forest, Venezuela. *Geographical Review*. 61:4:475-495.

Hernández X., E. 1959. La agricultura. En: E. Beltrán (Ed.) *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. Tomo III Cap. I. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D. F. pp. 1-58.

Hernández X., E. 1980. Agricultura tradicional y desarrollo. En: *Xolocotzia*. (Chapingo, México). I:419-422.

Hueneke, F. L. 1989. Contribution of sprouting behavior to population persistence in wood species. *American Journal of Botany*. 6:6:49-89.

Illsley G., C. 1984. Vegetación y producción de la milpa bajo roza tumba quema en el ejido de Yaxcabá, Yucatán. Tesis de licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Mich. México. 199p.

Instituto Nacional de Ecología. 1987. Normas Técnicas de Ordenamiento Ecológico para las actividades que impactan más al medio ambiente en Calakmul. ACE, Ingenieros Consultores y Constructores, S.A.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2001. Resultados del VIII Censo Ejidal 2001. Disponible desde internet en: www.inegi.gob.mx.

----- . 2005. Perfil Socioeconómico de Campeche: II Conteo de Población y Vivienda. 92 p.

----- . 2005. Carta de uso actual del suelo y vegetación Serie III. México.

------. 2011. XIV Censo General de Población y Vivienda 2010. Disponible desde internet en: www.inegi.gob.mx

Jones, G.D. 1981. "Agriculture and Trade in the Colonial Period" (Southern Maya Lowlands), en: K. V. Flannery (ed.) *Maya Subsistence*, New York Academic Press, pp. 275-293.

Jones, G.D. 1983. "The last maya frontiers of colonial Yucatán", en: M. J. Macleod, *Spaniards and Indians in Southern Mesoamerica*. Lincoln University of Nebraska Press, pp. 64-91.

Jones, G.D. 1989. *Maya Resistance to Spanish Rule: Time and History on a Colonial Frontier*, Albuquerque, University of New Mexico Press.

Kartawinata, K., S. Adisoemarto, S. Riswan, A. P. Vayda. 1981. The impact of man on a tropical forest in Indonesia. *Ambio*. 10:115-119.

Kauffman, J. B. 1991. Survival by sprouting following fire in the tropical forest of eastern Amazon. *Biotropica*. 23:3:219-224.

Konrad, H. W. 1991. "Tropical storm and ecological stress: Implication for pre-hispanic maya subsistence practices on the Yucatan Peninsula", In: M. Aliphat Fernández (ed.), *Etnoecología*, México. INAH.

Konrad, H. W. 1999. "Historia de la región", en Folan, W. J., M. C. Sánchez G. y J. M. Ortega (coords.), *Naturaleza y cultura en Calakmul, Campeche*, CIHS, Universidad Autónoma de Campeche, México.

Levy T., S. 1990. *Sucesión secundaria en Yucatán. Antecedentes para su manejo*. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, México. 173 p.

Levy T., S. y E. Hernández X. 1985. El producto forestal en diferentes períodos de barbecho. Tercer seminario sobre producción agrícola en Yucatán. Mérida, México. (ined.). 25 p.

Levy T., S., E. Hernández X., E. García M., A. Castillo M. 1991. *Sucesión secundaria bajo roza tumba quema en Yucatán*. *Agrociencia (Serie Recursos Naturales Renovables)*. 1:7-24.

Levy T., S., E. Hernández X., y L. Arias R. 1987. Aprovechamiento forestal en el sistema de R.T.Q. En: *Memorias X Congreso de Botánica*. Soc. Bot. Méx. Oaxtepec, Morelos. México. Resumen Núm. 27, pp. 225.

Luken, J. O. 1990. *Directing ecological succession*. Chapman and Hall. New York. 251 p.

Mariaca M., R. 1988. Análisis estadístico de seis años de cultivo continuo experimental de una milpa bajo roza tumba quema en Yucatán, México Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Montecillo, estado de México. México. 193 p.

Martínez E. y C. Galindo-Leal. 2002. La vegetación de Calakmul, Campeche, México: clasificación, descripción y distribución. Bol. Soc. Bot. Mex. 71: 7-32.

Martínez, E., M. Souza, C. Ramos. 2001. Listado florístico de México, XXII, Región de Calakmul, Campeche, México, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

Matheny, R. T. 1978. "Northern Maya lowland water control systems", en Harrison, P. D. and Turner II, B. L. (eds.), Prehispanic Maya agriculture, University of New Mexico Press, Albuquerque.

Martorell, C., J. A. Meave y E. M. Peters. 2000. En: Calakmul, Patrimonio de la Humanidad, Gob. Del Estado de Campeche, CONACULTA, INAH, UNESCO (eds.) Campeche, México. Pp 45-59.

Meffe, G. K. and C. R. Carroll. 1997. Principles of Conservation Biology. Sinauer Associates, Sinderland, Massachussets, USA. 673 p.

Miranda, F. 1959. Estudios acerca de la vegetación. En: E. Beltrán (Ed.) Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II Cap. VI. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D. F. pp. 213-271.

Mueller-Dombois, D. y H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. Willey. New York. USA. 547 p.

Muller, C. H. 1970. Phytotoxins as plant variables. Recent Adv. Phytochem. 3:106-121.

Murphy, P. G. y A. E. Lugo. 1986. Ecology of tropical dry forest. Annu. Rev. Ecol. Syst. 17:67-88.

Navarrete, O., R., G. V. Uribe, H. V. Mata, Z. Pérez, A. Mendizábal. 1982. Fertilización de maíz de temporal en el oriente de Yucatán. CIAPY-INIA. Yucatán, México.

Navarro-Sigüenza y Peterson. 2004. An alternative species taxonomy of the birds of Mexico. Biota Neotropica 4(2). Dsponible en internet desde: <http://www.biotaneotropica.org.br/v4n2/pt/fullpaper?bn03504022004+en>

Noble, I. R. 1981. Predicting successional change. In: H. A. Mooney, T. M. Bonnicksen, N. L. Christenses, J. E. Lotan and W. A. Reiners (eds.) Fire regimes and ecosystems properties. Forest Serv. Tech. Rep. WO-26. USDA. New York. USA.

Noble, I. R. y R. O. Slatyer. 1980. The use of vital attributes to predict successional changes in plant communities sujet to current disturbances. Vegetatio. 43:5-21.

Nye, P. H. y D. J. Greenland. 1960. Shifting cultivation. Common Wealth of Soils. Technical Communication # 51. Harpenden, Berks. Great Britain.

Nyerges, A. E. 1988. Swidden agriculture and the savannization of forest in Sierra Leone. Ph. D. Disertation. University of Pennsylvania. Pennsylvania. USA. 320 p.

Nyerges, A. E. 1989. Coppice swidden fallows in tropical deciduous forest: biological, tecnological and sociocultural determinants of secondary forest successions. *Human Ecology*. 17:4:379-492.

Okigbo, B. N. 1977. Farming systems and soil erosion in west Africa. In: D. J. Greenland and R. Lal (eds.). *Soil conservation and management in the humid tropics*. New York. pp. 151-163.

Padilla O. (Eds.). Segundo seminario sobre producción agrícola en Yucatán. Gobierno del estado de Yucatán-SARH-SPP-CP. Mérida, Yucatán. pp 237-402.

Palacio-Aponte, A.G., R. Noriega-Trejo y P. Zamora-Crescencio. 2002. Caracterización físico-geográfica del paisaje conocido como "Bajos inundables". El caso del área natural protegida Balamkin, Campeche. *Investigaciones Geográficas*. No. 49. 57-73 pp.

Pat-Fernández, J. M. y V. Ku. 2000. Tendencias de cambio en el uso del suelo por los factores socioeconómicos, naturales y técnicos en la región de Calakmul. Memoria de avances de investigación, Campeche, ECOSUR, Sisierra, SEP-Conacyt, p. 157.

Plan Ecorregional de las Selvas Maya Zoque y Olmeca PESHMO. 2006. The Nature Conservancy, Programme for Belice, Conservación Internacional, Wildlife Conservation Society, Colegio de la Frontera Sur, Defensores de la Naturaleza, Pronatura Península de Yucatán. Infoterra Editores.

Porter-Bolland, L., M. C. Sánchez González, y E. Alan Ellis. 2007. La conformación del paisaje y el aprovechamiento de los recursos naturales por las comunidades mayas de La Montaña, Hopelchén, Campeche. *Investigaciones geográficas; Boletín del Instituto de Geografía No. 1782 pag 21, UNAM*.

Pozo C., C. Galindo-Leal, S. N. Salas, J. R. Cedeño-Vázquez, T. S. Uc, M. R. Calderón, N. M. Tuz, G. P. Beutelspacher, y A. N. Tuz. 1998. Inventario y monitoreo de anfibios y mariposas de la Reserva de Calakmul, Campeche. El Colegio de la Frontera Sur-CONABIO. Informe interno.

Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo. 2001. Establecimiento de áreas protegidas. 449-519 pp. En: **Fundamentos de Conservación Biológica: Perspectivas Latinoamericanas**. R. Primack, R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo (eds). Fondo de Cultura Económica, México.

Pronatura Península de Yucatán, A.C. y The Nature Conservancy (compiladores). 2005. Plan de Conservación para Calakmul-Balam Kin-Balam Kú, Campeche, México. 88 p.

Ramayo-Lanz, T. 1996. Los mayas pacíficos de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, Campeche, México.

Rappaport, R. A. 1975. El flujo de energía en una sociedad agrícola. En: *Selecciones del Scientific American. Biología y cultura; introducción a la antropología biológica y social.* Blume. España. pp. 379-391.

Rico-Gray, V. y J. G., García-Franco. 1992. Vegetation and soil seed bank of successional stages in tropical lowland deciduous forest.

Rivera Arriaga, E., G. Borges Souza, T. Saavedra, L. Herrera Gómez y M. A. Chuc Lopez. 2010. 650-665 pp. En: *La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado.* G.J. Villalobos-Zapata y J. Mendoza Vega (Coord.). Conabio, Gobierno del Estado, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. 730 p.

Rojas, S. 2000. La Gran Urbe Maya. La Reserva de la Biosfera Calakmul. *Revista Arqueología Maya*, 42 pp. 46-51.

Rugeley, T. 2001. *Maya Wars: Ethnographic Accounts from Nineteenth-Century Yucatán*, University of Oklahoma Press, Norman, EUA.

Ruiz B. H. L., A. L. M. Mandujano, M. S. Torres, L. G. Rivas, H. M. P. Díaz y R. M. E. Lara. 2000. Instituto Nacional de Ecología, México D.F. 268 p.

Ruthenberg, H. 1980. *Farming systems in the tropics.* 3ed Claredon. Oxford. England. 366 p.

Salgado-Ortiz J., E.M. Figueroa-Esquivel y J. Vargas-Soriano. 2001. Avifauna del estado de Campeche. En: R. Isaac Márquez (ed.). *Contribuciones al conocimiento y manejo de los recursos naturales del estado de Campeche.* Universidad Autónoma de Campeche.

Sánchez G., M. C. 1993. "Uso y manejo de la leña en X-uilub, Yucatán", Fascículo 8, *Etnoflora Yucatanense*, Universidad Autónoma de Yucatán/Sostenibilidad Maya.

Sánchez G., M. C. y G. Cabrera-Mis. 2006. "Género y recursos naturales: las mujeres mayas y la Reforma Agraria Mexicana (1971-1992)", Informe Técnico, *Inmujeres/CONACYT*, México.

Sandler, B., S. Weiss, J. Fay, E. Martínez y C. Galindo-Leal. 1998. Análisis de la deforestación y de los tipos de vegetación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, utilizando sensores remotos. Reporte Final. *World Wildlife Fund-México*, México D.F. 38pp.

Sarukhán K., J.1964. Estudio de la sucesión en un área talada en Tuxtepec, Oaxaca. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D. F. 104 p.

Schmook, and C. Vance. 2001. Deforestation in the southern Yucatán peninsular region: An integrative approach. *Forest Ecology and Management* 154(3):343-70.

SEMARNAP. 1999. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul. México, D.F.

SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de Especies en Riesgo. *Diario Oficial de la Federación* 30 de diciembre 2010. 77 p.

Spencer, J. E.1966. *Shifting cultivation in south eastern Asia*. University of California Press. Los Angeles, California. USA. 240 p.

Steggerda, M. 1941. *Maya indians of Yucatán*. Publication 531. Carnegie Institution of Washington. Washington, USA. 531 p.

Swaine, M. D. 1992. Characteristics of dry forest in west Africa and influence of fire. *J. Veg. Sci.* 3:365-374.

Thorsell, J. and T. Sigaty. 1997. *A Global overview of Forest Protected Areas on the World Heritage List. A contribution to the Global Theme Study of World Heritage Natural Sites*. Natural Heritage Programme, IUCN in collaboration with the World Conservation Monitoring Centre. Gland, Switzerland. 46 p.

Trewartha, Glenn T. 1961. *The Earth's Problem Climates*. University of Wisconsin Press, Madison.

Turner II, B. L., J. Geoghegan and D. Foster (eds.). 2004. *Integrated land-change science and tropical deforestation in the Southern Yucatán: final frontiers*. Oxford Geographical and Environmental Studies, Clarendon Press of Oxford University Press, Oxford.

Turner II, B. L. and P. D. Harrison. 1981. "Prehistoric raised-field agriculture in the Maya lowlands", *Science*, no. 213.

Turner II, B. L., W. C. Clark, R. W. Kates, J. R Richards, J. T. Mathews and W. B. Meyer (eds.). 1990. *The earth as transformed by human action; global and regional changes in the biosphere over the past 300 years*, Cambridge University Press, Cambridge, Mass.

UNESCO. 2011. *Operational Guidelines for the Implementation of the World Heritage Convention*. UNESCO World Heritage Centre.

United Nations Population Division. World Population Prospects. 1998. Revision. Vol. I. ESA/WP.150. 24 November.

Uhl, C., K. Clark, H. Clark, P. Murphy. 1981. Early plant succession after cutting and burning in the upper Rio Negro region of the Amazonian basin. *Journal of Ecology*. 69:631-649.

Van Heiningen, M. 2009. La solubilidad y disolución de yeso. Disponible en internet desde: <http://espeleogenesiscuevasenyeso.blogspot.mx/2009/07/la-solubilidad-y-disolucion-de-yeso.html>

Vance. 2001. "Deforestation in southern Yucatán peninsular region: an integrative approach", *Forest Ecology and Management*, no. 154.

Vester, H. F. M, D. Lawrence, R. J. Eastman, B. L. Turner II, S. Calmé, R. Dickson, C. Pozo y F. Sangermano. 2007. Land Use Change Around Protected Areas. Land Change in the Southern Yucatán and Calakmul Biosphere: Effects on Habitat and Biodiversity. *Ecological Applications*. Ecological Society of America 17 (4). Pp. 989-1003.

Watters, F. W. 1971. La agricultura migratoria en América Latina. Cuadernos de Fomento Forestal # 17. FAO. Roma, Italia. 243 p.

Wood, P. 1989. "Avian Diversity in the Calakmul Biosphere Reserve and Southern Campeche, with special reference to the raptors. Agreement PRONATURA and WWF. Internal document.

Wood, P. and M. Berlanga. 1993. Ornithological studies of the Calakmul Biosphere Reserve, Campeche. México. Final Report to SEDUE, USAID and WWF 1990-1993.

WWF. 2001. Ficha Técnica de la Ecorregión Terrestre Yucatán moist forests (NT0181). World Wildlife Fund en www.worldwildlife.org/science/ecoregions/neotropic.cfm.

Chapter 8. Contact Information of Responsible Authorities

8a. PREPARERS

NAME: José Alberto Zúñiga

TITLE: Director de la RB Calakmul

And the staff of Calakmul Biosphere Reserve

ADDRESS: Dirección de la Reserva de la Biosfera Calakmul,
Calle Viveros s/n, Col. Del Vivero, C.P. 24647.

CITY, PROVINCE/STATE, COUNTRY: Zoh Laguna, Calakmul, Campeche, México.

TEL: Tel. +52 (983) 871 6147

E-MAIL: jzuniga@conanp.gob.mx

NAME: María Pia Gallina Tessaro

TITLE: Directora de Patrimonio Mundial Natural y Programa MaB

E-MAIL: mgallina@conanp.gob.mx

And Sara Alejandra García Martínez

Técnica Especialista

e-mail: alejandra.garcia@conanp.gob.mx

8b. OFFICIAL LOCAL INSTITUTION/AGENCY

National Commission of Natural Protected Areas (CONANP)

Camino al Ajusco 200, piso 3, Col. Jardines en la Montaña, Del. Tlalpan,
C.P.14210, México, D.F.

8c. OTHER LOCAL INSTITUTIONS

Dra. Ligia Guadalupe Esparza Olgún. Conservación y restauración de bosques.

Laboratorio de análisis demográfico y genético de especies vegetales. El Colegio
de la Frontera Sur, Campeche.

lesparza@ecosur.mx

Dr. Eduardo Martínez Romero. Monitoreo adaptativo en la RB Calakmul.

Fundación Desarrollo Sustentable, A.C., Campeche.

emartinezrom@yahoo.com.mx

Dr. Samuel Levi Tacher. Conservación y restauración de bosques.

Laboratorio de Etnobotánica.

El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

slevi@ecosur.mx

8d. OFFICIAL WEB ADDRESS

HTTP://www.conanp.gob.mx

CONTACT NAME: Luis Fueyo Mac Donald

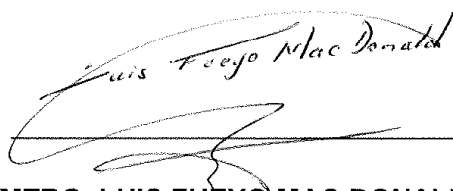
E-MAIL: lfueyo@conanp.gob.mx

OTHER CONTACT NAME: María Pia Gallina Tessaro

E-MAIL: mgallina@conanp.gob.mx

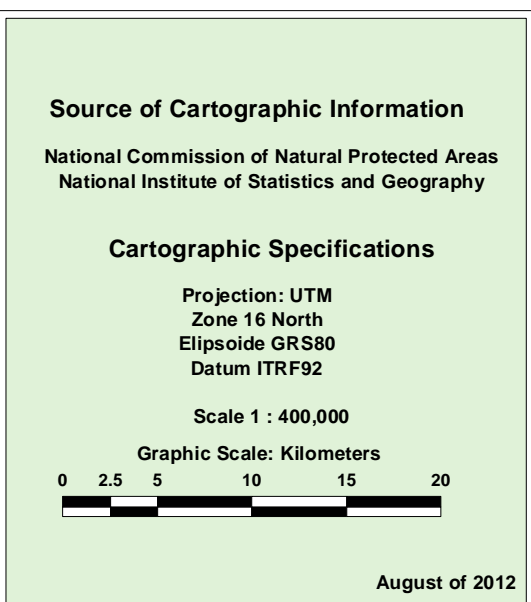
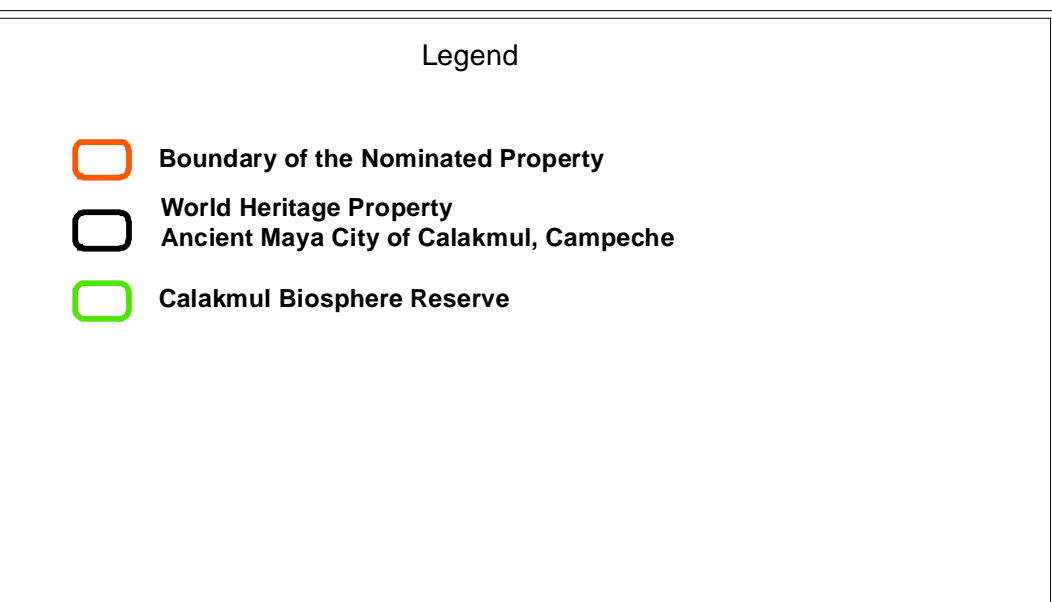
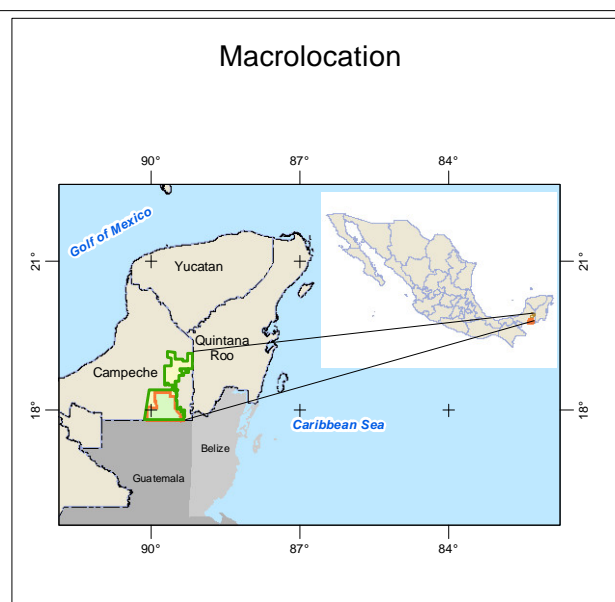
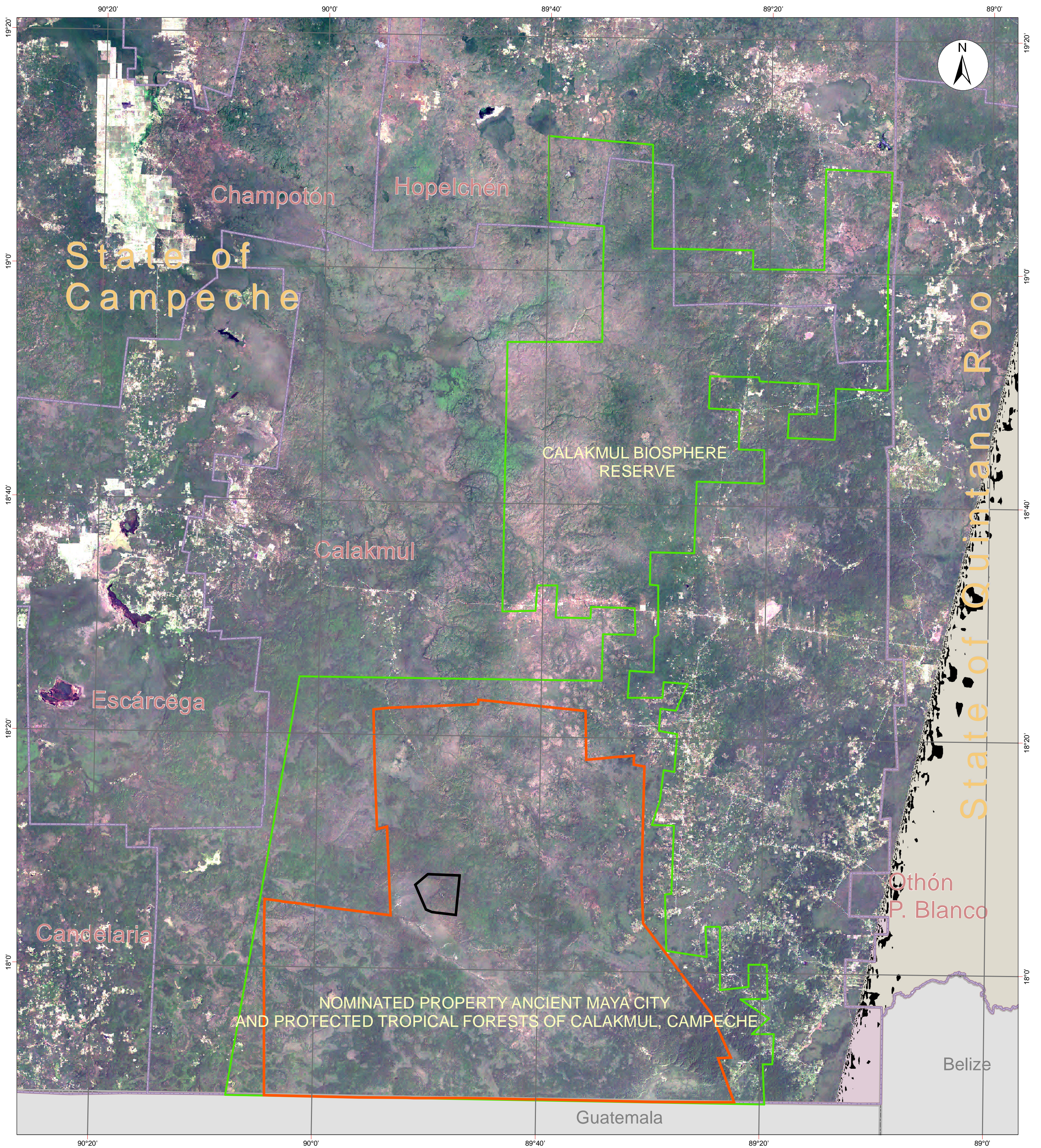
CHAPTER 9. SIGNATURE ON BEHALF OF THE STATE PARTY

On behalf of the Mexican Government
I am signing the Nomination Format for
Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul,
Campeche
For inscription on the
World Heritage List as a Mix Property

A handwritten signature in black ink, reading "Luis Fueyo Mac Donald", written over a horizontal line.

MTRO. LUIS FUEYO MAC DONALD
National Commissioner for the
National Commission of Natural Protected Areas
Ministry of the Environment and Natural Resources

January 2013.

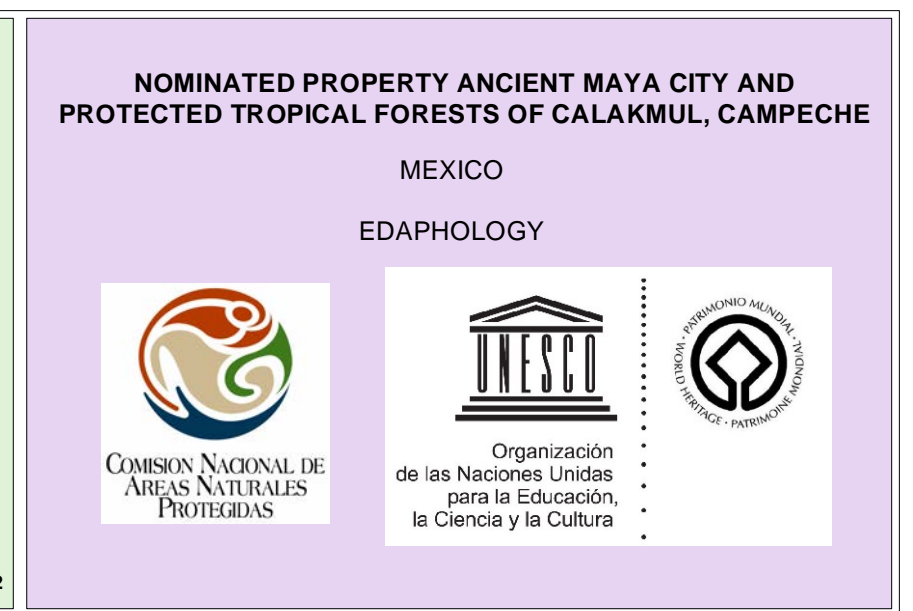
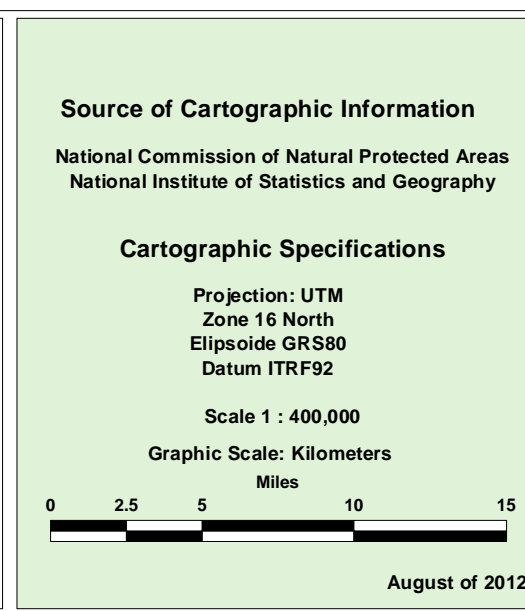
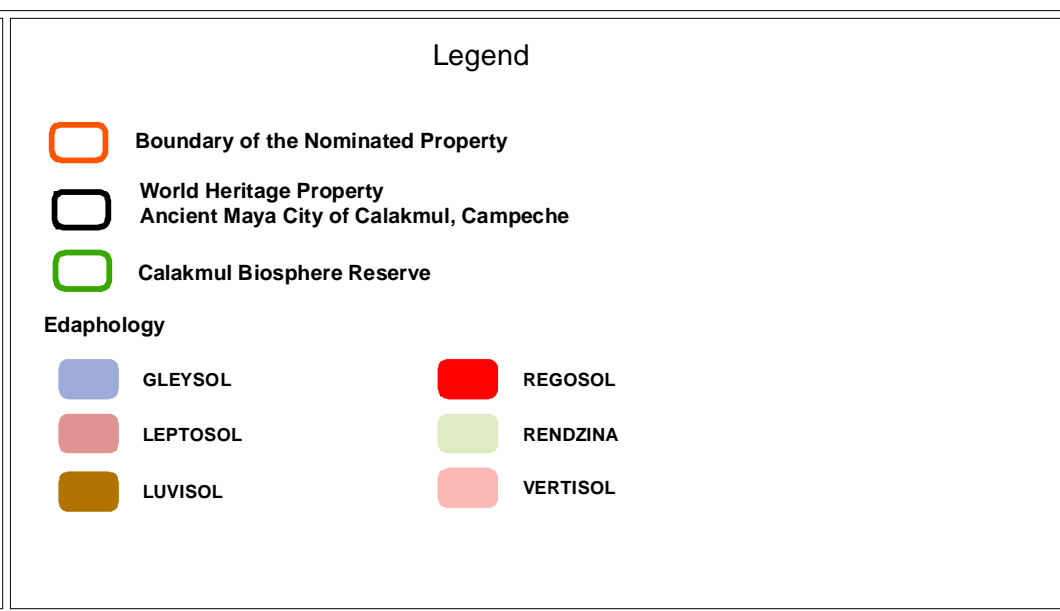
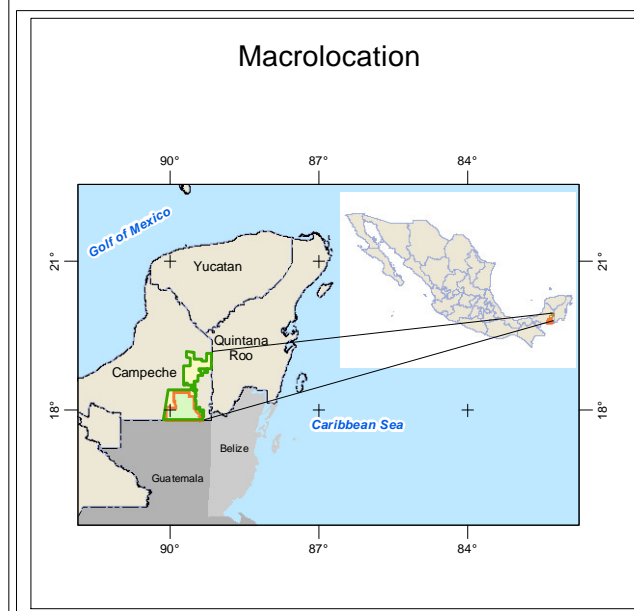
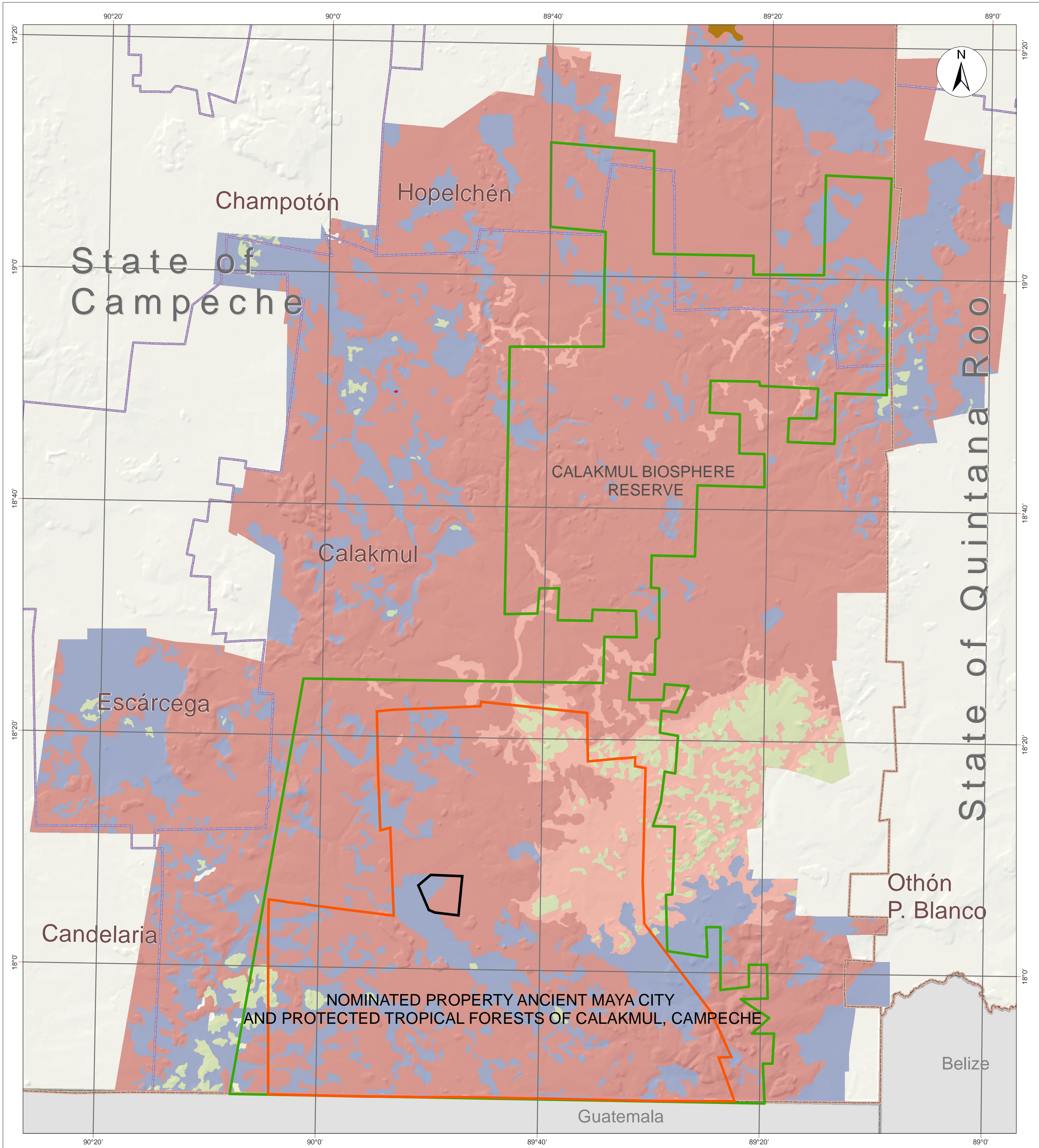


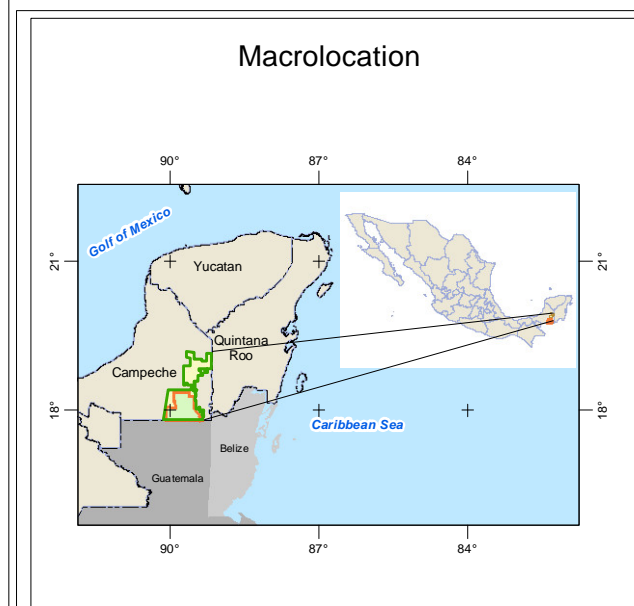
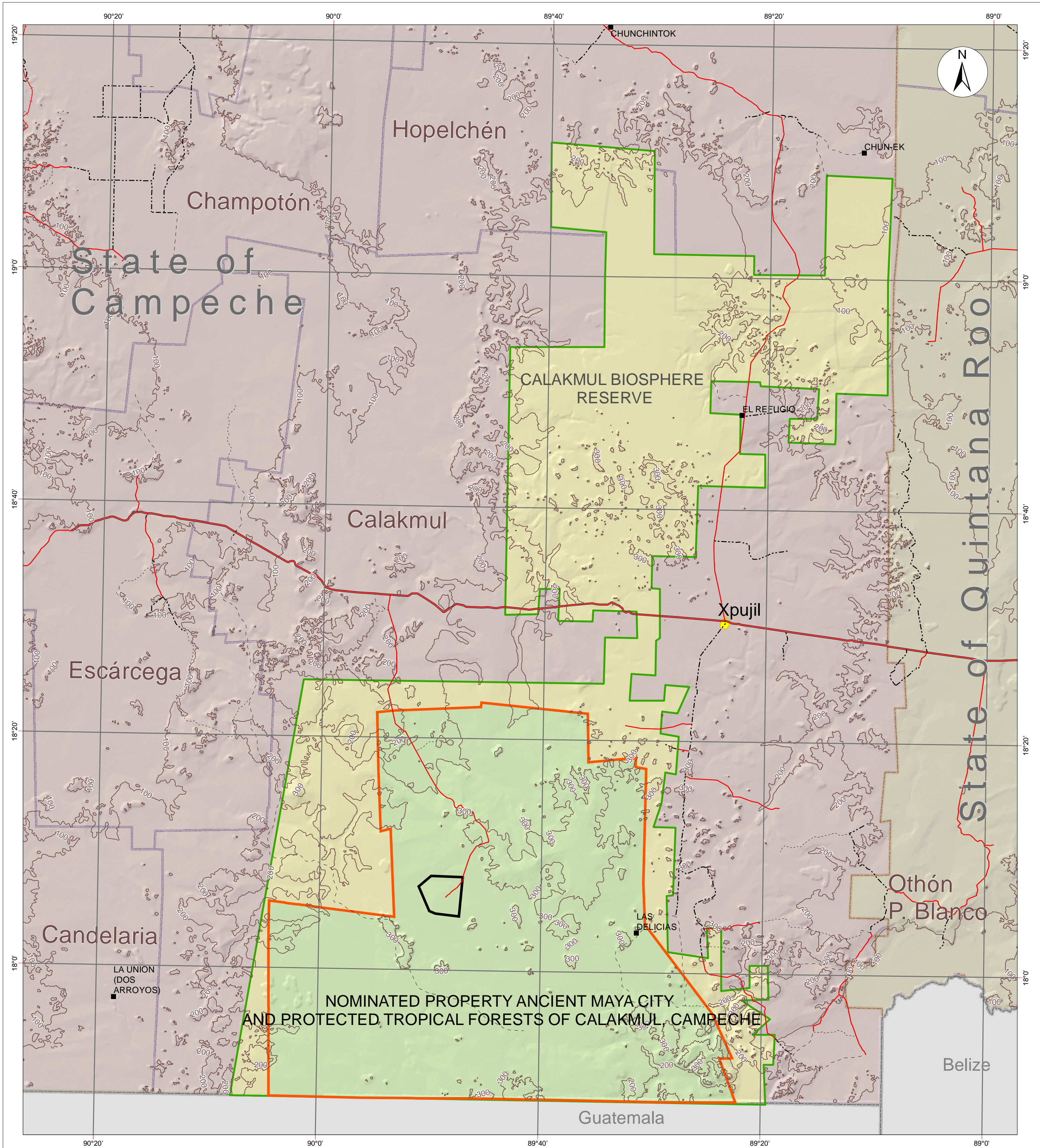
NOMINATED PROPERTY ANCIENT MAYA CITY AND
PROTECTED TROPICAL FORESTS OF CALAKMUL, CAMPECHE

MEXICO

IMAGE LANDSAT ETM+ YEAR 2000

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura





Legend	
	Boundary of the Nominated Property
	Nominated Property (Extention) 331,764 ha
	World Heritage Property Ancient Maya City of Calakmul, Campeche
	Buffer Zone
	Calakmul Biosphere Reserve
	Town
	Village
	State
	Municipality
	Highway
	Major Road
	Dirt Road
	Field Track
	Trail
	1200 Contour

Source of Cartographic Information
National Commission of Natural Protected Areas
National Institute of Statistics and Geography

Cartographic Specifications
Projection: UTM
Zone 16 North
Elipsoide GRS80
Datum ITRF92

Scale 1 : 400,000

Graphic Scale: Kilometers
0 2.5 5 10 15 20

August of 2012

NOMINATED PROPERTY ANCIENT MAYA CITY AND PROTECTED TROPICAL FORESTS OF CALAKMUL, CAMPECHE

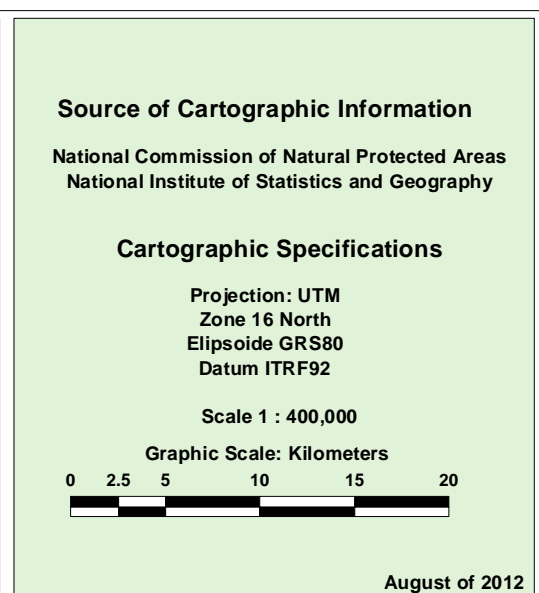
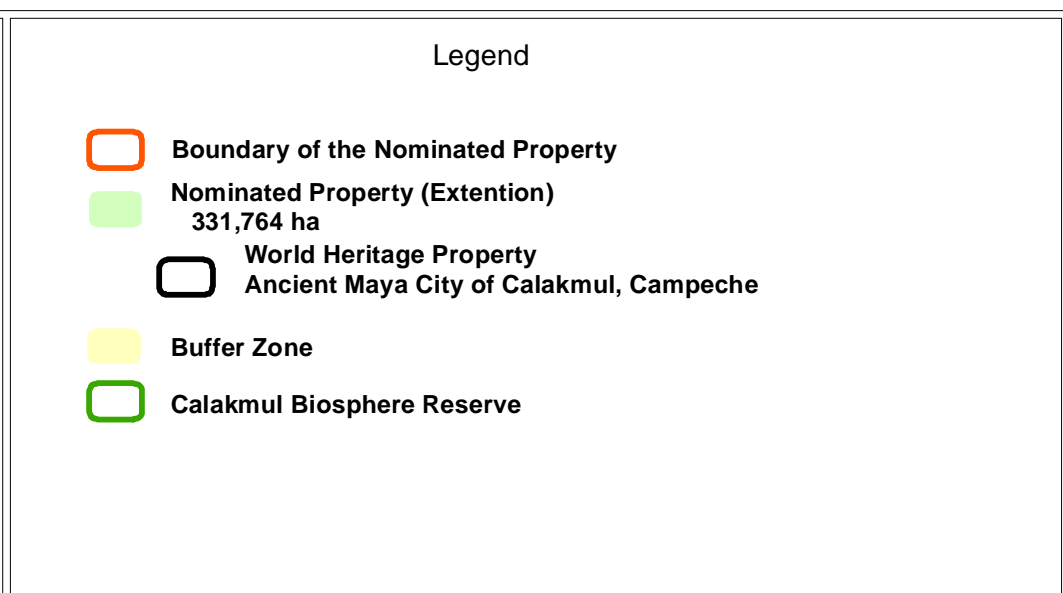
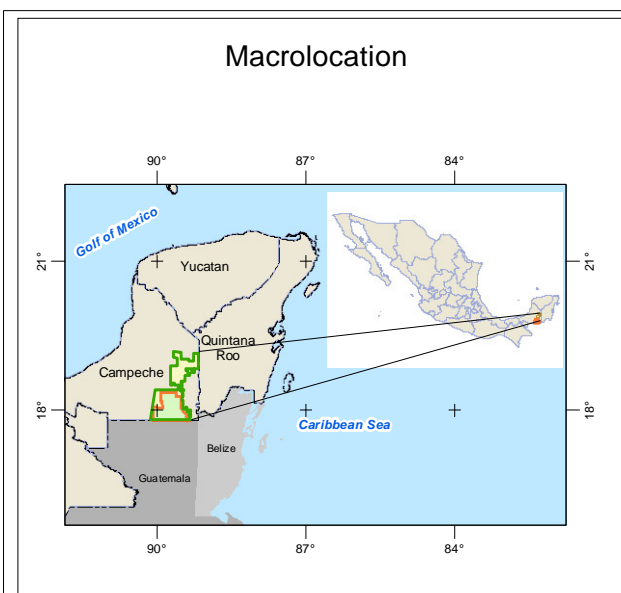
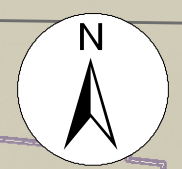
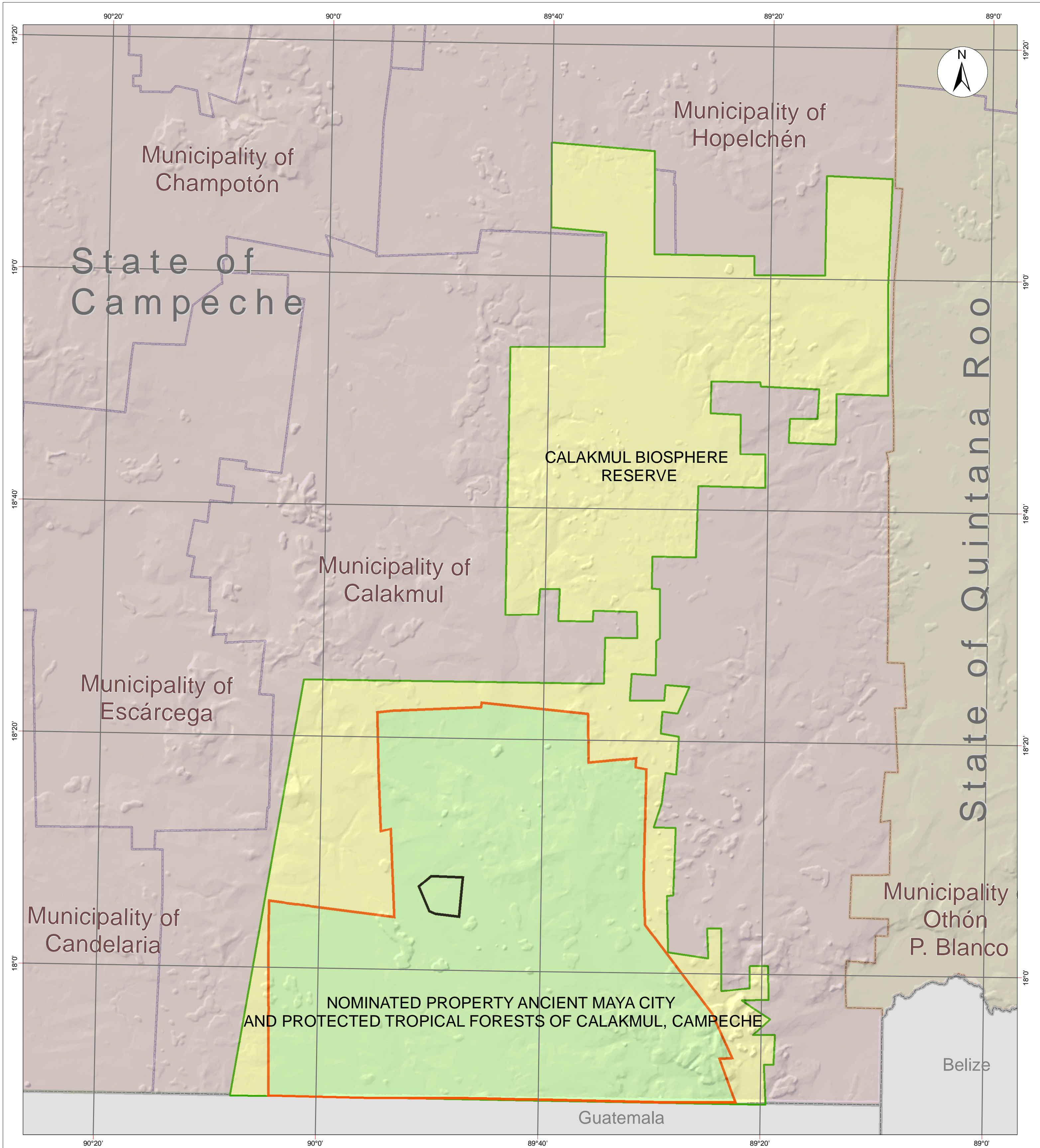
MEXICO

TOPOGRAPHY

COMISION NACIONAL DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS

UNESCO

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

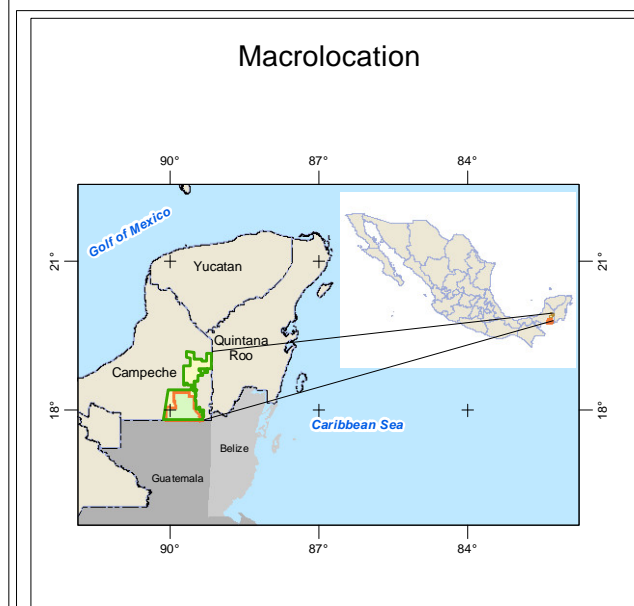
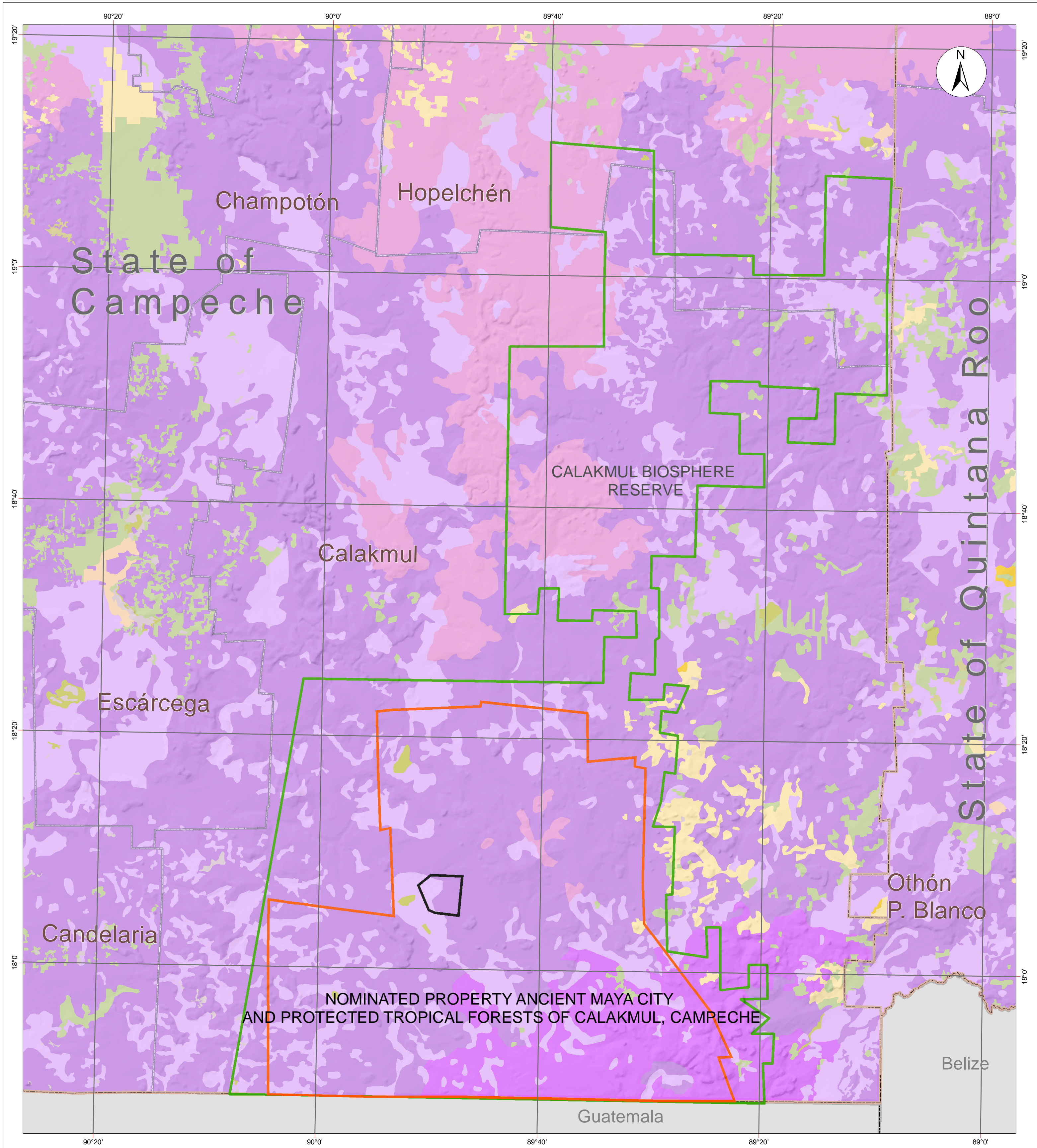


NOMINATED PROPERTY ANCIENT MAYA CITY AND PROTECTED TROPICAL FORESTS OF CALAKMUL, CAMPECHE

MEXICO

ZONING

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



Legend

- Boundary of the Nominated Property
- World Heritage Property Ancient Maya City of Calakmul, Campeche
- Calakmul Biosphere Reserve

VEGETATION	
 TALL SEMI-EVERGREEN TROPICAL FOREST	 HIDROPHYLOUS PLANTS
 LOW SEMI-EVERGREEN TROPICAL FOREST	 INDUCED GRASSLAND
 MEDIUM SEMI-DECIDUOUS TROPICAL FOREST	 MOISTURE AGRICULTURE
 MEDIUM SEMI-EVERGREEN TROPICAL FOREST	 IRRIGATED AGRICULTURE
 PALM GROVES, SAVANNAHS	 SEASONAL AGRICULTURE

Source of Cartographic Information

National Commission of Natural Protected Areas
National Institute of Statistics and Geography

Cartographic Specifications

Projection: UTM
Zone 16 North
Elipsoide GRS80
Datum ITRF92

Scale 1 : 400,000

Graphic Scale: Kilometers
Miles

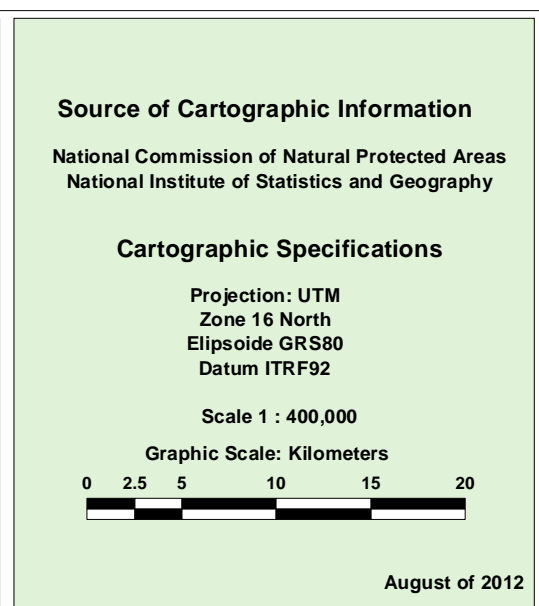
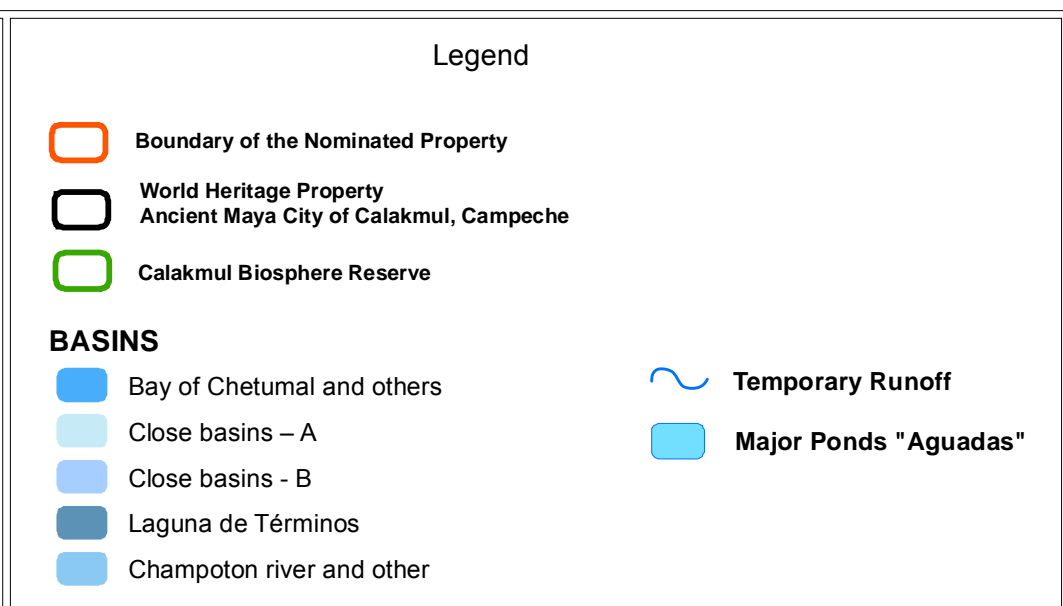
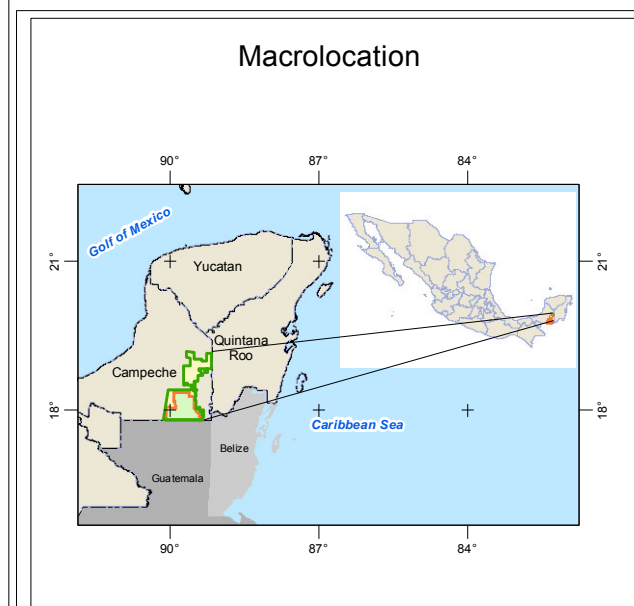
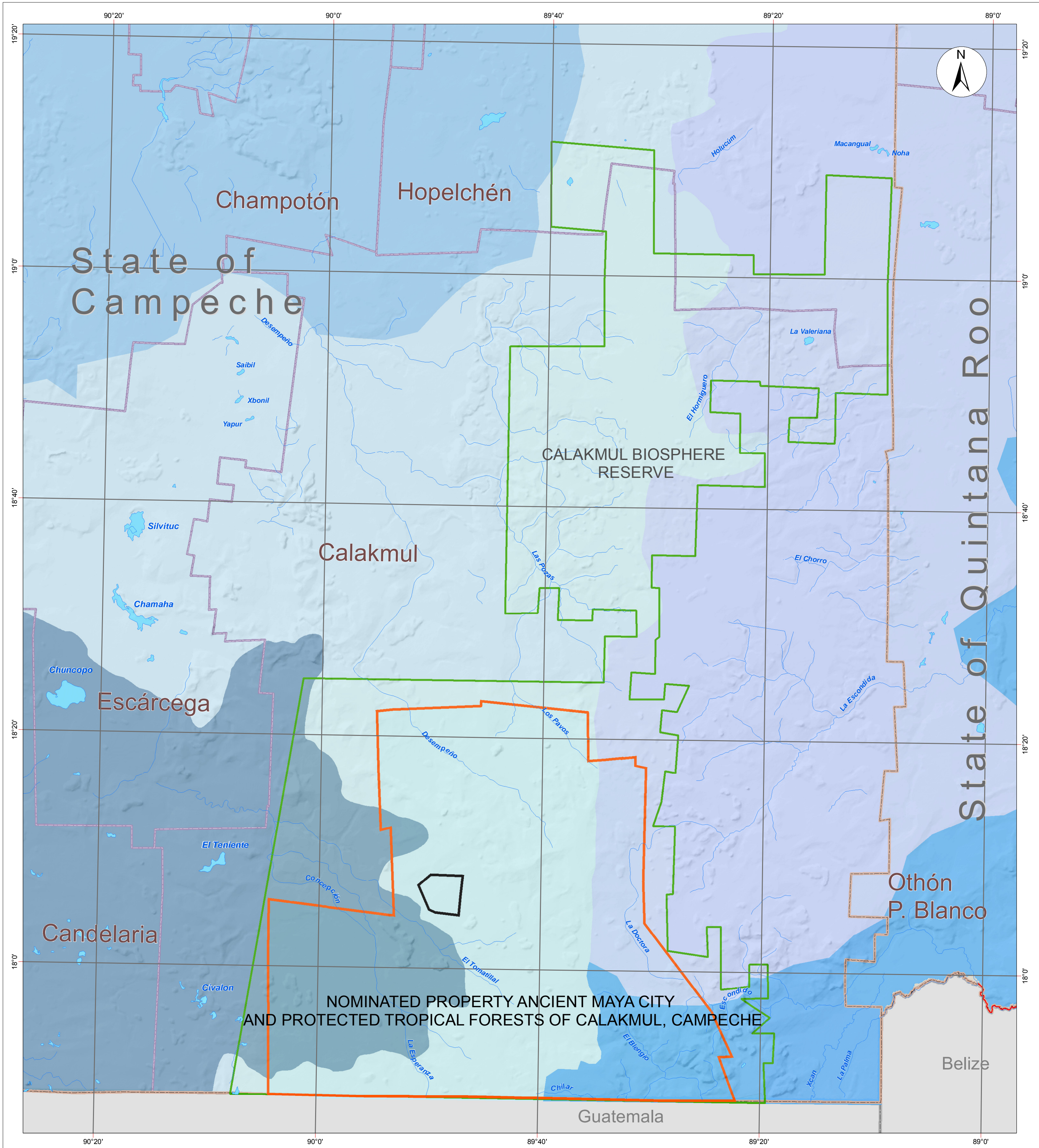
August of 2012

NOMINATED PROPERTY ANCIENT MAYA CITY AND PROTECTED TROPICAL FORESTS OF CALAKMUL, CAMPECHE

MEXICO

VEGETATION

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

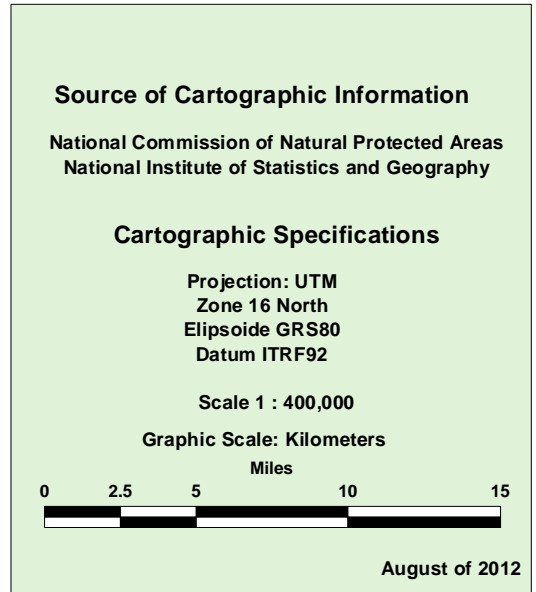
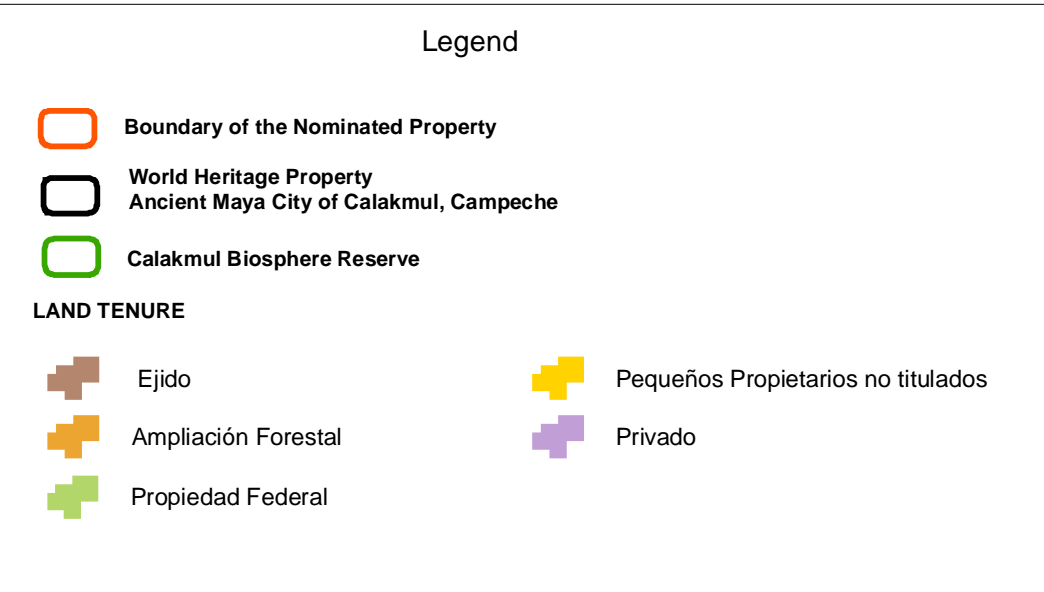
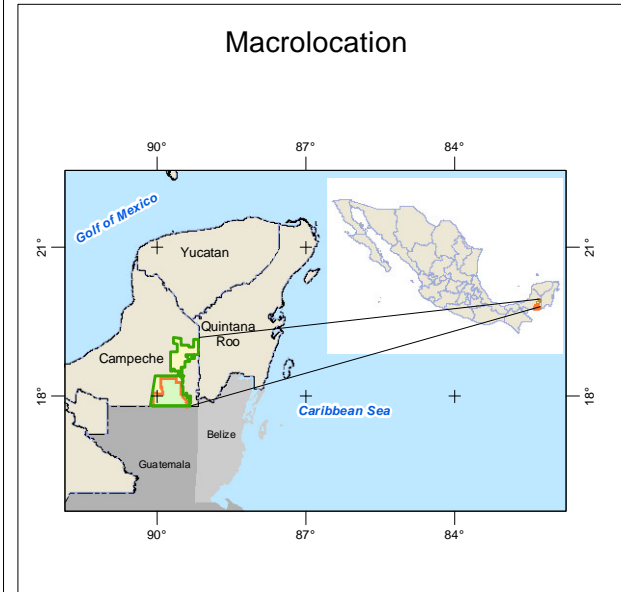
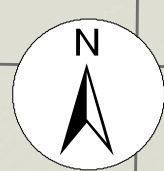
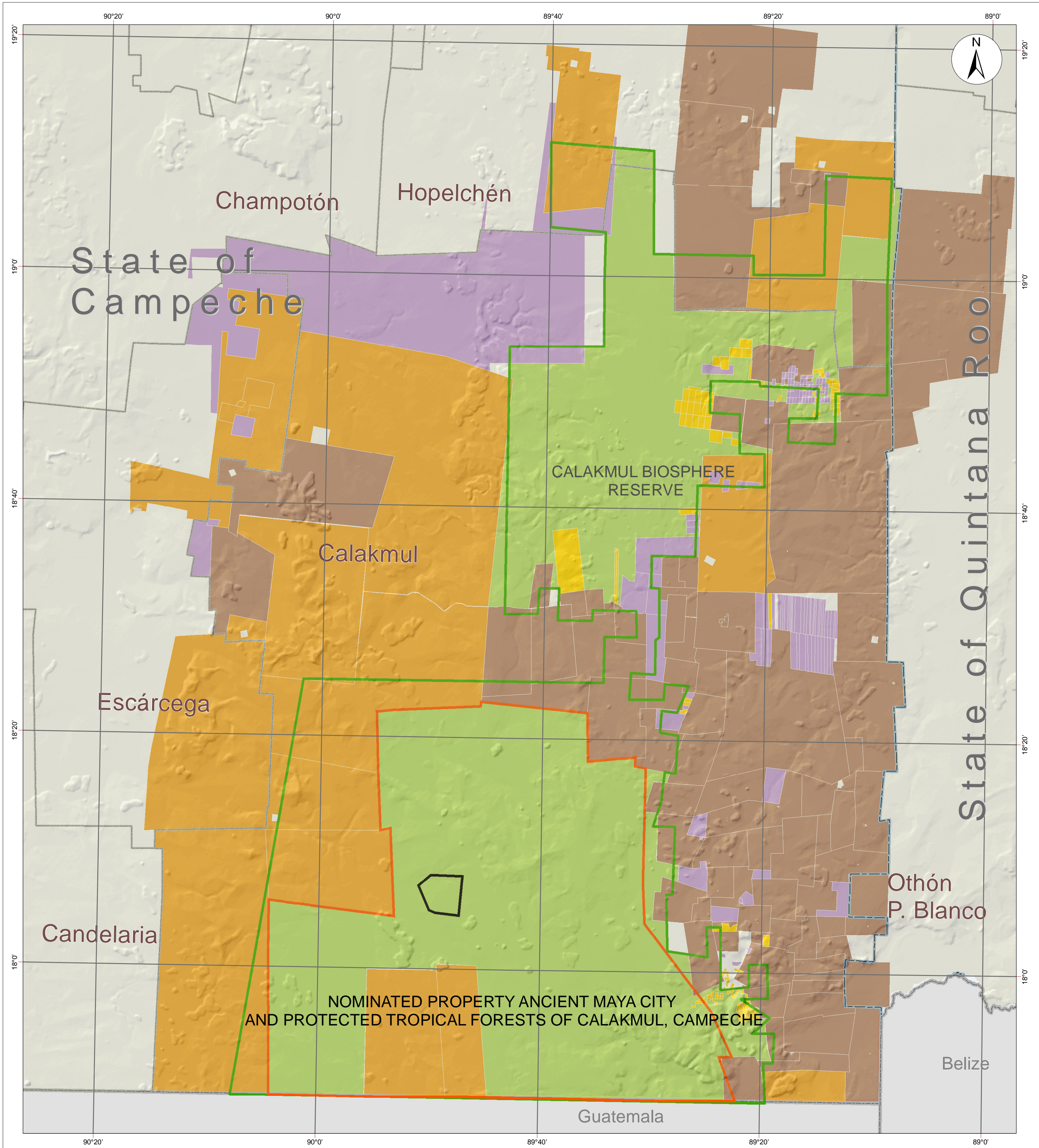


NOMINATED PROPERTY ANCIENT MAYA CITY AND PROTECTED TROPICAL FORESTS OF CALAKMUL, CAMPECHE

MEXICO

HYDROLOGY

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



NOMINATED PROPERTY ANCIENT MAYA CITY AND PROTECTED TROPICAL FORESTS OF CALAKMUL, CAMPECHE

MEXICO

LAND TENURE

COMISION NACIONAL DE
AREAS NATURALES
PROTEGIDAS

Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura

ANNEX I. FLORISTIC AND FAUNISTIC LISTS

List of flora species registered in the Nominated Property Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche.

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Acanthaceae	<i>Aphelandra</i>	<i>scabra</i>		
Acanthaceae	<i>Blechum</i>	<i>brownei</i>		
Acanthaceae	<i>Bravaisia</i>	<i>berlandieriana</i>		
Acanthaceae	<i>Bravaisia</i>	<i>integerrima</i>	A	
Acanthaceae	<i>Bravaisia</i>	<i>tubiflora</i>		
Acanthaceae	<i>Carlowrightia</i>	<i>myriantha</i>		
Acanthaceae	<i>Dicliptera</i>	<i>sexangularis</i>		
Acanthaceae	<i>Dyschoriste</i>	<i>hirsutissima</i>		
Acanthaceae	<i>Dyschoriste</i>	<i>quadrangularis</i>		
Acanthaceae	<i>Elytraria</i>	<i>imbricata</i>		
Acanthaceae	<i>Holographis</i>	<i>websteri</i>		
Acanthaceae	<i>Justicia</i>	<i>leucothamna</i>		
Acanthaceae	<i>Justicia</i>	<i>breviflora</i>		
Acanthaceae	<i>Justicia</i>	<i>campechiana</i>		
Acanthaceae	<i>Justicia</i>	<i>lundellii</i>		
Acanthaceae	<i>Carlowrightia</i>	<i>myriantha</i>		
Acanthaceae	<i>Odontonema</i>	<i>callistachyum</i>		
Acanthaceae	<i>Odontonema</i>	<i>tubaeforme</i>		
Acanthaceae	<i>Pseuderanthemum</i>	<i>alatum</i>		
Acanthaceae	<i>Ruellia</i>	<i>albicaulis</i>		
Acanthaceae	<i>Ruellia</i>	<i>intermedia</i>		
Acanthaceae	<i>Ruellia</i>	<i>inundata</i>		
Acanthaceae	<i>Ruellia</i>	<i>jussieuoides</i>		
Acanthaceae	<i>Ruellia</i>	<i>nudiflora</i>		
Acanthaceae	<i>Ruellia</i>	<i>pereducta</i>		
Acanthaceae	<i>Ruellia</i>	<i>yucatana</i>		
Acanthaceae	<i>Tetramerium</i>	<i>nervosum</i>		
Acanthaceae Juss.	<i>Stenandrium</i>	<i>chameranthemoideum</i>		
Aceraceae	<i>Acoelorrhaphe</i>	<i>wrightii</i>		
Aceraceae	<i>Acrocomia</i>	<i>mexicana</i>		
Aceraceae	<i>Bactris</i>	<i>mexicana</i>		
Aceraceae	<i>Chamaedorea</i>	<i>elegans</i>		
Aceraceae	<i>Chamaedorea</i>	<i>graminifolia</i>	A	
Aceraceae	<i>Chamaedorea</i>	<i>lunata</i>		
Aceraceae	<i>Chamaedorea</i>	<i>neurochlamys</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Aceraceae	<i>Chamaedorea</i>	<i>oblongata</i>		
Aceraceae	<i>Chamaedorea</i>	<i>sartorii</i>	A	
Aceraceae	<i>Chamaedorea</i>	<i>seifrizii</i>		
Aceraceae	<i>Coccothrinax</i>	<i>readii</i>	A	
Aceraceae	<i>Cryosophila</i>	<i>argentea</i>	A	
Aceraceae	<i>Cryosophila</i>	<i>stauracantha</i>		
Aceraceae	<i>Desmoncus</i>	<i>chinantlensis</i>		
Aceraceae	<i>Desmoncus</i>	<i>ferox</i>		
Aceraceae	<i>Desmoncus</i>	<i>quasillarius</i>		
Aceraceae	<i>Gaussia</i>	<i>maya</i>	A	Vulnerable
Aceraceae	<i>Attalea</i>	<i>cohune</i>		
Aceraceae	<i>Sabal</i>	<i>japa</i>		
Aceraceae	<i>Sabal</i>	<i>mauritiiformis</i>		
Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus</i>	<i>nigricans</i>		
Adiantaceae	<i>Adiantum</i>	<i>princeps</i>		
Adiantaceae	<i>Adiantum</i>	<i>tricholepis</i>		
Adiantaceae	<i>Adiantum</i>	<i>villosum</i>		
Adiantaceae	<i>Cheilanthes</i>	<i>fimbriata</i>		
Alismataceae	<i>Echinodorus</i>	<i>nymphaeifolius</i>	A	
Alismataceae	<i>Echinodorus</i>	<i>subalatus</i>		
Amaranthaceae	<i>Achyranthes</i>	<i>aspera</i>		
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>	<i>flavescens</i>		
Amaranthaceae	<i>Alternanthera</i>	<i>ramosissima</i>		
Amaranthaceae	<i>Celosia</i>	<i>nitida</i>		
Amaranthaceae	<i>Iresine</i>	<i>diffusa</i>		
Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis</i>	<i>littoralis</i>		
Anacardiaceae	<i>Astronium</i>	<i>graveolens</i>	A	
Anacardiaceae	<i>Metopium</i>	<i>brownei</i>		
Anacardiaceae	<i>Mosquitoxylum</i>	<i>jamaicense</i>		
Anacardiaceae	<i>Spondias</i>	<i>mombin</i>		
Annonaceae	<i>Annona</i>	<i>primigenia</i>		
Annonaceae	<i>Cymbopetalum</i>	<i>mayarum</i>		Endangered
Annonaceae	<i>Guatteria</i>	<i>amplifolia</i>		
Annonaceae	<i>Malmea</i>	<i>depressa</i>		
Annonaceae	<i>Sapranthus</i>	<i>campechianus</i>		
Annonaceae	<i>Xylopia</i>	<i>frutescens</i>		
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>cruentum</i>		
Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i>	<i>megalocarpon</i>		
Apocynaceae	<i>Cameraria</i>	<i>latifolia</i>		
Apocynaceae	<i>Echites</i>	<i>tuxtensis</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Apocynaceae	<i>Echites</i>	<i>yucatanensis</i>		
Apocynaceae	<i>Fernaldia</i>	<i>pandurata</i>		
Apocynaceae	<i>Pinochia</i>	<i>peninsularis</i>		
Apocynaceae	<i>Mandevilla</i>	<i>subsagittata</i>		
Apocynaceae	<i>Mesechites</i>	<i>trifida</i>		
Apocynaceae	<i>Pentalinon</i>	<i>andrieuxii</i>		
Apocynaceae	<i>Plumeria</i>	<i>obtusa</i>		
Apocynaceae	<i>Prestonia</i>	<i>amanuensis</i>		
Apocynaceae	<i>Prestonia</i>	<i>mexicana</i>		
Apocynaceae	<i>Rauvolfia</i>	<i>tetraphylla</i>		
Apocynaceae	<i>Stemmadenia</i>	<i>donell-smithii</i>		
Apocynaceae	<i>Thevetia</i>	<i>aohuai</i>		
Apocynaceae	<i>Thevetia</i>	<i>gaumeri</i>		
Apocynaceae	<i>Thevetia</i>	<i>peruviana</i>		
Apocynaceae	<i>Pentalinon</i>	<i>andrieuxii</i>		
Apocynaceae	<i>Vallesia</i>	<i>glabra</i>		
Araceae	<i>Pothos</i>	<i>schlechtendalii</i>		
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>hederaceum</i>		
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>oxycardium</i>		
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>radiatum</i>		
Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>warscewiczii</i>		
Araceae	<i>Pistia</i>	<i>stratiotes</i>		Least concern
Araceae	<i>Syngonium</i>	<i>angustatum</i>		
Araceae	<i>Syngonium</i>	<i>podophyllum</i>		
Araliaceae	<i>Dendropanax</i>	<i>arboreus</i>		
Araliaceae	<i>Nothopanax</i>	<i>guilfoylei</i>		
Araliaceae	<i>Oreopanax</i>	<i>obtusifolius</i>		
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i>	<i>maxima</i>		
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia</i>	<i>pentandra</i>		
Asclepiadaceae	<i>Asclepias</i>	<i>curassavica</i>		
Asclepiadaceae	<i>Blepharodon</i>	<i>mucronatum</i>		
Asclepiadaceae	<i>Funastrum</i>	<i>bilobum</i>		
Asclepiadaceae	<i>Funastrum</i>	<i>clausum</i>		
Asclepiadaceae	<i>Gonolobus</i>	<i>chloranthus</i>		
Asclepiadaceae	<i>Gonolobus</i>	<i>cteniophorus</i>		
Asclepiadaceae	<i>Gonolobus</i>	<i>fraternus</i>		
Asclepiadaceae	<i>Gonolobus</i>	<i>leianthus</i>		
Asclepiadaceae	<i>Gonolobus</i>	<i>stenosepalus</i>		
Asclepiadaceae	<i>Gonolobus</i>	<i>yucatanensis</i>		
Asclepiadaceae	<i>Macroscepis</i>	<i>diademata</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Asclepiadaceae	<i>Marsdenia</i>	<i>coulteri</i>		
Asclepiadaceae	<i>Mateleia</i>	<i>campechiana</i>		
Asclepiadaceae	<i>Mateleia</i>	<i>crassifolia</i>		
Asclepiadaceae	<i>Mateleia</i>	<i>gentlei</i>		
Asclepiadaceae	<i>Mateleia</i>	<i>micrantha</i>		
Asclepiadaceae	<i>Mateleia</i>	<i>obovata</i>		
Asclepiadaceae	<i>Mateleia</i>	<i>pusilliflora</i>		
Asclepiadaceae	<i>Metastelma</i>	<i>schlechtendalii</i>		
Asclepiadaceae	<i>Sarcostemma</i>	<i>bilobum</i>		
Asclepiadaceae	<i>Sarcostemma</i>	<i>clausum</i>		
Asparageceae	<i>Agave</i>	<i>angustifolia</i>		
Asparageceae	<i>Beaucarnea</i>	<i>plianabilis</i>	A	
Asparageceae	<i>Dracaena</i>	<i>americana</i>		
Asparageceae	<i>Furcraea</i>	<i>cahum</i>		
Asteraceae	<i>Acmella</i>	<i>lundellii</i>		
Asteraceae	<i>Acmella</i>	<i>oppositifolia</i>		
Asteraceae	<i>Acmella</i>	<i>pilosa</i>		
Asteraceae	<i>Bidens</i>	<i>squarrosa</i>		
Asteraceae	<i>Brickellia</i>	<i>paniculata</i>		
Asteraceae	<i>Calea</i>	<i>jamaicensis</i>		
Asteraceae	<i>Chromolaena</i>	<i>laevigata</i>		
Asteraceae	<i>Chromolaena</i>	<i>lundellii</i>		
Asteraceae	<i>Chromolaena</i>	<i>odorata</i>		
Asteraceae	<i>Cirsium</i>	<i>mexicanum</i>		
Asteraceae	<i>Conyza</i>	<i>canadensis</i>		
Asteraceae	<i>Cosmos</i>	<i>caudatus</i>		
Asteraceae	<i>Critonia</i>	<i>campechensis</i>		
Asteraceae	<i>Critonia</i>	<i>daleoides</i>		
Asteraceae	<i>Cyanthillium</i>	<i>cinereum</i>		
Asteraceae	<i>Delilia</i>	<i>biflora</i>		
Asteraceae	<i>Eclipta</i>	<i>prostrata</i>		
Asteraceae	<i>Egletes</i>	<i>liebmannii</i>		
Asteraceae	<i>Erechtites</i>	<i>hieracifolia</i>		
Asteraceae	<i>Flaveria</i>	<i>trinervia</i>		
Asteraceae	<i>Fleischmannia</i>	<i>pycnocephala</i>		
Asteraceae	<i>Goldmanella</i>	<i>sarmentosa</i>		
Asteraceae	<i>Hebeclinium</i>	<i>macrophyllum</i>		
Asteraceae	<i>Isocarpha</i>	<i>oppositifolia</i>		
Asteraceae	<i>Koanophyllon</i>	<i>albicaulis</i>		
Asteraceae	<i>Lactuca</i>	<i>intybacea</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Asteraceae	<i>Lasianthaea</i>	<i>fruticosa</i>		
Asteraceae	<i>Lepidaploa</i>	<i>uniflora</i>		
Asteraceae	<i>Melampodium</i>	<i>divaricatum</i>		
Asteraceae	<i>Melampodium</i>	<i>gracile</i>		
Asteraceae	<i>Melanthera</i>	<i>aspera</i>		
Asteraceae	<i>Melanthera</i>	<i>nivea</i>		
Asteraceae	<i>Mikania</i>	<i>houstoniana</i>		
Asteraceae	<i>Mikania</i>	<i>micrantha</i>		
Asteraceae	<i>Mikania</i>	<i>vitifolia</i>		
Asteraceae	<i>Milleria</i>	<i>quinqueflora</i>		
Asteraceae	<i>Montanoa</i>	<i>atriplicifolia</i>		
Asteraceae	<i>Montanoa</i>	<i>pauciflora</i>		
Asteraceae	<i>Neurolaena</i>	<i>lobata</i>		
Asteraceae	<i>Otopappus</i>	<i>guatemalensis</i>		
Asteraceae	<i>Otopappus</i>	<i>scaber</i>		
Asteraceae	<i>Parthenium</i>	<i>bipinnatifidum</i>		
Asteraceae	<i>Parthenium</i>	<i>hysterophorus</i>		
Asteraceae	<i>Perymenium</i>	<i>gymnolomoides</i>		
Asteraceae	<i>Pluchea</i>	<i>carolinensis</i>		
Asteraceae	<i>Pluchea</i>	<i>odorata</i>		
Asteraceae	<i>Porophyllum</i>	<i>punctatum</i>		
Asteraceae	<i>Pseudogynoxys</i>	<i>chenopodioides</i>		
Asteraceae	<i>Schistocarpha</i>	<i>eupatorioides</i>		
Asteraceae	<i>Sclerocarpus</i>	<i>divaricatus</i>		
Asteraceae	<i>Sclerocarpus</i>	<i>uniserialis</i>		
Asteraceae	<i>Sonchus</i>	<i>oleraceus</i>		
Asteraceae	<i>Sphagneticola</i>	<i>trilobata</i>		
Asteraceae	<i>Spiracantha</i>	<i>cornifolia</i>		
Asteraceae	<i>Synedrella</i>	<i>nodiflora</i>		
Asteraceae	<i>Trixis</i>	<i>inula</i>		
Asteraceae	<i>Verbesina</i>	<i>gigantea</i>		
Asteraceae	<i>Vernonia</i>	<i>cinerea</i>		
Asteraceae	<i>Vernonia</i>	<i>ctenophora</i>		
Asteraceae	<i>Viguiera</i>	<i>dentata</i>		
Asteraceae	<i>Wedelia</i>	<i>acapulcensis</i>		
Asteraceae	<i>Wedelia</i>	<i>calycina</i>		
Asteraceae	<i>Wedelia</i>	<i>fertilis</i>		
Asteraceae	<i>Wedelia</i>	<i>hispida</i>		
Balsaminaceae	<i>Impatiens</i>	<i>wallerana</i>		
Begoniaceae	<i>Begonia</i>	<i>sericoneura</i>		
Bignoniaceae	<i>Adenocalymma</i>	<i>inundatum</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Bignoniaceae	<i>Amphilophium</i>	<i>paniculatum</i>		
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i>	<i>costaricensis</i>		
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i>	<i>floribunda</i>		
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i>	<i>florida</i>		
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i>	<i>patellifera</i>		
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i>	<i>podopogon</i>		
Bignoniaceae	<i>Arrabidaea</i>	<i>pubescens</i>		
Bignoniaceae	<i>Tanaecium</i>	<i>tetragonolobum</i>		
Bignoniaceae	<i>Crescentia</i>	<i>cujete</i>		
Bignoniaceae	<i>Cydista</i>	<i>diversifolia</i>		
Bignoniaceae	<i>Cydista</i>	<i>potosina</i>		
Bignoniaceae	<i>Macfadyena</i>	<i>unguis-cati</i>		
Bignoniaceae	<i>Mansoa</i>	<i>hymenaea</i>		
Bignoniaceae	<i>Mansoa</i>	<i>verrucifera</i>		
Bignoniaceae	<i>Tanaecium</i>	<i>pyramidatum</i>		
Bignoniaceae	<i>Parmentiera</i>	<i>aculeata</i>		
Bignoniaceae	<i>Parmentiera</i>	<i>millspaughiana</i>		
Bignoniaceae	<i>Pithecoctenium</i>	<i>crucigerum</i>		
Bignoniaceae	<i>Stizophyllum</i>	<i>riparium</i>		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>chrysantha</i>	A	
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>guayacan</i>		
Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i>	<i>rosea</i>		
Bignoniaceae	<i>Tynanthus</i>	<i>guatemalensis</i>		
Bixaceae	<i>Cochlospermum</i>	<i>vitifolium</i>		
Boraginaceae	<i>Bouyeria</i>	<i>mollis</i>		
Boraginaceae	<i>Bouyeria</i>	<i>oxyphylla</i>		
Boraginaceae	<i>Bouyeria</i>	<i>pulchra</i>		
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>alliodora</i>		
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>curassavica</i>		
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>dodecandra</i>		
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>gerascanthus</i>		
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>spinescens</i>		
Boraginaceae	<i>Cordia</i>	<i>stellifera</i>		
Boraginaceae	<i>Ehretia</i>	<i>tinifolia</i>		
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>angiospermun</i>		
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>filiforme</i>		
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>fruticosum</i>		
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>procumbens</i>		
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>ternatum</i>		
Boraginaceae	<i>Rochefortia</i>	<i>lundellii</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Boraginaceae	<i>Tournefortia</i>	<i>acutiflora</i>		
Boraginaceae	<i>Tournefortia</i>	<i>elongata</i>		
Boraginaceae	<i>Tournefortia</i>	<i>glabra</i>		
Boraginaceae	<i>Tournefortia</i>	<i>hirsutissima</i>		
Boraginaceae	<i>Tournefortia</i>	<i>umbellata</i>		
Boraginaceae	<i>Tournefortia</i>	<i>volubilis</i>		
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>bismelifolia</i>		
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>bracteata</i>		
Bromeliaceae	<i>Aechmea</i>	<i>tillandsioides</i>		
Bromeliaceae	<i>Catopsis</i>	<i>berteroniana</i>	Pr	
Bromeliaceae	<i>Hechtia</i>	<i>schotti</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>balbisiana</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>brachycaulos</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>bulbosa</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>caput-medusae</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>dasyliirifolia</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>fasciculata</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>festucoides</i>	Pr	
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>juncea</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>limbata</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>polystachia</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>schiedeana</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>streptophylla</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>usneoides</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>utriculata</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia</i>	<i>variabilis</i>		
Burseraceae	<i>Bursera</i>	<i>simaruba</i>		
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>copal</i>		
Burseraceae	<i>Protium</i>	<i>multiramiflorum</i>		
Cactaceae	<i>Epiphyllum</i>	<i>phyllanthus</i>		Least concern
Cactaceae	<i>Selenicereus</i>	<i>pteranthus</i>		
Cactaceae	<i>Selenicereus</i>	<i>testudo</i>		
Canellaceae	<i>Canella</i>	<i>winterana</i>		
Cannaceae	<i>Canna</i>	<i>indica</i>		
Capparidaceae	<i>Capparis</i>	<i>cynophallophora</i>		
Capparidaceae	<i>Capparis</i>	<i>indica</i>		
Capparidaceae	<i>Forchhammeria</i>	<i>trifoliata</i>		
Caricaceae	<i>Carica</i>	<i>papaya</i>		
Caricaceae	<i>Jacaratia</i>	<i>mexicana</i>		
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i>	<i>obtusifolia</i>		Least concern

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Cecropiaceae	<i>Cecropia</i>	<i>peltata</i>		
Cecropiaceae	<i>Coussapoa</i>	<i>oligocephala</i>		
Celastraceae	<i>Crossopetalum</i>	<i>rhacoma</i>		
Celastraceae	<i>Hemiangium</i>	<i>excelsum</i>		
Celastraceae	<i>Hippocratea</i>	<i>excelsa</i>		
Celastraceae	<i>Hippocratea</i>	<i>volubilis</i>		
Celastraceae	<i>Maytenus</i>	<i>schippii</i>		
Celastraceae	<i>Pristimera</i>	<i>celastroides</i>		
Celastraceae	<i>Schaefferia</i>	<i>frutescens</i>		
Celastraceae	<i>Wimmeria</i>	<i>obtusifolia</i>		
Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus</i>	<i>icaco</i>		
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella</i>	<i>americana</i>		
Clusiaceae	<i>Calophyllum</i>	<i>brasiliense</i>	A	
Clusiaceae	<i>Clusia</i>	<i>salvinii</i>		
Combretaceae	<i>Bucida</i>	<i>buceras</i>		
Combretaceae	<i>Combretum</i>	<i>farinosum</i>		
Combretaceae	<i>Combretum</i>	<i>fruticosum</i>		
Combretaceae	<i>Combretum</i>	<i>laxum</i>		
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>amazonia</i>		
Combretaceae	<i>Terminalia</i>	<i>catappa</i>		
Commelinaceae	<i>Callisia</i>	<i>repens</i>		
Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>erecta</i>		Least concern
Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>rufipes</i>		
Commelinaceae	<i>Tradescantia</i>	<i>discolor</i>		
Commelinaceae	<i>Tripogandra</i>	<i>grandiflora</i>		
Connaraceae	<i>Rourea</i>	<i>glabra</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>alba</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>clavata</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>crinicalyx</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>flavida</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>hederifolia</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>heterodoxa</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>indica</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>splendor-sylvae</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>steerei</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>steerei</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>tricolor</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>triloba</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>tuxtensis</i>		
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>variabilis</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Convolvulaceae	<i>Itzaea</i>	<i>sericea</i>		
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia</i>	<i>apiculata</i>		
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia</i>	<i>azurea</i>		
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia</i>	<i>confusa</i>		
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia</i>	<i>nodiflora</i>		
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia</i>	<i>pentantha</i>		
Convolvulaceae	<i>Jacquemontia</i>	<i>verticillata</i>		
Convolvulaceae	<i>Merremia</i>	<i>tuberosa</i>		
Convolvulaceae	<i>Turbina</i>	<i>corymbosa</i>		
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia</i>	<i>racemosa</i>		
Cucurbitaceae	<i>Cionosicyos</i>	<i>excisus</i>		
Cucurbitaceae	<i>Citrullus</i>	<i>lanatus</i>		
Cucurbitaceae	<i>Cucumis</i>	<i>melo</i>		
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i>	<i>lundelliana</i>		
Cucurbitaceae	<i>Cucurbita</i>	<i>moschata</i>		
Cucurbitaceae	<i>Doyerea</i>	<i>emetocathartica</i>		
Cucurbitaceae	<i>Ibervillea</i>	<i>millspaughii</i>		
Cucurbitaceae	<i>Luffa</i>	<i>cylindrica</i>		
Cucurbitaceae	<i>Melothria</i>	<i>pendula</i>		
Cucurbitaceae	<i>Momordica</i>	<i>charantia</i>		
Cucurbitaceae	<i>Psiguria</i>	<i>triphylla</i>		
Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis</i>	<i>gracilis</i>		
Cucurbitaceae	<i>Sechium</i>	<i>edule</i>		
Cucurbitaceae	<i>Sicydium</i>	<i>tamniifolium</i>		
Cyperaceae	<i>Bulbostylis</i>	<i>juncoides</i>		
Cyperaceae	<i>Bulbostylis</i>	<i>vestita</i>		
Cyperaceae	<i>Carex</i>	<i>polystachya</i>		
Cyperaceae	<i>Carex</i>	<i>standleyana</i>		
Cyperaceae	<i>Cladium</i>	<i>mariscus</i>		
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>articulatus</i>		
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>digitatus</i>		Least concern
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>gardneri</i>		
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>haspan</i>		
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>humilis</i>		
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>megalanthus</i>		
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>ochraceus</i>		
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>odoratus</i>		
Cyperaceae	<i>Cyperus</i>	<i>squarrosus</i>		Least concern
Cyperaceae	<i>Eleocharis</i>	<i>acicularis</i>		
Cyperaceae	<i>Eleocharis</i>	<i>geniculata</i>		Least concern

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Cyperaceae	<i>Eleocharis</i>	<i>montana</i>		
Cyperaceae	<i>Eleocharis</i>	<i>urceolata</i>		
Cyperaceae	<i>Fimbristylis</i>	<i>complanata</i>		Least concern
Cyperaceae	<i>Fimbristylis</i>	<i>dichotoma</i>		
Cyperaceae	<i>Fuirena</i>	<i>camptotricha</i>		
Cyperaceae	<i>Fuirena</i>	<i>simplex</i>		
Cyperaceae	<i>Fuirena</i>	<i>stephani</i>		
Cyperaceae	<i>Fuirena</i>	<i>umbellata</i>		Least concern
Cyperaceae	<i>Oxycaryum</i>	<i>cubense</i>		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	<i>cephalotes</i>		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	<i>colorata</i>		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	<i>contracta</i>		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	<i>filiformis</i>		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	<i>floridensis</i>		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	<i>globularis</i>		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	<i>holoschoenoides</i>		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	<i>nervosa</i>		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	<i>scutellata</i>		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	<i>tenerrima</i>		
Cyperaceae	<i>Rhynchospora</i>	<i>watsonii</i>		
Cyperaceae	<i>Scleria</i>	<i>bracteata</i>		
Cyperaceae	<i>Scleria</i>	<i>eggersiana</i>		
Cyperaceae	<i>Scleria</i>	<i>foveolata</i>		
Cyperaceae	<i>Scleria</i>	<i>georgiana</i>		
Cyperaceae	<i>Scleria</i>	<i>latifolia</i>		
Cyperaceae	<i>Scleria</i>	<i>lithosperma</i>		
Cyperaceae	<i>Scleria</i>	<i>macrophylla</i>		
Cyperaceae	<i>Scleria</i>	<i>melaleuca</i>		
Cyperaceae	<i>Scleria</i>	<i>mitis</i>		
Cyperaceae	<i>Scleria</i>	<i>tenella</i>		
Dilleniaceae	<i>Davilla</i>	<i>kunthii</i>		
Dilleniaceae	<i>Doliocarpus</i>	<i>dentatus</i>		
Dilleniaceae	<i>Tetracera</i>	<i>volubilis</i>		
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>bartlettii</i>		
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>convolvulacea</i>		
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>convolvulacea</i>		
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>densiflora</i>		
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>floribunda</i>		
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>gaumeri</i>		
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>matagalpensis</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>pilosiuscula</i>		
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i>	<i>spiculiflora</i>		
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>anisandra</i>		
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>bumelioides</i>		
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>salicifolia</i>		
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>tetrasperma</i>		
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>verae-crucis</i>		
Ebenaceae	<i>Diospyros</i>	<i>yatesiana</i>		
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon</i>	<i>bilobatum</i>		
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>bequaertii</i>		
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>brevipes</i>		
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>confusum</i>		
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>obovatum</i>		
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum</i>	<i>rotundifolium</i>		
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i>	<i>alopecuroides</i>		
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i>	<i>gaumeri</i>		
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i>	<i>leptopoda</i>		
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i>	<i>setosa</i>		
Euphorbiaceae	<i>Acalypha</i>	<i>villosa</i>		
Euphorbiaceae	<i>Adelia</i>	<i>barbinervis</i>		
Euphorbiaceae	<i>Astrocasia</i>	<i>tremula</i>		
Euphorbiaceae	<i>Bernardia</i>	<i>mexicana</i>		
Euphorbiaceae	<i>Bernardia</i>	<i>yucatanensis</i>		
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus</i>	<i>aconitifolius</i>		
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus</i>	<i>souzae</i>		
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus</i>	<i>tubulosus</i>		
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>chichenensis</i>		
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>flavens</i>		
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>icche</i>		
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>lucidus</i>		Vulnerable
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>lundelli</i>		
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>malvavisciifolius</i>		
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>niveus</i>		
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>oerstedianus</i>		
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>peruaruginosus</i>		
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>schiedeanus</i>		
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>sutup</i>		
Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>nitens</i>		
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i>	<i>cissifolia</i>		
Euphorbiaceae	<i>Dalechampia</i>	<i>scandens</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Euphorbiaceae	<i>Drypetes</i>	<i>lateriflora</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>armourii</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>cyathophora</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>francoana</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>heterophylla</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>hirta</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>hypericifolia</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>lasiocarpa</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>mendezii</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>ocymoidea</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>prostrata</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>thymifolia</i>		
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i>	<i>villifera</i>		
Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes</i>	<i>lucida</i>		
Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i>	<i>gaumeri</i>		
Euphorbiaceae	<i>Margaritaria</i>	<i>nobilis</i>		
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i>	<i>acuminatus</i>		
Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus</i>	<i>ferax</i>		
Euphorbiaceae	<i>Plukenetia</i>	<i>penninervia</i>		
Euphorbiaceae	<i>Sapium</i>	<i>glandulosum</i>		
Euphorbiaceae	<i>Sebastiania</i>	<i>adenophora</i>		
Euphorbiaceae	<i>Tragia</i>	<i>glanduligera</i>		
Euphorbiaceae	<i>Tragia</i>	<i>mexicana</i>		
Euphorbiaceae	<i>Tragia</i>	<i>yucatanensis</i>		
Fabaceae	<i>Abrus</i>	<i>precatorius</i>		
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>angustissima</i>		
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>centralis</i>		
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>collinsii</i>		
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>cornigera</i>		
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>dolichostachya</i>		
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>farnesiana</i>		
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>gaumeri</i>		Lower Risk
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>gentlei</i>		
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>globulifera</i>		
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>hirtipes</i>		
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>macrantha</i>		
Fabaceae	<i>Acacia</i>	<i>riparia</i>		
Fabaceae	<i>Aeschynomene</i>	<i>americana</i>		
Fabaceae	<i>Aeschynomene</i>	<i>fascicularis</i>		
Fabaceae	<i>Aeschynomene</i>	<i>rudis</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Fabaceae	<i>Albizia</i>	<i>tomentosa</i>		
Fabaceae	<i>Apoplanesia</i>	<i>paniculata</i>		
Fabaceae	<i>Ateleia</i>	<i>gummifera</i>		Endangered
Fabaceae	<i>Bauhinia</i>	<i>divaricata</i>		
Fabaceae	<i>Bauhinia</i>	<i>erythrocalyx</i>		
Fabaceae	<i>Bauhinia</i>	<i>herreriae</i>		
Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>gaumeri</i>		
Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>mollis</i>		
Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>pulcherrima</i>		
Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>vesicaria</i>		
Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>violacea</i>		
Fabaceae	<i>Caesalpinia</i>	<i>yucatanensis</i>		
Fabaceae	<i>Calliandra</i>	<i>belizensis</i>		
Fabaceae	<i>Calliandra</i>	<i>calothyrsus</i>		
Fabaceae	<i>Calliandra</i>	<i>houstoniana</i>		
Fabaceae	<i>Calliandra</i>	<i>tergemina</i>		
Fabaceae	<i>Canavalia</i>	<i>brasiliensis</i>		
Fabaceae	<i>Canavalia</i>	<i>glabra</i>		
Fabaceae	<i>Canavalia</i>	<i>villosa</i>		
Fabaceae	<i>Cassia</i>	<i>grandis</i>		
Fabaceae	<i>Centrosema</i>	<i>pubescens</i>		
Fabaceae	<i>Centrosema</i>	<i>schottii</i>		
Fabaceae	<i>Centrosema</i>	<i>virginianum</i>		
Fabaceae	<i>Chaetocalyx</i>	<i>scandens</i>		
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>	<i>diphylla</i>		
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>	<i>glandulosa</i>		
Fabaceae	<i>Chamaecrista</i>	<i>nictitans</i>		
Fabaceae	<i>Cojoba</i>	<i>arborea</i>		
Fabaceae	<i>Coursetia</i>	<i>caribaea</i>		
Fabaceae	<i>Crotalaria</i>	<i>pumila</i>		
Fabaceae	<i>Crotalaria</i>	<i>purdiana</i>		
Fabaceae	<i>Dalbergia</i>	<i>glabra</i>		
Fabaceae	<i>Desmanthus</i>	<i>pubescens</i>		
Fabaceae	<i>Desmanthus</i>	<i>virgatus</i>		
Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>distortum</i>		
Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>glabrum</i>		
Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>incanum</i>		
Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>procumbens</i>		
Fabaceae	<i>Desmodium</i>	<i>tortuosum</i>		
Fabaceae	<i>Diphysa</i>	<i>americana</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Fabaceae	<i>Diphysa</i>	<i>carthagenensis</i>		
Fabaceae	<i>Diphysa</i>	<i>paucifoliolata</i>		
Fabaceae	<i>Enterolobium</i>	<i>cyclocarpum</i>		
Fabaceae	<i>Erythrina</i>	<i>standleyana</i>		
Fabaceae	<i>Galactia</i>	<i>spiciformis</i>		
Fabaceae	<i>Galactia</i>	<i>striata</i>		
Fabaceae	<i>Gliricidia</i>	<i>sepium</i>		
Fabaceae	<i>Haematoxylum</i>	<i>brasiletto</i>		
Fabaceae	<i>Haematoxylum</i>	<i>campechianum</i>		
Fabaceae	<i>Harpalyce</i>	<i>rupicola</i>		
Fabaceae	<i>Havardia</i>	<i>albicans</i>		
Fabaceae	<i>Havardia</i>	<i>platyloba</i>		
Fabaceae	<i>Indigofera</i>	<i>jamaicensis</i>		
Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>vera</i>		
Fabaceae	<i>Lennea</i>	<i>melanocarpa</i>		
Fabaceae	<i>Leucaena</i>	<i>leucocephala</i>		
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i>	<i>castilloi</i>		
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i>	<i>guatemalensis</i>		
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i>	<i>hondurensis</i>		
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i>	<i>punctatus</i>		
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i>	<i>rugosus</i>		
Fabaceae	<i>Lonchocarpus</i>	<i>yucatanensis</i>		
Fabaceae	<i>Lysiloma</i>	<i>latisiliquum</i>		
Fabaceae	<i>Machaerium</i>	<i>cirrhiferum</i>		Lower Risk
Fabaceae	<i>Machaerium</i>	<i>pittieri</i>		
Fabaceae	<i>Machaerium</i>	<i>seemannii</i>		
Fabaceae	<i>Macroptilium</i>	<i>atropurpureum</i>		
Fabaceae	<i>Macroptilium</i>	<i>longepedunculatum</i>		
Fabaceae	<i>Mimosa</i>	<i>bahamensis</i>		
Fabaceae	<i>Mimosa</i>	<i>pigra</i>		
Fabaceae	<i>Mimosa</i>	<i>pudica</i>		
Fabaceae	<i>Mucuna</i>	<i>pruriens</i>		
Fabaceae	<i>Myroxylon</i>	<i>balsamum</i>		
Fabaceae	<i>Nissolia</i>	<i>fruticosa</i>		
Fabaceae	<i>Pachyrhizus</i>	<i>erosus</i>		
Fabaceae	<i>Phaseolus</i>	<i>lunatus</i>		
Fabaceae	<i>Phaseolus</i>	<i>vulgaris</i>		
Fabaceae	<i>Piscidia</i>	<i>piscipula</i>		
Fabaceae	<i>Pithecellobium</i>	<i>lanceolatum</i>		
Fabaceae	<i>Pithecellobium</i>	<i>platylobum</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Fabaceae	<i>Pithecellobium</i>	<i>recordii</i>		
Fabaceae	<i>Platymiscium</i>	<i>yucatanum</i>		
Fabaceae	<i>Rhynchosia</i>	<i>minima</i>		
Fabaceae	<i>Schizolobium</i>	<i>parahyba</i>		
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>atomaria</i>		
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>hayesiana</i>		
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>hirsuta</i>		
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>pallida</i>		
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>papillosa</i>		
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>pentagonia</i>		
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>peralteana</i>		
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>polyphylla</i>		
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>quinquangulata</i>		
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>racemosa</i>		
Fabaceae	<i>Senna</i>	<i>uniflora</i>		
Fabaceae	<i>Swartzia</i>	<i>cubensis</i>		
Fabaceae	<i>Vigna</i>	<i>luteola</i>		
Fabaceae	<i>Vigna</i>	<i>speciosa</i>		
Fabaceae	<i>Vigna</i>	<i>unguiculata</i>		
Fabaceae	<i>Zapoteca</i>	<i>formosa</i>		
Fabaceae	<i>Zygia</i>	<i>conzattii</i>		
Fabaceae	<i>Zygia</i>	<i>discifera</i>		
Fabaceae	<i>Zygia</i>	<i>peckii</i>		
Fabaceae	<i>Zygia</i>	<i>recordii</i>		
Fabaceae	<i>Zygia</i>	<i>stevensonii</i>		
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i>	<i>aculeata</i>		
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i>	<i>corymbosa</i>		
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i>	<i>emarginata</i>		
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i>	<i>nitida</i>		
Flacourtiaceae	<i>Laetia</i>	<i>thamnia</i>		
Flacourtiaceae	<i>Muntingia</i>	<i>calabura</i>		
Flacourtiaceae	<i>Xylosma</i>	<i>anisophyllum</i>		
Flacourtiaceae	<i>Xylosma</i>	<i>flexuosum</i>		
Flacourtiaceae	<i>Zuelania</i>	<i>guidonia</i>		
Gentianaceae	<i>Coutoubea</i>	<i>spicata</i>		
Gentianaceae	<i>Eustoma</i>	<i>exaltatum</i>		
Gentianaceae	<i>Lisianthus</i>	<i>axillaris</i>		
Gentianaceae	<i>Voyria</i>	<i>parasitica</i>		
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i>	<i>uxpanapensis</i>		
Hydrocharitaceae	<i>Vallisneria</i>	<i>americana</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Hydrophyllaceae	<i>Hydrolea</i>	<i>spinosa</i>		
Icacinaceae	<i>Ottoschulzia</i>	<i>pallida</i>		
Iridaceae	<i>Cipura</i>	<i>campanulata</i>		
Iridaceae	<i>Cipura</i>	<i>paludosa</i>		
Labiatae	<i>Hyptis</i>	<i>capitata</i>		
Labiatae	<i>Hyptis</i>	<i>mutabilis</i>		
Labiatae	<i>Hyptis</i>	<i>spicigera</i>		
Labiatae	<i>Hyptis</i>	<i>verticillata</i>		
Labiatae	<i>Ocimum</i>	<i>campechianum</i>		
Labiatae	<i>Ocimum</i>	<i>micranthum</i>		
Labiatae	<i>Salvia</i>	<i>coccinea</i>		
Labiatae	<i>Scutellaria</i>	<i>gaumeri</i>		
Labiatae	<i>Teucrium</i>	<i>vesicarium</i>		
Lauraceae	<i>Cassytha</i>	<i>filiformis</i>		
Lauraceae	<i>Licaria</i>	<i>campechiana</i>		
Lauraceae	<i>Licaria</i>	<i>caudata</i>		
Lauraceae	<i>Licaria</i>	<i>coriacea</i>		
Lauraceae	<i>Licaria</i>	<i>peckii</i>		
Lauraceae	<i>Nectandra</i>	<i>coriacea</i>		
Lauraceae	<i>Nectandra</i>	<i>salicifolia</i>		
Lentibulariaceae	<i>Utricularia</i>	<i>gibba</i>		Least concern
Lentibulariaceae	<i>Utricularia</i>	<i>pusilla</i>		
Loasaceae	<i>Gronovia</i>	<i>scandens</i>		
Loasaceae	<i>Mentzelia</i>	<i>aspera</i>		
Loganiaceae	<i>Spigelia</i>	<i>anthelmia</i>		
Loganiaceae	<i>Spigelia</i>	<i>humboldtiana</i>		
Loganiaceae	<i>Spigelia</i>	<i>pygmaea</i>		
Loranthaceae	<i>Oryctanthus</i>	<i>cordifolius</i>		
Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i>	<i>mayanus</i>		
Loranthaceae	<i>Psittacanthus</i>	<i>rhynchanthus</i>		
Loranthaceae	<i>Struthanthus</i>	<i>cordifolius</i>		
Loranthaceae	<i>Struthanthus</i>	<i>orbicularis</i>		
Lythraceae	<i>Ammannia</i>	<i>auriculata</i>		Leas concern
Lythraceae	<i>Cuphea</i>	<i>carthagenensis</i>		
Malpighiaceae	<i>Bunchosia</i>	<i>canescens</i>		
Malpighiaceae	<i>Bunchosia</i>	<i>glandulosa</i>		
Malpighiaceae	<i>Bunchosia</i>	<i>lanceolata</i>		
Malpighiaceae	<i>Bunchosia</i>	<i>swartziana</i>		
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	<i>bucidaefolia</i>		
Malpighiaceae	<i>Byrsonima</i>	<i>crassifolia</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Malpighiaceae	<i>Heteropterys</i>	<i>brachiata</i>		
Malpighiaceae	<i>Hiraea</i>	<i>reclinata</i>		
Malpighiaceae	<i>Malpighia</i>	<i>glabra</i>		
Malpighiaceae	<i>Mascagnia</i>	<i>polycarpa</i>		
Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon</i>	<i>ellipticum</i>		
Malpighiaceae	<i>Tetrapteryx</i>	<i>arcana</i>		
Malpighiaceae	<i>Tetrapteryx</i>	<i>schiedeana</i>		
Malpighiaceae	<i>Tetrapteryx</i>	<i>seleriana</i>		
Malvaceae	<i>Ceiba</i>	<i>schotii</i>		
Malvaceae	<i>Pachira</i>	<i>aquatica</i>		
Malvaceae	<i>Pseudobombax</i>	<i>ellipticum</i>		
Malvaceae	<i>Quararibea</i>	<i>funnebris</i>		
Malvaceae	<i>Bastardia</i>	<i>viscosa</i>		
Malvaceae	<i>Gossypium</i>	<i>hirsutum</i>		
Malvaceae	<i>Hampea</i>	<i>trilobata</i>		
Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	<i>clypeatus</i>		
Malvaceae	<i>Hibiscus</i>	<i>poepigii</i>		
Malvaceae	<i>Malachra</i>	<i>capitata</i>		
Malvaceae	<i>Malachra</i>	<i>fasciata</i>		
Malvaceae	<i>Malvastrum</i>	<i>corchorifolium</i>		
Malvaceae	<i>Malvastrum</i>	<i>coromandelianum</i>		
Malvaceae	<i>Malva viscus</i>	<i>arboreus</i>		
Malvaceae	<i>Sida</i>	<i>acuta</i>		
Malvaceae	<i>Sida</i>	<i>ciliaris</i>		
Malvaceae	<i>Sida</i>	<i>rhombifolia</i>		
Malvaceae	<i>Wissadula</i>	<i>amplissima</i>		
Marantaceae	<i>Thalia</i>	<i>geniculata</i>		
Melastomataceae	<i>Clidemia</i>	<i>octona</i>		
Melastomataceae	<i>Clidemia</i>	<i>sericea</i>		
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>ciliata</i>		
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>impetolaris</i>		
Melastomataceae	<i>Miconia</i>	<i>laevigata</i>		
Meliaceae	<i>Cedrela</i>	<i>odorata</i>	Pr	Vulnerable
Meliaceae	<i>Melia</i>	<i>azedarach</i>		
Meliaceae	<i>Swietenia</i>	<i>humilis</i>		Vulnerable
Meliaceae	<i>Swietenia</i>	<i>macrophylla</i>		Vulnerable
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>erythrocarpa</i>		
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>glabra</i>		
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>havannensis</i>		
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>hirta</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>minutiflora</i>		
Meliaceae	<i>Trichilia</i>	<i>pallida</i>		
Menispermaceae	<i>Cissampelos</i>	<i>tropaeolifolia</i>		
Menispermaceae	<i>Hyperbaena</i>	<i>winzerlingii</i>		
Menyanthaceae	<i>Nymphoides</i>	<i>indica</i>		
Moraceae	<i>Brosimum</i>	<i>alicastrum</i>		
Moraceae	<i>Chlorophora</i>	<i>tinctoria</i>		
Moraceae	<i>Dorstenia</i>	<i>contrajerva</i>		
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>maxima</i>		
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>obtusifolia</i>		
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>ovalis</i>		
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>padifolia</i>		
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>pertusa</i>		
Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>tecolutensis</i>		
Moraceae	<i>Maclura</i>	<i>tinctoria</i>		
Moraceae	<i>Pseudolmedia</i>	<i>spuria</i>		
Moraceae	<i>Trophis</i>	<i>racemosa</i>		
Muntingiaceae	<i>Muntingia</i>	<i>calabura</i>		
Myrsinaceae	<i>Ardisia</i>	<i>densiflora</i>		
Myrsinaceae	<i>Ardisia</i>	<i>escallonioides</i>		
Myrsinaceae	<i>Ardisia</i>	<i>revoluta</i>		
Myrsinaceae	<i>Myrsine</i>	<i>juergensenii</i>		
Myrsinaceae	<i>Parathesis</i>	<i>cubana</i>		
Myrsinaceae	<i>Rapanea</i>	<i>myricoides</i>		
Myrtaceae	<i>Calyptanthes</i>	<i>pallens</i>		
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>acapulcensis</i>		
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>capuli</i>		
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>trikii</i>		
Myrtaceae	<i>Eugenia</i>	<i>winzerlingii</i>		
Myrtaceae	<i>Myrciaria</i>	<i>floribunda</i>		
Myrtaceae	<i>Pimenta</i>	<i>dioica</i>		
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>sartorianum</i>		
Myrtaceae	<i>Psidium</i>	<i>guajuava</i>		
Nyctaginaceae	<i>Boerhavia</i>	<i>erecta</i>		
Nyctaginaceae	<i>Mirabilis</i>	<i>jalapa</i>		
Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>amplifolia</i>		
Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>choriophylla</i>		
Nyctaginaceae	<i>Neea</i>	<i>tenuis</i>		
Nyctaginaceae	<i>Pisonia</i>	<i>aculeata</i>		
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea</i>	<i>ampla</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Nymphaeaceae	<i>Nymphaea</i>	<i>conardii</i>		
Ochnaceae	<i>Ouratea</i>	<i>lucens</i>		
Ochnaceae	<i>Ouratea</i>	<i>nitida</i>		
Olacaceae	<i>Schoepfia</i>	<i>schreberi</i>		
Olacaceae	<i>Ximenia</i>	<i>americana</i>		
Onagraceae	<i>Ludwigia</i>	<i>leptocarpa</i>		
Onagraceae	<i>Ludwigia</i>	<i>octovalvis</i>		
Opiliaceae	<i>Agonandra</i>	<i>macrocarpa</i>		
Opiliaceae	<i>Agonandra</i>	<i>ovatifolia</i>		
Orchidaceae	<i>Bletia</i>	<i>purpurea</i>		
Orchidaceae	<i>Brassavola</i>	<i>cucullata</i>		
Orchidaceae	<i>Campylocentrum</i>	<i>micranthum</i>		
Orchidaceae	<i>Campylocentrum</i>	<i>porrectum</i>		
Orchidaceae	<i>Catasetum</i>	<i>integerrimum</i>		
Orchidaceae	<i>Encyclia</i>	<i>alata</i>		
Orchidaceae	<i>Encyclia</i>	<i>belizensis</i>		
Orchidaceae	<i>Encyclia</i>	<i>bractescens</i>		
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>cardiophorum</i>		
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>flexuosum</i>		
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>galeottianum</i>		
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>nocturnum</i>		
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>ramosum</i>		
Orchidaceae	<i>Epidendrum</i>	<i>stamfordianum</i>		
Orchidaceae	<i>Eulophia</i>	<i>alata</i>		
Orchidaceae	<i>Habenaria</i>	<i>bractescens</i>		
Orchidaceae	<i>Habenaria</i>	<i>mesodactyla</i>		
Orchidaceae	<i>Habenaria</i>	<i>repens</i>		
Orchidaceae	<i>Isochilus</i>	<i>carnosiflorus</i>		
Orchidaceae	<i>Laelia</i>	<i>rubescens</i>		
Orchidaceae	<i>Maxillaria</i>	<i>friedrichstahlia</i>		
Orchidaceae	<i>Maxillaria</i>	<i>tenuifolia</i>		
Orchidaceae	<i>Mormolyca</i>	<i>ringens</i>		
Orchidaceae	<i>Notylia</i>	<i>orbicularis</i>		
Orchidaceae	<i>Oeceoclades</i>	<i>maculata</i>		
Orchidaceae	<i>Oncidium</i>	<i>ensatum</i>	Pr	
Orchidaceae	<i>Oncidium</i>	<i>oerstedii</i>		
Orchidaceae	<i>Oncidium</i>	<i>sphacelatum</i>		
Orchidaceae	<i>Ornithocephalus</i>	<i>inflexus</i>		
Orchidaceae	<i>Pleurothallis</i>	<i>grobyi</i>		
Orchidaceae	<i>Pleurothallis</i>	<i>yucatanensis</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Orchidaceae	<i>Polystachya</i>	<i>clavata</i>		
Orchidaceae	<i>Rhyncholaelia</i>	<i>digbyana</i>		
Orchidaceae	<i>Sarcoglottis</i>	<i>sceptrodes</i>		
Orchidaceae	<i>Scaphyglottis</i>	<i>leucantha</i>		
Orchidaceae	<i>Sobralia</i>	<i>decora</i>		
Orchidaceae	<i>Stelis</i>	<i>ciliaris</i>		
Orchidaceae	<i>Trichocentrum</i>	<i>ascendens</i>		
Orchidaceae	<i>Trigonidium</i>	<i>egertonianum</i>		
Orchidaceae	<i>Vanilla</i>	<i>insignis</i>		
Papaveraceae	<i>Argemone</i>	<i>mexicana</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>biflora</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>brevipes</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>coriacea</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>edulis</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>foetida</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>mayarum</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>obovata</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>palmeri</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>serratifolia</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>suberosa</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>xiikzodz</i>		
Passifloraceae	<i>Passiflora</i>	<i>yucatanensis</i>		
Pedaliaceae	<i>Sesamum</i>	<i>indicum</i>		
Phytolaccaceae	<i>Petiveria</i>	<i>alliacea</i>		
Phytolaccaceae	<i>Phytolacca</i>	<i>icosandra</i>		
Phytolaccaceae	<i>Rivina</i>	<i>humilis</i>		
Piperaceae	<i>Peperomia</i>	<i>pereskiaefolia</i>		
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>aeruginosibaccum</i>		
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>amalago</i>		
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>gaumeri</i>		
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>martensianum</i>		
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>psilorhachis</i>		
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>sanctum</i>		
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>sempervirens</i>		
Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>yucatanense</i>		
Poaceae	<i>Andropogon</i>	<i>bicornis</i>		
Poaceae	<i>Andropogon</i>	<i>glomeratus</i>		
Poaceae	<i>Aristida</i>	<i>ternipes</i>		
Poaceae	<i>Axonopus</i>	<i>compressus</i>		
Poaceae	<i>Bouteloua</i>	<i>dimorpha</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Poaceae	<i>Cenchrus</i>	<i>brownii</i>		
Poaceae	<i>Cenchrus</i>	<i>ciliaris</i>		
Poaceae	<i>Cenchrus</i>	<i>echinatus</i>		
Poaceae	<i>Cenchrus</i>	<i>pilosus</i>		
Poaceae	<i>Chloris</i>	<i>barbata</i>		
Poaceae	<i>Chloris</i>	<i>ciliata</i>		
Poaceae	<i>Chloris</i>	<i>virgata</i>		
Poaceae	<i>Cynodon</i>	<i>dactylon</i>		
Poaceae	<i>Dactyloctenium</i>	<i>aegyptium</i>		
Poaceae	<i>Dichantherium</i>	<i>laxiflorum</i>		
Poaceae	<i>Dichanthium</i>	<i>annulatum</i>		
Poaceae	<i>Dichanthium</i>	<i>strigosum</i>		
Poaceae	<i>Dichanthium</i>	<i>viscidellum</i>		
Poaceae	<i>Digitaria</i>	<i>ciliaris</i>		
Poaceae	<i>Echinochloa</i>	<i>colona</i>		
Poaceae	<i>Echinochloa</i>	<i>pyramidalis</i>		
Poaceae	<i>Eleusine</i>	<i>indica</i>		
Poaceae	<i>Eragrostis</i>	<i>amabilis</i>		
Poaceae	<i>Eragrostis</i>	<i>cilianensis</i>		
Poaceae	<i>Eragrostis</i>	<i>ciliaris</i>		
Poaceae	<i>Gynerium</i>	<i>sagittatum</i>		
Poaceae	<i>Hyparrhenia</i>	<i>rufa</i>		
Poaceae	<i>Ichnanthus</i>	<i>lanceolatus</i>		
Poaceae	<i>Ichnanthus</i>	<i>pallens</i>		
Poaceae	<i>Lasiacis</i>	<i>divaricata</i>		
Poaceae	<i>Lasiacis</i>	<i>grisebachii</i>		
Poaceae	<i>Lasiacis</i>	<i>rugelii</i>		
Poaceae	<i>Lasiacis</i>	<i>ruscifolia</i>		
Poaceae	<i>Lasiacis</i>	<i>sloanei</i>		
Poaceae	<i>Leersia</i>	<i>hexandra</i>		
Poaceae	<i>Leptochloa</i>	<i>virgata</i>		
Poaceae	<i>Melinis</i>	<i>repens</i>		
Poaceae	<i>Oryza</i>	<i>glaberrima</i>		
Poaceae	<i>Oryza</i>	<i>latifolia</i>		
Poaceae	<i>Oryza</i>	<i>sativa</i>		
Poaceae	<i>Panicum</i>	<i>bartlettii</i>		
Poaceae	<i>Panicum</i>	<i>hylaeicum</i>		
Poaceae	<i>Panicum</i>	<i>millegrana</i>		
Poaceae	<i>Panicum</i>	<i>trichoides</i>		
Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>blodgettii</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>botteri</i>		
Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>buckleyi</i>		
Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>clavuliferum</i>		
Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>conjugatum</i>		
Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>distichum</i>		
Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>langei</i>		
Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>plicatum</i>		
Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>scrobiculatum</i>		
Poaceae	<i>Paspalum</i>	<i>conjugatum</i>		
Poaceae	<i>Pennisetum</i>	<i>purpureum</i>		
Poaceae	<i>Phragmites</i>	<i>australis</i>		
Poaceae	<i>Rhipidocladum</i>	<i>bartlettii</i>		
Poaceae	<i>Rottboellia</i>	<i>cochinchinensis</i>		
Poaceae	<i>Setaria</i>	<i>grisebachii</i>		
Poaceae	<i>Setaria</i>	<i>parviflora</i>		
Poaceae	<i>Setaria</i>	<i>variifolia</i>		
Poaceae	<i>Sorghum</i>	<i>bicolor</i>		
Poaceae	<i>Sorghum</i>	<i>halepense</i>		
Poaceae	<i>Sporobolus</i>	<i>buckleyi</i>		
Poaceae	<i>Sporobolus</i>	<i>jacquemontii</i>		
Poaceae	<i>Urochloa</i>	<i>fusca</i>		
Poaceae	<i>Urochloa</i>	<i>maxima</i>		
Poaceae	<i>Urochloa</i>	<i>mutica</i>		
Poaceae	<i>Urochloa</i>	<i>fasciculata</i>		
Polygalaceae	<i>Bredemeyera</i>	<i>lucida</i>		
Polygalaceae	<i>Polygala</i>	<i>berlandieri</i>		
Polygalaceae	<i>Polygala</i>	<i>jamaicensis</i>		
Polygalaceae	<i>Polygala</i>	<i>paniculata</i>		
Polygalaceae	<i>Securidaca</i>	<i>diversifolia</i>		
Polygonaceae	<i>Antigonon</i>	<i>leptopus</i>		
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>acapulcensis</i>		
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>cozumelensis</i>		
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>reflexiflora</i>		
Polygonaceae	<i>Coccoloba</i>	<i>spicata</i>		
Polygonaceae	<i>Gymnopodium</i>	<i>antigonoides</i>		
Polygonaceae	<i>Gymnopodium</i>	<i>floribundum</i>		
Polygonaceae	<i>Neomillspaughia</i>	<i>emarginata</i>		
Polygonaceae	<i>Neomillspaughia</i>	<i>paniculata</i>		
Polygonaceae	<i>Polygonum</i>	<i>acuminatum</i>		
Polygonaceae	<i>Polygonum</i>	<i>segetum</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Polypodiaceae	<i>Campyloneurum</i>	<i>phyllitidis</i>	A	
Polypodiaceae	<i>Microgramma</i>	<i>nitida</i>		
Polypodiaceae	<i>Pecluma</i>	<i>plumula</i>		
Polypodiaceae	<i>Polypodium</i>	<i>polypodioides</i>		
Polypodiaceae	<i>Polypodium</i>	<i>triseriale</i>		
Portulacaceae	<i>Portulaca</i>	<i>oleracea</i>		
Primulaceae	<i>Samolus</i>	<i>ebracteatus</i>		
Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	<i>princeps</i>		
Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	<i>tenerum</i>		
Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	<i>tricholepis</i>		
Pteridaceae	<i>Adiantum</i>	<i>villosum</i>		
Pteridaceae	<i>Cheilanthes</i>	<i>fimbriata</i>		
Pteridaceae	<i>Pteris</i>	<i>grandifolia</i>		
Pteridaceae	<i>Pteris</i>	<i>longifolia</i>		
Pteridaceae	<i>Vittaria</i>	<i>lineata</i>		
Ranunculaceae	<i>Clematis</i>	<i>dioica</i>		
Rhamnaceae	<i>Colubrina</i>	<i>arborescens</i>		
Rhamnaceae	<i>Gouania</i>	<i>eurycarpa</i>		
Rhamnaceae	<i>Gouania</i>	<i>polygama</i>		
Rhamnaceae	<i>Karwinskia</i>	<i>humboldtiana</i>		
Rhamnaceae	<i>Krugiodendron</i>	<i>ferreum</i>		
Rhizophoraceae	<i>Cassipourea</i>	<i>elliptica</i>		
Rubiaceae	<i>Alseis</i>	<i>yucatanensis</i>		
Rubiaceae	<i>Asemnantha</i>	<i>pubescens</i>		
Rubiaceae	<i>Borreria</i>	<i>laevis</i>		
Rubiaceae	<i>Borreria</i>	<i>suaveolens</i>		
Rubiaceae	<i>Borreria</i>	<i>verticillata</i>		
Rubiaceae	<i>Calycophyllum</i>	<i>candidissimum</i>		
Rubiaceae	<i>Chiococca</i>	<i>alba</i>		
Rubiaceae	<i>Cosmocalyx</i>	<i>spectabilis</i>		
Rubiaceae	<i>Coutarea</i>	<i>hexandra</i>		
Rubiaceae	<i>Exostema</i>	<i>caribaeum</i>		
Rubiaceae	<i>Exostema</i>	<i>mexicanum</i>		
Rubiaceae	<i>Guettarda</i>	<i>combsii</i>		
Rubiaceae	<i>Guettarda</i>	<i>filipes</i>		
Rubiaceae	<i>Guettarda</i>	<i>gaumeri</i>		
Rubiaceae	<i>Hamelia</i>	<i>axillaris</i>		
Rubiaceae	<i>Hamelia</i>	<i>patens</i>		
Rubiaceae	<i>Hintonia</i>	<i>octomera</i>		
Rubiaceae	<i>Machaonia</i>	<i>lindeniana</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Rubiaceae	<i>Morinda</i>	<i>royoc</i>		
Rubiaceae	<i>Morinda</i>	<i>yucatanensis</i>		
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>costivenia</i>		
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>fruticetorum</i>		
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>horizontalis</i>		
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>mirandae</i>		
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>nervosa</i>		
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>pubescens</i>		
Rubiaceae	<i>Psychotria</i>	<i>tenuifolia</i>		
Rubiaceae	<i>Randia</i>	<i>aculeata</i>		
Rubiaceae	<i>Randia</i>	<i>armata</i>		
Rubiaceae	<i>Randia</i>	<i>laetevirens</i>		
Rubiaceae	<i>Randia</i>	<i>longiloba</i>		
Rubiaceae	<i>Simira</i>	<i>multiflora</i>		
Rubiaceae	<i>Simira</i>	<i>salvadorensis</i>		
Rubiaceae	<i>Simira</i>	<i>vestita</i>		
Rubiaceae	<i>Phragmites</i>	<i>tenuior</i>		
Rubiaceae	<i>Spermacoce</i>	<i>tetraquetra</i>		
Rutaceae	<i>Amyris</i>	<i>balsamifera</i>		
Rutaceae	<i>Amyris</i>	<i>elemifera</i>		
Rutaceae	<i>Casimiroa</i>	<i>tetrameria</i>		
Rutaceae	<i>Esenbeckia</i>	<i>belizensis</i>		
Rutaceae	<i>Esenbeckia</i>	<i>pentaphylla</i>		
Rutaceae	<i>Esenbeckia</i>	<i>yaaxhokob</i>		
Rutaceae	<i>Pilocarpus</i>	<i>racemosus</i>		
Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>procerum</i>		
Salicaceae	<i>Casearia</i>	<i>aculeata</i>		
Salicaceae	<i>Casearia</i>	<i>corymbosa</i>		
Salicaceae	<i>Casearia</i>	<i>emarginata</i>		
Salicaceae	<i>Casearia</i>	<i>nitida</i>		
Salicaceae	<i>Laetia</i>	<i>thamnia</i>		
Salicaceae	<i>Samyda</i>	<i>yucatanensis</i>		
Salicaceae	<i>Xylosma</i>	<i>anisophylla</i>		
Salicaceae	<i>Xylosma</i>	<i>flexuosa</i>		
Salicaceae	<i>Zuelania</i>	<i>guidonia</i>		
Salviniaceae	<i>Salvinia</i>	<i>minima</i>		
Sapindaceae	<i>Allophylus</i>	<i>cominia</i>		
Sapindaceae	<i>Blomia</i>	<i>prisca</i>		
Sapindaceae	<i>Cardiospermum</i>	<i>corindum</i>		
Sapindaceae	<i>Cardiospermum</i>	<i>halicacabum</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>belizensis</i>		
Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>dentata</i>		
Sapindaceae	<i>Cupania</i>	<i>macrophylla</i>		
Sapindaceae	<i>Exothea</i>	<i>diphylla</i>		
Sapindaceae	<i>Matayba</i>	<i>oppositifolia</i>		
Sapindaceae	<i>Paullinia</i>	<i>fuscescens</i>		
Sapindaceae	<i>Paullinia</i>	<i>pinnata</i>		
Sapindaceae	<i>Paullinia</i>	<i>tomentosa</i>		
Sapindaceae	<i>Sapindus</i>	<i>saponaria</i>		
Sapindaceae	<i>Serjania</i>	<i>adiantoides</i>		
Sapindaceae	<i>Serjania</i>	<i>goniocarpa</i>		
Sapindaceae	<i>Serjania</i>	<i>grosii</i>		
Sapindaceae	<i>Serjania</i>	<i>pterarthra</i>		
Sapindaceae	<i>Serjania</i>	<i>rhachiptera</i>		
Sapindaceae	<i>Serjania</i>	<i>yucatanensis</i>		
Sapindaceae	<i>Talisia</i>	<i>floresii</i>		
Sapindaceae	<i>Talisia</i>	<i>oliviformis</i>		
Sapindaceae	<i>Thinouia</i>	<i>tomocarpa</i>		
Sapindaceae	<i>Thouinia</i>	<i>paucidentata</i>		
Sapindaceae	<i>Thouinia</i>	<i>villosa</i>		
Sapindaceae	<i>Urvillea</i>	<i>ulmacea</i>		
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>mexicanum</i>		
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum</i>	<i>venezuelanense</i>		
Sapotaceae	<i>Manilkara</i>	<i>achras</i>		
Sapotaceae	<i>Manilkara</i>	<i>chicle</i>		
Sapotaceae	<i>Manilkara</i>	<i>zapota</i>		
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>amygdalina</i>		
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>campechiana</i>		
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>durlandii</i>		
Sapotaceae	<i>Pouteria</i>	<i>reticulata</i>		
Sapotaceae	<i>Sideroxylon</i>	<i>obtusifolium</i>		
Sapotaceae	<i>Sideroxylon</i>	<i>salicifolium</i>		
Schizaeaceae	<i>Anemia</i>	<i>adiantifolia</i>		
Schizaeaceae	<i>Lygodium</i>	<i>venustum</i>		
Scrophulariaceae	<i>Angelonia</i>	<i>ciliaris</i>		
Scrophulariaceae	<i>Capraria</i>	<i>biflora</i>		
Scrophulariaceae	<i>Russelia</i>	<i>campechiana</i>		
Scrophulariaceae	<i>Russelia</i>	<i>floribunda</i>		
Scrophulariaceae	<i>Russelia</i>	<i>polyedra</i>		
Scrophulariaceae	<i>Russelia</i>	<i>sarmentosa</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Scrophulariaceae	<i>Stemodia</i>	<i>durantifolia</i>		
Simaroubaceae	<i>Alvaradoa</i>	<i>amorphoides</i>		
Simaroubaceae	<i>Picramnia</i>	<i>antidesma</i>		
Simaroubaceae	<i>Simarouba</i>	<i>glauca</i>		
Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>aristolochiifolia</i>		
Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>domingensis</i>		
Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>mollis</i>		
Smilacaceae	<i>Smilax</i>	<i>spinosa</i>		
Solanaceae	<i>Athenaea</i>	<i>nelsonii</i>		
Solanaceae	<i>Capsicum</i>	<i>annuum</i>		
Solanaceae	<i>Cestrum</i>	<i>nocturnum</i>		
Solanaceae	<i>Lycianthes</i>	<i>armentalis</i>		
Solanaceae	<i>Lycianthes</i>	<i>hypoleuca</i>		
Solanaceae	<i>Lycianthes</i>	<i>lenta</i>		
Solanaceae	<i>Lycianthes</i>	<i>limitanea</i>		
Solanaceae	<i>Lycianthes</i>	<i>sideroxyloides</i>		
Solanaceae	<i>Physalis</i>	<i>campechiana</i>		
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>americanum</i>		
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>aphyodendron</i>		
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>campechiense</i>		
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>donianum</i>		
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>erianthum</i>		
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>lanceaefolium</i>		
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>nudum</i>		
Solanaceae	<i>Solanum</i>	<i>torvum</i>		
Sterculiaceae	<i>Byttneria</i>	<i>aculeata</i>		
Sterculiaceae	<i>Guazuma</i>	<i>ulmifolia</i>		
Sterculiaceae	<i>Helicteres</i>	<i>baruensis</i>		
Sterculiaceae	<i>Melochia</i>	<i>pyramidata</i>		
Tectariaceae	<i>Tectaria</i>	<i>heracleifolia</i>		
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i>	<i>dentata</i>		
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i>	<i>kunthii</i>		
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i>	subgénero <i>Goniopteris</i> sp.		
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris</i>	<i>tetragona</i>		
Theophrastaceae	<i>Deherainia</i>	<i>smaragdina</i>		
Theophrastaceae	<i>Jacquinia</i>	<i>albiflora</i>		
Theophrastaceae	<i>Jacquinia</i>	<i>aurantiaca</i>		
Theophrastaceae	<i>Jacquinia</i>	<i>longifolia</i>		
Theophrastaceae	<i>Jacquinia</i>	<i>macrocarpa</i>		
Tiliaceae	<i>Corchorus</i>	<i>siliquosus</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Tiliaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>cuspidatus</i>		
Tiliaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>donnellsmithii</i>		
Tiliaceae	<i>Heliocarpus</i>	<i>mexicanus</i>		
Tiliaceae	<i>Luehea</i>	<i>speciosa</i>		
Tiliaceae	<i>Petenaea</i>	<i>cordata</i>		
Tiliaceae	<i>Trichospermum</i>	<i>campbelli</i>		
Tiliaceae	<i>Triumfetta</i>	<i>semitriloba</i>		
Trigoniaceae	<i>Trigonia</i>	<i>eriosperma</i>		
Turneraceae	<i>Turnera</i>	<i>aromatica</i>		
Turneraceae	<i>Turnera</i>	<i>diffusa</i>		
Turneraceae	<i>Turnera</i>	<i>odorata</i>		
Turneraceae	<i>Turnera</i>	<i>ulmifolia</i>		
Ulmaceae	<i>Celtis</i>	<i>iguanaea</i>		
Ulmaceae	<i>Celtis</i>	<i>trinervia</i>		
Ulmaceae	<i>Trema</i>	<i>micrantha</i>		
Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>obtusifolia</i>		
Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>peltata</i>		
Urticaceae	<i>Coussapoa</i>	<i>oligocephala</i>		
Verbenaceae	<i>Aegiphila</i>	<i>monstrosa</i>		
Verbenaceae	<i>Bouchea</i>	<i>prismatica</i>		
Verbenaceae	<i>Callicarpa</i>	<i>acuminata</i>		
Verbenaceae	<i>Citharexylum</i>	<i>hexangulare</i>		
Verbenaceae	<i>Clerodendrum</i>	<i>fragrans</i>		
Verbenaceae	<i>Cornutia</i>	<i>pyramidata</i>		
Verbenaceae	<i>Duranta</i>	<i>repens</i>		
Verbenaceae	<i>Lantana</i>	<i>camara</i>		
Verbenaceae	<i>Lantana</i>	<i>dwyeriana</i>		
Verbenaceae	<i>Lantana</i>	<i>hispida</i>		
Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>reptans</i>		
Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>stoechadifolia</i>		
Verbenaceae	<i>Lippia</i>	<i>strigulosa</i>		
Verbenaceae	<i>Petrea</i>	<i>volubilis</i>		
Verbenaceae	<i>Phyla</i>	<i>fruticosa</i>		
Verbenaceae	<i>Phyla</i>	<i>nodiflora</i>		
Verbenaceae	<i>Phyla</i>	<i>stoechadifolia</i>		
Verbenaceae	<i>Priva</i>	<i>lappulacea</i>		
Verbenaceae	<i>Rehdera</i>	<i>trinervis</i>		
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta</i>	<i>angustifolia</i>		
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta</i>	<i>cayennensis</i>		
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta</i>	<i>frantzii</i>		

Familia	Género	Especie	NOM-2010	IUCN
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta</i>	<i>jamaicensis</i>		
Verbenaceae	<i>Stachytarpheta</i>	<i>miniacea</i>		
Verbenaceae	<i>Vitex</i>	<i>gaumeri</i>		
Verbenaceae	<i>Vitex</i>	<i>trifolia</i>		
Violaceae	<i>Hybanthus</i>	<i>sylvicola</i>		
Violaceae	<i>Hybanthus</i>	<i>thiemi</i>		
Violaceae	<i>Hybanthus</i>	<i>yucatanensis</i>		
Violaceae	<i>Rinorea</i>	<i>guatemalensis</i>		
Violaceae	<i>Rinorea</i>	<i>hummelii</i>		
Viscaceae	<i>Phoradendron</i>	<i>nervosum</i>		
Viscaceae	<i>Phoradendron</i>	<i>quadrangulare</i>		
Vitaceae	<i>Cissus</i>	<i>gossypifolia</i>		
Vitaceae	<i>Cissus</i>	<i>rhombifolia</i>		
Vitaceae	<i>Cissus</i>	<i>sicyoides</i>		
Vitaceae	<i>Cissus</i>	<i>tiliacea</i>		
Vitaceae	<i>Vitis</i>	<i>bourgaeana</i>		
Vitaceae	<i>Vitis</i>	<i>tiliifolia</i>		
Xyridaceae	<i>Xyris</i>	<i>jupicai</i>		
Zygophyllaceae	<i>Guaiacum</i>	<i>sanctum</i>	A	

NOM-059-SEMARNAT-2010:

Pr: Special Protection

A: Threatened

P: Endangered

Sources:

Vovides Papalouka A. P. 1997. Actualización de las bases de datos de colecciones, especies en peligro de extinción, colecta y propagación de germoplasma. Instituto de Ecología AC. Conabio proyecto B 140, México, D.F.

Martínez-Ramos, M. 1997. Investigaciones sobre recursos no maderables de México: biología evolutiva y conservación de plantas del género *Chamaedorea*. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

Fernández-Nava, R. 1997. Estudio monográfico de la familia Rhamnaceae en México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.

Fernández-Nava, R. 2007. Computarización del Herbario ENCB, IPN. Fase IV. Base de datos de la familia Pinaceae y de distintas familias de la clase Magnoliopsida depositadas en el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y

especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo. Diario Oficial 30 de diciembre de 2010.

Pozo C. 2005. Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (áreas focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto). Museo de Zoología, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Conabio proyecto BJ 2, México, D.F.

List of species of amphibians (Amphibia) registered in the Region of Calakmul

Orden	Familia	Género	Especie	NOM-059-2010
Anura	Bufonidae	<i>Chaunus</i>	<i>marinus</i>	
		<i>Incilius</i>	<i>valliceps</i>	
	Hylidae	<i>Agalychnis</i>	<i>callidryas</i>	

	<i>Dendropsophus</i>	<i>ebraccatus</i>		
	<i>Dendropsophus</i>	<i>microcephalus</i>		
	<i>Scinax</i>	<i>staufferi</i>		
	<i>Smilisca</i>	<i>baudini</i>		
	<i>Tlalocohyla</i>	<i>loquax</i>		
	<i>Tlalocohyla</i>	<i>picta</i>		
	<i>Trachycephalus</i>	<i>venulosus</i>		
	<i>Tripirion</i>	<i>petasatus</i>	Pr	
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus</i>	<i>fragilis</i>		
	<i>Leptodactylus</i>	<i>melanonotus</i>		
Microhylidae	<i>Gastrophryne</i>	<i>elegans</i>	Pr	
	<i>Hypopachus</i>	<i>variolosus</i>		
Ranidae	<i>Lithobates</i>	<i>brownorum</i>	Pr	
	<i>Lithobates</i>	<i>vaillanti</i>		
Rhinophrynidae	<i>Rhinophrynus</i>	<i>dorsalis</i>	Pr	
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa</i>	<i>yucatanana</i>	Pr

Lista de Anfibios elaborada por: Dra. Ligia Guadalupe Esparza Olguín. Proyecto: "Programa de Monitoreo Adaptativo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul"

NOM-059-SEMARNAT-2010:

Pr: Under special protection (Sujeta a protección especial)

A: Threatened (Amenazada)

P: Endangered (En peligro de extinción)

Sources:

Calderón-Mandujano R., Cedeño-Vázquez J.R. y Pozo C. 2003. New distributional records for Amphibians and Reptiles from Campeche, México. *Herpetological Review* 34(3): 269-272.

Cedeño-Vázquez J.R., Calderón-Mandujano R. y Pozo C. 2006. *Anfibios de la Región de Calakmul, Campeche, México*. Conabio, Ecosur, Conanp, PNUD-GEF, SHM A.C., Quintana Roo, México. 104 pp.

Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo. Diario Oficial 30 de diciembre de 2010.

Pozo C. 2000. *Inventario y monitoreo de anfibios y mariposas en la Reserva de Calakmul, Campeche*. Museo de Zoología, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Conabio proyecto J 112, México, D.F.

Pozo C. 2001. *Inventario y monitoreo de anfibios, reptiles y mariposas en la Reserva de Calakmul, Campeche, Fase II*. Museo de Zoología, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Conabio proyecto Q 49, México, D.F.

Pozo C. 2005. *Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (áreas focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto)*. Museo de Zoología, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Conabio proyecto BJ 2, México, D.F.

List of species of reptiles (Reptilia) registered in the Region of Calakmul

Orden	Familia	Género	Especie	NOM-059-2010
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus</i>	<i>moreletii</i>	Pr
Squamata	Boidae	<i>Boa</i>	<i>constrictor</i>	A
	Colubridae	<i>Drymarchon</i>	<i>corais</i>	
		<i>Drymarchon</i>	<i>melanurus</i>	
		<i>Drymobius</i>	<i>margaritiferus</i>	
		<i>Ficimia</i>	<i>publia</i>	
		<i>Lampropeltis</i>	<i>triangulum</i>	A
		<i>Leptophis</i>	<i>ahaetulla</i>	A
		<i>Leptophis</i>	<i>mexicanus</i>	A
		<i>Mastigodryas</i>	<i>melanolomus</i>	
		<i>Pseudoelaphe</i>	<i>flavirufa</i>	
		<i>Pseustes</i>	<i>poecilonotus</i>	
		<i>Spilotes</i>	<i>pullatus</i>	
		<i>Stenorrhina</i>	<i>freminvillei</i>	
		<i>Symphimus</i>	<i>mayae</i>	Pr
		<i>Tantillita</i>	<i>lintonii</i>	Pr
	Corytophanidae	<i>Basiliscus</i>	<i>vittatus</i>	
		<i>Corytophanes</i>	<i>cristatus</i>	Pr
		<i>Corytophanes</i>	<i>hernandezi</i>	Pr
		<i>Laemanctus</i>	<i>longipes</i>	Pr
		<i>Laemanctus</i>	<i>serratus</i>	Pr
	Dipsadidae	<i>Coniophanes</i>	<i>bipunctatus</i>	
		<i>Coniophanes</i>	<i>imperialis</i>	
		<i>Coniophanes</i>	<i>schmidtii</i>	
		<i>Dipsas</i>	<i>brevifacies</i>	Pr
		<i>Imantodes</i>	<i>cenchoa</i>	Pr
		<i>Imantodes</i>	<i>gemmistratus</i>	Pr
		<i>Imantodes</i>	<i>tenuissimus</i>	Pr
		<i>Leptodeira</i>	<i>frenata</i>	
		<i>Leptodeira</i>	<i>septentrionalis</i>	
		<i>Ninia</i>	<i>sebae</i>	
		<i>Oxybelis</i>	<i>aeneus</i>	
		<i>Oxybelis</i>	<i>fulgidus</i>	
		<i>Pliocercus</i>	<i>elapoides</i>	
		<i>Sibon</i>	<i>sanniola</i>	
		<i>Tropidodipsas</i>	<i>fasciata</i>	
		<i>Tropidodipsas</i>	<i>sartorii</i>	Pr
		<i>Xenodon</i>	<i>rabdocephalus</i>	

Orden	Familia	Género	Especie	NOM-059-2010
Squamata	Elapidae	<i>Micrurus</i>	<i>diastema</i>	Pr
	Eublepharidae	<i>Coleonyx</i>	<i>elegans</i>	A
	Gekkonidae	<i>Hemidactylus</i>	<i>frenatus</i>	
		<i>Hemidactylus</i>	<i>turcicus</i>	
		<i>Thecadactylus</i>	<i>rapicaudus</i>	Pr
	Iguanidae	<i>Ctenosaura</i>	<i>alfredschmidti</i>	
		<i>Ctenosaura</i>	<i>defensor</i>	P
		<i>Ctenosaura</i>	<i>similis</i>	A
	Natricidae	<i>Thamnophis</i>	<i>marcianus</i>	A
		<i>Thamnophis</i>	<i>proximus</i>	A
	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus</i>	<i>chrysostictus</i>	
		<i>Sceloporus</i>	<i>lundelli</i>	
		<i>Sceloporus</i>	<i>serrifer</i>	
	Polychrotidae	<i>Anolis</i>	<i>lemurinus</i>	
		<i>Anolis</i>	<i>pentaprion</i>	Pr
		<i>Anolis</i>	<i>rodriguezi</i>	
		<i>Anolis</i>	<i>sagrei</i>	
		<i>Anolis</i>	<i>sericeus</i>	
		<i>Anolis</i>	<i>tropidonotus</i>	
	Scincidae	<i>Eumeces</i>	<i>sumichrasti</i>	
		<i>Mabuya</i>	<i>brachypoda</i>	
		<i>Mabuya</i>	<i>unimarginata</i>	
		<i>Sphenomorphus</i>	<i>cherriei</i>	
Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus</i>	<i>glaucus</i>	Pr	
Teiidae	<i>Ameiva</i>	<i>undulata</i>		
	<i>Aspidoscelis</i>	<i>angusticeps</i>		
	<i>Aspidoscelis</i>	<i>cozumela</i>		
	<i>Aspidoscelis</i>	<i>deppii</i>		
Typhlopidae	<i>Typhlops</i>	<i>microstomus</i>		
Viperidae	<i>Agkistrodon</i>	<i>bilineatus</i>	Pr	
	<i>Bothrops</i>	<i>asper</i>		
	<i>Crotalus</i>	<i>durissus</i>	Pr	
	<i>Crotalus</i>	<i>simus</i>		
Testudines	Bataguridae	<i>Rhinoclemmys</i>	<i>areolata</i>	A
	Chelydridae	<i>Chelydra</i>	<i>serpentina</i>	Pr
	Emydidae	<i>Terrapene</i>	<i>carolina</i>	Pr
		<i>Trachemys</i>	<i>scripta</i>	Pr
		<i>Trachemys</i>	<i>venusta</i>	
	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>acutum</i>	Pr
		<i>Kinosternon</i>	<i>creaseri</i>	
Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>cruentatum</i>		

Orden	Familia	Género	Especie	NOM-059-2010
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>leucostomum</i>	Pr
	Kinosternidae	<i>Kinosternon</i>	<i>scorpioides</i>	Pr
	Staurotypidae	<i>Claudius</i>	<i>angustatus</i>	P
	Staurotypidae	<i>Staurotypus</i>	<i>triporcatus</i>	A

Lista de Reptiles elaborada por: Dra. Ligia Guadalupe Esparza Olgún. Proyecto: "Programa de Monitoreo Adaptativo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul"

NOM-059-SEMARNAT-2010:

Pr: Under special protection (Sujeta a protección especial)

A: Threatened (Amenazada)

P: Endangered (En peligro de extinción)

Sources:

- Calderón-Mandujano R. 2001. Propuesta para la realización de 37 fichas biológicas de las especies de herpetofauna incluidas en la NOM-059 presentes en la Península de Yucatán. Museo de Zoología, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Conabio proyecto W 30, México, D.F.
- Calderón-Mandujano R., Cedeño-Vázquez J.R. y Pozo C. 2003. New distributional records for Amphibians and Reptiles from Campeche, México. *Herpetological Review* 34(3): 269-272.
- Calderón-Mandujano R.R., Galindo-Leal C. y Cedeño-Vázquez J.R. 2008. Utilización de Hábitat por reptiles en estados sucesionales de selvas tropicales de Campeche, México. *Acta Zoológica Mexicana* 24(1): 95-114.
- Flores-Villela O. 1998. *Formación de una base de datos y elaboración de un atlas de la herpetofauna de México*. Colección de Anfibios y Reptiles, Museo de Zoología "Alfonso Herrera", Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. SNIB-CONABIO proyecto A14, México, D.F.
- Flores-Villela O. y Canseco-Márquez L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna del México. *Acta Zoológica Mexicana* 20(2): 115-144.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial* 30 de diciembre de 2010.
- Pozo C. 2001. *Inventario y monitoreo de anfibios, reptiles y mariposas en la Reserva de Calakmul, Campeche, Fase II*. Museo de Zoología, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Conabio proyecto Q 49, México, D.F.
- Pozo de la Tijera M.C. 2005. *Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (áreas focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto)*. Museo de Zoología, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Conabio proyecto BJ 2, México, D.F.
- Uetz P. 2009. Reptile database. Datos revisados el 28 de octubre de 2010. www.reptile-database.org/data/originaldescriptions2009.xls

Uetz P. 2010. The original descriptions of reptiles. *Zootaxa* 2334: 59-68.

List of bird species registered in the Region of Calakmul

Orden	Familia	Especie	NOM059-2010		
Anseriformes	Anatidae	<i>Anser albifrons</i>			
		<i>Cairina moschata</i>	P		
		<i>Dendrocygna autumnalis</i>			
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia candida</i>			
		<i>Amazilia rutila</i>	Pr		
		<i>Amazilia tzacatl</i>			
		<i>Amazilia yucatanensis</i>			
		<i>Anthracothorax prevostii</i>			
		<i>Archilochus alexandri</i>			
		<i>Archilochus colubris</i>			
		<i>Campylopterus curvipennis</i>			
		<i>Campylopterus excellens</i>	Pr		
		<i>Chlorostilbon canivetii</i>			
		<i>Lampornis amethystinus</i>			
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus carolinensis</i>			
		<i>Chordeiles acutipennis</i>			
		<i>Chordeiles minor</i>			
		<i>Nyctidromus albicollis</i>			
		<i>Nyctiphrynus yucatanicus</i>			
			<i>Nyctibiidae</i>	<i>Nyctibius jamaicensis</i>	
		Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	
Jacanidae	<i>Jacana spinosa</i>				
Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>			
		<i>Bubulcus ibis</i>			
		<i>Egretta caerulea</i>			
			<i>Egretta thula</i>		
			<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Pr	
		Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>		
			<i>Coragyps atratus</i>		
			<i>Sarcoramphus papa</i>	P	
		Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i>	P	
			<i>Mycteria americana</i>	Pr	
		Threskiornithidae	<i>Ajaia ajaja</i>		
Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>			
		<i>Columba flavirostris</i>			
		<i>Columba nigrirostris</i>	Pr		
		<i>Columba speciosa</i>	Pr		
		<i>Columbina passerina</i>	A		
		<i>Columbina talpacoti</i>			
		<i>Geotrygon montana</i>			
		<i>Leptotila jamaicensis</i>			
		<i>Leptotila verreauxi</i>	Pr		
		<i>Zenaida asiatica</i>			
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>			
	Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>			

		<i>Momotus momota</i>	
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	
		<i>Crotophaga sulcirostris</i>	E
		<i>Dromococcyx phasianellus</i>	
		<i>Piaya cayana</i>	
Falconiformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	A
		<i>Buteo brachyurus</i>	
		<i>Buteo magnirostris</i>	
		<i>Buteo nitidus</i>	
		<i>Geranospiza caerulescens</i>	A
		<i>Harpyhaliaetus solitarius</i>	P
		<i>Leptodon cayanensis</i>	Pr
		<i>Leucopternis albicollis</i>	Pr
		<i>Spizaetus melanoleucus</i>	
		<i>Spizaetus ornatus</i>	P
	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	E
		<i>Falco deiroleucus</i>	P
		<i>Falco rufigularis</i>	
		<i>Herpetotheres cachinnans</i>	
		<i>Micrastur ruficollis</i>	
		<i>Micrastur semitorquatus</i>	
Galliformes	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	A
		<i>Ortalis vetula</i>	
		<i>Penelope purpurascens</i>	A
	Odontophoridae	<i>Colinus nigrogularis</i>	
		<i>Dactylortyx thoracicus</i>	Pr
		<i>Odontophorus guttatus</i>	Pr
	Phasianidae	<i>Melleagris ocellata</i>	
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	A
	Rallidae	<i>Aramides axillaris</i>	A
		<i>Aramides cajanea</i>	
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	Pr
		<i>Caryothraustes poliogaster</i>	
		<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	
		<i>Cyanocompsa parellina</i>	
		<i>Guiraca caerulea</i>	
		<i>Passerina ciris</i>	Pr
		<i>Passerina cyanea</i>	
		<i>Pheucticus ludovicianus</i>	
		<i>Saltator atriceps</i>	
		<i>Saltator coerulescens</i>	
		<i>Saltator maximus</i>	
	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	
		<i>Cyanocorax yncas</i>	
		<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	
		<i>Psilorhinus morio</i>	
	Dendrocolaptidae	<i>Dendrocincla anabatina</i>	Pr
		<i>Dendrocincla homochroa</i>	

	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Pr
	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	
	<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	A
	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	
Emberizidae	<i>Arremonops chloronotus</i>	
	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	
	<i>Haplospiza rustica</i>	A
	<i>Sporophila torqueola</i>	
	<i>Volatinia jacarina</i>	
Formicariidae	<i>Formicarius analis</i>	
Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	
Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>	Pr
Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	
Icteridae	<i>Amblycercus holosericeus</i>	
	<i>Dives dives</i>	
	<i>Icterus auratus</i>	
	<i>Icterus bullockii</i>	
	<i>Icterus cucullatus</i>	
	<i>Icterus dominicensis</i>	
	<i>Icterus galbula</i>	
	<i>Icterus gularis</i>	
	<i>Icterus maculialatus</i>	A
	<i>Icterus mesomelas</i>	
	<i>Icterus spurius</i>	Pr
	<i>Molothrus aeneus</i>	
	<i>Psarocolius montezuma</i>	Pr
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
Incertae sedis (Contingidae)	<i>Schiffornis turdinus</i>	
Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	
	<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Pr
	<i>Mimus gilvus</i>	
Parulidae	<i>Basileuterus culicivorus</i>	
	<i>Cardellina citrina</i>	
	<i>Dendroica coronata</i>	A
	<i>Dendroica virens</i>	
	<i>Geothlypis formosa</i>	
	<i>Geothlypis poliocephala</i>	
	<i>Geothlypis trichas</i>	
	<i>Geothlypis trichas</i>	
	<i>Granatellus sallaei</i>	
	<i>Helmitheros vermivorum</i>	
	<i>Icteria virens</i>	
	<i>Limnithlypis swainsonii</i>	Pr
	<i>Mniotilta varia</i>	
	<i>Oreothlypis peregrina</i>	
	<i>Parkesia motacilla</i>	
	<i>Parkesia noveboracensis</i>	
	<i>Protonotaria citrea</i>	

	<i>Seiurus aurocapilla</i>	
	<i>Setophaga americana</i>	
	<i>Setophaga citrina</i>	
	<i>Setophaga dominica</i>	
	<i>Setophaga fusca</i>	
	<i>Setophaga magnolia</i>	
	<i>Setophaga palmarum</i>	
	<i>Setophaga petechia</i>	
	<i>Setophaga pinus</i>	
	<i>Setophaga ruticilla</i>	
Pipridae	<i>Pipra mentalis</i>	
Sylviidae	<i>Polioptila caerulea</i>	
	<i>Polioptila nigriceps</i>	
	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	
Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	
Tharupidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	
	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	
	<i>Eucometis penicillata</i>	Pr
	<i>Euphonia affinis</i>	
	<i>Habia fuscicauda</i>	
	<i>Habia rubica</i>	
	<i>Lanio aurantius</i>	Pr
	<i>Piranga roseogularis</i>	
	<i>Piranga rubra</i>	
	<i>Thraupis abbas</i>	
	<i>Thraupis episcopus</i>	
Troglodytidae	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	
	<i>Thryothorus maculipectus</i>	
	<i>Uropsila leucogastra</i>	
Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	
	<i>Hylocichla mustelina</i>	
	<i>Turdus grayi</i>	
Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	Pr
	<i>Camptostoma imberbe</i>	
	<i>Contopus cinereus</i>	
	<i>Contopus sordidulus</i>	Pr
	<i>Contopus virens</i>	
	<i>Elaenia flavogaster</i>	
	<i>Empidonax affinis</i>	
	<i>Empidonax albigularis</i>	
	<i>Empidonax difficilis</i>	Pr
	<i>Empidonax flaviventris</i>	
	<i>Empidonax minimus</i>	
	<i>Empidonax virescens</i>	
	<i>Megarynchus pitangua</i>	
	<i>Mionectes oleagineus</i>	
	<i>Myiarchus crinitus</i>	
	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	
	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	

		<i>Myiarchus yucatanensis</i>	
		<i>Myiodynastes luteiventris</i>	
		<i>Myiodynastes maculatus</i>	
		<i>Myiopagis viridicata</i>	
		<i>Myiozetetes similis</i>	
		<i>Oncostoma cinereigulare</i>	
		<i>Onychorhynchus coronatus</i>	P
		<i>Ornithion semiflavum</i>	Pr
		<i>Pachyramphus aglaiae</i>	
		<i>Pachyramphus major</i>	Pr
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	
		<i>Platyrinchus cancrominus</i>	Pr
		<i>Pyrocephalus rubinus</i>	
		<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	
		<i>Tityra inquisitor</i>	
		<i>Tityra semifasciata</i>	
		<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	
		<i>Tyrannus couchii</i>	
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	
		<i>Tyrannus tyrannus</i>	
		<i>Zimmerius vilissimus</i>	
	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Pr
		<i>Hylophilus decurtatus</i>	Pr
		<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Pr
		<i>Vireo flavifrons</i>	
		<i>Vireo flavoviridis</i>	
		<i>Vireo gilvus</i>	Pr
		<i>Vireo griseus</i>	A
		<i>Vireo pallens</i>	Pr
Pelecaniformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	
Piciformes	Bucconidae	<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	
	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	Pr
		<i>Colaptes rubiginosus</i>	
		<i>Dryocopus lineatus</i>	
		<i>Melanerpes aurifrons</i>	
		<i>Melanerpes pygmaeus</i>	
		<i>Picoides scalaris</i>	
		<i>Veniliornis fumigatus</i>	
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	Pr
		<i>Ramphastos sulfuratus</i>	A
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	
		<i>Tachybaptus dominicus</i>	Pr
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Pr
		<i>Amazona autumnalis</i>	
		<i>Amazona farinosa</i>	P
		<i>Amazona xantholora</i>	A
		<i>Aratinga nana</i>	Pr
		<i>Brotogeris jugularis</i>	A
		<i>Pionus senilis</i>	A

		<i>Pyrilia haematotis</i>	
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	A
		<i>Ciccaba nigrolineata</i>	A
		<i>Ciccaba virgata</i>	
		<i>Glaucidium brasilianum</i>	
		<i>Otus guatemalae</i>	
	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus boucardi</i>	A
		<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Pr
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon caligatus</i>	
		<i>Trogon collaris</i>	Pr
		<i>Trogon massena</i>	A
		<i>Trogon melanocephalus</i>	

Lista de Aves elaborada por: Dra. Ligia Guadalupe Esparza Olgún. Proyecto: "Programa de Monitoreo Adaptativo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul"

NOM-059-SEMARNAT-2010:

Pr: Under special protection (Sujeta a protección especial)

A: Threatened (Amenazada)

P: Endangered (En peligro de extinción)

Sources:

Bases de datos de la Dra. Griselda Escalona Segura, investigadora de El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche y del Dr. Jorge A. Vargas Contreras, Profesor de la Universidad Autónoma de Campeche. Colaboradores del proyecto.

List of mammal species (Mammalia) registered in the Region of Calakmul

Orden	Familia	Género	Especie	NOM-059-2010	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama</i>	<i>pandora</i>		
		<i>Mazama</i>	<i>temama</i>		
		<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>		
	Tayassuidae	<i>Pecari</i>	<i>tajacu</i>		
		<i>Tayassu</i>	<i>pecari</i>	P	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>		
	Felidae	<i>Herpailurus</i>	<i>yaguaroundi</i>	A	
		<i>Leopardus</i>	<i>pardalis</i>	P	
		<i>Leopardus</i>	<i>wiedii</i>	P	
		<i>Panthera</i>	<i>onca</i>	P	
		<i>Puma</i>	<i>concolor</i>		
	Mustelidae	<i>Eira</i>	<i>barbara</i>	P	
		<i>Lontra</i>	<i>longicaudis</i>	A	
	Procyonidae	<i>Bassariscus</i>	<i>sumichrasti</i>	Pr	
		<i>Nasua</i>	<i>narica</i>	A	
		<i>Potos</i>	<i>flavus</i>	Pr	
		<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>		
	Chiroptera	Antrozoidae	<i>Bauerus</i>	<i>dubiaquercus</i>	
		Emballonuridae	<i>Peropteryx</i>	<i>macrotis</i>	
			<i>Saccopteryx</i>	<i>bilineata</i>	
Molossidae		<i>Eumops</i>	<i>bonariensis</i>	Pr	
		<i>Molossus</i>	<i>rufus</i>		
		<i>Nyctinomops</i>	<i>laticaudatus</i>		
		<i>Tadarida</i>	<i>brasiliensis</i>		
Mormoopidae		<i>Mormoops</i>	<i>megalophylla</i>		
		<i>Pteronotus</i>	<i>davyi</i>		
		<i>Pteronotus</i>	<i>parnellii</i>		
		<i>Pteronotus</i>	<i>personatus</i>		
Natalidae		<i>Natalus</i>	<i>stramineus</i>		
Noctilionidae		<i>Noctilio</i>	<i>leporinus</i>		
Phyllostomidae		<i>Artibeus</i>	<i>intermedius</i>		
		<i>Artibeus</i>	<i>jamaicensis</i>		
		<i>Artibeus</i>	<i>lituratus</i>		
		<i>Carollia</i>	<i>brevicauda</i>		
		<i>Carollia</i>	<i>perspicillata</i>		
	<i>Carollia</i>	<i>sowelli</i>			
	<i>Carollia</i>	<i>subrufa</i>			
<i>Carollia</i>	<i>sowelli</i>				

Orden	Familia	Género	Especie	NOM-059-2010
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Centurio</i>	<i>senex</i>	
		<i>Chiroderma</i>	<i>salvini</i>	
		<i>Chiroderma</i>	<i>villosum</i>	
		<i>Chrotopterus</i>	<i>auritus</i>	A
		<i>Dermanura</i>	<i>phaeotis</i>	
		<i>Dermanura</i>	<i>watsoni</i>	Pr
		<i>Desmodus</i>	<i>rotundus</i>	
		<i>Diphylla</i>	<i>ecaudata</i>	
		<i>Glossophaga</i>	<i>leachii</i>	
		<i>Glossophaga</i>	<i>soricina</i>	
		<i>Glyphonycteris</i>	<i>sylvestris</i>	
		<i>Lampronnycteris</i>	<i>brachyotis</i>	A
		<i>Micronycteris</i>	<i>megalotis</i>	A
		<i>Micronycteris</i>	<i>microtis</i>	
		<i>Micronycteris</i>	<i>schmidtorum</i>	
		<i>Micronycteris</i>	<i>sylvestris</i>	
		<i>Mimon</i>	<i>benettii</i>	A
		<i>Mimon</i>	<i>crenulatum</i>	A
		<i>Phyllostomus</i>	<i>stenops</i>	A
		<i>Platyrrhinus</i>	<i>helleri</i>	
		<i>Sturnira</i>	<i>lilium</i>	
		<i>Tonatia</i>	<i>brasiliense</i>	A
		<i>Tonatia</i>	<i>evotis</i>	A
		<i>Trachops</i>	<i>cirrhosus</i>	
		<i>Uroderma</i>	<i>bilobatum</i>	A
		<i>Vampyressa</i>	<i>pusilla</i>	
		<i>Vampyrum</i>	<i>spectrum</i>	P
	Vespertilionidae	<i>Eptesicus</i>	<i>furinalis</i>	
		<i>Eptesicus</i>	<i>nilssoni</i>	
		<i>Lasiurus</i>	<i>xanthinus</i>	
		<i>Myotis</i>	<i>elegans</i>	
		<i>Myotis</i>	<i>keaysi</i>	
		<i>Rhogeessa</i>	<i>aeneus</i>	
		<i>Rhogeessa</i>	<i>parvula</i>	
		<i>Rhogeessa</i>	<i>tumida</i>	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus</i>	<i>novemcinctus</i>	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys</i>	<i>derbianus</i>	A
		<i>Didelphis</i>	<i>marsupialis</i>	
		<i>Didelphis</i>	<i>virginiana</i>	
		<i>Marmosa</i>	<i>mexicana</i>	
		<i>Philander</i>	<i>opossum</i>	

Orden	Familia	Género	Especie	NOM-059-2010
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	<i>floridanus</i>	
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus</i>	<i>bairdii</i>	P
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua</i>	<i>mexicana</i>	P
Primates	Atelidae	<i>Alouatta</i>	<i>palliata</i>	P
		<i>Alouatta</i>	<i>pigra</i>	P
		<i>Ateles</i>	<i>geoffroyi</i>	P
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus</i>	<i>paca</i>	
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta</i>	<i>punctata</i>	
	Erethizontidae	<i>Coendou</i>	<i>mexicanus</i>	A
	Geomyidae	<i>Orthogeomys</i>	<i>hispidus</i>	
	Heteromyidae	<i>Heteromys</i>	<i>desmarestianus</i>	
		<i>Heteromys</i>	<i>gaumeri</i>	
	Muridae	<i>Oligoryzomys</i>	<i>fulvescens</i>	
		<i>Oryzomys</i>	<i>couesi</i>	A
		<i>Oryzomys</i>	<i>melanotis</i>	
		<i>Oryzomys</i>	<i>rostratus</i>	
		<i>Otonyctomys</i>	<i>hatti</i>	A
		<i>Ototylomys</i>	<i>phyllotis</i>	
		<i>Peromyscus</i>	<i>leucopus</i>	A
		<i>Peromyscus</i>	<i>yucatanicus</i>	
		<i>Reithrodontomys</i>	<i>gracilis</i>	A
		<i>Sigmodon</i>	<i>hispidus</i>	
	Sciuridae	<i>Sciurus</i>	<i>deppei</i>	
		<i>Sciurus</i>	<i>yucatanensis</i>	
Soricomorpha	Soricidae	<i>Cryptotis</i>	<i>mayensis</i>	Pr

Lista de Mamíferos elaborada por: Dra. Ligia Guadalupe Esparza Olguín. Proyecto: "Programa de Monitoreo Adaptativo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul"

NOM-059-SEMARNAT-2010:

Pr: Under special protection (Sujeta a protección especial)

A: Threatened (Amenazada)

P: Endangered (En peligro de extinción)

Sources:

Bases de datos del Dr. Jorge A. Vargas Contreras, Profesor de la Universidad Autónoma de Campeche y de la Dra. Griselda Escalona Segura, investigadora de El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche. Colaboradores del proyecto.

Ceballos G.J. 2002. *Actualización de la base de datos del Atlas Mastozoológico de México. Laboratorio de Conservación y Manejo de Vertebrados.* Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Conabio proyecto T 9, México, D.F.

- Ceballos G., Arroyo-Cabrales J., Medellín R.A. y Domínguez-Castellanos Y. 2005. Lista actualizada de los mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 9: 21-71.
- Escalona-Segura G., Vargas-Contreras J.A. e Interián-Sosa L. 2002. Registros importantes de mamíferos para Campeche, México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 6: 166-170.
- Escobar-Ocampo M.C. 2006. *Sistematización de las colecciones científicas del Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNE) Chiapas*. Instituto de Historia Natural y Ecología. Conabio proyecto V 50, México, D.F.
- Espinoza-Medinilla E.E. 1998. *Colección zoológica regional del sureste de México. Fase I (Estado de Chiapas)*. Instituto de Historia Natural del Estado de Chiapas. Conabio proyecto P60, México, D.F.
- León-Paniagua L. 1999. *Computarización de las colecciones del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera para su incorporación a la REMIB: Fase I*. Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Conabio proyecto J 123, México, D.F.
- López-Vilchis R. 1998. *Base de datos de mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá*. Laboratorio de Zoología, Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa. Conabio proyecto P 130, México, D.F.
- Lorenzo-Monterrubio A.M. 2005. *Actualización de la base de datos de la colección mastozoológica de El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas*. Conabio proyecto AA 3, México, D.F.
- Muñoz-Alonso L.A. 2003. *Actualización y enriquecimiento de las bases de datos del proyecto de evaluación y análisis geográfico de la diversidad faunística de Chiapas*. Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur. Conabio U 14, México, D.F.
- Navarro-Fernández E., Pozo C. y Escobedo-Cabrera E. 2003. Afinidad ecológica y distribución actual de Primates (Cebidae) en Campeche, México. *Revista de Biología Tropical* 51(2):
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial 30 de diciembre de 2010*.
- Pozo de la Tijera M.C. 1997. *Formación de las colecciones de referencias de aves y mamíferos de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México*. Museo de Zoología, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Conabio proyecto B 114, México, D.F.
- Pozo de la Tijera M.C. 2005. *Uso y monitoreo de los recursos naturales en el Corredor Biológico Mesoamericano (áreas focales Xpujil-Zoh Laguna y Carrillo Puerto)*. Museo de Zoología, El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal. Conabio proyecto BJ 2, México, D.F.
- Ramírez-Pulido J., Arroyo-Cabrales J. y Castro-Campillo A. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* 21(1): 21-85.

- Rentail P.N. 2004. Vertebrates collections at the University of Arizona. Database of Mexican Specimens, Tucson, Arizona. The University of Arizona. Conabio UAZ, México, D.F.
- Reyna-Hurtado R. 2002. *Hunting effects on the ungulate species in Calakmul Forest, Mexico*. Master Thesis, University of Florida, 91 pp.
- Sosa-Fernández V. 1998. *Inventario de los mamíferos de las reservas de la biósfera Mapimí, La Michilía, El Cielo y Calakmul*. Instituto de Ecología A.C. Conabio proyecto P 27, México, D.F.
- Vargas-Contreras J. A., Herrera-Herrera J. R. and Escobedo-Cabrera J. E. 2004. Noteworthy records of Mammal from Campeche, México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 8: 61-69.
- Vargas-Contreras J. A. Medellín R. A., Escalona-Segura G. and Interlán-Sosa L. 2009. Vegetation complexity and bat-plant dispersal in Calakmul, Mexico. *Journal of Natural History* 43(3): 219-243.

23 de Mayo de 1989 DECRETO por el que se declara la Reserva de la biosfera Calakmul, ubicada en los Municipios de Champotón y Hopelchem, Camp. (Primera publicación).

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

DECRETO por el que se declara la Reserva de la biosfera "Calakmul", ubicada en los Municipios de Champotón y Hopelchem, Campeche.

CARLOS SALINAS DE GORTARI, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 27 y 115 de la propia Constitución Política; 1o. fracciones IV y V, 2o. fracción III, 5o. fracciones II, XI, XII, XIII y XVII, 30, 44, 45, 46, 47, 48, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 66, 68, 69, 70, 73, 75, 160, 161 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; II fracción VI, 154, 204 y 249 fracción IV inciso b) de la Ley Federal de Reforma Agraria; 3o. fracción II, 23, párrafo segundo, 26, 29, 32, 33 y 41 de la Ley Forestal; 1o., 2o. fracción V, 5o., 8o. fracciones I y II y 17 fracción I de la Ley General de Bienes Nacionales; 1o., 3o., 4o. incisos a) y d), 9o., 15 y 27 de la Ley Federal de Caza; 3o., 4o., 5o., 53 y 77 de la Ley de Terrenos Baldíos, Nacionales y Demasías; 13 fracción VI de la Ley de Obras Públicas; 1o., 2o. fracciones IX, X y XXI, 5o. y 6o. de la Ley Federal de Aguas; 21, 32, 35, 37 y 41 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y

CONSIDERANDO

Que es propósito del Ejecutivo Federal, respecto al crecimiento demográfico y productivo que ha incidido de manera directa en la transformación del medio ambiente, provocando en muchos casos un uso inadecuado del suelo, deterioro y pérdida de los recursos naturales, el establecer prioritariamente las medidas preventivas que regulen el aprovechamiento integral y racional de los recursos naturales, asimismo realizar acciones orientadas a la conservación y enriquecimiento de los recursos naturales renovables que son parte del patrimonio de la nación.

Que uno de los objetivos del Ejecutivo Federal, es sostener y mantener la gran diversidad ecológica que cobra importancia en la planeación del desarrollo, utilizando para ello como uno de sus instrumentos, el ordenamiento ecológico, mismo que permitirá el aprovechamiento sostenible y racional de los recursos naturales.

Que en la Nación se han desarrollado proyectos de ordenamiento ecológico, como lo es la Selva de Calakmul, y uno de los objetivos del Ejecutivo Federal, es el ordenar los usos del suelo en la totalidad del Territorio Nacional, a fin de hacer compatible el desarrollo social y económico con el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales.

Que una de las estrategias del Ejecutivo, es el promover la participación de los diferentes órdenes de gobierno en el ordenamiento ecológico e impulsar la cooperación de los sectores social y privado, siendo una de las líneas de acción, el de difundir el ordenamiento ecológico como instrumento preventivo, a fin de lograr una mayor participación de los sectores productivos en su programación y cumplimiento.

Que el desequilibrio ecológico ha motivado una seria preocupación, tanto del Ejecutivo, como de la ciudadanía y esta característica establece un marco de referencia que considera los elementos naturales y los instrumentos de la gestión ambiental, de que se desprende el objetivo fundamental del quehacer ecológico de armonizar el crecimiento económico con el restablecimiento de la calidad del medio ambiente, la conservación y el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales.

Que en el Convenio Unico de Desarrollo suscrito entre el Ejecutivo Federal y el Ejecutivo del Estado de Campeche, el 19 de febrero de 1988, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 24 de junio del mismo año, se establecen los principales programas de desarrollo regional que se financiarán en forma coordinada con recursos federales y estatales, siendo prioritario la protección de parques y reservas ecológicas, así como el control de la contaminación del medio ambiente.

Que de conformidad con lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la reserva de la biosfera tiene por objeto conservar las áreas representativas biogeográficas relevantes, a nivel nacional, de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre, y al menos, una zona no alterada, en que habiten especies consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción y cuya superficie sea mayor a 10 mil hectáreas.

Que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología ha realizado estudios e investigaciones sobre el área objeto de este Decreto, que requiere la protección, mejoramiento, conservación, preservación y restauración de sus condiciones ambientales. Igualmente, ha solicitado al Ejecutivo a mi cargo la expedición de la presente declaratoria, así como determinar su uso y aprovechamiento.

Que en dicha área, se distinguen dos tipos de zonas: las zonas núcleo y la zona de amortiguamiento. Las primeras son superficies mejor conservadas o no alteradas, que alojan, ecosistemas o fenómenos naturales de especial importancia o especies de flora y fauna que requieren protección especial, en donde las únicas actividades permitidas son la preservación de los ecosistemas y sus elementos, así como la investigación científica y educación ecológica. Por lo que se refiere a la zona de amortiguamiento, es la superficie que se destina a proteger a las zonas núcleo del impacto exterior y en donde se pueden realizar actividades productivas, educativas, recreativas, de investigación aplicada y de capacitación, que deberán sujetarse a las normas técnicas ecológicas y a los usos del suelo que se establecen en el presente Decreto.

Que es necesario proteger el patrimonio y promover la conservación de los ecosistemas representativos que se encuentran en el Estado de Campeche, con el objeto de conservar su belleza natural, normar y racionalizar las actividades productivas, así como realizar investigación básica y aplicada en la entidad, primordialmente en el campo de la ecología y el manejo de los recursos naturales, que permita por un lado, conservar el ecosistema y sus recursos y por el otro, el aprovechamiento racional de los mismos, previo dictamen técnico de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

Que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, en coordinación con las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de la Reforma Agraria, los Gobiernos del Estado de Campeche y de los municipios de Champotón y Hopolchén y la Universidad Autónoma del Sureste realizaron estudios en el área geográfica que cubre la región de Calakmul, de los cuales se desprende que ésta representa ecosistemas caracterizados por su gran diversidad, riqueza y fragilidad como son: selva alta, mediana y baja subperennifolia y la vegetación hidrófita de akalchés y aguadas, por lo que se hace necesario planificar y administrar integralmente el cuidado y uso adecuado de los recursos ecológicos de la región. Por lo anteriormente expuesto, se ha determinado que la mejor y más viable alternativa para la región, es declararla como reserva de la biosfera.

Que la fauna de la región de Calakmul, que se identifica claramente con la región zoogeográfica neotropical y en particular con la provincia yucateca, contiene especies consideradas como raras, endémicas, amenazadas o en peligro de extinción y que es necesario proteger, tales como el ocelote, el jaguar, el jaguarundi, el tigrillo, los monos aullador y araña, el tapir, el temazate, el oso hormiguero, el grisón, el hocofaisán, el pavo ocelado y el loro mejillas amarillas, que es imperativo conservar.

Que en la región están representadas especies maderables como el guayacán, la caoba y el cedro, especies que producen tinte como el palo tinto, mora y corozo; especies industriales como el chico zapote y el hule; especies forrajeras como el ramón, y especies frutales como el zapote negro, nance, mamey, siricote, xanixté y guaya cuyo material genético constituye un patrimonio nacional por su biodiversidad y potencialidad genética para enriquecer la poza genética de especies de alta productividad, haciéndose necesario controlar su aprovechamiento y procurar su conservación.

Que en esta área se localizan pequeños manchones aislados de suelos que en la terminología Maya se denominan "akalché", los cuales son profundos e inundables, que contienen vegetales como el camalote, coquillo, cebolleta, zacate salado, lambedora, nopales de varios géneros, guiro, tasiste, chit y chucum.

Que desde el punto de vista hidrológico el área presenta características singulares por la presencia de akalchés y aguadas, mismas que constituyen fuentes de obtención de agua para los pobladores de la región y para la fauna silvestre.

Que en el área comprendida en los municipios de Champotón y Hopolchén se encuentran varias zonas arqueológicas de la cultura Maya entre las que sobresalen: Calakmul, El Ramonal y Xpujil, lo que le confiere una gran importancia desde el punto de vista histórico-cultural a nivel nacional e internacional.

Que el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos ha suscrito con la República de Guatemala un convenio sobre la protección y mejoramiento de la zona fronteriza, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 1988, en el que las partes acordaron cooperar en las tareas de conservación de los recursos naturales, para lo cual llevarán a cabo acciones para la conservación de

áreas naturales en dicha zona fronteriza y fomentarán y tomarán las medidas necesarias para la protección de especies amenazadas o en peligro de extinción.

Que dentro del área de Calakmul se encuentran asentadas 31 comunidades de las cuales 13 pertenecen al Municipio de Champotón y 18 al de Hopelchén, cuyo desarrollo deberá incorporar estrategias de conservación y aprovechamiento racional de los recursos naturales que componen la región.

Que los estudios e investigaciones a que se refiere el considerando sexto del presente Decreto, se determinó que para el establecimiento de la reserva de la biosfera "Calakmul", se requiere de una superficie total de 723-185-12-50 Has. esta superficie está compuesta por terrenos ejidales y terrenos baldíos, así como nacionales, cuya delimitación se prevé en el plano oficial que obra en la Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, siendo su descripción topográfica analítica la siguiente:

DESCRIPCION LIMITROFE DEL POLIGONO GENERAL DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA "CALAKMUL"

EL POLIGONO SE INICIA EN VERTICE 1 DE COORDENADAS Y=1'970,900, X=253,500; UBICADO SOBRE LA LINEA FRONTERIZA ENTRE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS Y LA REPUBLICA DE GUATEMALA; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 02°15'16" W Y UNA DISTANCIA DE 6,354,91 M. SE LLEGA AL VERTICE 2 DE COORDENADAS Y=1'977,250, X=253,250; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE ESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 1,500.00 M. SE LLEGA AL VERTICE 3 DE COORDENADAS Y=1'977,250, X1254,750; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 03°00'46" E Y UNA DISTANCIA DE 4,756.57 M. SE LLEGA AL VERTICE 4 DE COORDENADAS Y=1'982,000, X=255,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE OESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 3,500,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 5 DE COORDENAS Y=1'982,000, X=251,500; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 47°43'34" E Y UNA DISTANCIA DE 3,716,51 M. SE LLEGA AL VERTICE 6 DE COORDENADAS Y=1'984,500, X=254,250; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 56°46'36" W Y UNA DISTANCIA DE 3,286,71 M. SE LLEGA AL VERTICE 7 DE COORDENADAS Y=1'986,300, X=251,500; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 55°33'39" W Y UNA DISTANCIA DE 2,121,90 M. SE LLEGA AL VERTICE 8 DE COORDENADAS Y=1'987,500, X=249,750; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 88°39'07" E Y UNA DISTANCIA DE 4,251,17 M. SE LLEGA AL VERTICE 9 DE COORDENADAS Y=1'987,600, X=254,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 01°03'39" W Y UNA DISTANCIA DE 5,400,92 M. SE LLEGA AL VERTICE 10 DE

COORDENADAS Y=1'993,000, X=253,900; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE OESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 2,900,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 11 DE

COORDENADAS Y=1'993,000, X=251,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE SUR FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 2,900,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 11 DE

COORDENADAS Y=1'989,500, X=251,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 83°39'35" W Y UNA DISTANCIA DE 4,527,69 M. SE LLEGA AL VERTICE 13 DE

COORDENADAS Y=1'989,000, X=246,500; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE NORTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 10,000,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 14 DE

COORDENADAS Y=1'999,000, X=246,500; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE OESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 2,300,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 15 DE

COORDENADAS Y=1'999,000, X=244,200; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 02°23'09" E Y UNA DISTANCIA DE 4,804,16 M. SE LLEGA AL VERTICE 16 DE

COORDENADAS Y=1'994,200, X=244,400; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 81°07'09" W Y UNA DISTANCIA DE 6,477,65 M. SE LLEGA AL VERTICE 17 DE

COORDENADAS Y=1'995,200, X=238,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 01°17'14" W Y UNA DISTANCIA DE 8,902,24 M. SE LLEGA AL VERTICE 18 DE

COORDENADAS Y=2'004,100, X=237,800; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 84°17'21" E Y UNA DISTANCIA DE 1,004,98 M. SE LLEGA AL VERTICE 19 DE

COORDENADAS Y=2'004,200, X=238,800; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 02°07'15" E Y UNA DISTANCIA DE 10,807,40 M. SE LLEGA AL VERTICE 20 DE

COORDENADAS Y=2'015,000, X=239,200; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 88°21'48" W Y UNA DISTANCIA DE 3,501,42 M. SE LLEGA AL VERTICE 21 DE

COORDENADAS Y=2'015,000, X=235,700; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 18°53'09" E Y UNA DISTANCIA DE 4,016,21 M. SE LLEGA AL VERTICE 22 DE

COORDENADAS Y=2'018,900, X=237,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 06°58'51" E Y UNA DISTANCIA DE 4,936,59 M. SE LLEGA AL VERTICE 23 DE

COORDENADAS Y=2'023,800, X=237,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 79°41'42" E Y UNA DISTANCIA DE 1,677,05 M. SE LLEGA AL VERTICE 24 DE

COORDENADAS Y=2'023,800, X=239,250; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 04°17'20" E Y UNA DISTANCIA DE 6,016,85 M. SE LLEGA AL VERTICE 25 DE

COORDENADAS Y=2'029,500, X=239,700; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 80°13'03" W Y UNA DISTANCIA DE 2,942,78 M. SE LLEGA AL VERTICE 26 DE

COORDENADAS Y=2'030,000, X=236,800; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 04°53'56" E Y UNA DISTANCIA DE 3,512,83 M. SE LLEGA AL VERTICE 27 DE

COORDENADAS Y=2'033,500, X=237,100; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 82°52'29" E Y UNA DISTANCIA DE 2,418,67 M. SE LLEGA AL VERTICE 28 DE

COORDENADAS Y=2'033,200, X=239,500; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 24°20'27" E Y UNA DISTANCIA DE 4,609,77 M. SE LLEGA AL VERTICE 29 DE

COORDENADAS Y=2'037,400, X=241,400; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 85°29'09" W Y UNA DISTANCIA DE 3,811,82 M. SE LLEGA AL VERTICE 30 DE COORDENADAS Y=2'37,700, X=237,600; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 04°34'26" W Y UNA DISTANCIA DE 2,507,98 M. SE LLEGA AL VERTICE 31 DE COORDENADAS Y=2'035,200, X=237,400; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE OESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 5,500,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 32 DE COORDENADAS Y=2'035,200, X=231,900; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 03°59'27" E Y UNA DISTANCIA DE 4,310,45 M. SE LLEGA AL VERTICE 33 DE COORDENADAS Y=2'039,500, X=232,200; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 86°14'09" E Y UNA DISTANCIA DE 3,808,21 M. SE LLEGA AL VERTICE 34 DE COORDENADAS Y=2'039,250, X=236,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 01°02'29" E Y UNA DISTANCIA DE 5,500,90 M. SE LLEGA AL VERTICE 35 DE COORDENADAS Y=2,044,750, X=236,100; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 53°07'48" E Y UNA DISTANCIA DE 750,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 36 DE COORDENADAS Y=2'045,200, X=236,700; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE NORTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 7,800,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 37 DE COORDENADAS Y=2'053,000, X=236,700; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 85°36'04" W Y UNA DISTANCIA DE 1,303,84 M. SE LLEGA AL VERTICE 38 DE COORDENADAS Y=2'9053,100, X=235,400; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 01°06'44" E Y UNA DISTANCIA DE 5,150,97 M. SE LLEGA AL VERTICE 39 DE COORDENADAS Y=2'058,250, X=235,500; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 88°45'16" E Y UNA DISTANCIA DE 6,901,63 M. SE LLEGA AL VERTICE 40 DE COORDENADAS Y=2'058,100, X=242,400; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 02°01'38" E Y UNA DISTANCIA DE 11,307,07 M. SE LLEGA AL VERTICE 41 DE COORDENADAS Y=2'069,400, X=242,800; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 88°23'38" E Y UNA DISTANCIA DE 10,704,20 M. SE LLEGA AL VERTICE 42 DE COORDENADAS Y=2'069,100, X=253,500; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE NORTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 5,300,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 43 DE COORDENADAS Y=2'074,400, X=253,500; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 88°34'04" W Y UNA DISTANCIA DE 4,001,24 M. SE LLEGA AL VERTICE 44 DE COORDENADAS Y=2'074,500, X=249,500; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 00°54'59" E Y UNA DISTANCIA DE 6,250,79 M. SE LLEGA AL VERTICE 45 DE COORDENADAS Y=2'080,750, X=249,600; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 87°02'57" W Y UNA DISTANCIA DE 4,856,43 M. SE LLEGA AL VERTICE 46 DE COORDENADAS Y=2'081,000, X=244,750; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 01°41'04" E Y UNA DISTANCIA DE 5,102,20 M. SE LLEGA AL VERTICE 47 DE COORDENADAS Y=2'086,100, X=244,900; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 88°31'52" E Y UNA DISTANCIA DE 7,802,56 M. SE LLEGA AL VERTICE 48 DE

COORDENADAS Y=2'085,900, X=252,700; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 08°44'46" E Y UNA DISTANCIA DE 657,64 M. SE LLEGA AL VERTICE 49 DE COORDENADAS Y=2'085,250, X=252,700; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 87°13'47" E Y UNA DISTANCIA DE 9,310,88 M. SE LLEGA AL VERTICE 50 DE COORDENADAS Y=2'048,800, X=262,100; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 03°39'08" W Y UNA DISTANCIA DE 4,709,56 M. SE LLEGA AL VERTICE 51 DE COORDENADAS Y=2'080,100, X=257,200; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE OESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 4,400,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 52 DE COORDENADAS Y=2'080,100, X=257,400; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 03°00'46" W Y UNA DISTANCIA DE 3,805,25 M. SE LLEGA AL VERTICE 53 DE COORDENADAS Y=2'076,300, X=257,400; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 87°40'42" E Y UNA DISTANCIA DE 7,406,07 M. SE LLEGA AL VERTICE 54 DE COORDENADAS Y=2'076,300, X=257,200; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 05°11'39" E Y UNA DISTANCIA DE 1,104,53 M. SE LLEGA AL VERTICE 55 DE COORDENADAS Y=2'077,100, X=264,700; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 00°49'06" E Y UNA DISTANCIA DE 7,000,71 M. SE LLEGA AL VERTICE 56 DE COORDENADAS Y=2'084,100, X=264,800; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 87°54'17" E Y UNA DISTANCIA DE 8,205,48 M. SE LLEGA AL VERTICE 57 DE COORDENADAS Y=2'083,800, X=273,00; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 01°14'43" E Y UNA DISTANCIA DE 34,508,15 M. SE LLEGA AL VERTICE 58 DE COORDENADAS Y=2'118,300, X=273,750; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 87°15'38" W Y UNA DISTANCIA DE 10'461,95 M. SE LLEGA AL VERTICE 59 DE COORDENADAS Y=2'118,800, X=263,300; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 01°04'51" W Y UNA DISTANCIA DE 15,902,82 M. SE LLEGA AL VERTICE 60 DE COORDENADAS Y=2'102,900, X=263,00; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 89°29'34" W Y UNA DISTANCIA DE 11,300,44 M. SE LLEGA AL VERTICE 61 DE COORDENADAS Y=2'103,000, X=251,700; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 00°57'17" E Y UNA DISTANCIA DE 3,000,41 M. SE LLEGA AL VERTICE 62 DE COORDENADAS Y=2'106,000, X=251,750; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 88°55'20" W Y UNA DISTANCIA DE 15,952,82 M. SE LLEGA AL VERTICE 63 DE COORDENADAS Y=2'106,300, X=235,800; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 00°20'57" E Y UNA DISTANCIA DE 16,400,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 64 DE COORDENADAS Y=2'122,700, X=235,900; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 85°07'14" W Y UNA DISTANCIA DE 16,459,64 M. SE LLEGA AL VERTICE 65 DE COORDENADAS Y=2'124,100, X=219,500; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 00°25'27" W Y UNA DISTANCIA DE 13,500,37 M. SE LLEGA AL VERTICE 66 DE COORDENADAS Y=2'110,600, X=219,400; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 84°48'20" E Y UNA DISTANCIA DE 8,836,28 M. SE LLEGA AL VERTICE 67 DEO

COORDENADAS Y=2'109,800, X=228,200; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 00°56'21" W Y UNA DISTANCIA DE 18,302,,45 M. SE LLEGA AL VERTICE 68 DE COORDENADAS Y=2'091,500, X=227,900; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE OESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 15,000,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 69 DE COORDENADAS Y=2'091,500, X=212,900; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 01°04'33" W Y UNA DISTANCIA DE 42,607,51 M. SE LLEGA AL VERTICE 70 DE COORDENADAS Y=2'048,900, X=212,100; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 88°63'53" E Y UNA DISTANCIA DE 5,200,96 M. SE LLEGA AL VERTICE 71 DE COORDENADAS Y=2'049,000, X=217,300; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 04°17'20" E Y UNA DISTANCIA DE 4,011,23 M. SE LLEGA AL VERTICE 72 DE COORDENADAS Y=2'053,000, X=217,600; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE ESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 3,150,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 73 DE COORDENADAS Y=2'053,000, X=220,750; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 02°48'22" W Y UNA DISTANCIA DE 5,106,12 M. SE LLEGA AL VERTICE 74 DE COORDENADAS Y=2'047,900, X=220,500; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 88°57'30" E Y UNA DISTANCIA DE 5,500,90 M. SE LLEGA AL VERTICE 75 DE COORDENADAS Y=2'047,800, X=226,00; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 03°10'47" E Y UNA DISTANCIA DE 1,802,77 M. SE LLEGA AL VERTICE 76 DE COORDENADAS Y=2'049,600, X=226,100; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 8°20'22" E Y UNA DISTANCIA DE 6,902,89 M. SE LLEGA AL VERTICE 77 DE COORDENADAS Y=2'049,400, X=233,00; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 01°21'50" E Y UNA DISTANCIA DE 4,201,19 M. SE LLEGA AL VERTICE 78 DE COORDENADAS Y=2'045,200, X=233,100; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 88°52'36" W Y UNA DISTANCIA DE 5,100,98 M. SE LLEGA AL VERTICE 79 DE COORDENADAS Y=2'045,300, X=228,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 01°32'53" W Y UNA DISTANCIA DE 7,402.70 M. SE LLEGA AL VERTICE 80 DE COORDENADAS Y=2'037,900, X=227,800; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 89°09'39" W Y UNA DISTANCIA DE 47,805,12 M. SE LLEGA AL VERTICE 81 DE COORDENADAS Y=2'038,600, X=180,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 19E0°03'53" E Y UNA DISTANCIA DE 85,263,19 M. SE LLEGA AL VERTICE 1 DON-DE CIERRA LA POLIGONAL CON UNA SUPERFICIE DE 723,185-{12-50 Has.

QUE PARA LA PRESERVACION DE LOS ECOSISTEMAS REPRESENTATIVOS Y DE LOS RECURSOS NATURALES DENTRO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA "CALAKMUL", ES NECESARIO CONSTITUIR DOS ZONAS NUCLEO PARA LOS FINES A QUE SE REFIERE EL CONSIDERANDO SEPTIMO DE ESTE ORDENAMIENTO, Y CUYOS LIMITES SE DESCRIBEN EN LA SIGUIENTE POLIGONAL EN CONCORDANCIA CON EL PLANO OFICIAL QUE FORMA PARTE DEL PRESENTE INSTRUMENTO:

EL POLIGONO SE INDICA EN EL VERTICE 1 DE COORDENADAS Y=1'970,900, X=253,500;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 21°02'15" W Y UNA DISTANCIA DE
9,749,87 M. SE LLEGA AL VERTICE 2 DE COORDENADAS Y=1'9890,000, X=250,000;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 38°17'24" W Y UNA DISTANCIA DE
19,365,94 M. SE LLEGA AL VERTICE 3 DE COORDENADAS Y=1'995,200, X=238,000;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 06°35'34" W Y UNA DISTANCIA DE
20,032,47 M. SE LLEGA AL VERTICE 4 DE COORDENADAS Y=2'015,100, X=235,700
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 04°13'20" E Y UNA DISTANCIA DE
14,940,54 M. SE LLEGA AL VERTICE 5 DE COORDENADAS Y=2'030,0000, X=236,800;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 04°53'56" E Y UNA DISTANCIA DE
3,512,83 M. SE LLEGA AL VERTICE 6 DE COORDENADAS Y=2'033,500, X=237,100;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE OESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE
6,200,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 7 DE COORDENADAS Y=2'033,500, X=230,900
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 01°10'52" W Y UNA DISTANCIA DE
19,404,12 M. SE LLEGA AL VERTICE 8 DE COORDENADAS Y=2'014,100, X=230,500;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE OESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE
18,500,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 9 DE COORDENADAS Y=2'014,100 X=212,000;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 00°34'12" E Y UNA DISTANCIA DE
20,101,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 10 DE COORDENADAS Y=1'994,000, X=212,200;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE OESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE
3,200,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 11 DE COORDENADAS Y=1'994,000, X=209,000;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 00°15'24" W Y UNA DISTANCIA DE
22,300,22 M. SE LLEGA AL VERTICE 12 DE COORDENADAS Y=1'971,700, X=208,900;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE S 88°58'20" E Y UNA DISTANCIA DE
44,607,17 M. SE LLEGA AL VERTICE 1 DONDE CIERRE LA POLIGONAL CON UNA
SUPERFICIE DE 147,915-50-00 Has.

DESCRIPCION LIMITROFE DE LA ZONA NUCLEO II

EL POLIGONO SE INDICA EN EL VERTICE 1 DE COORDENADAS Y=2'060,000, X=239,000;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE N 01°09'12" E Y UNA DISTANCIA DE
29,806,03 M. SE LLEGA AL VERTICE 2 DE COORENADAS Y=2'089,800, X=239,600;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE ESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE
30,400,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 3 DE COORDENADAS Y=2'089,800, X=270,000;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE NORTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE
10,200,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 4 DE COORDENADAS Y=2'100,000, X=270,000;
PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE OESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE

40,000,000 M. SE LLEGA AL VERTICE 5 DE COORDENADAS Y=2'100,000, X=230,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE SUR FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 10,200,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 6 DE COORDENADAS Y=2'089,800, X=230,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON U RAC DE S 89°26'56" W Y UNA DISTANCIA DE 10,400,48 M. SE LLEGA AL VERTICE 7 DE COORDENADAS Y=2'089,700 X=219,600; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC CE S 01°09'26" W Y UNA DISTANCIA DE 29,706,05 M. SE LLEGA AL VERTICE 8 DE COORDENADAS Y=2'60,000, X=219,000; PARTIENDO DE ESTE PUNTO CON UN RAC DE ESTE FRANCO Y UNA DISTANCIA DE 20,000,00 M. SE LLEGA AL VERTICE 1 DONDE CIERRA LA POLIGONAL CON UNA SUPERFICIE DE 100,345-00-00 Has.

Que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología ha propuesto al Ejecutivo Federal a mi cargo, sujetar esta región a régimen de protección dentro del Sistema Nacional de Areas Naturales Protegidas, con la categoría de reserva de la biosfera, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

DECRETO

ARTICULO PRIMERO.- Por causa de orden e interés públicos se declara la reserva de la biosfera denominada "Calakmul", con una superficie de 723,185-12-50 Has. (SETECIENTOS VEINTITRES MIL CIENTO OCHENTA Y CINCO HECTAREAS, DOCE AREAS Y CINCUENTA CENTIAREAS), ubicadas en los municipios de Champotón y Hopelchén, Estado de Campeche, cuya descripción topográfica-analítica se especifica en el antepenúltimo considerando de este mandamiento.

ARTICULO SEGUNDO.- Dentro de la reserva de la biosfera "Calakmul" se establecen dos zonas núcleos denominadas: zona núcleo I y zona núcleo II con superficies de 147,915-50-00 Has. y 100,345-00-00 Has., respectivamente, cuya descripción tipográfica analítica queda establecida en el penúltimo considerando de este instrumento jurídico.

ARTICULO TERCERO.- Dentro de la citada reserva, se establece una zona de amortiguamiento, con superficie de 474,924-62-50 Has. para los fines que se precisan en este Decreto.

ARTICULO CUARTO.- Quedan a cargo de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología los terrenos baldíos y nacionales comprendidos en la reserva de la biosfera "Calakmul", no pudiendo dárseles otro destino que el especificado en el presente ordenamiento, incorporándose a los bienes de dominio público de la federación. Dichos terrenos serán inafectables en los términos del artículo 63 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

ARTICULO QUINTO.- Los propietarios y poseedores que se encuentren dentro de la superficie de la reserva de la biosfera "Calakmul", estarán obligados a la conservación del área, conforme a las disposiciones que al efecto emita la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, y de acuerdo con lo establecido en el artículo 154 de la Ley Federal de Reforma Agraria y 69 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

ARTICULO SEXTO.- Se crea una comisión intersecretarial con representantes de las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Desarrollo Urbano y Ecología y Reforma Agraria que en razón de su competencia intervienen en la consecución de los objetivos que establece el presente Decreto y con el fin de aplicar una política integral a la reserva de la biosfera "Calakmul". Dicha comisión será presidida por el titular de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.

ARTICULO SEPTIMO.- La organización, administración, desarrollo, acondicionamiento, conservación, manejo, fomento, vigilancia y debido aprovechamiento de la reserva de la biosfera "Calakmul", quedan a cargo de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, con la participación de las demás dependencias en función de sus competencias.

ARTICULO OCTAVO.- La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal, propondrá la celebración de acuerdos de coordinación con el Gobierno del Estado de Campeche y los municipios de Champotón y Hopolchén, y convenios de concertación con los grupos sociales, académicos-científicos y con los particulares interesados para la consecución de los fines de este Decreto.

En los referidos acuerdos y convenios se regularán, entre otras, las materias que a continuación se puntualizan:

I. La forma en que el Gobierno del Estado de Campeche y los municipios de Champotón y Hopolchén participarán en la administración de la reserva;

II. La coordinación de las políticas y programas federales con las del Estado y municipios correspondientes;

III. La elaboración del programa de manejo de la reserva y la formulación de compromisos para su ejecución;

IV. La programación y aplicación de los recursos financieros para la administración de la reserva;

V. Los tipos y forma como se llevarán a cabo la investigación y la experimentación en la reserva;

VI. Las acciones necesarias para contribuir al desarrollo socio-económico regional mediante el aprovechamiento racional e integral de los recursos naturales en la zona de amortiguamiento; y

VII. Las formas y esquemas de concertación con los grupos sociales, científicos y académicos.

ARTICULO NOVENO.- La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología promoverá ante las demás Dependencias del Ejecutivo Federal en el Estado, el Gobierno del Estado de Campeche y los municipios de Champotón y Hopelchén, la elaboración del programa de manejo de la reserva de la biosfera "Calakmul" que deberán contener, por lo menos, lo siguiente:

I. La descripción de las características físicas, biológicas, sociales y culturales de la reserva en el contexto nacional, regional y local;

II. Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazos, estableciendo su vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática. Dichas acciones comprenderán la investigación, uso de recursos, extensión, difusión, operación, coordinación, seguimiento y control;

III. Los objetivos específicos de la reserva; y

IV. Las normas técnicas aplicables, cuando corresponda, para el aprovechamiento de la flora y de la fauna, las cortas sanitarias, de cultivo y domésticas, así como aquéllas destinadas a evitar la contaminación del suelo y de las aguas.

ARTICULO DECIMO.- La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología no autorizará la ejecución de obras públicas o privadas dentro de las zonas núcleo de la reserva de la biosfera "Calakmul".

ARTICULO DECIMO PRIMERO.- Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del área considerada como zona de amortiguamiento, deberá contar con autorización expresa de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en los términos de los Artículos 28, 29 y 34 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, con las excepciones previstas en su Reglamento, el de la Ley Forestal y en el Programa de Manejo del Area. En la reserva de la biosfera "Calakmul" no se podrá autorizar la fundación de nuevos centros de población.

ARTICULO DECIMO SEGUNDO.- Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, que por su competencia realicen acciones o ejerzan inversiones en el área de la reserva de la biosfera "Calakmul", lo harán en congruencia con los fines y propósitos de este Decreto, para lo cual requerirán de la opinión expresa de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. La Secretaría de Programación y Presupuesto no autorizará partida presupuestal alguna destinada a programas o actividades que contravengan al presente Decreto, con las excepciones previstas en el Reglamento de la Ley Gral. del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de impacto ambiental, el de la ley forestal y en el programa de manejo del área.

ARTICULO DECIMO TERCERO.- Los notarios y cualesquiera otros fedatarios públicos que intervengan en los actos, convenios y contratos relativos a la propiedad, posesión o cualquier derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados en la reserva de la biosfera "Calakmul", que se celebren con posterioridad a la entrada en vigor de este mandamiento, deberán hacer referencia a la presente declaratoria y a sus datos de inscripción en el Registro Público de la Propiedad que corresponda.

ARTICULO DECIMO CUARTO.- En la administración y desarrollo de la reserva de la biosfera "Calakmul", la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, promoverá la celebración de convenios de concertación con los sectores social y privado, con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad, asegurar la protección de los ecosistemas y brindar asesoría a sus habitantes en las actividades relacionadas con el aprovechamiento racional y sostenible de sus recursos naturales.

ARTICULO DECIMO QUINTO.- La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, podrá autorizar la realización de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica, en las zonas núcleo de la reserva de la biosfera "Calakmul".

ARTICULO DECIMO SEXTO.- Los permisos, licencias, concesiones, y en general toda clase de autorizaciones para la exploración, explotación, extracción o aprovechamiento de los recursos en la reserva de la biosfera "Calakmul" solo podrán otorgarse cuando se ajusten a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, al presente Decreto y a las demás disposiciones legales aplicables.

El solicitante deberá demostrar ante la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología su capacidad técnica y económica para llevar a cabo la exploración, explotación, extracción o aprovechamiento de que se trate sin causar deterioro al equilibrio ecológico de la citada reserva.

ARTICULO DECIMO SEPTIMO.- La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, de acuerdo con los estudios técnicos y socio-económicos que se elaboren, y con la participación que corresponda a la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, promoverá lo conducente para que, en los términos de las leyes relativas, se establezcan vedas de aprovechamiento forestal que sean necesarias en la zona de amortiguamiento de la reserva de la biosfera "Calakmul".

ARTICULO DECIMO OCTAVO.- Se declara veda total e indefinida de aprovechamiento forestal en las zonas núcleo a que se refiere el artículo segundo de este Decreto, por lo que queda estrictamente prohibido coleccionar, cortar, extraer o destruir cualquier espécimen forestal o de la flora silvestre dentro de los límites de dichas zonas.

ARTICULO DECIMO NOVENO.- Se declara veda total e indefinida de caza y captura de fauna silvestre en las zonas núcleo precisadas en este ordenamiento, por lo que queda estrictamente prohibido cazar, capturar y realizar cualquier acto que lesione la vida o la integridad de la fauna silvestre que existe en las referidas zonas.

ARTICULO VIGESIMO.- Se declara veda total e indefinida de caza y captura de las siguientes especies: tapir, ocelote, jaguar, monos aullador y araña, oso hormiguero, grisón, hoco faisán, pavo ocelado, loro mejillas amarillas, y todas aquellas consideradas endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción en el área que comprenda la reserva de la biosfera "Calakmul".

ARTICULO VIGESIMO PRIMERO.- La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, establecerá o en su caso promoverá ante las autoridades competentes, el establecimiento de vedas de la flora y fauna silvestres y acuáticas en el área de la reserva de la biosfera "Calakmul", así como la modificación o levantamiento de las mismas. Las vedas que se decreten en el área de la reserva, se establecerán de conformidad con lo dispuesto por el artículo 81 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y demás disposiciones legales aplicables.

ARTICULO VIGESIMO SEGUNDO.- El aprovechamiento de la flora y fauna silvestres dentro de la zona de amortiguamiento deberá realizarse atendiendo a las restricciones de protección ecológica, así como a las prohibiciones y limitaciones que al efecto emita la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, sin perjuicio de lo que establezcan el Calendario Cinegético vigente y otras disposiciones aplicables.

ARTICULO VIGESIMO TERCERO.- El aprovechamiento de las aguas en la totalidad de las áreas que son objeto de esta declaratoria, se restringirá a las necesidades domésticas y de riego agrícola que requieran los habitantes de la región. No se permitirán cambios de uso de suelo en la reserva de la biosfera "Calakmul" sin el dictamen general de impacto ambiental a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

ARTICULO VIGESIMO CUARTO.- Corresponde a las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de Desarrollo Urbano y Ecología y de la Reforma Agraria, vigilar en el ámbito de sus respectivas competencias, el estricto cumplimiento del presente Decreto. Asimismo, podrá convenirse con los Gobiernos del Estado de Campeche y los municipios de Champotón y Hopelchén para realizar actos de inspección y vigilancia en los términos del presente ordenamiento y de conformidad con lo dispuesto por el artículo 161 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

ARTICULO VIGESIMO QUINTO.- Las violaciones a lo dispuesto por el presente Decreto serán sancionadas administrativamente por las autoridades competentes en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Forestal, la Ley Federal de Caza y las demás leyes que resulten aplicables.

TRANSITORIOS

PRIMERO.- El presente Decreto entrará en vigor, al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación, y deberá ser publicado por segunda vez para los efectos del artículo 42 de la Ley Forestal.

SEGUNDO.- La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología deberá elaborar el programa de manejo de la reserva de la biosfera "Calakmul" a que se refiere el artículo noveno del presente Decreto en un término de 365 días naturales contados a partir de la fecha en que entre en vigor. Se tendrán 60 días mas, para su instrumentación y puesta en operación, anexando los convenios suscritos para su plena ejecución.

TERCERO.- Notifíquese el presente Decreto a los propietarios y poseedores de los predios comprendidos en la reserva de la biosfera "Calakmul". En caso de ignorarse sus nombres o domicilios la segunda publicación de este Decreto en el Diario Oficial de la Federación, tendrá efectos de notificación personal a dichos propietarios o poseedores. Los propietarios o poseedores tendrán un plazo de 30 días naturales a partir de que surta sus efectos la notificación para que manifiesten a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología lo que a su derecho convenga en relación al presente Decreto.

CUARTO.- La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología procederá a tramitar la inscripción del presente Decreto en los registros públicos de la propiedad que correspondan, en un plazo de 90 días a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

QUINTO.- Quedan sin efecto las disposiciones administrativas que se opongan al presente Decreto.

México, Distrito Federal, a los veintidós días del mes de mayo de mil novecientos ochenta y nueve,
Carlos Salinas de Gortari.- Rúbrica.- El Secretario de Programación y Presupuesto, Ernesto Zedillo
Ponce de León.- Rúbrica.- El Secretario de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Jorge de la Vega
Domínguez.- Rúbrica.- El Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología, Patricio Chirinos Calero.-
Rúbrica.- El Secretario de la Reforma Agraria, Víctor Cervera Pacheco.- Rúbrica.

DECRETO DEL EJECUTIVO DEL ESTADO POR EL QUE SE DECLARA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA EL AREA CONOCIDA COMO “BALAM-KÚ”, QUE COMPRENDE LOS MUNICIPIOS DE CALAKMUL Y ESCÁRCEGA DEL ESTADO DE CAMPECHE.

L.A. JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ CURI, Gobernador Constitucional del Estado Libre y Soberano de Campeche, en ejercicio de las facultades que me confieren las fracciones XIX y XXXI del artículo 71 de la Constitución Política del Estado de Campeche, y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1°, 3°, 6°, 8°, 17, 18, 24, 36 y 37 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado; 1° fracciones IV, V y VII, 2°, fracción III, 5°, fracciones II, XI, XIII y XVII, 7°, fracciones I y V, 44, 45, 46, fracción IX, 47, 54, 56, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 160, 161 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1, 2, 5, 6, 7, fracciones I, III, IV, V, XI, XV, XVII, XXVIII, XXXIV y XXXV, 8, fracciones I, II, VIII, XII y XVIII, 11, fracciones III, IV, VI y X, 15, 16, 17, 18, 19, 20, fracciones III y IV, 21, 46, 47, 48, 55, 56, 57, fracción III, 58, 60, 63, fracción I, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78 y 79 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche; y

CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que se dictarán las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, en el apartado denominado Área de Desarrollo Social y Humano, señala que la política ambiental se orientará para hacer compatible el proceso general del desarrollo con la preservación y restauración de la calidad del ambiente y la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;

Que la Secretaría de Ecología, tiene la misión de conservar el patrimonio natural del Estado a través de las Áreas Naturales Protegidas y de los Programas de Desarrollo Regional Sustentable en Regiones Prioritarias para la Conservación;

Que el Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas ha articulado y consolidado un sistema con cobertura estatal de Regiones Prioritarias para la Conservación y diversas modalidades de conservación que sea: representativo, sistémico, funcional, participativo, solidario, subsidiario y efectivo. Este liderazgo logrará que los campechanos estemos orgullosos de nuestras Regiones Prioritarias para la Conservación las cuales serán reconocidas nacional e internacionalmente como una política de Estado y un modelo de conservación del patrimonio natural;

Que el nuevo esquema de consolidación y desarrollo de las Áreas Naturales Protegidas incluye el establecimiento de una estrategia que procure entre otras acciones, la ampliación de la superficie bajo estatuto de protección, asegurar la representatividad del Sistema Estatal de Áreas Naturales

Protegidas y aumentar la eficiencia en la conservación de la biodiversidad. Asimismo, la inclusión del contexto social en el que se dan las áreas naturales protegidas, tendrá importancia prioritaria;

Que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, conforme a lo dispuesto en el artículo 115 de la Constitución Federal y demás leyes aplicables, establece que las áreas naturales podrán ser materia de protección, como reservas ecológicas, para los propósitos y con los efectos y modalidades que en tales ordenamientos se precisan, mediante la imposición de las limitaciones que determinen las autoridades competentes a fin de realizar en ellas los usos y aprovechamientos social y nacionalmente necesarios;

Que con la protección de áreas naturales, se busca detener el proceso de sobreexplotación y destrucción en que se han visto inmersas nuestra flora y fauna derivados del desarrollo económico y acelerado crecimiento demográfico que se vive en la entidad, buscando en todo momento el beneficio común entre medio ambiente y sociedad;

Que en el ámbito de sus atribuciones, compete al Gobierno del Estado establecer las medidas de protección de las áreas naturales de manera que se asegure la preservación de los ecosistemas, principalmente los más representativos y aquellos que se encuentran sujetos a procesos de deterioro o degradación, con el objeto de conservar su belleza natural, normar y realizar investigación básica y aplicada en la entidad, primordialmente en el campo de la ecología y el uso sustentable de los recursos naturales;

Que de conformidad con la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche entre las modalidades del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas están las Zonas Sujetas a Conservación Ecológica, las cuales se ubican dentro del territorio estatal, en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos, en las que existen uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinadas a preservar los elementos naturales indispensables para el equilibrio ecológico y el bienestar general;

Que el ecosistema de “Balam-Kú”, colinda al Norte con la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Balam-Kin, al Este con la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Calakmul, al Oeste con los Municipios de Candelaria y Escárcega y al Sur con el Petén Guatemalteco;

Que las características climáticas, tipos de suelo y la presencia de cuerpos de agua pluviales y de escurrimiento, básicos para la subsistencia de la fauna, permiten la existencia de los tipos dominantes de vegetación denominados selva baja subcaducifolia, selva mediana subperennifolia, selva alta subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja subperennifolia y selva baja inundable, en los que se encuentran especies de flora y fauna en estatus de riesgo, en peligro de extinción y endémicas, catalogadas dentro de las Normas Ecológicas Mexicanas;

Que la zona propuesta a conservación comprende las ampliaciones forestales de Silvituc, Bolonchén, Hecelchakán, Haro, Luna, Champotón, Hopelchén, Chacché, Xbonil y Conhúas, comunidades que no tienen objeción en que sus ampliaciones forestales formen parte de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica de la “Balam-Kú”, ya que por su gran valor ecológico, por su

biodiversidad y la variedad de ecosistemas interdependientes que se presentan en esta zona se hace necesaria su protección y conservación;

Que en la zona de “Balam-Kú”, se distinguen áreas bien conservadas o no alteradas, que alojan ecosistemas y procesos naturales de especial importancia, así como la presencia de especies de flora y fauna que por encontrarse dentro de la categoría de amenazadas, raras, y que en dicha zona se ha encontrado la presencia de 37 especies de aves no registradas para la reserva de la Biosfera Calakmul, por otra parte se registró durante los muestreos un murciélago carnívoro raro (*Chrotopterus auritus*), no reportado ni para Calakmul, ni para el Estado así como el segundo reporte de *vampyrum spectrum*, se hace necesaria su preservación mediante los instrumentos adecuados;

Que incrementar la extensión boscosa ayudaría a conservar la permanencia de especies que requieren un ámbito hogareño mayor tal como el jaguar, puma y águila ornada y considerando que dichas especies son importantes para el mantenimiento de la biodiversidad y del acervo genético mundial, por estas características para su conservación es indispensable decretarse la protección del área propuesta bajo el status de Zona Sujeta a Conservación Ecológica;

Que la deforestación, la sobreexplotación de las especies relacionadas con la selva y los asentamientos humanos irregulares, entre otras fuentes de deterioro en zonas circunvecinas, han modificado los hábitats y ponen en riesgo la permanencia de los recursos naturales y ecosistemas de la entidad. Que dichos hábitats críticos permiten la existencia de una elevada biodiversidad global que comprende al menos 107 especies de árboles de 37 familias, de las cuales 11 son especies registradas como endémicas para la Península de Yucatán, 4 son cuasiendémicas y 2 se encuentran registradas como amenazadas o bajo protección de conformidad con las normas ecológicas mexicanas;

Que es deber del Estado el garantizar la conservación del patrimonio natural del Estado y para ello se hace necesario normar y reglamentar cualquiera actividad que interfiera con la preservación de las especies de flora y fauna o con los procesos naturales que ocurren en la zona de “Balam-Kú”;

Que el área referida es una zona complementaria a la Reserva de la Biosfera de Calakmul en cuanto a diversidad biológica, ya que incluye otras asociaciones vegetales como lo es la selva mediana subperennifolia de Pucté;

Que la declaratoria de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica de “Balam-Kú”, permitiría incrementar sustancialmente la extensión de las áreas naturales del Estado de Campeche, de 1’846,756-62-00 a 2’ 255,957-01-00 Hectáreas;

Que la declaratoria de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica de “Balam-Kú”, disminuiría la posibilidad de fragmentar más la cobertura boscosa continua con mayor extensión en Mesoamérica;

Que el Gobierno del Estado de Campeche, preocupado por la protección y el rescate ecológico de sus ecosistemas frágiles o representativos, tiene interés que “Balam-Kú” sea una área natural

protegida bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, por lo cual promovió la realización de los estudios técnicos necesarios, a cargo de científicos de diversas instituciones académicas, científicas y de investigación;

Que esta Declaratoria toma en cuenta esos estudios así como los planes y programas estratégicos y políticas federales de las Secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Desarrollo Social; Marina; Agricultura, Ganadería Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación; Reforma Agraria; y Turismo del Gobierno Federal; asimismo los planes y programas homólogos correspondientes en los ámbitos estatal y municipal;

Que la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado, quien tiene a su cargo promover la protección, conservación, preservación y restauración del medio ambiente ha solicitado a este Ejecutivo la expedición del presente decreto para determinar el uso y aprovechamiento de la zona de “Balam-Kú”;

Que se deben definir "Zonas Núcleo" que correspondan principalmente a las áreas de menor perturbación y sin presencia de poblaciones humanas;

Que asimismo, deben definirse "Zonas de Uso", que comprendería las áreas donde hay mayor actividad humana y que incluyen las zonas donde se realiza aprovechamiento de recursos forestales y naturales;

Que además deberá definirse "Zonas de Amortiguamiento", que representarían las áreas colindantes o contiguas a cada una de las zonas núcleo y la zona de uso o de influencia que permitirían proteger del impacto exterior a las zonas núcleo;

Que se deberá definir “el área para la conservación de los murciélagos”, que incluiría la cueva El Volcán de los Murciélagos y un área de aproximadamente 154-32-00 hectáreas alrededor de ella, considerando el sitio por su interés biológico y por el gran número de quirópteros que en ella desarrollan su ecosistema;

Que con base en los estudios técnicos antes referidos, la Secretaría de Ecología determinó que para el establecimiento de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, en “Balam-Kú”, se requiere una superficie total de 409,200-39-00 Hectáreas, cuyos límites geográficos se presentan en el Mapa Base Anexo al Decreto;

Que la zona de “Balam-Kú” se compone de diversos conjuntos vegetales y elementos ecológicos cuyos límites geográficos se presentan en el Mapa Base que obra en las instalaciones de la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado. Su descripción, extensión y porcentaje es la siguiente: las Zonas Núcleo son las zonas que ocupan el 32.65% (133,670-75-00 hectáreas) de la superficie total, dentro de las cuales quedan protegidos los diferentes tipos de vegetación, suelos identificados así como los diferentes hábitats que permiten la subsistencia de la flora y fauna existente dentro de ellas, estas áreas corresponden a las ampliaciones forestales de Hopelchén (en el norte) y Bolonchén (en el sur); las Zonas de Amortiguamiento ocupan el 18.65% (76,360-37-00

hectáreas) de la superficie total del área, siendo representadas por franjas irregulares situadas entre cada una de las zonas núcleo y la zona de manejo o de influencia, en donde la perturbación de la vegetación es mínima debido a una actividad humana muy baja. Incluye parte de las ampliaciones forestales del Municipio de Hopelchén, Bolonchén, Silvituc y Haro; las Zonas de Uso que ocupan el 48.7% (199,169-27-00 hectáreas) de la superficie total del área, siendo consideradas las áreas donde hay mayor actividad humana debido a los aprovechamientos forestal y de recursos naturales, estas áreas incluyen las ampliaciones forestales de Silvituc, Conhúas y Luna del Municipio de Calakmul; dentro de estas Zonas de Uso queda comprendida el Área para la Conservación de Murciélagos, mejor conocida como La cueva “El Volcán de los Murciélagos” y ocupa el 0.04% de la superficie total del área destinada a Zonas de Uso.

Que la delimitación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica de “Balam-Kú” así como su delimitación se prevé en el Mapa Base Anexo al Decreto que obra en la Secretaría de Ecología, siendo su descripción limítrofe la siguiente: El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas Y=1,971,467, X=785,872; partiendo de este punto con un Rumbo Astronómico Calculado (RAC) de N 81° 7' 32.52" E y una distancia de 42,132 m se llega al vértice 2 de coordenadas Y=2,013,017, X=791,776; partiendo de este punto con un RAC de S 0° 13' 35.119" W y a una distancia de 20,610 m se llega al vértice 3 de coordenadas Y=2,012,673, X=771,120; partiendo de este punto con un RAC de N 82° 39' 59.04" E y una distancia de 31,200 m se llega al vértice 4 de coordenadas Y=2,043,543, X=774,676; partiendo de este punto con un RAC de N 1° 10' 10.704" E y una distancia de 4,634 m se llega al vértice 5 de coordenadas Y=2,043,705, X=779,317; partiendo de este punto con un RAC de N 87° 55' 28.2" W y a una distancia de 1,729 m se llega al vértice 6 de coordenadas Y=2,045,425, X=779,229; partiendo de este punto con un RAC de N 0° 54' 45.385" E y a una distancia de 9,389 m se llega al vértice 7 de coordenadas Y=2,045,717, X=788,632; partiendo de este punto con un RAC de S 87° 24' 28.08" E y a una distancia de 1,224 m se llega al vértice 8 de coordenadas Y=2,044,500, X=788,706; partiendo de este punto con un RAC de S 9° 11' 22.092" E y a una distancia de 4,871 se llega al vértice 9 de coordenadas Y=2,043,800, X=793,537; partiendo de este punto con un RAC de S 3° 40' 54.696" E y a una distancia de 7,641 m se llega al vértice 10 de coordenadas Y=2,043,441, X=801,186; partiendo de este punto con un RAC de S 85° 4' 17.76" W y a una distancia de 983 m se llega al vértice 11 de coordenadas Y=2,042,454, X=801,122; partiendo de este punto con un RAC de S 13° 47' 48.48" E y a una distancia de 6,625 m se llega al vértice 12 de coordenadas Y=2,040,995, X=807,596; partiendo de este punto con un RAC de N 85° 25' 49.08" E y a una distancia de 17,212 m se llega al vértice 13 de coordenadas Y=2,058,101, X=808,690; partiendo de este punto con un RAC de N 29° 28' 59.16" W y a una distancia de 6,889 m se llega al vértice 14 de coordenadas Y=2,061,382, X=802,628; partiendo de este punto con un RAC de S 82° 6' 16.92" W y a una distancia de 460 m se llega al vértice 15 de coordenadas Y=2,060,926, X=802,579; partiendo de este punto con un RAC de N 19° 30' 38.52" W y a una distancia de 1,498 m se llega al vértice 16 de coordenadas Y=2,061,400, X=801,157; partiendo de este punto con un RAC de N 84° 24' 54.72" E y a una distancia de 7,363 m se llega al vértice 17 de coordenadas Y=2,068,717, X=801,757; partiendo de este punto con un RAC de S 4° 54' 24" E y a una distancia de 1,523 m se llega al vértice 18 de coordenadas Y=2,068,612, X=803,281; partiendo de este punto con un RAC de N 83° 11' 51" E y a una distancia de 3,087 m se llega al vértice 19 de coordenadas Y=2,071,671, X=803,599; partiendo de este punto con un RAC de S 6° 41' 52" E y a una distancia de 5,704 m se llega al vértice 20 de

coordenadas Y=2,071,101, X=809,287; partiendo de este punto con un RAC de N 83° 47' 0" E y a una distancia de 5,709 m se llega al vértice 21 de coordenadas Y=2,076,764, X=809,813; partiendo de este punto con un RAC de N 89° 46' 13.44" W y a una distancia de 18,392 m se llega al vértice 22 de coordenadas Y=2,095,080, X=809,433; partiendo de este punto con un RAC de S 5° 4' 59.664" E y a una distancia de 35,600 m se llega al vértice 23 de coordenadas Y=2,092,597, X=845,030; partiendo de este punto con un RAC de S 89° 49' 2.28" E y a una distancia de 42,888 m se llega al vértice 24 de coordenadas Y=2,049,861, X=845,665; partiendo de este punto con un RAC de N 1° 57' 52" E y a una distancia de 4,357 m se llega al vértice 25 de coordenadas Y=2,050,090, X=850,024; partiendo de este punto con un RAC de S 87° 4' 55.92" E y a una distancia de 10,978 m se llega al vértice 26 de coordenadas Y=2,039,185, X=850,786; partiendo de este punto con un RAC de 0° W y a una distancia de 36,785 m se llega al vértice 27 de coordenadas Y=2,038,499, X=813,918; partiendo de este punto con un RAC de S 80° 57' 36" W y a una distancia de 67,548 m se llega al vértice 28 de coordenadas Y=1,971,890, X=804,322; partiendo de este punto con un RAC de S 0° 28' 44.644" W y a una distancia de 18,416 m se llega al vértice 1 en donde se cierra el polígono con una superficie de 409,200.39 Ha.

Que por todo lo anterior la Secretaría de Ecología ha propuesto al Ejecutivo Estatal a mi cargo, sujetar esta región al régimen de protección dentro del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:

DECRETO

ARTICULO PRIMERO.- Por causas de orden e interés público se declara a "Balam-Kú" como Zona Sujeta a Conservación Ecológica, con una superficie total de 409,200-39-00 hectáreas, que comprenden los Municipios de Calakmul y Escárcega del Estado de Campeche, cuya área de descripción limítrofe se especifica en la parte considerativa de este Decreto.

ARTICULO SEGUNDO.- La Zona Sujeta a Conservación Ecológica de la Región de "Balam-Kú" tiene como componente principal el siguiente: Zona terrestre 409,200-39-00 hectáreas.

ARTICULO TERCERO.- Dentro de la citada Zona Sujeta a Conservación Ecológica se establecen, para los fines que se precisan en el presente Decreto, Zona de Amortiguamiento, Zona Núcleo y Zona de Uso, estas zonas comprenden los siguientes polígonos:

ZONA NÚCLEO I

El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas Y= 2,077,004, X= 809,808; partiendo de este punto con un Rumbo Astronómico Calculado (RAC) de N 89° 46' 2" W y a una distancia de 18,147 m se llega al vértice 2 de coordenadas Y= 2,095,080 , X= 809,433; partiendo de este punto con un RAC de S 5° 4' 18" E y a una distancia de 35,597 m se llega al vértice 3 de coordenadas Y= 2,092,597, X= 845,030; partiendo de este punto con un RAC de S 89° 48' 43" E y a una distancia de 38,463 m se llega al vértice 4 de coordenadas Y= 2,054,277, X= 845,598; partiendo de este punto con un RAC de S 4° 27' 4" W y a una distancia de 2,294 m se llega al vértice 5 de coordenadas Y= 2,054,061, X= 843,310; partiendo de este punto con un RAC de S 2° 1' 25" W y a una distancia de

4,103 m se llega al vértice 6 de coordenadas Y= 2,053,841, X= 839,209; partiendo de este punto con un RAC de N 13° 5' 23" W y a una distancia de 1,375 m se llega al vértice 7 de coordenadas Y= 2,054,131, X= 837,858; partiendo de este punto con un RAC de S 14° 8' 26" W y a una distancia de 1,457 m se llega al vértice 8 de coordenadas Y= 2,053,748, X= 836,445; partiendo de este punto con un RAC de N 89° 32' 25" W y a una distancia de 10,508 m se llega al vértice 9 de coordenadas Y= 2,064,220, X= 836,179; partiendo de este punto con un RAC de S 0° 23' 27" W y a una distancia de 7,607 m se llega al vértice 10 de coordenadas Y= 2,064,132, X= 828,553; partiendo de este punto con un RAC de S 89° 13' 10" E y a una distancia de 8,507 m se llega al vértice 11 de coordenadas Y= 2,055,666, X= 828,584; partiendo de este punto con un RAC de 0° W y a una distancia de 5,428 m se llega al vértice 12 de coordenadas Y= 2,055,568, X= 823,139; partiendo de este punto con un RAC de N 84° 28' 48" E y a una distancia de 7,451 m se llega al vértice 13 de coordenadas Y= 2,062,964, X= 823,730; partiendo de este punto con un RAC de N 42° 52' 56" W y a una distancia de 359 m se llega al vértice 14 de coordenadas Y= 2,063,207, X= 823,470; partiendo de este punto con un RAC de N 71° 3' 21" E y a una distancia de 12,073 m se llega al vértice 15 de coordenadas Y= 2,074,649, X= 827,193; partiendo de este punto con un RAC de N 8° 42' 11" W y a una distancia de 17,513 m se llega al vértice 1 en donde se cierra el polígono con una superficie de 100,640.46 Ha.

ZONA NÚCLEO II

El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas Y= 1,971,607, X=791,983; partiendo de este punto con un Rumbo Astronómico Calculado (RAC) de N 79° 57' 33" E y a una distancia de 53,919 m se llega al vértice 2 de coordenadas Y=2,024,619, X=800,580; partiendo de este punto con un RAC de S 1° 28' 59" E y a una distancia de 11,290 m se llega al vértice 3 de coordenadas Y=2,024,516, X=811,898; partiendo de este punto con un RAC de S 80° 58' 28" W y a una distancia de 53,369 m se llega al vértice 4 de coordenadas Y=1,971,890, X=804,322; partiendo de este punto con un RAC de S 0° 29' 24" W y a una distancia de 12,323 m se llega al vértice 1 en donde se cierra el polígono con una superficie de 62,390.51 Ha.

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO I

El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas Y= 2,068,612, X= 803,281; partiendo de este punto con un Rumbo Astronómico Calculado (RAC) de N 83° 9' 0" E y a una distancia de 3,091 m se llega al vértice 2 de coordenadas Y= 2,071,671, X= 803,599; partiendo de este punto con un RAC de S 6° 43' 25" E y a una distancia de 5,705 m se llega al vértice 3 de coordenadas Y= 2,071,101, X= 809,287; partiendo de este punto con un RAC de N 84° 6' 16" E y a una distancia de 5,947 m se llega al vértice 4 de coordenadas Y= 2,077,004, X= 809,808; partiendo de este punto con un RAC de S 8° 45' 19" E y a una distancia de 17,513 m se llega al vértice 5 de coordenadas Y= 2,074,649, X= 827,193; partiendo de este punto con un RAC de S 71° 4' 3" W y a una distancia de 12,073 m se llega al vértice 6 de coordenadas Y= 2,063,207, X= 823,470; partiendo de este punto con un RAC de S 62° 54' 55" E y a una distancia de 359 m se llega al vértice 7 de coordenadas Y= 2,062,964, X= 823,730; partiendo de este punto con un RAC de S 84° 28' 56" W y a una distancia de 7,451 m se llega al vértice 8 de coordenadas Y= 2,055,568, X= ; 823,139 partiendo de este punto con un RAC de 0° E y a una distancia de 5,428 m se llega al vértice 9 de coordenadas Y= 2,055,666, X= 828,584; partiendo de este punto con un RAC de N 89° 13' 9" W y a una distancia de 8,507 m se llega al vértice 10 de coordenadas Y= 2,064,132, X= 828,553; partiendo de este punto

con un RAC de N 0° 25' 30" E y a una distancia de 7,607 m se llega al vértice 11 de coordenadas Y= 2,064,220, X= 836,179; partiendo de este punto con un RAC de S 89° 32' 26" E y a una distancia de 10,508 m se llega al vértice 12 de coordenadas Y= 2,053,748, X= 836,445; partiendo de este punto con un RAC de N 14° 8' 10" E y a una distancia de 1,457 m se llega al vértice 13 de coordenadas Y= 2,054,131, X= 837,858; partiendo de este punto con un RAC de S 13° 5' 38" E y a una distancia de 1,375 m se llega al vértice 14 de coordenadas Y= 2,053,841, X= 839,209; partiendo de este punto con un RAC de N 2° 0' 39" E y a una distancia de 4,103 m se llega al vértice 15 de coordenadas Y= 2,054,061, X= 843,310; partiendo de este punto con un RAC de N 4° 26' 27" E y a una distancia de 2,294 m se llega al vértice 16 de coordenadas Y= 2,054,277, X= 845,598; partiendo de este punto con un RAC de S 89° 48' 14" E y a una distancia de 3,080 m se llega al vértice 17 de coordenadas Y= 2,051,209, X= 845,648; partiendo de este punto con un RAC de S 0° 21' 14" W y a una distancia de 506 m se llega al vértice 18 de coordenadas Y= 2,051,197, X= 845,144; partiendo de este punto con un RAC de S 6° 52' 25" W y a una distancia de 372 m se llega al vértice 19 de coordenadas Y= 2,051,154, X= 844,776; partiendo de este punto con un RAC de S 16° 10' 25" W y a una distancia de 439 m se llega al vértice 20 de coordenadas Y= 2,051,021, X= 844,349; partiendo de este punto con un RAC de N 2° 30' 36" W y a una distancia de 253 m se llega al vértice 21 de coordenadas Y= 2,051,031, X= 844,098; partiendo de este punto con un RAC de N 4° 3' 12" W y a una distancia de 1,258 m se llega al vértice 22 de coordenadas Y= 2,051,095, X= 842,839; partiendo de este punto con un RAC de S 2° 37' 36" W y a una distancia de 971 m se llega al vértice 23 de coordenadas Y= 2,051,026, X= 841,865; partiendo de este punto con un RAC de N 1° 49' 24" W y a una distancia de 2,447 m se llega al vértice 24 de coordenadas Y= 2,051,066, X= 839,415; partiendo de este punto con un RAC de N 27° 48' 11" W y a una distancia de 524 m se llega al vértice 25 de coordenadas Y= 2,051,304, X= 838,947; partiendo de este punto con un RAC de N 11° 33' 50" W y a una distancia de 721 m se llega al vértice 26 de coordenadas Y= 2,051,430, X= 838,230; partiendo de este punto con un RAC de N 2° 41' 6" W y a una distancia de 475 m se llega al vértice 27 de coordenadas Y= 2,051,440, X= 837,760; partiendo de este punto con un RAC de S 31° 4' 35" W y a una distancia de 345 m se llega al vértice 28 de coordenadas Y= 2,051,261, X= 837,466; partiendo de este punto con un RAC de S 37° 15' 46" W y a una distancia de 1,616 m se llega al vértice 29 de coordenadas Y= 2,050,261, X= 836,192; partiendo de este punto con un RAC de S 26° 58' 54" W y a una distancia de 343 m se llega al vértice 30 de coordenadas Y= 2,050,104, X= 835,972; partiendo de este punto con un RAC de N 3° 21' 4" W y a una distancia de 190 m se llega al vértice 31 de coordenadas Y= 2,050,119, X= 835,787; partiendo de este punto con un RAC de N 46° 31' 18" W y a una distancia de 291 m se llega al vértice 32 de coordenadas Y= 2,050,322, X= 835,583; partiendo de este punto con un RAC de N 39° 49' 49" W y a una distancia de 1,510 m se llega al vértice 33 de coordenadas Y= 2,051,265, X= 834,401; partiendo de este punto con un RAC de N 32° 37' 50" W y a una distancia de 1,753 m se llega al vértice 34 de coordenadas Y= 2,052,179, X= 832,900; partiendo de este punto con un RAC de N 29° 15' 40" W y a una distancia de 1,547 m se llega al vértice 35 de coordenadas Y= 2,052,909, X= 831,537; partiendo de este punto con un RAC de S 0° 46' 20" W y a una distancia de 833 m se llega al vértice 36 de coordenadas Y= 2,052,881, X= 830,706; partiendo de este punto con un RAC de S 33° 52' 14" W y a una distancia de 698 m se llega al vértice 37 de coordenadas Y= 2,052,480, X= 830,125; partiendo de este punto con un RAC de N 1° 36' 36" W y a una distancia de 791 m se llega al vértice 38 de coordenadas Y= 2,052,491, X= 829,337; partiendo de este punto con un RAC de N 3° 40' 58" W y a una distancia de 1,902 m se llega al vértice 39 de coordenadas Y= 2,052,578, X= 827,427;

partiendo de este punto con un RAC de N 3° 32' 44" W y a una distancia de 169 m se llega al vértice 40 de coordenadas Y= 2,052,585, X= 827,266; partiendo de este punto con un RAC de N 3° 49' 21" W y a una distancia de 1,500 m se llega al vértice 41 de coordenadas Y= 2,052,653, X= 825,760; partiendo de este punto con un RAC de N 2° 50' 26" W y a una distancia de 897 m se llega al vértice 42 de coordenadas Y= 2,052,688, X= 824,864; partiendo de este punto con un RAC de N 3° 22' 40" W y a una distancia de 2,640 m se llega al vértice 43 de coordenadas Y= 2,052,792, X= 822,216; partiendo de este punto con un RAC de N 4° 9' 46" W y a una distancia de 3,520 m se llega al vértice 44 de coordenadas Y= 2,052,993, X= 818,700; partiendo de este punto con un RAC de N 11° 46' 5" W y a una distancia de 872 m se llega al vértice 45 de coordenadas Y= 2,053,152, X= 817,833; partiendo de este punto con un RAC de N 18° 1' 53" W y a una distancia de 898 m se llega al vértice 46 de coordenadas Y= 2,053,411, X= 816,979; partiendo de este punto con un RAC de N 55° 7' 11" W y a una distancia de 461 m se llega al vértice 47 de coordenadas Y= 2,053,791, X= 816,706; partiendo de este punto con un RAC de N 58° 19' 35" W y a una distancia de 823 m se llega al vértice 48 de coordenadas Y= 2,054,471, X= 816,257; partiendo de este punto con un RAC de N 43° 22' 43" W y a una distancia de 1,392 m se llega al vértice 49 de coordenadas Y= 2,055,415, X= 815,226; partiendo de este punto con un RAC de N 31° 4' 54" W y a una distancia de 258 m se llega al vértice 50 de coordenadas Y= 2,055,546, X= 815,007; partiendo de este punto con un RAC de S 16° 20' 0" W y a una distancia de 198 m se llega al vértice 51 de coordenadas Y= 2,055,484, X= 814,820; partiendo de este punto con un RAC de S 11° 21' 47" W y a una distancia de 226 m se llega al vértice 52 de coordenadas Y= 2,055,434, X= 814,595; partiendo de este punto con un RAC de N 28° 40' 40" W y a una distancia de 324 m se llega al vértice 53 de coordenadas Y= 2,055,584, X= 814,314; partiendo de este punto con un RAC de N 29° 19' 2" W y a una distancia de 1,680 m se llega al vértice 54 de coordenadas Y= 2,056,384, X= 812,832; partiendo de este punto con un RAC de N 26° 21' 29" W y a una distancia de 776 m se llega al vértice 55 de coordenadas Y= 2,056,715, X= 812,120; partiendo de este punto con un RAC de N 48° 4' 35" W y a una distancia de 284 m se llega al vértice 56 de coordenadas Y= 2,056,921, X= 811,932; partiendo de este punto con un RAC de N 81° 22' 35" W y a una distancia de 281 m se llega al vértice 57 de coordenadas Y= 2,057,196, X= 811,882; partiendo de este punto con un RAC de N 48° 15' 49" W y a una distancia de 253 m se llega al vértice 58 de coordenadas Y= 2,057,384, X= 811,714; partiendo de este punto con un RAC de N 11° 21' 42" W y a una distancia de 226 m se llega al vértice 59 de coordenadas Y= 2,057,421, X= 811,489; partiendo de este punto con un RAC de S 7° 17' 15" W y a una distancia de 351 m se llega al vértice 60 de coordenadas Y= 2,057,371, X= 811,139; partiendo de este punto con un RAC de S 29° 44' 50" W y a una distancia de 291 m se llega al vértice 61 de coordenadas Y= 2,057,221, X= 810,895; partiendo de este punto con un RAC de N 5° 44' 23" W y a una distancia de 222 m se llega al vértice 62 de coordenadas Y= 2,057,240, X= 810,670; partiendo de este punto con un RAC de N 31° 24' 59" W y a una distancia de 235 m se llega al vértice 63 de coordenadas Y= 2,057,359, X= 810,464; partiendo de este punto con un RAC de N 28° 49' 44" W y a una distancia de 1,384 m se llega al vértice 64 de coordenadas Y= 2,058,009, X= 809,239; partiendo de este punto con un RAC de N 10° 20' 55" W y a una distancia de 557 m se llega al vértice 65 de coordenadas Y= 2,058,101, X= 808,690; partiendo de este punto con un RAC de N 29° 28' 59" W y a una distancia de 6,889 m se llega al vértice 66 de coordenadas Y= 2,061,382, X= 802,628; partiendo de este punto con un RAC de S 83° 24' 28" W y a una distancia de 459 m se llega al vértice 67 de coordenadas Y= 2,060,926, X= 802,579; partiendo de este punto con un RAC de N 19° 30' 39" W y a una distancia de 1,498 m se llega al vértice 68 de

coordenadas Y= 2,061,400, X= 801,157; partiendo de este punto con un RAC de N 84° 25' 25" E y a una distancia de 7,374 m se llega al vértice 69 de coordenadas Y= 2,068,717, X= 801,757; partiendo de este punto con un RAC de S 5° 1' 49" E y a una distancia de 1,523 m se llega al vértice 1 en donde se cierra el polígono con una superficie de 54,652.50 Ha.

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO II

El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas Y=1,971,467, X=785,872; partiendo de este punto con un RAC de N 81° 6' 41" E y a una distancia de 42,136 m se llega al vértice 2 de coordenadas Y= 2,013,020, X=791,779; partiendo de este punto con un RAC de N 80° 59' 0" E y a una distancia de 15,638 m se llega al vértice 3 de coordenadas Y=2,028,443, X=793,999; partiendo de este punto con un RAC de N 1° 0' 58" E y a una distancia de 18,422 m se llega al vértice 4 de coordenadas Y=2,028,408, X=812,464; partiendo de este punto con un RAC de S 80° 56' 2" W y a una distancia de 3,952 m se llega al vértice 5 de coordenadas Y=2,024,516, X=811,898; partiendo de este punto con un RAC de S 1° 26' 53" W y a una distancia de 11,290 m se llega al vértice 6 de coordenadas Y=2,024,619, X=800,580; partiendo de este punto con un RAC de S 79° 59' 12" W y a una distancia de 53,919 m se llega al vértice 7 de coordenadas Y=1,971,607, X=791,983; partiendo de este punto con un RAC de S 0° 24' 59" W y a una distancia de 6,098 m se llega al vértice 1 en donde se cierra el polígono con una superficie de 42,221.02 Ha.

ZONA DE USO

El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas Y= 2,013,017, X= 791,776; partiendo de este punto con un RAC de N 80° 58' 57" E y a una distancia de 15,646 m se llega al vértice 2 de coordenadas Y= 2,028,443, X= 793,999; partiendo de este punto con un RAC de S 1° 2' 38" E y a una distancia de 18,425 m se llega al vértice 3 de coordenadas Y= 2,028,408, X= 812,464; partiendo de este punto con un RAC de N 80° 55' 7" E y a una distancia de 10,233 m se llega al vértice 4 de coordenadas Y= 2,038,499, X= 813,918; partiendo de este punto con un RAC de 0° E y a una distancia de 36,784 m se llega al vértice 5 de coordenadas Y= 2,039,185, X= 850,786; partiendo de este punto con un RAC de N 87° 4' 18" W y a una distancia de 10,970 m se llega al vértice 6 de coordenadas Y= 2,050,090, X= 850,024; partiendo de este punto con un RAC de S 1° 58' 36" W y a una distancia de 4,354 m se llega al vértice 7 de coordenadas Y= 2,049,861, X= 845,665; partiendo de este punto con un RAC de N 89° 40' 59" E y a una distancia de 1,353 m se llega al vértice 8 de coordenadas Y= 2,051,209, X= 845,648; partiendo de este punto con un RAC de S 6° 52' 25" W y a una distancia de 372 m se llega al vértice 9 de coordenadas Y= 2,051,197, X= 845,144; partiendo de este punto con un RAC de S 16° 10' 25" W y a una distancia de 439 m se llega al vértice 10 de coordenadas Y= 2,051,154, X= 844,776; partiendo de este punto con un RAC de N 2° 30' 36" W y a una distancia de 253 m se llega al vértice 11 de coordenadas Y= 2,051,021, X= 844,349; partiendo de este punto con un RAC de N 4° 3' 12" W y a una distancia de 1,258 m se llega al vértice 12 de coordenadas Y=2,051,031, X= 844,098; partiendo de este punto con un RAC de S 2° 37' 36" W y a una distancia de 971 m se llega al vértice 13 de coordenadas Y= 2,051,095, X= 842,839; partiendo de este punto con un RAC de N 1° 49' 24" W y a una distancia de 2,447 m se llega al vértice 14 de coordenadas Y= 2,051,026, X= 841,865; partiendo de este punto con un RAC de N 27° 48' 11" W y a una distancia de 524 m se llega al vértice 15 de coordenadas Y= 2,051,066, X= 839,415; partiendo de este punto con un RAC de N 11° 33' 50" W y a una distancia de 721 m se llega al vértice 16 de coordenadas Y= 2,051,304, X= 838,947;

partiendo de este punto con un RAC de N 2° 41' 6" W y a una distancia de 475 m se llega al vértice 17 de coordenadas Y= 2,051,430, X= 838,230; partiendo de este punto con un RAC de S 31° 4' 35" W y a una distancia de 345 m se llega al vértice 18 de coordenadas Y= 2,051,440, X= 837,760; partiendo de este punto con un RAC de S 37° 15' 46" W y a una distancia de 1,616 m se llega al vértice 19 de coordenadas Y= 2,051,261, X= 837,466; partiendo de este punto con un RAC de S 26° 58' 54" W y a una distancia de 343 m se llega al vértice 20 de coordenadas Y= 2,050,261, X= 836,192; partiendo de este punto con un RAC de N 3° 21' 4" W y a una distancia de 190 m se llega al vértice 21 de coordenadas Y= 2,050,104, X= 835,972; partiendo de este punto con un RAC de N 46° 31' 18" W y a una distancia de 291 m se llega al vértice 22 de coordenadas Y= 2,050,119, X= 835,787; partiendo de este punto con un RAC de N 39° 49' 49" W y a una distancia de 1,510 m se llega al vértice 23 de coordenadas Y= 2,050,322, X= 835,583; partiendo de este punto con un RAC de N 32° 37' 50" W y a una distancia de 1,753 m se llega al vértice 24 de coordenadas Y= 2,051,265, X= 834,401; partiendo de este punto con un RAC de N 29° 15' 40" W y a una distancia de 1,547 m se llega al vértice 25 de coordenadas Y= 2,052,179, X= 832,900; partiendo de este punto con un RAC de S 0° 46' 20" W y a una distancia de 833 m se llega al vértice 26 de coordenadas Y= 2,052,909, X= 831,537; partiendo de este punto con un RAC de S 33° 52' 14" W y a una distancia de 698 m se llega al vértice 27 de coordenadas Y= 2,052,881, X= 830,706; partiendo de este punto con un RAC de N 1° 36' 36" W y a una distancia de 791 m se llega al vértice 28 de coordenadas Y= 2,052,480, X= 830,125; partiendo de este punto con un RAC de N 3° 40' 58" W y a una distancia de 1,902 m se llega al vértice 29 de coordenadas Y= 2,052,491, X= 829,337; partiendo de este punto con un RAC de N 3° 32' 44" W y a una distancia de 169 m se llega al vértice 30 de coordenadas Y= 2,052,578, X= 827,427; partiendo de este punto con un RAC de N 3° 49' 21" W y a una distancia de 1,500 m se llega al vértice 31 de coordenadas Y= 2,052,585, X= 827,266; partiendo de este punto con un RAC de N 2° 50' 26" W y a una distancia de 897 m se llega al vértice 32 de coordenadas Y= 2,052,653, X= 825,760; partiendo de este punto con un RAC de N 3° 22' 40" W y a una distancia de 2,640 m se llega al vértice 33 de coordenadas Y= 2,052,688, X= 824,864; partiendo de este punto con un RAC de N 4° 9' 46" W y a una distancia de 3,520 m se llega al vértice 34 de coordenadas Y= 2,052,792, X= 822,216; partiendo de este punto con un RAC de N 11° 46' 5" W y a una distancia de 872 m se llega al vértice 35 de coordenadas Y= 2,052,993, X= 818,700; partiendo de este punto con un RAC de N 18° 1' 53" W y a una distancia de 898 m se llega al vértice 36 de coordenadas Y= 2,053,152, X= 817,833; partiendo de este punto con un RAC de N 55° 7' 11" W y a una distancia de 461 m se llega al vértice 37 de coordenadas Y= 2,053,411, X= 816,979; partiendo de este punto con un RAC de N 58° 19' 35" W y a una distancia de 823 m se llega al vértice 38 de coordenadas Y= 2,053,791, X= 816,706; partiendo de este punto con un RAC de N 43° 22' 43" W y a una distancia de 1,392 m se llega al vértice 39 de coordenadas Y= 2,054,471, X= 816,257; partiendo de este punto con un RAC de N 31° 4' 54" W y a una distancia de 258 m se llega al vértice 40 de coordenadas Y= 2,055,415, X= 815,226; partiendo de este punto con un RAC de S 16° 20' 0" W y a una distancia de 198 m se llega al vértice 41 de coordenadas Y= 2,055,546, X= 815,007; partiendo de este punto con un RAC de S 11° 21' 47" W y a una distancia de 226 m se llega al vértice 42 de coordenadas Y= 2,055,484, X= 814,820; partiendo de este punto con un RAC de N 28° 40' 40" W y a una distancia de 324 m se llega al vértice 43 de coordenadas Y= 2,055,434, X= 814,595; partiendo de este punto con un RAC de N 29° 19' 2" W y a una distancia de 1,680 m se llega al vértice 44 de coordenadas Y= 2,055,584, X= 814,314; partiendo de este punto con un RAC de N 26° 21' 29" W y a una distancia

de 776 m se llega al vértice 45 de coordenadas $Y= 2,056,384$, $X= 812,832$; partiendo de este punto con un RAC de $N 48^{\circ} 4' 35'' W$ y a una distancia de 284 m se llega al vértice 46 de coordenadas $Y= 2,056,715$, $X= 812,120$; partiendo de este punto con un RAC de $N 81^{\circ} 22' 35'' W$ y a una distancia de 281 m se llega al vértice 47 de coordenadas $Y= 2,056,921$, $X= 811,932$; partiendo de este punto con un RAC de $N 48^{\circ} 15' 49'' W$ y a una distancia de 253 m se llega al vértice 48 de coordenadas $Y= 2,057,196$, $X= 811,882$; partiendo de este punto con un RAC de $N 11^{\circ} 21' 42'' W$ y a una distancia de 226 m se llega al vértice 49 de coordenadas $Y= 2,057,384$, $X= 811,714$; partiendo de este punto con un RAC de $S 7^{\circ} 17' 15'' W$ y a una distancia de 351 m se llega al vértice 50 de coordenadas $Y= 2,057,421$, $X= 811,489$; partiendo de este punto con un RAC de $S 29^{\circ} 44' 50'' W$ y a una distancia de 291 m se llega al vértice 51 de coordenadas $Y= 2,057,371$, $X= 811,139$; partiendo de este punto con un RAC de $N 5^{\circ} 44' 23'' W$ y a una distancia de 222 m se llega al vértice 52 de coordenadas $Y= 2,057,221$, $X= 810,895$; partiendo de este punto con un RAC de $N 31^{\circ} 24' 59'' W$ y a una distancia de 235 m se llega al vértice 53 de coordenadas $Y= 2,057,240$, $X= 810,670$; partiendo de este punto con un RAC de $N 28^{\circ} 49' 44'' W$ y a una distancia de 1,384 m se llega al vértice 54 de coordenadas $Y= 2,057,359$, $X= 810,464$; partiendo de este punto con un RAC de $N 10^{\circ} 20' 55'' W$ y a una distancia de 557 m se llega al vértice 55 de coordenadas $Y= 2,058,009$, $X= 809,239$; partiendo de este punto con un RAC de $N 29^{\circ} 28' 59'' W$ y a una distancia de 6,889 m se llega al vértice 56 de coordenadas $Y= 2,058,101$, $X= 808,690$; partiendo de este punto con un RAC de $S 85^{\circ} 26' 36'' W$ y a una distancia de 17,207 m se llega al vértice 57 de coordenadas $Y= 2,040,995$, $X= 807,596$; partiendo de este punto con un RAC de $N 13^{\circ} 41' 2'' W$ y a una distancia de 6,624 m se llega al vértice 58 de coordenadas $Y= 2,042,454$, $X= 801,122$; partiendo de este punto con un RAC de $N 85^{\circ} 24' 43'' E$ y a una distancia de 993 m se llega al vértice 59 de coordenadas $Y= 2,043,441$, $X= 801,186$; partiendo de este punto con un RAC de $N 3^{\circ} 35' 19'' W$ y a una distancia de 7,641 m se llega al vértice 60 de coordenadas $Y= 2,043,800$, $X= 793,537$; partiendo de este punto con un RAC de $N 9^{\circ} 9' 56'' W$ y a una distancia de 4,872 m se llega al vértice 61 de coordenadas $Y= 2,044,500$, $X= 788,706$; partiendo de este punto con un RAC de $N 87^{\circ} 24' 10'' W$ y a una distancia de 1,224 m se llega al vértice 62 de coordenadas $Y= 2,045,717$, $X= 788,632$; partiendo de este punto con un RAC de $S 0^{\circ} 56' 35'' W$ y a una distancia de 9,388 m se llega al vértice 63 de coordenadas $Y= 2,045,425$, $X= 779,229$; partiendo de este punto con un RAC de $S 87^{\circ} 55' 26'' E$ y a una distancia de 1,729 m se llega al vértice 64 de coordenadas $Y= 2,043,705$, $X= 779,317$; partiendo de este punto con un RAC de $S 1^{\circ} 11' 20'' W$ y a una distancia de 4,634 m se llega al vértice 65 de coordenadas $Y= 2,043,543$, $X= 774,676$; partiendo de este punto con un RAC de $S 82^{\circ} 40' 2'' W$ y a una distancia de 31,200 m se llega al vértice 66 de coordenadas $Y= 2,012,673$, $X= 771,120$; partiendo de este punto con un RAC de $0^{\circ} E$ y a una distancia de 20,617 m se llega al vértice 1 en donde se cierra el polígono con una superficie de 149,295.9 Ha.

CUEVA DE LOS MURCIÉLAGOS

Las coordenadas extremas de la Cueva de los Murciélagos son: $Y_1=2,051,324$, $X_1=834,165$; $Y_2=2,051,324$, $X_2= 835,566$; $Y_3=2,049,920$, $X_3=835,566$; $Y_4=2,049,920$, $X_4=834,165$.

En estas coordenadas queda comprendida el Área para la Conservación de Murciélagos: mejor conocida como La cueva “El Volcán de los Murciélagos” y un área de 154-32-00 hectáreas alrededor de ella, han sido considerados como un sitio de interés biológico por contener un gran

número de quirópteros, que por lo menos incluyen siete especies de murciélagos insectívoros, los cuales favorecen la disminución de las poblaciones de insectos plaga.

ARTICULO CUARTO.- En las Zonas Núcleo I y II, las únicas actividades permisibles son: la preservación del ambiente y sus elementos, la investigación científica y la educación ecológica. En estas Zonas se pueden realizar actividades culturales, educativas, recreativas, de investigación científica y de capacitación, que deberán sujetarse a las normas oficiales mexicanas aplicables, a los planes y programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano, a las declaratorias de reservas, usos y destinos, así como a la normatividad federal, estatal y municipal en materia de usos del suelo.

En las Zonas de Amortiguamiento I y II, se podrán realizar actividades productivas, que no impliquen su conversión parcial o total; asimismo actividades recreativas y turísticas, culturales, educativas, de investigación científica y de capacitación, que deberán sujetarse a las normas oficiales mexicanas aplicables, a los planes y programas de ordenamiento ecológico, a las declaratorias de reservas, usos y destinos, así como a la normatividad federal, estatal y municipal en materia de uso de suelo.

En las Zonas de Uso que divide a las zonas núcleo y a las zonas de amortiguamiento, se podrán realizar actividades productivas, tales como aprovechamientos forestales y Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Flora y Fauna Silvestre, así como actividades recreativas, turísticas, culturales, educativas, de investigación científica y de capacitación, que deberán sujetarse a las normas oficiales mexicanas aplicables, a los planes y programas de ordenamiento ecológico a las declaratorias de reservas, usos y destinos, así como a la normatividad federal, estatal y municipal en materia de usos del suelo.

En la zona que comprende el Area para la Conservación de Murciélagos las únicas actividades permisibles son la preservación del ambiente y sus elementos, la investigación científica y la educación ecológica. En estas Zonas se pueden realizar actividades culturales, educativas, recreativas, con restricciones a la cacería y la explotación forestal y deberán sujetarse a las normas oficiales mexicanas aplicables, a los planes y programas de ordenamiento ecológico, a las declaratorias de reservas, usos y destinos, así como a la normatividad federal, estatal y municipal en materia de uso de suelo.

ARTICULO QUINTO.- La organización, administración, conservación, manejo, fomento, aprovechamiento y supervisión del área que se declara Zona Sujeta a Conservación Ecológica, quedan a cargo de la Secretaría de Ecología, sin perjuicio de las atribuciones, facultades y competencias de las demás dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal y con la participación que a las mismas corresponda en función de las leyes aplicables en la materia.

ARTICULO SEXTO.- La Secretaría de Ecología, con la participación de las dependencias federales, estatales y municipales que corresponda, propondrá la celebración de acuerdos de coordinación entre el Gobierno del Estado y los HH. Ayuntamientos de los municipios, que comprende la Zona Sujeta a Conservación Ecológica, así como convenios de concertación con

grupos sociales, académicos-científicos y con los particulares interesados, para la consecución de los fines de este Decreto. En los referidos acuerdos y convenios se regularán, entre otras, las materias que a continuación se puntualizan:

1. La forma en que el Gobierno del Estado de Campeche y los interesados, participarán en la administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Balam-Kú";
2. La coordinación de las políticas y programas federales con las del Estado de Campeche y los HH. Ayuntamientos de los municipios involucrados;
3. La elaboración del Plan de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Balam-Kú"; y la formulación de los compromisos para su ejecución, así como su Reglamento correspondiente;
4. La programación y aplicación de los recursos financieros para la administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Balam-Kú";
5. Los métodos y programas para llevar a cabo la investigación científica y experimentación en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica;
6. Las acciones necesarias para contribuir al desarrollo socio-económico regional, mediante el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales e histórico- culturales en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica; y
7. Las formas y esquemas de concertación con los grupos sociales, privados y académicos, científicos y de investigación.

ARTICULO SÉPTIMO.- El Plan de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Balam-Kú"; deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

- I. La descripción de las características físicas, biológicas, sociales, históricas y culturales del área natural protegida, en el contexto nacional, regional y local;
- II. Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazos, estableciendo su vinculación con el Programa Sectorial 1997-2003. Dichas acciones comprenderán la investigación, el uso de recursos, la extensión, difusión, operación, coordinación, seguimiento y control;
- III. Los objetivos específicos de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica;
- IV. Las normas oficiales mexicanas aplicables, para el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre y acuática, de protección de los ecosistemas, así como las destinadas a evitar la contaminación del suelo y de las aguas; y
- V. Los criterios de ordenamiento ecológico tendientes a establecer un modelo de uso del suelo en la zona.

ARTÍCULO OCTAVO.- Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica de "Balam-Kú", deberá contar con autorización expresa de la Secretaría de Ecología en los términos de los artículos 33, 34 y 38 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche, en el Plan de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación, y en las demás disposiciones legales aplicables.

ARTÍCULO NOVENO.- La Secretaría de Ecología, mediante acuerdo fundado negará la autorización para la realización de obras públicas o privadas, que causen desequilibrios ecológicos o rebasen los límites y condiciones señalados en las leyes aplicables, los reglamentos, normas oficiales mexicanas, tratados internacionales y demás disposiciones aplicables, dentro de las Zonas de Amortiguamiento y Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Balam-Kú";

ARTÍCULO DÉCIMO.- La Secretaría de Ecología, en los términos de la Ley General de Asentamientos Humanos y su homóloga estatal, promoverá ante las autoridades locales que en las declaratorias de uso del suelo que se expidan, sean acordes con las finalidades del presente decreto para evitar el deterioro de las condiciones ecológicas, cuando se trate de zonas colindantes a la Zona Sujeta a Conservación Ecológica.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO.- Quedan a salvo los derechos de las comunidades ejidales para celebrar contratos, convenios, acuerdos o demás actos jurídicos con relación a sus ampliaciones forestales siempre y cuando no contravengan las leyes aplicables en la materia, las Normas Ecológicas Mexicanas, el Decreto de Creación y el Plan de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica de "Balam-Kú".

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO.- Las violaciones a lo dispuesto por el presente Decreto, serán sancionadas administrativamente por las autoridades competentes en los términos de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche y demás disposiciones legales aplicables, independientemente que pudiesen constituir delitos conforme a las disposiciones del Código Penal vigente en el Estado.

TRANSITORIOS:

Primero.- El presente Decreto entrará en vigor el día de su publicación en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Campeche.

Segundo.- La Secretaría de Ecología deberá elaborar el Plan de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Balam-Kú"; en un término de 365 días contados a partir de la fecha en que entre en vigor este Decreto. Se tendrán 60 días más para su instrumentación y puesta en operación anexando los convenios suscritos para su plena ejecución.

Tercero.- La Secretaría de Ecología, procederá a la inscripción del presente Decreto en el Registro Público de la Propiedad que corresponda, en un plazo de 120 días contados a partir de su publicación en el Periódico Oficial del Estado de Campeche; y para su mayor difusión, la misma Secretaría de Ecología procurará su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Cuarto.- Quedan sin efecto todas las disposiciones de carácter administrativo que se opongan al contenido del presente Decreto.

Quinto.- El estudio técnico en que se sustenta el presente Decreto se publicará dentro de los treinta días siguientes a la fecha de publicación del mismo.

Dado en el Palacio de Gobierno, residencia del Poder Ejecutivo del Estado, en la ciudad de Campeche, Municipio y Estado del mismo nombre, a los seis días del mes de febrero del año dos mil tres.

**L.A. JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ CURI
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL
ESTADO**

**LIC. CARLOS FELIPE ORTEGA RUBIO
SECRETARIO DE GOBIERNO**

**DR. MANUEL JESÚS ANGULO ROMERO
SECRETARIO DE ECOLOGÍA**

**C.P. JOSE TOLEDO MATUS
ENCARGADO DEL DESPACHO DE LA
SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**

DECRETO DEL EJECUTIVO DEL ESTADO POR EL QUE SE DECLARA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA EL AREA CONOCIDA COMO BALAMKIN, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE CHAMPOTÓN DE ESTA ENTIDAD FEDERATIVA.

L.A. JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ CURI, Gobernador Constitucional del Estado Libre y Soberano de Campeche, en ejercicio de las facultades que me confieren las fracciones XIX y XXXI del artículo 71 de la Constitución Política del Estado de Campeche, y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 1°, 3°, 6°, 8°, 17, 18, 24, 36 y 37 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado; 1° fracciones IV, V y VII, 2°, fracción III, 5°, fracciones II, XI, XIII y XVII, 7°, fracciones I y V, 44, 45, 46, fracción IX, 47, 54, 56, 98, 99, 100, 101, 103, 104, 160, 161 y 171 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1, 2, 5, 6, 7, fracciones I, III, IV, V, XI, XV, XVII, XXVIII, XXXIV y XXXV, 8, fracciones I, II, VIII, XII y XVIII, 11, fracciones III, IV, VI y X, 15, 16, 17, 18, 19, 20, fracciones III y IV, 21, 46, 47, 48, 55, 56, 57, fracción III, 58, 60, 63, fracción I, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78 y 79 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche, y

CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que se dictarán las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico;

Que el Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 establece como una de las más altas prioridades desarrollar una política ambiental a fin de lograr un crecimiento sustentable, para lo cual, entre otras acciones se integrará una estrategia de regulación ambiental que se centrará en consolidar e integrar la normatividad y garantizar su cumplimiento;

Que por Decreto del Ejecutivo Federal del 20 de Marzo de 1996, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 3 de Abril del mismo año, se aprobó el Programa Sectorial de mediano plazo denominado Programa de Medio Ambiente 1995-2000, que fortalece el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), con el propósito fundamental de conservar la biodiversidad y promover nuevos esquemas de desarrollo regional;

Que el nuevo esquema de consolidación y desarrollo de las Áreas Naturales Protegidas incluye el establecimiento de una estrategia nacional que procure entre otras acciones, la ampliación de la superficie bajo estatuto de protección, asegurar la representatividad del SINAP y aumentar la eficiencia en la conservación de la biodiversidad. Que asimismo, la inclusión del contexto social en el que se dan las áreas naturales protegidas, tendrá importancia prioritaria;

Que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, conforme a lo dispuesto en el artículo 115 de la Constitución Federal y demás leyes aplicables, establece que las áreas naturales podrán ser materia de protección, como reservas ecológicas, para los propósitos y con los efectos y modalidades que en tales

ordenamientos se precisan, mediante la imposición de las limitaciones que determinen las autoridades competentes a fin de realizar en ellas los usos y aprovechamientos social y nacionalmente necesarios;

Que el Plan Estatal de Desarrollo 1992-1997 prevé, entre sus líneas de acción, el establecimiento de mecanismos de coordinación para hacer efectivo el cumplimiento de la normatividad para la preservación de los recursos naturales, lo que se pretende alcanzar a través de un programa de protección de los recursos naturales que dé prioridad a la atención de zonas estratégicas como la conocida comúnmente como Balam-Kin;

Que en el ámbito de sus atribuciones, compete al Gobierno del Estado establecer las medidas de protección de las áreas naturales de manera que se asegure la preservación de los ecosistemas, principalmente los más representativos y aquellos que se encuentran sujetos a procesos de deterioro o degradación, con el objeto de conservar su belleza natural, normar y realizar investigación básica y aplicada en la entidad, primordialmente en el campo de la ecología y el uso sustentable de los recursos naturales;

Que de conformidad con la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche entre las modalidades del Sistema Estatal de Afeas Naturales Protegidas están las Zonas Sujetas a Conservación Ecológica, las cuales se ubican dentro del territorio estatal, en zonas circunvecinas a los asentamientos humanos, en las que existen uno o más ecosistemas en buen estado de conservación, destinadas a preservar los elementos naturales indispensables al equilibrio ecológico y al bienestar general;

Que el ecosistema de Balam-Kin se localiza en el extremo Este del Municipio de Champotón, cuyas características climáticas, tipos de suelo y la presencia de cuerpos de agua conocidos como aguadas, básicos para la subsistencia de la fauna, permiten la existencia de los tipos dominantes de vegetación denominados selva baja subperennifolia, selva baja subcaducifolia y selva baja caducifolia en los que se encuentran especies de flora y fauna en estatus de riesgo, en peligro de extinción y endémicas;

Que la zona de la selva sur del Estado de Campeche, particularmente el área conocida como Segunda Ampliación Forestal de Dzibalchén, tiene un gran valor ecológico por su biodiversidad y la variedad de ecosistemas interdependientes que se presentan en esta zona. Que por sus características ecogeográficas, la zona conocida como Balam-Kin es de gran importancia social, económica, cultural y científica;

Que por Decreto del Ejecutivo Federal de fecha 2 de junio de 1995 se expropió por causa de utilidad pública la superficie de 110,990-00-00 hectáreas de agostadero de uso común, de terrenos ejidales correspondientes a la Segunda Ampliación Forestal del poblado de Dzibalchén, Municipio de Hopelchén, en favor del Gobierno del Estado de Campeche.

Que el 19 de mayo de 1997, mediante contrato de usufructo gratuito por tiempo determinado y bajo condiciones resolutorias, el Gobierno del Estado cedió en favor de

la Sociedad de Solidaridad Social "Sociedad de Producción Forestal Chenera", una superficie de 5,000-00-00 hectáreas. Dicho contrato vence el 30 de diciembre del año 2004.

Que en la zona de Balam-Kin, se distinguen áreas bien conservadas o no alteradas, que alojan ecosistemas y procesos naturales de especial importancia, así como especies de flora y fauna que requieren de protección especial, por encontrarse dentro de la categoría de amenazadas, raras, así como la presencia de 5 de los 6 felinos que habitan en México y el registro de huellas de tapir, como lo más sobresaliente, que dichas especies son importantes para el mantenimiento de la biodiversidad y del acervo genético mundial, por estas características su conservación es indispensable y deben definirse como "Zonas de Protección" a través de este Decreto;

Que la deforestación, la sobreexplotación de las especies relacionadas con la selva y los asentamientos humanos irregulares, entre otras Fuentes de deterioro en zonas circunvecinas, han modificado los hábitat y ponen en riesgo la permanencia de los últimos reductos de los bosques tropicales de la entidad;

Que dichos habitats críticos permiten la existencia de una elevada biodiversidad global que comprende al menos 119 especies vegetales de las cuales 99 géneros y 49 familias con tres especies están en estatus de riesgo;

Que en cuanto a biodiversidad faunística se han registrado al menos 19 especies raras y 129 especies pertenecen al grupo de aves que representa 25% del total reportado para la Península de Yucatán dentro de las que también se encuentran especies raras, en peligro de extinción, amenazadas o con algún tipo de protección especial;

Que es necesario normar y reglamentar cualquiera actividad que interfiera con la preservación de las especies de flora y fauna o con los procesos naturales que ocurren en la zona de Balam-Kin;

Que actualmente, el área referida es uno de los últimos reductos de bosque tropical de tipo selva mediana-alta subcaducifolia en el territorio campechano y que actualmente no cuenta con protección legal;

Que el Gobierno del Estado de Campeche, preocupado por la protección y el rescate ecológico de sus ecosistemas frágiles o representativos, tiene interés que Balam-Kin sea una área natural protegida bajo la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, por lo cual promovió la realización de los estudios técnicos necesarios, a cargo de científicos de diversas instituciones. Que esta Declaratoria toma en cuenta esos estudios así como los planes y programas estratégicos y políticas federales de las Secretarías de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca; Desarrollo Social; Marina; Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural; Reforma Agraria; y Turismo del Gobierno Federal; asimismo los planes y programas homólogos correspondientes en los ámbitos estatal y municipal:

Que la Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado, quien tiene a su cargo promover la protección, conservación, preservación y restauración del medio ambiente ha solicitado a este Ejecutivo la expedición del presente decreto para determinar el uso y aprovechamiento de la zona de Balam-Kin;

Que también se deben definir "Zonas de Protección" que correspondan principalmente a las áreas de mayor grado de conservación o que muestran menor perturbación;

Que asimismo debe definirse la "Zona de Restauración", que comprendería las áreas de buen estado de conservación contiguas a los colindantes y a la zona de amortiguamiento;

Que además, deberá definirse la "Zona de Amortiguamiento", la cual permitirá proteger a las "Zonas de Protección" y a las "Zonas de Conservación" del impacto exterior, en las que existe manejo forestal;

Que con base en los estudios técnicos antes referido, la Secretaría de Ecología determinó que para el establecimiento de la Zona de Conservación Ecológica, en Balam-Kin, se requiere una superficie total de 110,990-00-00 hectáreas, cuyos límites geográficos se presentan en el Mapa Base Anexo al Decreto;

Que la zona de Balam-Kin se compone de diversos conjuntos vegetales y elementos ecológicos cuyos límites geográficos se presentan en el Mapa Base Anexo al Decreto. Su descripción, extensión y porcentaje de cobertura es la siguiente: La Zona de Protección es la zona que ocupa el 66.6% (73,919.34 hectáreas) de la superficie total, dentro de ellas quedan protegidos los diferentes tipos de vegetación, suelos y las aguadas principales identificados que permiten la subsistencia y la buena distribución de la fauna existente dentro de ellos; la Zona de Restauración ocupa el 14.6% (16,204.54 hectáreas) de la superficie total del área, es aplicable a ambientes que por causas naturales o intervención humana han sufrido daños importantes y requieren un manejo especial para recuperar su calidad y estabilidad ambiental; la Zona de Amortiguamiento ocupa el 18.8% (20,866.12 hectáreas) de la superficie total del área a proteger, se delimita como una zona inmediata circundante al Área Natural Protegida, se caracteriza por ser una zona de características biogeofísicas muy similares a los ecosistemas presentes en la Zona de Protección.

Que esta Zona de Conservación, abarca parcialmente el territorio del Municipio de Champotón, y su delimitación se prevé en el Mapa Base Anexo al Decreto que obra en la Secretaría de Ecología, siendo su descripción limítrofe la siguiente: El polígono se inicia en el vértice 1, que corresponde al vértice 67 del polígono de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, ya que el área colinda con Calakmul en su zona de amortiguamiento. Este vértice 1 corresponde al extremo noreste del área de estudio y sus coordenadas son: X = 228,200, Y = 2' 109,800; partiendo de este punto con un Rumbo Astronómico Calculado (RAC) de S 02°00' W y una distancia de 19,741.08 m se llega al vértice 2 que corresponde al punto sureste extremo del área y sus coordenadas son: X = 227,900, Y = 2'090,059; partiendo de este punto con un RAC de N 83°45' W y una distancia de 51,309.0 m se llegó al vértice 3 de coordenadas: X = 176, 798.0, Y = 2'095,248; partiendo de este punto con un RAC de N 07°30' E y una distancia de 5081.0 m, se llega al vértice 4 de coordenadas: X = 177,438.0, Y =

2'100,329; partiendo de este punto con un RAC de N 84°15' W y una distancia de 11,847 m se llega al vértice 5, que es el punto suroeste extremo del área, de coordenadas: X = 165,591, Y = 2'101, 533; partiendo de este punto con un RAC de N 05°30' E y una distancia de 8,330.0 m se llega al vértice 6, que es el punto noroeste extremo del área de coordenadas: X = 166,271, Y = 2'109,863; partiendo de este punto con un RAC de S 84°30' E y una distancia de 16,412 m se llega al vértice 7 de coordenadas: X = 182.683, Y = 2'108,743; partiendo de este punto con un RAC de N 05°00' E y una distancia de 3,761.0 m se llega al vértice 8 de coordenadas: X = 182,923, Y = 2' 111,024; partiendo de este punto con un RAC de S 76°00' y una distancia de 6,808.0 m se llega al vértice 9 de coordenadas: X = 189,731, Y = 2'111,024; partiendo de este punto con un RAC de S 87°30' E y una distancia de 38,506 m se llega al vértice 1 donde cierra la poligonal con una superficie de 110, 990 hectáreas.

Que por todo lo anterior la Secretaría de Ecología ha propuesto al Ejecutivo Estatal a mi cargo, sujetar esta región al régimen de protección dentro del Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas, con la categoría de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente:.

DECRETO

ARTICULO PRIMERO.- Por causas de orden e interés público se declara a "Balan-Kin" como Zona Sujeta a Conservación Ecológica, con una superficie total de 110,990-00-00 hectáreas, ubicada en parte del Municipio de Champotón. del Estado de Campeche, cuya área de descripción limítrofe se especifica en la parte considerativa de este Decreto.

ARTICULO SEGUNDO.- La Zona Sujeta a Conservación Ecológica de la Región de "Balam-Kin" tiene como componente principal el siguiente: Zona terrestre 110,990 hectáreas.

ARTICULO TERCERO.- Dentro de la citada Zona Sujeta a Conservación Ecológica se establecen, para los fines que se precisan en el presente Decreto, Zona de Protección, Zona de Restauración y Zona de Amortiguamiento. Estas zonas comprenden los siguientes polígonos:

La Zona de Protección que corresponde a las áreas de mayor grado de conservación o que muestran menor perturbación, con una superficie de 73,919.34 hectáreas que están compuestas por los siguientes trazos en poligonal definidos por sus indicadores y sus respectivas coordenadas UTM: El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas: 228,200, Y = 2'109,800; partiendo de este punto con un RAC de S 02°00' E y una distancia de 19,741.0 m se llega al vértice 2 de coordenadas: X = 227.900, Y = 2'090,059; partiendo de este punto con un RAC de N 89°00' W y una distancia de 3,444.0 m se llega al vértice 3 de coordenadas: X = 224,433.0 Y = 2'090,414; partiendo de este punto con un RAC de NORTE FRANCO y una distancia

de 2,026.0 m se llega al vértice 4 de coordenadas: X = 224,433, Y = 2'092,410; partiendo de este punto con un RAC de N 38°00' W y una distancia de 5,791 m se llega al vértice 5 de coordenadas: X = 220,750, Y = 2'096,920; partiendo de este punto con un RAC de N 51°00' W y una distancia de 5,176 m se llega al vértice 6 de coordenadas: X = 216,766, Y = 2'100.241; partiendo de este punto con un RAC de OESTE FRANCO y una distancia de 8,268.0 m se llega al vértice 7 de coordenadas: X = 208,494, Y = 2'100,241, partiendo de este punto con un RAC de S 50°30' W y una distancia de 5,540.0 m se llega al vértice 8 de coordenadas: X = 204,147, Y = 2'096,799; partiendo de este punto con un RAC de S 18°15' W y una distancia de 3,305.0 m se llega al vértice 9 de coordenadas: X = 203,093, Y = 2'093,639; partiendo de este punto con un RAC de N 83°45" W y una distancia de 25,341.0 m se llega al vértice 10 de coordenadas: X = 177,911, Y = 2'096,204; partiendo de este punto con un RAC de N 07°30' E y una distancia de 5,096.0 m se llega al vértice 11 de coordenadas: X = 178,561, Y = 2'101,336; partiendo de este punto con un RAC de N 84°15' W y una distancia de 10,945.0 m se llega al vértice 12 de coordenadas: X = 167,711, Y = 2'102,441; partiendo de este punto con un RAC de N 05°30" E y una distancia de 6,393.0 m se llega al vértice 13 de coordenadas: X = 168,245, Y = 2'108,844; partiendo de este punto con un RAC de S 84°30' E y una distancia de 14,348 m se llega al vértice 14 de coordenadas: X = 182,534, Y = 2'107,872; partiendo de este punto con un RAC de N 87°30' y una distancia de 6,818.0 m se llega al vértice 15 de coordenadas: X = 189,369, Y = 2'108,121; partiendo de este punto con un RAC de S 87°30' E y una distancia de 29,975.0 m se llega al vértice 16 de coordenadas: X = 219,345, Y = 2'107,130; partiendo de este punto con un RAC de NORTE FRANCO y una distancia de 3,040.0 m se llega al vértice 17 de coordenadas: X = 219,345, Y = 2'110,132, partiendo de este punto con un RAC de S 87°30' E y una distancia de 8,877 m se llega al vértice 1 donde se cierra la poligonal con una superficie de 73,919.34 hectáreas.

La Zona de Restauración corresponde a áreas de buen estado de conservación contiguas a los colindantes y la zona de amortiguamiento, con una superficie de 16,204.54 hectáreas, definida por la poligonal y por sus indicadores y respectivas coordenadas UTM: El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas: X = 224,433, Y = 2'090,414; partiendo de este punto y con un RAC de NORTE FRANCO y una distancia de 2,026.0 m se llega al vértice 2 de coordenadas: X = 224,433, Y = 2'092,410; partiendo de éste punto con un RAC de N 38°00' W una distancia de 5,791.0 m se llega al vértice 3 de coordenadas X = 220,750, Y = 2'096,920, partiendo de este punto con un RAC de N 51°00' W y una distancia de 5,176.0 m se llega al vértice 4 de coordenadas: X = 216,766, Y = 2'100,241; partiendo de este punto con un RAC de OESTE FRANCO y una distancia de 8,268.0 m se llega al vértice 5 de coordenadas X = 208,494, Y = 2'100,241; partiendo de este punto con un RAC de S 50°30' W y una distancia de 5,540.0 m se llega al vértice 6 de coordenadas: X = 204,147, Y = 2'096,799; partiendo de este punto con un RAC de S 18°15' W y una distancia de 4,367.0 m se llega al vértice 7 de coordenadas: X = 202,769, Y = 2'092,667; partiendo de este punto con un RAC de S 83°45" W y una distancia de 21,775.0 m se llega al vértice 1 donde se cierra la poligonal con una superficie de 16,204.54 hectáreas.

La Zona de Amortiguamiento que corresponde a las áreas donde hay manejo forestal con una superficie de 20,866.12 hectáreas, está compuesta por los siguientes trazos

en poligonal definidos por sus indicadores y sus respectivas coordenadas UTM: El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas: X = 202,769, Y = 2'092,667; partiendo de este punto y con un RAC de N 18°15' E y una distancia de 1,058.0 m se llega al vértice 2 de coordenadas: X = 203,093, Y = 2'093,639; partiendo de este punto y con un RAC de N 83°45' W y una distancia de 25,341.0 m se llega al vértice 3 de coordenadas: X = 177,911, Y = 2'096,204; partiendo de este punto y con un RAC de N 07°30' E y una distancia de 5,096.0 m se llega al vértice 4 de coordenadas: X = 178,561, Y = 2'101,336; partiendo de este punto con un RAC de N 84°15' W y una distancia de 10,945 m se llega al vértice 5 de coordenadas: X = 167,711, Y = 2'102,441; partiendo de este punto con un RAC de N 05°30' E y una distancia de 6,393.0 m se llega al vértice 6 de coordenadas: X = 168,245, Y = 2' 08,844; partiendo de este punto con un RAC de S 84°30' E y una distancia de 14,348.0 m se llega al vértice 7 de coordenadas: X = 182,534, Y = 2'107,872; partiendo de este punto con un RAC de N 87°30" E y una distancia de 6,818.0 m se llega al vértice 8 de coordenadas: X = 189,369, Y = 2" 108,121; partiendo de este punto con un RAC de S 87°30' E y una distancia de 29,975.0 m se llega al vértice 9 de coordenadas: X = 219,345, Y = 2'107,130; partiendo de este punto con un RAC de NORTE FRANCO y una distancia de 3.040.0 m se llega al vértice 10 de coordenadas: X = 219.345, y = 2'110.132; partiendo de este punto con un RAC de N 87°30' W y una distancia de 29.629.0 m se llega al vértice 11 de coordenadas: X = 189, 731. Y = 2' 111.024; partiendo de este punto con un RAC de N 76°00' W y una distancia de 6,808.0 m se llega al vértice 12 de coordenadas: X = 182,923. Y = 2'112.504; partiendo de este punto con un RAC de S 85°00' W y una distancia de 3,761.0 m se llega al vértice 13 de coordenadas: X = 182,683. Y = 2'108,743; partiendo de este punto con un RAC de N 89°30' W y una distancia de 16,412.0 m se llega al vértice 14 de coordenadas: X = 166,271. Y = 2' 109.863; partiendo de este punto con un RAC de S 84°30' W y una distancia de 8,330.0 m se llega al vértice 15 de coordenadas X = 165,591. Y = 2,101,533; partiendo de este punto con un RAC de S 84°15' E y con una distancia de 11,847.0 m se llega al vértice 16 de coordenadas: X = 177,438. Y = 2'100,329; partiendo de este punto con un RAC de S 82°30' W y una distancia de 5,081.0 m. se llega al vértice 17 de coordenadas X = 176,798. Y = 2'095.248; partiendo de este punto con un RAC de S 83°45' E y una distancia de 26,090.0 m se llega al vértice 1 donde cierra la poligonal Con una superficie de 20,866.12 hectáreas.

ARTICULO CUARTO.- En la Zona de Protección las únicas actividades permisibles son: la preservación del ambiente y sus elementos, la investigación científica y la educación ecológica. En esta Zona se pueden realizar actividades productivas que no impliquen su conversión parcial o total; asimismo actividades culturales, educativas, recreativas, de investigación científica y de capacitación, que deberán sujetarse a las normas oficiales mexicanas aplicables, a los planes y programas de ordenamiento ecológico y de desarrollo urbano, a las declaratorias de reservas, usos y destinos, así como a la normatividad federal, estatal y municipal en materia de usos del suelo.

En la Zona de Restauración se podrán realizar actividades productivas, que no impliquen su conversión parcial o total; asimismo actividades recreativas y turísticas, culturales, educativas, de investigación científica y de capacitación, que deberán sujetarse a las normas oficiales mexicanas aplicables, a los planes y programas de ordenamiento ecológico, a las declaratorias de reservas, usos y destinos, así como a la normatividad federal, estatal y municipal en materia de uso de suelo.

En la Zona de Amortiguamiento se podrán realizar actividades productivas, tales como aprovechamientos forestales y Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de Flora y Fauna Silvestre, así como actividades recreativas, turísticas, culturales, educativas, de investigación científica y de capacitación, que deberán sujetarse a las normas oficiales mexicanas aplicables, a los planes y programas de ordenamiento ecológico a las declaratorias de reservas, usos y destinos, así como a la normatividad federal, estatal y municipal en materia de usos del suelo.

ARTICULO QUINTO.- La organización, administración, conservación, manejo, fomento, aprovechamiento y supervisión del área que se declara Zona Sujeta a Conservación Ecológica, quedan a cargo de la Secretaría de Ecología, sin perjuicio de las atribuciones, facultades y competencias de las demás dependencias del Ejecutivo Federal, Estatal y Municipal y con la participación que a las mismas corresponda en función de las leyes aplicables en la materia.

ARTICULO SEXTO.- La Secretaría de Ecología, con la participación de las dependencias del Ejecutivo Federal que corresponda, propondrá la celebración de acuerdos de coordinación entre el Gobierno del Estado de Campeche y el H. Ayuntamiento del Municipio de Champotón, así como convenios de concertación con los grupos sociales, académicos-científicos y con los particulares interesados, para la consecución de los fines de este Decreto. En los referidos acuerdos y convenios se regularán, entre otras, las materias que a continuación se puntualizan:

- I.- La forma en que el Gobierno del Estado de Campeche y el H. Ayuntamiento del Municipio de Champotón, participarán en la administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Balam-Kin";
- II.- La coordinación de las políticas y programas federales con las del Estado de Campeche y el H. Ayuntamiento del Municipio de Champotón;
- III.- La elaboración del Plan de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Balam-Kin"; y la formulación de los compromisos para su ejecución, así como el Reglamento correspondiente;
- IV.- La programación y aplicación de los recursos financieros para la administración de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Balam-Kin";
- V.- Las formas para llevar a cabo la investigación científica y experimentación en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica;
- VI.- Las acciones necesarias para contribuir al desarrollo socio-económico regional, mediante el aprovechamiento sostenido de los recursos naturales e histórico-culturales en la zonas de amortiguamiento; y
- VII.- Las formas y esquemas de concertación con los grupos sociales, privados y académicos.

ARTICULO SÉPTIMO.- El Plan de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Balam-Kin"; deberá contener, por lo menos, lo siguiente:

- I.- La descripción de las características físicas, biológicas, sociales, históricas y culturales del área natural protegida, en el contexto nacional, regional y local;

- II.- Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazos, estableciendo su vinculación con el Programa Sectorial 1995-2000 y el Sistema Nacional de Planeación Democrática. Dichas acciones comprenderán la investigación, uso de recursos, extensión, difusión, operación, coordinación, seguimiento y control;
- III.- Los objetivos específicos de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica;
- IV .-Las normas oficiales mexicanas aplicables, para el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre y acuática, de protección de los ecosistemas, así como las destinadas a evitar la contaminación del suelo y de las aguas; y
- V .-Los criterios de ordenamiento ecológico tendientes a establecer un modelo de usos del suelo en la zona.

ARTICULO OCTAVO.- Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro de las áreas consideradas como zonas de amortiguamiento. deberá contar con autorización expresa de la Secretaría de Ecología en los términos de los artículos 33, 34 y 38 de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche, en el Plan de Manejo de la Zona Especial de Protección y en las demás disposiciones legales aplicables.

ARTÍCULO NOVENO.- La Secretaría de Ecología, mediante acuerdo fundado no autorizará la realización de obras públicas o privadas, que causen desequilibrios ecológicos o rebasen los límites y condiciones señalados en los reglamentos, normas oficiales mexicanas, tratados internacionales y demás disposiciones aplicables, dentro de las zonas de protección y conservación de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Balam-Kin";

ARTÍCULO DÉCIMO.- La Secretaría de Ecología, en los términos de la Ley General de Asentamientos Humanos y su homóloga estatal, promoverá ante las autoridades locales que en las declaratorias de uso del suelo que se expidan, sean acordes con las finalidades del presente decreto para evitar el deterioro de las condiciones ecológicas, cuando se trate de zonas colindantes a la Zona Sujeta a Conservación Ecológica.

ARTÍCULO DÉCIMO PRIMERO.- Las violaciones a lo dispuesto por el presente Decreto, serán sancionadas administrativamente por las autoridades competentes en los términos de la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Campeche y demás disposiciones legales aplicables, independientemente que pudieran serlo penalmente conforme a las disposiciones del Código Penal vigente en el Estado.

ARTÍCULO DÉCIMO SEGUNDO.- Una vez concluido el Contrato de Usufructo Gratuito referido en la parte considerativa del presente decreto, se integrarán plenamente las 5,000-00-00 hectáreas en él mencionadas, al régimen de manejo que para el efecto se designe, de conformidad con la zonificación establecida en el artículo segundo del presente decreto.

TRANSITORIOS:

Primero.- El presente Decreto entrará en vigor el día de su publicación en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Campeche.

Segundo.- La Secretaría de Ecología deberá elaborar el Plan de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "Balam-Kin"; en un término de 365 días contados a partir de la fecha en que entre en vigor este Decreto. Se tendrán 60 días más para su instrumentación y puesta en operación. anexando los convenios suscritos para su plena ejecución.

Tercero.- La Secretaría de Ecología procederá a la inscripción del presente Decreto en el Registro Público de la Propiedad que corresponda, en un plazo de 90 días contados a partir de su publicación en el Periódico Oficial del Estado de Campeche; y para su mayor difusión la misma Secretaría de Ecología procurará su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Cuarto.- Quedan sin efecto todas las disposiciones de carácter administrativo que se opongan al contenido del presente Decreto.

Quinto.- El estudio técnico en que se sustenta el presente Decreto se publicará dentro de los treinta días siguientes a la fecha de publicación del mismo.

Dado en el Palacio de Gobierno, residencia del Poder Ejecutivo del Estado, en la Ciudad de Campeche, Municipio y Estado del mismo nombre, Estados Unidos Mexicanos; a los cuatro días del mes de noviembre del año de mil novecientos noventa y nueve.- L.A. José Antonio González Curi, Gobernador Constitucional del Estado.- Lic. Carlos Felipe Ortega Rubio, Secretario de Gobierno.- Lic. Roberto Iván Alcalá Ferráez, Secretario de Ecología.- Ing. Jorge H. Brito Vázquez, Secretario de Desarrollo Social.- Rúbricas.

DECRETO por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 44,530-00-00 hectáreas de temporal de uso común, de terrenos del ejido Konchén, Municipio de Hopelchén, Camp.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

VICENTE FOX QUESADA, PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en los artículos 27, párrafo segundo de la propia Constitución; 93, fracciones II y VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 2o., fracciones II y III, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 94, 95, 96 y 97 de la citada Ley Agraria; en relación con los artículos 59, 60, 64, 70, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 88 y 90 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, y

RESULTANDO PRIMERO.- Que por oficio número 00864 de fecha 23 de abril del 2003, aclarado en similar 112/002287 de fecha 17 de febrero del 2004, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales solicitó a la Secretaría de la Reforma Agraria la expropiación de 44,530-00-00 Has., de terrenos ejidales localizados en el Municipio de Calakmul, propiedad del núcleo ejidal denominado "KONCHÉN", Municipio de Hopelchén del Estado de Campeche, para destinarlos a realizar acciones de conservación y preservación del área natural protegida reserva de la biosfera Calakmul, a través de la incorporación de los terrenos expropiados a la zona núcleo II (sur) de la misma y como área de protección en el ordenamiento ecológico del territorio de la región de Calakmul, conforme a lo establecido en los artículos 93, fracciones II y VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 2o., fracciones II y III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 94 de la citada Ley Agraria, y se comprometió a pagar la indemnización correspondiente en términos de Ley, registrándose el expediente con el número 12950. Iniciado el procedimiento relativo, de los trabajos técnicos e informativos se comprobó que existe una superficie real por expropiar de 44,530-00-00 Has., de temporal de uso común y que se localizan en el Municipio de Calakmul, Estado de Campeche.

RESULTANDO SEGUNDO.- Que obra en el expediente respectivo Acta de Asamblea de Ejidatarios de fecha 4 de septiembre del 2002, con la intervención de la Procuraduría Agraria, en la cual el núcleo agrario "KONCHÉN", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, manifestó su anuencia con la presente expropiación a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

RESULTANDO TERCERO.- Que terminados los trabajos técnicos mencionados en el resultando primero y analizadas las constancias existentes en el expediente de que se trata, se verificó que por Resolución Presidencial de fecha 24 de junio de 1927, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 14 de septiembre de 1927 y ejecutada el 10 de septiembre de 1927, se concedió por concepto de dotación de tierras para constituir el ejido "KONCHÉN", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 1,188-00-00 Has., para beneficiar a 44 capacitados en materia agraria; por Resolución Presidencial de fecha 27 de abril de 1938, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 15 de junio de 1938 y ejecutada el 29 de junio de 1938, se concedió por concepto de primera ampliación de ejido al núcleo ejidal "KONCHÉN", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 850-00-00 Has., para beneficiar a 21 capacitados en materia agraria, más la parcela escolar; y por Resolución Presidencial de fecha 24 de julio de 1940, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 20 de septiembre de 1940 y ejecutada el 15 de octubre de 1990, se concedió por concepto de segunda ampliación de ejido al núcleo ejidal "KONCHÉN", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 44,530-00-00 Has., para beneficiar a 61 capacitados en materia agraria.

RESULTANDO CUARTO.- Que la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales, ahora Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales determinó el monto de la indemnización, mediante avalúo No. 04 0651 VSA de fecha 14 de mayo del 2004, con vigencia de seis meses contados a partir de la fecha de su emisión, habiendo considerado el valor comercial que prescribe el artículo 94 de la Ley Agraria, asignando como valor unitario el de \$214.00 por hectárea, por lo que el monto de la indemnización a cubrir por las 44,530-00-00 Has., de terrenos de temporal a expropiar es de \$9'529,420.00.

Que existe en las constancias el dictamen de la Secretaría de la Reforma Agraria, emitido a través de la Dirección General de Ordenamiento y Regularización, relativo a la legal integración del expediente sobre la solicitud de expropiación; y

CONSIDERANDO:

PRIMERO.- Que aun cuando la resolución presidencial de segunda ampliación de ejido del núcleo ejidal "KONCHÉN", la ubica en el Municipio de Hopelchén, de los trabajos técnicos e informativos realizados, se determinó que dichos terrenos actualmente se localizan en el Municipio de Calakmul, creado por Decreto número 244 emitido por la LV Legislatura del H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Campeche de fecha 31 de diciembre de 1996, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el mismo día.

SEGUNDO.- Que por Decreto Presidencial de fecha 22 de mayo de 1989, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** los días 23 y 26 del mismo mes y año, se declaró en una superficie de 723,185-12-50 Has., la reserva de la biosfera denominada Calakmul, ubicada en los Municipios de Champotón y Hopelchén, Estado de Campeche, a fin de garantizar la conservación y preservación de la biodiversidad existente en la región zoogeográfica a que pertenece, tales como el ocelote, el jaguar, el jaguarundi, el tigrillo, los monos aullador y araña, el tapir, el oso hormiguero, el grisón, el hocofaisán, el pavo ocelado y el loro mejillas amarillas, así como también de especies vegetales como el guayacán, la caoba y el cedro, el palo tinto, la mora, el chicozapote, el ramón, el zapote negro, el nance, el siricote y guaya, cuyo material genético constituye un rico patrimonio natural que es necesario conservar dentro de la mayor superficie de bosque tropical, con características de suelo, clima y vegetación muy particulares, como la mezcla de selvas altas y medianas con selvas bajas temporalmente inundables y vegetación acuática, que favorece el mantenimiento de procesos ecológicos fundamentales como la producción de oxígeno, conservación y regeneración de suelo, producción de agua y captura de carbono, que se hace indispensable añadir a la zona núcleo de la reserva de la biosfera Calakmul, y cuya superficie que se expropia, forma parte de esta reserva, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales continuará dándole el mismo destino que mantendrá sin modificación.

TERCERO.- Que la protección y preservación de las áreas naturales protegidas, como lo es la superficie de 44,530-00-00 Has., a que se refiere el resultando primero del presente Decreto, es de utilidad pública, de conformidad con lo establecido por el artículo 2o., fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la cual no es susceptible garantizar plenamente si no se procede a su expropiación, ya que el régimen de protección que le otorga el Decreto mencionado en el Considerando anterior es solamente parcial, dado que el artículo 48 de la citada Ley deja abierta la posibilidad de que fuera de la zona núcleo sus actuales propietarios lleven a cabo actividades productivas que comprometerían irremediablemente la extraordinaria fragilidad y la alta vulnerabilidad del ecosistema y de los recursos naturales existentes en la referida superficie.

CUARTO.- Que de las constancias existentes en el expediente integrado con motivo de la solicitud de expropiación que obra en la Dirección General de Ordenamiento y Regularización de la Secretaría de la Reforma Agraria, se ha podido observar que se cumple con la causa de utilidad pública, consistente en las acciones de protección y preservación de las áreas naturales protegidas del territorio nacional, como lo es la reserva de la biosfera Calakmul, por lo que es procedente se decrete la expropiación solicitada por apearse a lo que establecen los artículos 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 93, fracciones II y VIII de la Ley Agraria, en relación con los artículos 2o., fracciones II y III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 94 de la citada Ley Agraria y demás disposiciones aplicables del Título Tercero del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural. Esta expropiación que comprende la superficie de 44,530-00-00 Has., de temporal de uso común, localizadas en el Municipio de Calakmul, Estado de Campeche, pero propiedad del ejido "KONCHÉN", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, será a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para destinarlas a realizar acciones de conservación y preservación del área natural protegida reserva de la biosfera Calakmul, a través de la incorporación de los terrenos expropiados a la zona núcleo II (sur) de la misma, con lo que se garantizará la conservación de una de las regiones más representativas e importantes del país, además de constituirse como área de protección en el ordenamiento ecológico del territorio de la región de Calakmul. Debiéndose cubrir por la citada dependencia la cantidad de \$9'529,420.00 por concepto de indemnización en favor del ejido de referencia o de las personas que acrediten tener derecho a ésta.

Por lo expuesto y con fundamento en los artículos constitucionales y legales antes citados, he tenido a bien dictar el siguiente

DECRETO:

PRIMERO.- Se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 44,530-00-00 Has., (CUARENTA Y CUATRO MIL, QUINIENTAS TREINTA HECTÁREAS) de temporal de uso común, localizadas en el Municipio de Calakmul, Estado de Campeche, propiedad del ejido "KONCHÉN", Municipio de Hopelchén del Estado de Campeche, a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien las destinará a

realizar acciones de conservación y preservación del área natural protegida reserva de la biosfera Calakmul, a través de la incorporación de los terrenos expropiados a la zona núcleo II (sur) de la misma y como área de protección en el ordenamiento ecológico del territorio de la región de Calakmul.

La superficie que se expropia es la señalada en el plano aprobado por la Secretaría de la Reforma Agraria, mismo que se encuentra a disposición de los interesados en la Dirección General de Ordenamiento y Regularización.

SEGUNDO.- Queda a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales pagar por concepto de indemnización por la superficie que se expropia, la cantidad de \$9'529,420.00 (NUEVE MILLONES, QUINIENTOS VEINTINUEVE MIL, CUATROCIENTOS VEINTE PESOS 00/100 M.N.), suma que pagará en términos de los artículos 94 y 96 de la Ley Agraria y 80 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, en la inteligencia de que los bienes objeto de la expropiación, sólo podrán ser ocupados de manera definitiva mediante el pago que efectúe al ejido afectado o a quien acredite tener derecho a éste, o depósito que hará de preferencia en el Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal o en su defecto, establezca garantía suficiente. Asimismo, el fideicomiso mencionado cuidará el exacto cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 97 de la Ley Agraria y en caso de que la superficie expropiada sea destinada a un fin distinto o no sea aplicada en un término de cinco años al objeto de la expropiación, demandará la reversión de la totalidad o de la parte de los terrenos expropiados que no se destine o no se aplique conforme a lo previsto por el precepto legal antes referido. Obtenida la reversión el Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal ejercerá las acciones legales necesarias para que opere la incorporación de dichos bienes a su patrimonio.

TERCERO.- La Secretaría de la Reforma Agraria en cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 94, último párrafo, de la Ley Agraria y 88 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, una vez publicado el presente Decreto en el **Diario Oficial de la Federación**, sólo procederá a su ejecución cuando la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, haya acreditado el pago o depósito de la indemnización señalada en el resolutivo que antecede; la inobservancia de esta disposición será motivo de sujeción a lo establecido en el Título Segundo de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

CUARTO.- Publíquese en el **Diario Oficial de la Federación** e inscribese el presente Decreto por el que se expropian terrenos localizados en el Municipio de Calakmul del Estado de Campeche, propiedad del ejido "KONCHÉN", Municipio de Hopelchén del Estado de Campeche, en el Registro Agrario Nacional, en el Registro Público de la Propiedad Inmobiliaria Federal y en el Registro Público de la Propiedad correspondiente, para los efectos de Ley; notifíquese y ejecútese.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los once días del mes de noviembre de dos mil cuatro.- El Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- CÚMPLASE: El Secretario de la Reforma Agraria, **Florencio Salazar Adame**.- Rúbrica.- El Secretario de la Función Pública, **Eduardo Romero Ramos**.- Rúbrica.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, **José Francisco Gil Díaz**.- Rúbrica.- El Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Alberto Cárdenas Jiménez**.- Rúbrica.

DECRETO por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 28,000-00-00 hectáreas de temporal de uso común, de terrenos del ejido Moch-Cohuoh, Municipio de Hopelchén, Camp.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

VICENTE FOX QUESADA, PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en los artículos 27, párrafo segundo de la propia Constitución; 93, fracciones II y VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 2o., fracciones II y III, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 94, 95, 96 y 97 de la citada Ley Agraria; en relación con los artículos 59, 60, 64, 70, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 88 y 90 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, y

RESULTANDO PRIMERO.- Que por oficio número 00865 de fecha 23 de abril del 2003, aclarado en similar 112/002287 de fecha 17 de febrero del 2004, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales solicitó a la Secretaría de la Reforma Agraria la expropiación de 28,000-00-00 Has., de terrenos ejidales localizados en el Municipio de Calakmul, propiedad del núcleo ejidal denominado "MOCH-COHUOH", Municipio de Hopelchén del Estado de Campeche, para destinarlos a realizar acciones de conservación y preservación del área natural protegida reserva de la biosfera Calakmul, a través de la incorporación de los terrenos expropiados a la zona núcleo II (sur) de la misma y como área de protección en el ordenamiento ecológico del territorio de la región de Calakmul, conforme a lo establecido en los artículos 93, fracciones II y VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 2o., fracciones II y III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 94 de la citada Ley Agraria, y se comprometió a pagar la indemnización correspondiente en términos de Ley, registrándose el expediente con el número 12951. Iniciado el procedimiento relativo, de los trabajos técnicos e informativos se comprobó que existe una superficie real por expropiar de 28,000-00-00 Has., de temporal de uso común y que se localizan en el Municipio de Calakmul, Estado de Campeche.

RESULTANDO SEGUNDO.- Que obra en el expediente respectivo Acta de Asamblea de Ejidatarios de fecha 4 de septiembre del 2002, con la intervención de la Procuraduría Agraria, en la cual el núcleo agrario "MOCH-COHUOH", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, manifestó su anuencia con la presente expropiación a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

RESULTANDO TERCERO.- Que terminados los trabajos técnicos mencionados en el resultando primero y analizadas las constancias existentes en el expediente de que se trata, se verificó que por Resolución Presidencial de fecha 22 de octubre de 1935, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 12 de diciembre de 1935 y ejecutada el 30 de diciembre de 1935, se concedió por concepto de dotación de tierras para constituir el ejido "MOCH-COHUOH", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 3,068-00-00 Has., para beneficiar a 58 capacitados en materia agraria, más la parcela escolar; por Resolución Presidencial de fecha 8 de junio de 1938, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 26 de agosto de 1938 y ejecutada el 1o. de mayo de 1939, se concedió por concepto de primera ampliación de ejido al núcleo ejidal "MOCH-COHUOH", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 1,250-00-00 Has., para beneficiar a 25 capacitados en materia agraria; y por Resolución Presidencial de fecha 24 de julio de 1940, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 18 de septiembre de 1940 y ejecutada el 11 de junio de 1987, se concedió por concepto de segunda ampliación de ejido al núcleo ejidal "MOCH-COHUOH", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 28,000-00-00 Has., para beneficiar a 40 capacitados en materia agraria.

RESULTANDO CUARTO.- Que la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales, ahora Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales determinó el monto de la indemnización, mediante avalúo No. 04 0652 VSA de fecha 14 de mayo del 2004, con vigencia de seis meses contados a partir de la fecha de su emisión, habiendo considerado el valor comercial que prescribe el artículo 94 de la Ley Agraria, asignando como valor unitario el de \$257.00 por hectárea, por lo que el monto de la indemnización a cubrir por las 28,000-00-00 Has., de terrenos de temporal a expropiar es de \$7'196,000.00.

Que existe en las constancias el dictamen de la Secretaría de la Reforma Agraria, emitido a través de la Dirección General de Ordenamiento y Regularización, relativo a la legal integración del expediente sobre la solicitud de expropiación; y

CONSIDERANDO:

PRIMERO.- Que aun cuando la resolución presidencial de segunda ampliación de ejido del núcleo ejidal "MOCH-COHUOH", la ubica en el Municipio de Hopolchén, de los trabajos técnicos e informativos realizados, se determinó que dichos terrenos actualmente se localizan en el Municipio de Calakmul, creado por Decreto número 244 emitido por la LV Legislatura del H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Campeche de fecha 31 de diciembre de 1996, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el mismo día.

SEGUNDO.- Que por Decreto Presidencial de fecha 22 de mayo de 1989, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** los días 23 y 26 del mismo mes y año, se declaró en una superficie de 723,185-12-50 Has., la reserva de la biosfera denominada Calakmul, ubicada en los Municipios de Champotón y Hopolchén, Estado de Campeche, a fin de garantizar la conservación y preservación de la biodiversidad existente en la región zoogeográfica a que pertenece, tales como el ocelote, el jaguar, el jaguarundi, el tigrillo, los monos aullador y araña, el tapir, el oso hormiguero, el grisón, el hocofaisán, el pavo ocelado y el loro mejillas amarillas, así como también de especies vegetales como el guayacán, la caoba y el cedro, el palo tinto, la mora, el chicozapote, el ramón, el zapote negro, el nance, el siricote y la guaya, cuyo material genético constituye un rico patrimonio natural que es necesario conservar dentro de la mayor superficie de bosque tropical con características de suelo, clima y vegetación muy particulares, como la mezcla de selvas altas y medianas con selvas bajas temporalmente inundables y vegetación acuática, que favorece el mantenimiento de procesos ecológicos fundamentales como la producción de oxígeno, conservación y regeneración de suelo, producción de agua y captura de carbono, que se hace indispensable añadir a la zona núcleo de la reserva de la biosfera Calakmul, y como la superficie que se expropia, forma parte de esta reserva, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales continuará dándole el mismo destino que mantendrá sin modificación.

TERCERO.- Que la protección y preservación de las áreas naturales protegidas, como lo es la superficie de 28,000-00-00 Has., a que se refiere el resultando primero del presente Decreto, es de utilidad pública, de conformidad con lo establecido por el artículo 2o., fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la cual no es susceptible garantizar plenamente si no se procede a su expropiación, ya que el régimen de protección que le otorga el Decreto mencionado en el Considerando anterior es solamente parcial, dado que el artículo 48 de la citada Ley deja abierta la posibilidad de que fuera de la zona núcleo sus actuales propietarios lleven a cabo actividades productivas que comprometerían irremediablemente la extraordinaria fragilidad y la alta vulnerabilidad del ecosistema y de los recursos naturales existentes en la referida superficie.

CUARTO.- Que de las constancias existentes en el expediente integrado con motivo de la solicitud de expropiación que obra en la Dirección General de Ordenamiento y Regularización de la Secretaría de la Reforma Agraria, se ha podido observar que se cumple con la causa de utilidad pública, consistente en las acciones de protección y preservación de las áreas naturales protegidas del territorio nacional, como lo es la reserva de la biosfera Calakmul, por lo que es procedente se decrete la expropiación solicitada por apearse a lo que establecen los artículos 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 93, fracciones II y VIII de la Ley Agraria, en relación con los artículos 2o., fracciones II y III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 94 de la citada Ley Agraria y demás disposiciones aplicables del Título Tercero del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural. Esta expropiación que comprende la superficie de 28,000-00-00 Has., de temporal de uso común, localizadas en el Municipio de Calakmul, Estado de Campeche, pero propiedad del ejido "MOCH-COHUOH", Municipio de Hopolchén, Estado de Campeche, será a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para destinarlas a realizar acciones de conservación y preservación del área natural protegida reserva de la biosfera Calakmul, a través de la incorporación de los terrenos expropiados a la zona núcleo II (sur) de la misma, con lo que se garantizará la conservación de una de las regiones más representativas e importantes del país, además de constituirse como área de protección en el ordenamiento ecológico del territorio de la región de Calakmul. Debiéndose cubrir por la citada dependencia la cantidad de \$7'196,000.00 por concepto de indemnización en favor del ejido de referencia o de las personas que acrediten tener derecho a ésta.

Por lo expuesto y con fundamento en los artículos constitucionales y legales antes citados, he tenido a bien dictar el siguiente

DECRETO:

PRIMERO.- Se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 28,000-00-00 Has., (VEINTIOCHO MIL HECTÁREAS) de temporal de uso común, localizadas en el Municipio de Calakmul, Estado de Campeche, propiedad del ejido "MOCH-COHUOH", Municipio de Hopelchén del Estado de Campeche, a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien las destinará a realizar acciones de conservación y preservación del área natural protegida reserva de la biosfera Calakmul, a través de la incorporación de los terrenos expropiados a la zona núcleo II (sur) de la misma y como área de protección en el ordenamiento ecológico del territorio de la región de Calakmul.

La superficie que se expropia es la señalada en el plano aprobado por la Secretaría de la Reforma Agraria, mismo que se encuentra a disposición de los interesados en la Dirección General de Ordenamiento y Regularización.

SEGUNDO.- Queda a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales pagar por concepto de indemnización por la superficie que se expropia, la cantidad de \$7'196,000.00 (SIETE MILLONES, CIENTO NOVENTA Y SEIS MIL PESOS 00/100 M.N.), suma que pagará en términos de los artículos 94 y 96 de la Ley Agraria y 80 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, en la inteligencia de que los bienes objeto de la expropiación, sólo podrán ser ocupados de manera definitiva mediante el pago que efectúe al ejido afectado o a quien acredite tener derecho a éste, o depósito que hará de preferencia en el Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal o en su defecto, establezca garantía suficiente. Asimismo, el fideicomiso mencionado cuidará el exacto cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 97 de la Ley Agraria y en caso de que la superficie expropiada sea destinada a un fin distinto o no sea aplicada en un término de cinco años al objeto de la expropiación, demandará la reversión de la totalidad o de la parte de los terrenos expropiados que no se destine o no se aplique conforme a lo previsto por el precepto legal antes referido. Obtenida la reversión el Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal ejercerá las acciones legales necesarias para que opere la incorporación de dichos bienes a su patrimonio.

TERCERO.- La Secretaría de la Reforma Agraria en cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 94, último párrafo, de la Ley Agraria y 88 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, una vez publicado el presente Decreto en el **Diario Oficial de la Federación**, sólo procederá a su ejecución cuando la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, haya acreditado el pago o depósito de la indemnización señalada en el resolutivo que antecede; la inobservancia de esta disposición será motivo de sujeción a lo establecido en el Título Segundo de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

CUARTO.- Publíquese en el **Diario Oficial de la Federación** e inscribese el presente Decreto por el que se expropian terrenos localizados en el Municipio de Calakmul del Estado de Campeche, propiedad del ejido "MOCH-COHUOH", Municipio de Hopelchén del Estado de Campeche, en el Registro Agrario Nacional, en el Registro Público de la Propiedad Inmobiliaria Federal y en el Registro Público de la Propiedad correspondiente, para los efectos de Ley; notifíquese y ejecútense.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los once días del mes de noviembre de dos mil cuatro.- El Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- CÚMPLASE: El Secretario de la Reforma Agraria, **Florencio Salazar Adame**.- Rúbrica.- El Secretario de la Función Pública, **Eduardo Romero Ramos**.- Rúbrica.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, **José Francisco Gil Díaz**.- Rúbrica.- El Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Alberto Cárdenas Jiménez**.- Rúbrica.

DECRETO por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 15,400-00-00 hectáreas de temporal de uso común, de terrenos del ejido Ich-Ek, Municipio de Hopelchén, Camp.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

VICENTE FOX QUESADA, PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en los artículos 27, párrafo segundo de la propia Constitución; 93, fracciones II y VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 2o., fracciones II y III, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 94, 95, 96 y 97 de la citada Ley Agraria; en relación con los artículos 59, 60, 64, 70, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 88 y 90 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, y

RESULTANDO PRIMERO.- Que por oficio número 00866 de fecha 23 de abril del 2003, aclarado en similar 112/002287 de fecha 17 de febrero del 2004, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales solicitó a la Secretaría de la Reforma Agraria la expropiación de 16,060-00-00 Has., de terrenos ejidales localizados en el Municipio de Calakmul, propiedad del núcleo ejidal denominado "ICH-EK", Municipio de Hopelchén del Estado de Campeche, para destinarlos a realizar acciones de conservación y preservación del área natural protegida reserva de la biosfera Calakmul, a través de la incorporación de los terrenos expropiados a la zona núcleo II (sur) de la misma y como área de protección en el ordenamiento ecológico del territorio de la región de Calakmul, conforme a lo establecido en los artículos 93, fracciones II y VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 2o., fracciones II y III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 94 de la citada Ley Agraria, y se comprometió a pagar la indemnización correspondiente en términos de Ley, registrándose el expediente con el número 12952. Iniciado el procedimiento relativo, de los trabajos técnicos e informativos se comprobó que existe una superficie real por expropiar de 15,400-00-00 Has., de temporal de uso común y que se localizan en el Municipio de Calakmul, Estado de Campeche.

RESULTANDO SEGUNDO.- Que obra en el expediente respectivo Acta de Asamblea de Ejidatarios de fecha 5 de septiembre del 2002, con la intervención de la Procuraduría Agraria, en la cual el núcleo agrario "ICH-EK", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, manifestó su anuencia con la presente expropiación a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

RESULTANDO TERCERO.- Que terminados los trabajos técnicos mencionados en el resultando primero y analizadas las constancias existentes en el expediente de que se trata, se verificó que por Resolución Presidencial de fecha 15 de octubre de 1935, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 15 de noviembre de 1935 y ejecutada el 30 de diciembre de 1935, se concedió por concepto de dotación de tierras para constituir el ejido "ICH-EK", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 1,104-00-00 Has., para beneficiar a 22 capacitados en materia agraria, más la parcela escolar; por Resolución Presidencial de fecha 24 de julio de 1940, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 17 de septiembre de 1940, se concedió por concepto de primera ampliación de ejido al núcleo ejidal "ICH-EK", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 16,060-00-00 Has., para usos colectivos de 22 capacitados en materia agraria, ejecutándose dicha resolución en forma parcial el 15 de octubre de 1990, entregando una superficie de 15,400-00-00 Has.; y por Resolución Presidencial de fecha 26 de junio de 1957, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 9 de octubre de 1957 y ejecutada el 28 de noviembre de 1958, se concedió por concepto de segunda ampliación de ejido al núcleo ejidal "ICH-EK", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 4,933-33-34 Has., para beneficiar a 88 capacitados en materia agraria.

RESULTANDO CUARTO.- Que la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales, ahora Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales determinó el monto de la indemnización, mediante avalúo No. 04 0653 VSA de fecha 14 de mayo del 2004, con vigencia de seis meses contados a partir de la fecha de su emisión, habiendo considerado el valor comercial que prescribe el artículo 94 de la Ley Agraria, asignando como valor unitario el de \$214.00 por hectárea, por lo que el monto de la indemnización a cubrir por las 15,400-00-00 Has., de terrenos de temporal a expropiar es de \$3'295,600.00.

Que existe en las constancias el dictamen de la Secretaría de la Reforma Agraria, emitido a través de la Dirección General de Ordenamiento y Regularización, relativo a la legal integración del expediente sobre la solicitud de expropiación; y

CONSIDERANDO:

PRIMERO.- Que aun cuando la resolución presidencial de primera ampliación de ejido del núcleo ejidal "ICH-EK", la ubica en el Municipio de Hopelchén, de los trabajos técnicos e informativos realizados, se determinó que dichos terrenos actualmente se localizan en el Municipio de Calakmul, creado por Decreto número 244 emitido por la LV Legislatura del H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Campeche de fecha 31 de diciembre de 1996, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el mismo día.

SEGUNDO.- Que por Decreto Presidencial de fecha 22 de mayo de 1989, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** los días 23 y 26 del mismo mes y año, se declaró en una superficie de 723,185-12-50 Has., la reserva de la biosfera denominada Calakmul, ubicada en los Municipios de Champotón y Hopelchén, Estado de Campeche, a fin de garantizar la conservación y preservación de la biodiversidad existente en la región zoogeográfica a que pertenece, tales como el ocelote, el jaguar, el jaguarundi, el tigrillo, los monos aullador y araña, el tapir, el oso hormiguero, el grisón, el hocofaisán, el pavo ocelado y el loro mejillas amarillas, así como también de especies vegetales como el guayacán, la caoba y el cedro, el palo tinto, mora y corozo, chicozapote, el ramón, el zapote negro, el nance, el siricote y la guaya, cuyo material genético constituye un rico patrimonio natural que es necesario conservar dentro de la mayor superficie de bosque tropical, con características de suelo, clima y vegetación muy particulares, como la mezcla de selvas altas y medianas con selvas bajas temporalmente inundables y vegetación acuática, que favorece el mantenimiento de procesos ecológicos fundamentales como la producción de oxígeno, conservación y regeneración de suelo, producción de agua y captura de carbono, que se hace indispensable añadir a la zona núcleo de la reserva de la biosfera Calakmul, y como la superficie que se expropia, forma parte de esta reserva, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales continuará dándole el mismo destino que mantendrá sin modificación.

TERCERO.- Que la protección y preservación de las áreas naturales protegidas, como lo es la superficie de 15,400-00-00 Has., a que se refiere el resultando primero del presente Decreto, es de utilidad pública, de conformidad con lo establecido por el artículo 2o., fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la cual no es susceptible garantizar plenamente si no se procede a su expropiación, ya que el régimen de protección que le otorga el Decreto mencionado en el Considerando anterior es solamente parcial, dado que el artículo 48 de la citada Ley deja abierta la posibilidad de que fuera de la zona núcleo sus actuales propietarios lleven a cabo actividades productivas que comprometerían irremediablemente la extraordinaria fragilidad y la alta vulnerabilidad del ecosistema y de los recursos naturales existentes en la referida superficie.

CUARTO.- Que de las constancias existentes en el expediente integrado con motivo de la solicitud de expropiación que obra en la Dirección General de Ordenamiento y Regularización de la Secretaría de la Reforma Agraria, se ha podido observar que se cumple con la causa de utilidad pública, consistente en las acciones de protección y preservación de las áreas naturales protegidas del territorio nacional, como lo es la reserva de la biosfera Calakmul, por lo que es procedente se decrete la expropiación solicitada por apearse a lo que establecen los artículos 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 93, fracciones II y VIII de la Ley Agraria, en relación con los artículos 2o., fracciones II y III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 94 de la citada Ley Agraria y demás disposiciones aplicables del Título Tercero del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural. Esta expropiación que comprende la superficie de 15,400-00-00 Has., de temporal de uso común, localizadas en el Municipio de Calakmul, Estado de Campeche, pero propiedad del ejido "ICH-EK", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, será a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para destinarlas a realizar acciones de conservación y preservación del área natural protegida reserva de la biosfera Calakmul, a través de la incorporación de los terrenos expropiados a la zona núcleo II (sur) de la misma, con lo que se garantizará la conservación de una de las regiones más representativas e importantes del país, además de constituirse como área de protección en el ordenamiento ecológico del territorio de la región de Calakmul. Debiéndose cubrir por la citada dependencia la cantidad de \$3'295,600.00 por concepto de indemnización en favor del ejido de referencia o de las personas que acrediten tener derecho a ésta.

Por lo expuesto y con fundamento en los artículos constitucionales y legales antes citados, he tenido a bien dictar el siguiente

DECRETO:

PRIMERO.- Se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 15,400-00-00 Has., (QUINCE MIL, CUATROCIENTAS HECTÁREAS) de temporal de uso común, localizadas en el Municipio de Calakmul,

Estado de Campeche, propiedad del ejido "ICH-EK", Municipio de Hopelchén del Estado de Campeche, a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien las destinará a realizar acciones de conservación y preservación del área natural protegida reserva de la biosfera Calakmul, a través de la incorporación de los terrenos expropiados a la zona núcleo II (sur) de la misma y como área de protección en el ordenamiento ecológico del territorio de la región de Calakmul.

La superficie que se expropia es la señalada en el plano aprobado por la Secretaría de la Reforma Agraria, mismo que se encuentra a disposición de los interesados en la Dirección General de Ordenamiento y Regularización.

SEGUNDO.- Queda a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales pagar por concepto de indemnización por la superficie que se expropia, la cantidad de \$3'295,600.00 (TRES MILLONES, DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO MIL, SEISCIENTOS PESOS 00/100 M.N.), suma que pagará en términos de los artículos 94 y 96 de la Ley Agraria y 80 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, en la inteligencia de que los bienes objeto de la expropiación, sólo podrán ser ocupados de manera definitiva mediante el pago que efectúe al ejido afectado o a quien acredite tener derecho a éste, o depósito que hará de preferencia en el Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal o en su defecto, establezca garantía suficiente. Asimismo, el fideicomiso mencionado cuidará el exacto cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 97 de la Ley Agraria y en caso de que la superficie expropiada sea destinada a un fin distinto o no sea aplicada en un término de cinco años al objeto de la expropiación, demandará la reversión de la totalidad o de la parte de los terrenos expropiados que no se destine o no se aplique conforme a lo previsto por el precepto legal antes referido. Obtenida la reversión el Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal ejercerá las acciones legales necesarias para que opere la incorporación de dichos bienes a su patrimonio.

TERCERO.- La Secretaría de la Reforma Agraria en cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 94, último párrafo, de la Ley Agraria y 88 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, una vez publicado el presente Decreto en el **Diario Oficial de la Federación**, sólo procederá a su ejecución cuando la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, haya acreditado el pago o depósito de la indemnización señalada en el resolutivo que antecede; la inobservancia de esta disposición será motivo de sujeción a lo establecido en el Título Segundo de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

CUARTO.- Publíquese en el **Diario Oficial de la Federación** e inscribáse el presente Decreto por el que se expropian terrenos localizados en el Municipio de Calakmul del Estado de Campeche, propiedad del ejido "ICH-EK", Municipio de Hopelchén del Estado de Campeche, en el Registro Agrario Nacional, en el Registro Público de la Propiedad Inmobiliaria Federal y en el Registro Público de la Propiedad correspondiente, para los efectos de Ley; notifíquese y ejecútese.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los once días del mes de noviembre de dos mil cuatro.- El Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- CÚMPLASE: El Secretario de la Reforma Agraria, **Florencio Salazar Adame**.- Rúbrica.- El Secretario de la Función Pública, **Eduardo Romero Ramos**.- Rúbrica.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, **José Francisco Gil Díaz**.- Rúbrica.- El Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Alberto Cárdenas Jiménez**.- Rúbrica.

DECRETO por el que se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 62,780-00-00 hectáreas de temporal de uso común, de terrenos del ejido Xcupilcacab, Municipio de Hopelchén, Camp.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

VICENTE FOX QUESADA, PRESIDENTE DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con fundamento en los artículos 27, párrafo segundo de la propia Constitución; 93, fracciones II y VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 2o., fracciones II y III, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, 94, 95, 96 y 97 de la citada Ley Agraria; en relación con los artículos 59, 60, 64, 70, 73, 74, 76, 77, 78, 79, 80, 88 y 90 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, y

RESULTANDO PRIMERO.- Que por oficio número 00867 de fecha 23 de abril del 2003, aclarado en similar 112/002287 de fecha 17 de febrero del 2004, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales solicitó a la Secretaría de la Reforma Agraria la expropiación de 62,780-00-00 Has., de terrenos ejidales localizados en el Municipio de Calakmul, propiedad del núcleo ejidal denominado "XCUPILCACAB", Municipio de Hopelchén del Estado de Campeche, para destinarlos a realizar acciones de conservación y preservación del área natural protegida reserva de la biosfera Calakmul, a través de la incorporación de los terrenos expropiados a la zona núcleo II (sur) de la misma y como área de protección en el ordenamiento ecológico del territorio de la región de Calakmul, conforme a lo establecido en los artículos 93, fracciones II y VIII de la Ley Agraria, en relación con el artículo 2o., fracciones II y III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 94 de la citada Ley Agraria, y se comprometió a pagar la indemnización correspondiente en términos de Ley, registrándose el expediente con el número 12953. Iniciado el procedimiento relativo, de los trabajos técnicos e informativos se comprobó que existe una superficie real por expropiar de 62,780-00-00 Has., de temporal de uso común y que se localizan en el Municipio de Calakmul, Estado de Campeche.

RESULTANDO SEGUNDO.- Que obra en el expediente respectivo Acta de Asamblea de Ejidatarios de fecha 5 de septiembre del 2002, con la intervención de la Procuraduría Agraria, en la cual el núcleo agrario "XCUPILCACAB", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, manifestó su anuencia con la presente expropiación a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

RESULTANDO TERCERO.- Que terminados los trabajos técnicos mencionados en el resultando primero y analizadas las constancias existentes en el expediente de que se trata, se verificó que por Resolución Presidencial de fecha 18 de agosto de 1927, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 15 de octubre de 1927 y ejecutada el 15 de noviembre de 1927, se concedió por concepto de dotación de tierras para constituir el ejido "XCUPILCACAB", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 1,296-00-00 Has., para beneficiar a 48 capacitados en materia agraria; por Resolución Presidencial de fecha 5 de febrero de 1936, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 24 de marzo de 1936 y ejecutada el 23 de octubre de 1943, se concedió por concepto de primera ampliación de ejido al núcleo ejidal "XCUPILCACAB", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 1,350-00-00 Has., para beneficiar a 25 capacitados en materia agraria, más la parcela escolar; por Resolución Presidencial de fecha 27 de abril de 1938, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 8 de agosto de 1938 y ejecutada el 1o. de mayo de 1939, se concedió por concepto de segunda ampliación de ejido al núcleo ejidal "XCUPILCACAB", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 800-00-00 Has., para beneficiar a 20 capacitados en materia agraria; y por Resolución Presidencial de fecha 24 de julio de 1940, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 23 de septiembre de 1940 y ejecutada el 20 de junio de 1991, se concedió por concepto de tercera ampliación de ejido al núcleo ejidal "XCUPILCACAB", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, una superficie de 62,780-00-00 Has., para beneficiar a 86 capacitados en materia agraria, aprobándose en una fracción de los terrenos concedidos el parcelamiento legal mediante Acta de Asamblea de Ejidatarios de fecha 17 de diciembre de 1998, en la que se determinó la Delimitación, Destino y Asignación de las Tierras Ejidales.

RESULTANDO CUARTO.- Que la Comisión de Avalúos de Bienes Nacionales, ahora Instituto de Administración y Avalúos de Bienes Nacionales determinó el monto de la indemnización, mediante avalúo No. 04 0650 VSA de fecha 14 de mayo del 2004, con vigencia de seis meses contados a partir de la fecha de su emisión, habiendo considerado el valor comercial que prescribe el artículo 94 de la Ley Agraria, asignando como valor unitario el de \$214.00 por hectárea, por lo que el monto de la indemnización a cubrir por las 62,780-00-00 Has., de terrenos de temporal a expropiar es de \$13'434,920.00.

Que existe en las constancias el dictamen de la Secretaría de la Reforma Agraria, emitido a través de la Dirección General de Ordenamiento y Regularización, relativo a la legal integración del expediente sobre la solicitud de expropiación; y

CONSIDERANDO:

PRIMERO.- Que aun cuando la resolución presidencial de tercera ampliación de ejido del núcleo ejidal "XCUPILCACAB", la ubica en el Municipio de Hopelchén, de los trabajos técnicos e informativos realizados, se determinó que dichos terrenos actualmente se localizan en el Municipio de Calakmul, creado por Decreto número 244 emitido por la LV Legislatura del H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Campeche de fecha 31 de diciembre de 1996, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el mismo día.

SEGUNDO.- Que por Decreto Presidencial de fecha 22 de mayo de 1989, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** los días 23 y 26 del mismo mes y año, se declaró en una superficie de 723,185-12-50 Has., la reserva de la biosfera denominada Calakmul, ubicada en los Municipios de Champotón y Hopelchén, Estado de Campeche, a fin de garantizar la conservación y preservación de la biodiversidad existente en la región zoogeográfica a que pertenece, tales como el ocelote, el jaguar, el jaguarundi, el tigrillo, los monos aullador y araña, el tapir, el oso hormiguero, el grisón, el hocofaisán, el pavo ocelado y el loro mejillas amarillas, así como también de especies vegetales como el guayacán, la caoba y el cedro, el palo tinto, mora y corozo, chico zapote, el ramón, el zapote negro, nance, siricote, xanixté y guaya, cuyo material genético constituye un rico patrimonio natural que es necesario conservar dentro de la mayor superficie de bosque tropical, con características de suelo, clima y vegetación muy particulares, como la mezcla de selvas altas y medianas con selvas bajas temporalmente inundables y vegetación acuática, que favorece el mantenimiento de procesos ecológicos fundamentales como la producción de oxígeno, conservación y regeneración de suelo, producción de agua y captura de carbono, que se hace indispensable añadir a la zona núcleo de la reserva de la biosfera Calakmul, y como la superficie que se expropia, forma parte de esta reserva, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales continuará dándole el mismo destino que mantendrá sin modificación.

TERCERO.- Que la protección y preservación de las áreas naturales protegidas, como lo es la superficie de 62,780-00-00 Has., a que se refiere el resultando primero del presente Decreto, es de utilidad pública, de conformidad con lo establecido por el artículo 2o., fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la cual no es susceptible garantizar plenamente si no se procede a su expropiación, ya que el régimen de protección que le otorga el Decreto mencionado en el Considerando anterior es solamente parcial, dado que el artículo 48 de la citada Ley deja abierta la posibilidad de que fuera de la zona núcleo sus actuales propietarios lleven a cabo actividades productivas que comprometerían irremediablemente la extraordinaria fragilidad y la alta vulnerabilidad del ecosistema y de los recursos naturales existentes en la referida superficie.

CUARTO.- Que de las constancias existentes en el expediente integrado con motivo de la solicitud de expropiación que obra en la Dirección General de Ordenamiento y Regularización de la Secretaría de la Reforma Agraria, se ha podido observar que se cumple con la causa de utilidad pública, consistente en las acciones de protección y preservación de las áreas naturales protegidas del territorio nacional, como lo es la reserva de la biosfera Calakmul, por lo que es procedente se decrete la expropiación solicitada por apegarse a lo que establecen los artículos 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 93, fracciones II y VIII de la Ley Agraria, en relación con los artículos 2o., fracciones II y III de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 94 de la citada Ley Agraria y demás disposiciones aplicables del Título Tercero del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural. Esta expropiación que comprende la superficie de 62,780-00-00 Has., de temporal de uso común, localizadas en el Municipio de Calakmul, Estado de Campeche, pero propiedad del ejido "XCUPILCACAB", Municipio de Hopelchén, Estado de Campeche, será a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

para destinarlas a realizar acciones de conservación y preservación del área natural protegida reserva de la biosfera Calakmul, a través de la incorporación de los terrenos expropiados a la zona núcleo II (sur) de la misma, con lo que se garantizará la conservación de una de las regiones más representativas e importantes del país, además de constituirse como área de protección en el ordenamiento ecológico del territorio de la región de Calakmul. Debiéndose cubrir por la citada dependencia la cantidad de \$13'434,920.00 por concepto de indemnización en favor del ejido de referencia o de las personas que acrediten tener derecho a ésta.

Por lo expuesto y con fundamento en los artículos constitucionales y legales antes citados, he tenido a bien dictar el siguiente

DECRETO:

PRIMERO.- Se expropia por causa de utilidad pública una superficie de 62,780-00-00 Has., (SESENTA Y DOS MIL, SETECIENTAS OCHENTA HECTÁREAS) de temporal de uso común, localizadas en el Municipio de Calakmul, Estado de Campeche, propiedad del ejido "XCUPILCACAB", Municipio de Hopolchén del Estado de Campeche, a favor de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien las destinará a realizar acciones de conservación y preservación del área natural protegida reserva de la biosfera Calakmul, a través de la incorporación de los terrenos expropiados a la zona núcleo II (sur) de la misma y como área de protección en el ordenamiento ecológico del territorio de la región de Calakmul.

La superficie que se expropia es la señalada en el plano aprobado por la Secretaría de la Reforma Agraria, mismo que se encuentra a disposición de los interesados en la Dirección General de Ordenamiento y Regularización.

SEGUNDO.- Queda a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales pagar por concepto de indemnización por la superficie que se expropia, la cantidad de \$13'434,920.00 (TRECE MILLONES, CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL, NOVECIENTOS VEINTE PESOS 00/100 M.N.), suma que pagará en términos de los artículos 94 y 96 de la Ley Agraria y 80 del Reglamento de la Ley Agraria en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, en la inteligencia de que los bienes objeto de la expropiación, sólo podrán ser ocupados de manera definitiva mediante el pago que efectúe al ejido afectado o a quien acredite tener derecho a éste, o depósito que hará de preferencia en el Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal o en su defecto, establezca garantía suficiente. Asimismo, el fideicomiso mencionado cuidará el exacto cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 97 de la Ley Agraria y en caso de que la superficie expropiada sea destinada a un fin distinto o no sea aplicada en un término de cinco años al objeto de la expropiación, demandará la reversión de la totalidad o de la parte de los terrenos expropiados que no se destine o no se aplique conforme a lo previsto por el precepto legal antes referido. Obtenida la reversión el Fideicomiso Fondo Nacional de Fomento Ejidal ejercerá las acciones legales necesarias para que opere la incorporación de dichos bienes a su patrimonio.

TERCERO.- La Secretaría de la Reforma Agraria en cumplimiento de lo dispuesto por los artículos 94, último párrafo, de la Ley Agraria y 88 de su Reglamento en Materia de Ordenamiento de la Propiedad Rural, una vez publicado el presente Decreto en el **Diario Oficial de la Federación**, sólo procederá a su ejecución cuando la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, haya acreditado el pago o depósito de la indemnización señalada en el resolutivo que antecede; la inobservancia de esta disposición será motivo de sujeción a lo establecido en el Título Segundo de la Ley Federal de Responsabilidades Administrativas de los Servidores Públicos.

CUARTO.- Publíquese en el **Diario Oficial de la Federación** e inscribese el presente Decreto por el que se expropien terrenos localizados en el Municipio de Calakmul del Estado de Campeche, propiedad del ejido "XCUPILCACAB", Municipio de Hopolchén del Estado de Campeche, en el Registro Agrario Nacional, en el Registro Público de la Propiedad Inmobiliaria Federal y en el Registro Público de la Propiedad correspondiente, para los efectos de Ley; notifíquese y ejecútese.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los once días del mes de noviembre de dos mil cuatro.- El Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- CÚMPLASE: El Secretario de la Reforma Agraria, **Florencio Salazar Adame**.- Rúbrica.- El Secretario de la Función Pública, **Eduardo Romero Ramos**.- Rúbrica.- El Secretario de Hacienda y Crédito Público, **José Francisco Gil Díaz**.- Rúbrica.- El Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, **Alberto Cárdenas Jiménez**.- Rúbrica.

**PROGRAMA DE MANEJO
RESERVA DE LA BIOSFERA
CALAKMUL**

MÉXICO

Julia Carabias Lillo
Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca

Enrique Provencio
Presidente del Instituto Nacional de Ecología

Javier de la Maza Elvira
Jefe de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas

José Bernardo Rodríguez de la Gala Méndez
Director de la Reserva de la Biosfera Calakmul

Fotografías: Claudio Contreras Koob

© 1a edición: enero de 2000
Instituto Nacional de Ecología
Av. Revolución 1425, Col. Tlacopac, México, D.F.

El cuidado de esta edición estuvo a cargo
de la Unidad de Participación Social, Enlace y Comunicación, INE.

Impreso y hecho en México

Presentación

México no es la excepción entre la mayoría de los países que han perdido una porción de su biodiversidad y recursos naturales, debido a procesos socioeconómicos antiguos y recientes que han dejado huellas de deterioro sobre el territorio nacional.

Las condiciones de pobreza, falta de visión de largo plazo y de alternativas tecnológicas y productivas viables han ocasionado una sobrexplotación de los recursos naturales. Lo anterior repercute en menores alternativas para un futuro promisorio, con las condiciones que requiere un país con una tasa de natalidad cercana al 5% en algunas regiones.

El gobierno de la república aborda de manera directa y clara su atención sobre la problemática de la pérdida de biodiversidad y de recursos naturales. Lo hace a través del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000 que establece dentro de sus objetivos el de promover un crecimiento económico vigoroso, sostenido y sustentable en beneficio de todos los mexicanos, definiendo para ello las estrategias que se refieren a política ambiental para un crecimiento sustentable. Adicionalmente, el *Programa de Medio Ambiente 1995-2000* estipula la participación de la sociedad en la toma de decisiones, la ejecución y evaluación de las políticas ambientales. Señala además que no sólo existe una demanda creciente de participación social en este ámbito, sino que a nivel estatal hay cada vez más un reconocimiento profundo de la necesidad e importancia de la misma, siendo indudable que la participación activa y organizada de la sociedad es un requisito ineludible para alcanzar el desarrollo sustentable.

Una de las estrategias que se plantean en la política ambiental para lograr la conservación de la biodiversidad y los recursos naturales, así como frenar los procesos de deterioro son las Áreas Naturales Protegidas. Al respecto el Instituto Nacional de Eco-

logía a través de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas presentó el *Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000*. En dicho programa se reúnen experiencias y antecedentes de más de 50 años del trabajo de investigadores, organizaciones sociales y autoridades y se proponen objetivos e instrumentos. En él se definen las Áreas Naturales Protegidas como porciones terrestres o acuáticas representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre. Son también unidades productivas estratégicas, generadoras de una corriente vital de beneficios sociales y patrimoniales.

La conservación a través de las Áreas Naturales Protegidas es un proceso de participación que debe contar con objetivos y metas claras. Por lo anterior y en cumplimiento de uno de los instrumentos marcados dentro del Programa de Áreas Naturales Protegidas 1995-2000, es motivo de orgullo y satisfacción para la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca presentar el Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul que se comparte con todas aquellas personas e instituciones que colaboraron y a las que se extiende un muy especial agradecimiento.

Se pone este programa de manejo en manos de ciudadanos, autoridades y organismos privados para que de manera conjunta, coordinada y continuando el proceso de participación se cumplan los objetivos de conservación del área y se mantenga vigente el programa de manejo.

Contenido

1. Introducción	9
1.2 Antecedentes	11
2. Objetivos	15
2.1 Objetivo general	15
2.2 Objetivos particulares	16
3. Diagnóstico	19
3.1. Características físicas	19
3.1.1 Relieve	19
3.1.2 Geología	20
3.1.3 Suelos	20
3.1.4 Hidrología	21
3.1.5 Clima	22
3.1.6 Precipitación	22
3.2. Características biológicas	23
3.2.1 Biogeografía	23
3.2.2 Vegetación	24
3.2.3 Fauna	29

3.3. Características socioeconómicas	39
3.3.1 Campeche y el uso de los recursos de su selva tropical	39
3.3.2 Historia económica	40
3.3.3 Población	40
3.3.4 Tenencia de la tierra	41
3.3.5 Actividades productivas	42
3.3.6 Uso del suelo	43
3.4. Justificación	45
3.5. Problemática	46
Conclusiones	47
4. Componentes del Programa de Manejo	49
4.1. Componente Conservación	50
4.1.1 Subcomponente Prevención, detección y control de incendios forestales	50
4.1.2 Subcomponente Prevención, control y combate de plagas agroforestales	55
4.1.3 Subcomponente Reforestación y viveros	56
4.1.4 Subcomponente Protección y recuperación de suelos	59
4.1.5 Subcomponente Restauración	61
4.1.6 Subcomponente Protección de recursos culturales	62
4.1.7 Subcomponente Manejo y protección de fauna silvestre en su medio natural	63
4.1.8 Subcomponente Criaderos	66
4.2. Componente Uso público y recreación	67
4.2.1 Subcomponente Señalización	68
4.2.2 Subcomponente Educación ambiental	69
4.2.3 Subcomponente Interpretación ambiental	71
4.2.4 Subcomponente Ecoturismo	72
4.3. Componente Investigación y monitoreo	74
Objetivos	75
4.3.1 Subcomponente Estudios biológicos, ecológicos y de actividades productivas	76
4.3.2 Subcomponente Uso del suelo y estado de conservación	77
4.3.3 Subcomponente Ecología de poblaciones y comunidades de flora y fauna	78
4.3.4 Subcomponente Ecología de la restauración	79
4.3.5 Subcomponente Manejo y comercialización	79
4.3.6 Subcomponente Manejo de ecosistemas	80
4.3.7 Subcomponente Estudios socioeconómicos y antropológicos	80
4.3.8 Subcomponente Divulgación científica	81
4.3.9 Subcomponente Monitoreo	82
4.4. Componente Desarrollo social	82
4.4.1 Subcomponente Aprovechamiento forestal	83
4.4.2 Subcomponente Agricultura	86
4.4.3 Subcomponente Ganadería	87
4.4.4 Subcomponente Agua	88
4.4.5 Subcomponente Vivienda	89
4.4.6 Subcomponente Salud	90

4.4.7 Subcomponente Población	91
4.4.8 Subcomponente Tenencia de la tierra	92
4.4.9 Subcomponente Flora y fauna	93
4.5. Componente Administración	94
4.5.1 Subcomponente Operación	94
4.5.2 Subcomponente Infraestructura	97
4.5.3 Subcomponente Inspección y vigilancia	99
4.6. Componente Concertación	100
4.6.1 Subcomponente Concertación interinstitucional	101
4.6.2 Subcomponente Concertación comunitaria	101
4.6.3 Subcomponente Concertación científica	102
4.6.4 Subcomponente Concertación con organismos no gubernamentales	104
4.7. Componente Marco jurídico	105
4.7.1 Subcomponente Zonificación	105
4.7.2 Subcomponente Reglas administrativas del área	109
4.7.3 Subcomponente Deslinde y amojonamiento	123
4.7.4 Subcomponente Concesiones	123
4.7.5 Subcomponente Leyes y reglamentos aplicables	124
4.8 Componente Evaluación del Programa de Manejo	125
4.8.2 Subcomponente de Indicadores del Programa de Manejo	127
 Anexo I. Lista florística preliminar de Calakmul	 129
Anexo II. Listado faunístico de Calakmul	191
Anexo III. Listado de vegetación y fauna de Calakmul bajo algún estatus de riesgo	 209
Anexo IV. Cuadros y figuras	215
Anexo V. Calendarización de actividades	225
Anexo VI. Tabla de concertación de acciones	241
Bibliografía consultada	247
Agradecimientos	265

1

Introducción

El Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul (RBC), es un instrumento de planeación y gestión ambiental, mediante el cual se presenta un diagnóstico general del área protegida, incluyendo su problemática y potencialidades de aprovechamiento, teniendo como fin la planificación de acciones para la conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, realizado por las poblaciones humanas locales y de su área de influencia.

Bajo éste contexto, el diagnóstico de la RBC enmarca sus antecedentes históricos, físicos, biológicos y sociales para proponer posibilidades de transformación del entorno natural en beneficio de sus habitantes, analiza la situación actual del área y sus

potenciales de uso a futuro, procurando mantener un balance entre aprovechamiento y conservación, y presenta en este documento estrategias y acciones particulares de conservación para el logro de los objetivos de la RBC.

Como parte de los antecedentes del Programa de Manejo, en el año de 1992 se elaboró una versión preliminar por parte del Centro de Investigaciones Históricas y Sociales de la Universidad Autónoma de Campeche, en el que se hacía una referencia minuciosa de la región en la cual está enmarcada la RBC, documento que fue necesario adaptar a las condiciones actuales del Área Natural Protegida con la participación de los sectores relacionados con el área y los gobiernos federal, estatal y municipal, en el seno del Consejo Técnico Asesor, dentro de un proceso de Planificación Participativa, el cual fue desarrollado de una forma ordenada en mesas de trabajo y etapas secuenciales. Las instituciones que participaron en la elaboración de éste programa de manejo se encuentran citadas al final de este libro.

La Reserva de la Biosfera Calakmul (RBC) se localiza al sureste del estado de Campeche, en el municipio de Calakmul, limita al este con el estado de Quintana Roo y al sur con la República de Guatemala. Las coordenadas extremas en que se ubica la Reserva son los 19°15' y 17°45' latitud norte y 90°10' y 89°15' longitud oeste.

La RBC fue establecida mediante Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de mayo de 1989; en 1993 ingresó a la Red Internacional del Programa El Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO; asimismo, está considerada dentro de las áreas piloto para nuevos sistemas de manejo y administración del Programa de Áreas Naturales Protegidas de México 1995-2000. Está incluida dentro del Programa de Conservación de la Biodiversidad en Áreas Naturales Protegidas Selectas de México, parcialmente financiada por el GEF (Global Environmental Facility). Comprende una extensión total de 723,185-12-50 ha, cuenta con dos zonas núcleo, que en su conjunto comprenden un área total de 248,260-50-00; y una zona de amortiguamiento de 474,924-62-50 ha. La Reserva es atravesada por dos ejes carreteros, el primero oriente – poniente que corresponde a la carretera federal Escárcega-Chetumal y que divide a la Reserva en dos fracciones; y el segundo se divide en dos tramos, el que corre de norte-sur que es la carretera estatal Dzibalchen – X'pujil que atraviesa las zonas núcleo y de amortiguamiento de la porción norte de la Reserva; y el segundo que va de X'pujil hacia Arroyo Negro, el cual bordea la Reserva.

La RBC representa la mayor Reserva mexicana de bosque tropical, con características climatológicas, edafológicas y de vegetación muy particulares, es una mezcla de selvas altas y medianas con selvas bajas temporalmente inundables y vegetación acuática. En cuanto a su fauna, Calakmul es relevante por su representación de mamíferos, éstos incluyen seis de las siete especies de marsupiales registrados en el país; dos de los tres primates; dos de los cuatro endentados; y cinco de los seis felinos. Aunque Calakmul no cuenta con vertebrados endémicos, contiene un número considerable de especies consideradas raras, amenazadas o en peligro de extinción.

Contiene uno de los agrupamientos de zonas arqueológicas de la cultura maya más sobresalientes del país, entre las que destacan Calakmul, El Ramonal, X'pujil, Becán,

Chicanná y Hormiguero, y donde se encuentran más de 6,250 estructuras arqueológicas, un número considerable de estelas, una muralla de 6 metros de altura, un elaborado sistema hidráulico y dos tumbas reales. Estas características culturales, sumadas a su importancia como centro urbano y comercial, hicieron que Calakmul se convirtiera en un importante centro maya del periodo Clásico que rivalizó en tamaño con Tikal, por lo que se le considera uno de los archivos prehispánicos más valiosos de Mesoamérica.

1.2 Antecedentes

La RBC representa uno de los agrupamientos de unidades prehispánicas más sobresalientes del país, comprende al mayor centro urbano del área maya durante el periodo Clásico. La RBC y su zona de influencia contienen aproximadamente 525 sitios arqueológicos, algunos con sus propios textos dinásticos todavía desconocidos. El grado de conservación es aceptable, ya que aún existen edificios completos construidos dentro de otros más recientes. Ciudades como La Muñeca, situada a unos 35 km al noroeste de Calakmul, constituyeron un centro tributario importante, como Uxul al sureste de Calakmul y cerca de la frontera con Guatemala. Oxpemul también destaca por su ubicación y el tamaño de sus arquitecturas, al igual que los sitios arqueológicos construidos al norte de Oxpemul y al oeste fuera del Petén, es decir las Ciudades-estados de El Hormiguero, Becán y su fosa, Chicanná y otras de la región de Río Bec con torres iconografiadas y en algunos casos, túneles con escaleras, como los de X'pujil, y más al norte, en la zona de los Chenes, se aprecian fachadas altamente decoradas, como en el caso de Hochob.

Además existen registros de asentamientos coloniales en la región, como lo que parece ser el casco de una iglesia al sur de Conhuas. También existen asentamientos humanos relacionados con la Guerra de Castas, y los hatos y centrales chicleros, incluyendo la Central de Buenfil a 10 km al noreste de Calakmul, y aserraderos como Zoh Laguna, que seguramente tendrán un papel protagónico en la arqueología histórica de la Reserva, en tanto que ayudarán a comprender mejor la vida de las poblaciones indígenas de la región a lo largo del tiempo, así como la de los chicleros, madereros y ejidatarios que habitan dentro y alrededor de la Reserva.

La información disponible (Konrad, 1991) sugiere que el *factor huracán* ha sido una constante desde la época prehispánica, con las implicaciones de interrupción de los ritmos de sucesión ecológica e interrupción de la estabilidad de los asentamientos humanos. En los 120 años entre 1871 y 1990 cerca de 14 tormentas ciclónicas mayores han afectado el área, con intervalos aproximados de 8.5 años. La combinación de fuertes vientos y lluvias excesivas no sólo destruye parcialmente el follaje selvático y los llanos cultivados con milpa, inunda las áreas bajas y afecta a los árboles maduros, sino que la siguiente estación seca puede causar incendios forestales extensos.

La RBC fue un lugar importante para los asentamientos indígenas, ya que permaneció como una zona de frontera inaccesible para los europeos del periodo colonial (ni

por tierra ni por vías fluviales), o para los mexicanos, guatemaltecos o beliceños en tiempos más recientes, por lo que continuó siendo una zona de refugio para los grupos indígenas. Como una zona de frontera, Calakmul ha sido una área geográfica donde las prácticas tradicionales pueden ser preservadas en mayor proporción que en ningún otro lado. Al mismo tiempo ha sido un área que los intereses no locales han deseado constantemente incorporar para explotar sus recursos naturales.

Tomando en cuenta los factores socioeconómicos, la historia del área puede dividirse en 6 periodos: 1524-1690, entrada, conquista y periodo de las misiones; 1700-1840, periodo de refugio fronterizo; 1850-1901, periodo de independencia maya; 1901-1940, fase uno de la explotación forestal; 1940-1960, fase dos de la explotación forestal; 1970-1990, acontecimientos recientes. De los cuales cabe destacar lo siguiente:

- Las entradas, conquista y periodo de las misiones (1524-1690). Durante este periodo la RBC se localizaba en lo que Chamberlain (1948) identificó como las provincias mayas de Acalán y Uaymil, Chetumal, en Cehache o Mazatlán, y la parte norte de los territorios del Petén Itza. La entrada de Cortés (1524-1525), seguida por la de Alfonso Dávila (1541) (Zemurray Stone, 1932), más las acciones de Dávila en el área de Uaymil, Chetumal (1531) (Chamberlain, 1948) dejaron pocos detalles acerca de las poblaciones y de sus condiciones, lo que demuestra que las comunidades mayas no eran receptivas a la penetración española ni a la conquista. Posteriormente Scholes y Roys (1968) describen al área ocupada por mayas y por emigrantes de las zonas conquistadas de las poblaciones coloniales. Jones (1989) sugiere una población de 20,000 mayas, las cuales usaban el cultivo tradicional de la milpa y actividades relativas a la cacería, comerciaban con áreas vecinas y recibían tecnología y otras influencias de origen colonial. El acceso al área era por rutas terrestres desde el norte por Campeche y Yucatán, y por el río Sibun por el este. El área fue una ruta de tránsito para los maya itzaes independientes del Petén. Después de la derrota de los itzaes en 1696-1697, se construyó un camino real en el área del Petén del Lago Itza que unía el norte de Yucatán con el área de la Reserva.
- Área de refugio fronterizo, 1700-1840. En esta época la actividad económica de la Península se concentró principalmente en el norte. El mapa de 1848 de la Península de Yucatán, hecho por la sociedad de Geografía y Estadística (Estadística de Yucatán, 1853), muestra solamente algunos ranchos dispersos unidos por veredas, una que iba hacia el suroeste del lago Península y dos desde el norte, todas se unían antes de alcanzar el Lago Petén. Concepción, Chumcruz y San Felipe son los nombres de los lugares identificados en el área. Los estudios de Grant Jones (1981, 1983, 1986 y 1989), sugieren que el área siempre estuvo poblada por los descendientes de las comunidades mayas anteriores a la conquista y por una continua afluencia de mayas que escapaban tanto de la sociedad colonial como de los disturbios de los primeros años de la independencia nacional. El área estaba alejada de las costas o de otros medios de extracción de los recursos forestales, esto no significa que el comercio y los productos forestales no fueran cambiados, sino que la escala de contacto y comercio no fue suficientemente grande para atraer la atención oficial.

- El periodo de la independencia maya, 1850-1901, se caracterizó por la comúnmente conocida “guerra de castas” (1847-1851). Los sectores mestizos se opusieron a los mayas rebeldes y éstos huyeron hacia Belice y se internaron en Campeche en busca de refugio. Con la transformación del distrito de Campeche en estado (1857-1863), se incorporó el territorio que ocupaban los Icaiché o mayas nobles. El establecimiento de relaciones fronterizas con Guatemala y la colonia inglesa de Honduras Británica por las autoridades federales, provocó que la zona sureste del estado de Campeche cobrara importancia económica, como resultado de esto la industria del chicle, en el año de 1890, se convirtió en un importante foco de actividad económica. Durante este periodo las actividades forestales eran mínimas aún, pero se había reconocido y establecido claramente su potencial. Lo que aún no se poseía era la capacidad de penetrar y explotar estos recursos.
- Fase uno de la explotación forestal, 1901-1940. Caracterizado por la apertura a capital extranjero en el área forestal, que controlaron 11'363,636 ha de territorio campechano antes de 1910 y de cuyo aprovechamiento se registra que fueron exportados 10 millones de kilos de chicle, representando el 50% del nacional (Konrad, 1991). Durante la primera guerra mundial creció la demanda de productos forestales, provocando que los asentamientos humanos en los campos de chicle incidieran sobre el aprovechamiento de los recursos faunísticos. Hacia fines de la década de 1930 y con el apoyo de las reformas cardenistas, aumentó la intervención de empresarios campechanos y regionales en la producción, remplazando a las compañías extranjeras. Iniciando la segunda guerra mundial, la superficie forestal del estado fue dividida en áreas concesionadas, trabajadas por 50 empresarios, y la cual variaba de 5,000 a 50,000 hectáreas. Los resultados de estos eventos afectaron al estado entero con un importante impacto ecológico y una transformación gradual de los patrones de asentamientos humanos; que se convirtieron en la base de la expansión agrícola, ganada, deforestación y otras intervenciones humanas en un área de selva tropical que antes no había sido afectada. El mapa oficial dibujado en 1902, cuando se creó el territorio de Quintana Roo, éste estaba completamente cubierto de veredas y el área de Calakmul sólo muestra una vereda. A principios del siglo XX la zona de la Reserva permaneció sin tocar, cuarenta años más tarde ese aislamiento había sido transformado irreversiblemente.
- Fase dos de la explotación forestal, 1940-1960. Se intensifica la extracción de chicle y madera, realizada por empresarios de Hopelchén y por la cooperativa de Los Chenes, con participación de empresarios de Campeche y Champotón. Las tradicionales rutas de acceso (veredas) fueron cambiadas por pequeñas avionetas, que usaban las pistas aéreas de las centrales chicleras. Los trenes establecieron una infraestructura que permitió el acceso continuo para la extracción de recursos forestales e hizo viable la existencia de nuevos asentamientos humanos que se sumaron a los de los mayas tradicionales. A fines de la segunda guerra mundial, la demanda de chicle disminuyó y la población dedicada a la actividad estableció asentamientos permanentes. Con el programa cardenista, se dio la estabilidad y perma-

nencia, a través de dotación de tierras con título de propiedad a organizaciones ejidales. La Ley Forestal controló y reguló la explotación de los recursos forestales (chicle y madera).

A mediados de la década de 1960, la demanda internacional de chicle continuó en una espiral descendente. Las áreas concesionadas a particulares se designaron como tierras ejidales y entonces el único grupo autorizado para explotar el chicle fue la cooperativa Los Chenes. Aumentando la presión sobre las tierras del área, ya que los asentamientos humanos aclaraban la tierra mediante el uso tradicional de roza-tumba y quema para cultivar y criar ganado. La demanda local y nacional de madera aumentó y con las carreteras y la tecnología moderna (camiones y tractores), la industria de la madera reemplazó al chicle como principal actividad forestal. Estas presiones han tenido implicaciones ecológicas significativas. La disminución de las especies, en algunos casos su virtual extinción, ha sido el primer resultado. Además del uso de la tierra con propósitos de alimentación, extracción de madera y chicle, la sociedad industrial ejerce un impacto adicional sobre el área a través de incursiones clandestinas en busca de especies exóticas (aves, mamíferos, reptiles), productos comercializables (pieles de lagarto y de venado) y la satisfacción de actividades recreacionales (cacería de aves y mamíferos).

- Acontecimientos recientes, 1960-1990. Este periodo se caracterizó por mejores accesos al área, aumento en la población, deforestación más intensa, aumento en la presión sobre la flora y la fauna y un mayor grado de incorporación económica al estado y al país. Los avances en arqueología, historia, botánica y otras ciencias produjeron una nueva visión de lo que el área de la Reserva ha representado en el pasado. Por otro lado, la preocupación nacional e internacional-cuya culminación fue la Reunión Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992-ha ligado firmemente los conceptos de bienestar del mundo y de sobrevivencia de los ecosistemas de selva tropical. Se reconoció que la deforestación masiva de las selvas tropicales afecta irreversiblemente su capacidad de recuperación. Las relaciones entre variedades aún desconocidas de plantas y animales en una sola hectárea de selva tropical como las conocemos ahora pero que los antiguos mayas ya conocían, son complejas y frágiles.

2

Objetivos

2.1 Objetivo general

Lograr la conservación de los elementos naturales que integran los ecosistemas de la RBC, promoviendo las actividades que permitan un desarrollo sustentable, contribuyendo al establecimiento de un ordenamiento ecológico, que asegure la protección y el mantenimiento de su flora y fauna a largo plazo, al tiempo que contribuya a mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

Para ello, se propone una normatividad tendiente a regular y orientar las acciones de protección, investigación, difusión y en general todas aquellas actividades de uso y

aprovechamiento de los recursos naturales que se lleven a cabo en la Reserva y su zona de influencia.

2.2 Objetivos particulares

- Establecer las estrategias para asegurar la protección de los ecosistemas neotropicales representativos de la región del Petén y la Península de Yucatán, en particular las selvas tropicales subperennifolias y las zonas inundables (ak'alche') que las caracterizan.
- Definir las líneas de acción para la preservación de la diversidad genética y la continuidad evolutiva de las plantas y animales existentes en la región, en particular las especies endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, así como de aquellas que representan recursos productivos actuales o potenciales para los habitantes de la región y la sociedad en general.
- Establecer los lineamientos para lograr el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales que aseguran el ciclo hidráulico, la conservación de los suelos, la estabilidad climática y los procesos naturales de sucesión de las diversas formas vegetales.
- Promover el desarrollo de opciones productivas para los pobladores locales, con base en el aprovechamiento racional, integral y sustentable de los recursos naturales, contribuyendo con ello a mejorar su calidad de vida; mediante proyectos alternativos compatibles con los objetivos del ANP.
- Establecer acciones tendientes a la capacitación productiva y aplicación de tecnología apropiada, así como el fomento de una cultura ambiental, particularmente en las localidades existentes dentro de la Reserva, en los centros de población ejidal y otras comunidades con las que interaccionan económica, social y culturalmente.
- Establecer y promover estrategias para el desarrollo de la actividad ecoturística en forma regulada y controlada, que vayan de acuerdo con los principios de conservación requeridos, y que estén encaminados a incrementar cualitativamente la oferta turística del estado de Campeche y de una derrama económica en beneficio de los pobladores de la Reserva y su zona de influencia.
- Fomentar la realización de actividades de investigación científica básica y aplicada, relacionada con los objetivos de conservación y uso racional de los recursos naturales, en particular en los siguientes campos del conocimiento y la técnica: botánica, zoología, ecología de poblaciones, fitogenética, agrosilvicultura, reproducción y crianza de especies silvestres, climatología, hidrología, arqueología, antropología social, economía regional y microeconomía.
- Establecer estrategias en coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia, para lograr la protección de los recursos culturales e históricos existentes en la Reserva y en su zona de influencia, incluyendo el cuidado de los sitios arqueológicos y el rescate de los conocimientos tradicionales de interacción con la naturaleza.

- Fomentar el desarrollo de programas de interpretación y recreación ambiental tanto al interior como al exterior de la Reserva, a través del uso de los medios y técnicas de comunicación que resulten apropiados para cada uso, por ejemplo, museografía, senderización interpretativa, audiovisuales, publicaciones, videos, propaganda impresa, actividades culturales, etc.

3

Diagnóstico

3.1. Características físicas

3.1.1 Relieve

La RBC forma parte de la Planicie Yucateca y del Petén, en sus lomeríos alcanza elevaciones de 300 msnm. Los sistemas de drenaje de la región son el cárstico y el fluvial. Los flujos son principalmente hacia el noroeste y oeste (Golfo de México).

El área muestra una estructura anticlinal importante en el sur de Campeche, que se precipita al norte. Las rocas a ambos lados del anticlinal se proyectan desde la cima

al este hacia el Caribe, y al oeste hacia el Golfo de México. El arqueo de las rocas de está anticlinal causó la formación de la gran firmeza de la Península de Yucatán; el plegamiento controla mucho del carst subterráneo y el drenaje superficial de la región.

3.1.2 Geología

La Península de Yucatán y el Petén están constituidos por gruesas formaciones de rocas de carbonato cubiertas por varios metros de caliche y suelos delgados que contienen materia orgánica. El proceso primario que actúa sobre los materiales superficiales y subterráneos consiste en la disolución del carbonato de calcio por filtraciones del agua de las lluvias; iones de calcio y bicarbonato son transportados en solución por el agua en la superficie del suelo desplazándose relativamente rápido a través de canales subterráneos.

Este tipo de terreno, en el que predominan la acción química y el drenaje subterráneo más que la erosión mecánica y las corrientes superficiales, se denomina carst. Los “valles de carso” son comúnmente depresiones cerradas con drenaje subterráneo. Se forman por la coalescencia de hoyadas y pueden presentar márgenes ondulados que heredan de las hoyadas. Los poljés, grandes depresiones cársticas que cubren decenas de kilómetros cuadrados, tienen laderas empinadas y fondos planos, algunas veces con pequeñas colinas residuales y lagos estacionales o permanentes.

3.1.3 Suelos

Los suelos de la Reserva Calakmul, pertenecen a dos subunidades de suelos correspondientes a la Asociación X’pujil, (FAO, 1970) y sus características son:

1. Suelos de menos de 200 msnm, se desarrollan en paisajes con relieve monticular sobre rocas carbonatadas, cuya edad corresponde al Eoceno y Paleoceno. Los suelos de las laderas y de las partes altas corresponden a una asociación de lito-suelos y rendzinas. Los lito-suelos en maya reciben el nombre de tsek’eles y alcanzan una profundidad de hasta 10 cm de espesor y las rendzinas tienen una profundidad de por lo menos 30 cm. Sobre extensas planadas (partes de mesetas), se forman suelos profundos sin piedras ni afloramientos rocosos, con un nivel fluctuante de las aguas freáticas, por las infiltraciones que se forman por la disolución del material calizo, corresponden a vertisoles y gleysoles, denominados *ak’alches* y *ya’ax homes*. En esas partes se forman suelos de 60 cm hasta más de un metro de profundidad, tienen un horizonte A cuyos colores varían de gris a pardo oscuros; en algunos *gleysoles* se presenta un horizonte B y los *vertisoles* generalmente descansan sobre un horizonte C. La textura es arcillosa. (Anexo IV, Cuadros 1 y 2)
2. Suelos entre los 200 y 400 msnm, se forman en sitios de mayor altitud, cuyo relieve varía de aplanado, montículos cóncavos y depresiones separadas de colinas bajas. Las rocas que lo sustentan corresponden a margas cretáceas blandas y corresponden al Eoceno y Paleoceno. En las depresiones se forman gleysoles de

variantes cálcicas, sálicas, sódicas e hísticas. Hacia la periferia se encuentran vertisoles en tanto que en las partes altas y sobre laderas, se desarrollan asociaciones de litosoles y rendzinas.

Las rendzinas son suelos con buen drenaje, con microclimas que van de xéricos a subhúmedos, varían en color, textura y pedregosidad, las de color negro con piedras se denominan *box lu'um* de *box* negro y *lu'um* tierra; las de color gris, de consistencia suelta y con un número reducido de piedras se denominan *pus lu'um* y las de color de gris a pardo oscuro con una estructura granular se denominan *chi'ich lu'um*. (Anexo IV, Cuadro 3)

La formación de los suelos desarrollados en la zona de bajos inundables, se relaciona con el microclima subhúmedo y húmedo, con la cantidad de agua que mantenga el perfil del suelo y con el tiempo que permanezcan inundados. Los suelos desarrollados cerca de las aguadas con una pedogénesis de tipo hidromórfico, forman suelos del tipo de los gleysoles en tanto que la formación de vertisoles, requiere de tener una época de secas. La estructura de estos suelos es del tipo gilgai.

Los tipos de suelos de acuerdo a la nomenclatura de la FAO/UNESCO y sus equivalencias con la terminología maya se presentan en el Anexo IV, Cuadro 4. El material parental de los suelos es la roca caliza, de dureza blanda cuya composición mineralógica es carbonato de calcio (CaCO_3) en más del 60% y muy pobre en fierro, sílice y aluminio. La intemperización de la caliza por efecto de disolución, no produce arcillas nuevas y por ello la formación de suelos profundos es muy baja. El pH de los suelos va de ligeramente alcalino a alcalinos. Los contenidos de materia orgánica son muy altos y la fertilidad del suelo depende de tales contenidos mas que por sus contenidos de arcilla. Los contenidos de fósforo y de los micronutrientes de zinc, hierro y cobre, son bajos (Aguilera, 1959; Morales, 1991; Morales, 1993 y Lintreau, 1996).

3.1.4 Hidrología

La hidrografía de la superficie en la RBC está determinada por la cantidad y distribución de la precipitación pluvial; la evapotranspiración de la vegetación, las masas de agua y los suelos y el drenaje de la superficie. Los torrentes de la lluvia pueden ser lo suficientemente intensos como para transportar agua temporalmente en canales de corriente superficial. Algunas de las áreas bajas constituyen humedales permanentes. La elevación del manto freático se controla por el nivel del mar y su distancia a la costa; toda el agua que se infiltra del suelo se desplaza a lo largo de un declive en dirección del mar contribuyendo eventualmente al flujo de manantiales.

La estructura anticlinal de piedra caliza controla la división estratificada del drenaje y las redes de distribución del carso. El manto de caliche, que cubre la mayor parte de las tierras altas, es lo suficientemente poroso como para aumentar la infiltración y absorber la mayor parte del agua de las lluvias hasta llegar al punto de saturación, en cuyo caso cobra importancia el derrame superficial.

La combinación de diferentes condiciones pudo haber determinado los rasgos hidrológicos de la Reserva, primero los tipos de roca y sedimento presentes; segundo, las perturbaciones de la corteza terrestre ocurridas en la historia geológica, particularmente plegamientos, fracturas y alzamientos; tercero, los ciclos y tendencias a largo plazo de cambios en el clima y nivel del mar y cómo afectaron los periodos estacionales de humedad y sequía; cuarto, las condiciones biosféricas y las respuestas a los cambios citados; y quinto, el hecho de que el drenaje subterráneo normal y el de tormentas en la superficie del área se desplace hacia el noroeste y oeste (Golfo de México) o hacia la Reserva.

3.1.5 Clima

De acuerdo al sistema de clasificación de Köppen modificado por García (1973), el clima de la RBC es cálido subhúmedo (Aw), con un claro gradiente de precipitación que va disminuyendo de sur a norte. Como clara consecuencia de esta característica existen tres subtipos climáticos: Aw_0 , Aw_1 y $Aw_2(x^1)$.

La característica climática más notable de la Península de Yucatán es un incremento del gradiente de la humedad del noroeste hacia el sureste (Trewartha, 1961; Gunn y Adams, 1981; Folan *et al.*, 1983; García y March, 1990). Además de este gradiente de humedad de amplia escala, la RBC también está parcialmente localizada en una cuenca interna, la cual puede influir en la humedad a través de la nubes de lluvia por las colinas circundantes y por los movimientos del aire causados por la temperatura.

La mayor parte de la RBC está dentro de la sabana tropical (clima Aw), entre la selva tropical (Af) y la estepa subtropical (Bsh), con estaciones secas y húmedas marcadas (Folan, *et al.*, 1983). Trewartha (1961), delineó una serie de características climáticas únicas en el área. La más notable de ellas, es la marcada disminución de la precipitación en dirección sureste-noroeste. En los meses de mayo a octubre mostraban una mayor disminución en la precipitación; asimismo, durante los meses más fríos el gradiente de lluvias era de oeste a este; durante los meses más cálidos el gradiente cambiaba de norte a sur. Este mismo autor concluyó que el agua más fría a lo largo de la costa norte que provocaba cambios en la dirección del viento entre el invierno y el verano era la que causaba las condiciones áridas al noroeste.

García y March (1990) describieron el clima de la RBC con las modificaciones del sistema de Köppen hechas por García (1973). Encontraron que el 10% de la Reserva, a lo largo de la frontera de Guatemala, cae dentro de la zona cálida subhúmeda ($AW_2(x^1)$). El subtipo climático cálido subhúmedo (Aw_1) comprende el 60% de la zona central del área de estudio. El subtipo cálido subhúmedo (Aw_0) en el norte comprende 30% del área.

3.1.6 Precipitación

De acuerdo al clima predominante presenta lluvias en el verano, siendo el promedio de precipitación de menos de 60 mm durante el mes más seco del año y con un por-

centaje de lluvia invernal entre el 5 y 10.2%. Existe una amplia variación de precipitación en diversas localidades de la RBC, como ejemplo, durante el año 1987 se registró una precipitación total de 616.4 mm en Zoh Laguna, de 873.3 mm en Conhuas y de 1193.5 mm en Dzibalchen.

Las condiciones que rigen la precipitación, vientos, estaciones (meses) y variaciones a largo plazo (años) interactúan todas juntas, por ello es compleja la comprensión de los procesos que aportan humedad a la cuenca de Calakmul. De esto se puede desprender lo siguiente:

- Los patrones de precipitación relativa entre las estaciones alrededor de la RBC sugieren que la cuenca influye sobre la precipitación.
- Las condiciones de verano disminuyen la precipitación dentro de la cuenca.
- Con respecto a los patrones mensuales de precipitación, el interior está más relacionado con las estaciones del oeste, que con Zoh Laguna en el este; las exteriores están provistas de agua por el aumento de la humedad del Golfo de Campeche durante la estación del verano.
- Durante la estación veraniega los vientos prevalecientes son del sureste; encuentran las máximas elevaciones de la meseta central y resultan en una nubosidad sobre la parte oeste de la Península de Yucatán.

Debido a la orografía del sitio, las colinas del este reciben mayor precipitación durante el verano, y puesto que el piso de la cuenca siempre está nublado, recibirá poco o ningún aumento en la precipitación. Los ríos se incrementan por el escurrimiento de las precipitaciones de los alrededores, así la flora y fauna están ligadas a estas corrientes más que a las tierras altas de los alrededores.

3.2. Características biológicas

3.2.1 Biogeografía

La RBC se encuentra bajo la influencia directa de dos subprovincias bióticas: la Yucateca (PBY) y la del Petén (PBP). La subprovincia PBY imprime el endemismo cálido subxérico a la fauna de Calakmul, mientras que las formas cálido subhúmedas o cálido húmedas son consecuencia de la influencia de la subprovincia PBP. La PBY ha sido reconocida por Smith (1941), Goldman y Moore (1946), Barrera (1962) y Stuart (1964) y su existencia es innegable ya que existen elementos endémicos característicos en casi todos los órdenes de seres vivos que dan a la flora y fauna de las selvas decíduas, bosques espinosos, sabanas, dunas costeras y matorrales halófitos con una composición especial.

Por su escasa edad como territorio emergido (3,000,000 años), su relativa monotonía geológica y ausencia de relieve, la zona de Calakmul no presenta gran variedad de nichos ecológicos ni diversidad de ambientes terrestres. Su capacidad para refugiar formas de vida en épocas climáticas adversas es muy limitada (De la Maza y Gutiérrez, en prensa) por lo que entre el Mioceno y el presente, su función ha sido la de un co-

redor biológico que permite a las formas subxéricas del norte de Yucatán (provincia Biótica Yucateca) y las especies de climas subhúmedos y húmedos del refugio istmo, del Petén y de los montes mayas desplazarse hacia el sur y hacia el norte en las épocas que le son propicias.

La causa principal de variantes ecológicas puede deberse a las características edafológicas y se manifiesta en cambios en la composición de la flora y fauna, esencialmente neotropical. Como muestra en los lepidópteros diurnos, el dominio de formas neotropicales es de 81.6%.

En la Reserva, y en general en la Península, faltan especies relictuales que requieren ecosistemas estables a través del tiempo geológico o que dependen principalmente de ecosistemas riparios y de montaña. Estas formas parecen ser comunes en Belice (Ross, 1964), lo que indica que los montes mayas son el refugio biótico más estable de la región peninsular.

La ausencia de nichos climáticos semicálidos, templados y fríos dificulta la persistencia de los elementos neárticos, mesoamericanos y neotropicales de altura que puedan alcanzar el área en sus movimientos de dispersión. En cuanto al patrón neártico, la incomunicación de la Península hacia el norte, combinada con la etapa climática cálida dominante, excluyen sus posibilidades de vida en las condiciones actuales. Las especies de origen neártico que se pueden registrar en la Reserva son las que presentan movimientos migratorios de largo alcance y cuyas rutas atraviesan el área.

Como contraparte de lo anterior los organismos acuáticos de los cenotes, galerías acuáticas subterráneas y algunas aguadas se encuentran aislados, sin posibilidad de dispersión, y comunicación genética, y con ambientes estables y protegidos, lo que parece ser un factor importante para la presencia de endemismos en el caso de la fauna como lo sugiere Coke (1991) para ecosistemas similares de Yucatán y Quintana Roo.

Durán (1987) menciona que en el caso de la flora la alta proporción de endemismos, 12.3% de árboles, parece deberse a la presencia de suelos originados a partir de afloramientos yesosos; los cuales crean presiones de selección natural muy fuertes en el caso de plantas.

3.2.2 Vegetación

Composición florística

La vegetación de la región de Calakmul se estima en 1,600 especies de plantas vasculares, número de especies relativamente cercano al presente en el estado de Quintana Roo (1,275 especies) y comparativamente a la Península de Yucatán representaría más del 50% de la flora registrada, la cual está compuesta de 153 familias, 834 géneros y 1,936 especies, con un porcentaje de endemismo estimado del 10%; de esta flora se conocen 5 géneros endémicos (Anexo IV, Cuadros 5 y 6). Recientes estudios realizados por los investigadores del Instituto de Biología de la UNAM y la CONABIO (Martínez, E. S., *et al.*, 1998), indican que en la Reserva Calakmul se han identificado 2 géneros nuevos de las familias Anacardiaceae y Rubiaceae, además de 12 registros

nuevos de especies vegetales; nuevos registros a nivel Península de Yucatán de las familias Canellaceae, Trigonaceae e Himenophylaceae, cabe aclarar que en el caso de la familia Canellaceae es un nuevo registro para la América Continental. Sumado a lo anterior, y haciendo énfasis en la riqueza de Calakmul, dicho estudio arrojó un inventario de 73 especies de orquídeas, de las 40 especies que se conocían para toda la Península de Yucatán, lo cual se explica ya que la región de Calakmul, se encuentra inmersa una extensión relativamente grande de selvas húmedas (altas y medianas) que es el hábitat preferencial de este tipo de organismos. Hay que resaltar que para el estado de Campeche se tenían registradas a la fecha 900 especies de las probables más de 2,000 que se sospecha existen en la región, en el Anexo IV, Cuadro 7 se muestra el número de especies por familia. El estado de Campeche junto con el estado de Tlaxcala son los dos estados menos conocidos en cuanto a su riqueza florística, para el caso particular de Campeche en una revisión de 1996 se encontró que solamente se han colectado 3,000 números de colecta.

Clasificación de la vegetación

La clasificación de la vegetación sigue la base fisonómica florística empleada por Miranda (1964). En esta se mencionan 26 agrupaciones de las cuales 11 se presentan en la RBC. La RBC presenta características geológicas climáticas, edáficas y de vegetación particulares conformando una mezcla de selvas altas y medianas con selvas bajas temporalmente inundables y vegetación acuática, de la cual existe cierta similitud con otras áreas geográficas vecinas con el Petén, como el caso de Guatemala y Belice. (Anexo IV, Cuadro 8)

Las principales asociaciones vegetales de la RBC según Lundell (1934), corresponden al zapotal y al ramonal, de acuerdo con la clasificación de Miranda y Hernández X. (1963) y con base en las colectas botánicas y observaciones realizadas en el campo, se describen a continuación los tipos de vegetación presentes en la Reserva así como su asociación con los diferentes tipos de suelo. En el Anexo I se presenta el listado florístico correspondiente, indicando la categoría de protección de las especies en riesgo en el Anexo III y en el mapa que acompaña a este libro se presenta la carta de tipos de vegetación y uso de suelo en la que se puede apreciar la distribución de los diferentes tipos de vegetación.

Aguadas

Las aguadas son áreas pantanosas originadas por proceso de erosión y sedimentación aunado a un régimen climático en el cual la precipitación y la evaporación están casi en equilibrio con vegetación herbácea o arbustiva y raras veces arboladas, cuyas especies se encuentran adaptadas a condiciones extremas de inundación y desecación. Las cubren plantas herbáceas de diferentes tipos, árboles ralos, arbustivos y la asociación más frecuente es el tintal. Las aguadas forman una transición entre áreas de racionales, zapotales y otras asociaciones de partes elevadas, las aguadas se distribuyen en vasos de menos de 3 ha.

Agrupaciones de hidrófilas

Se integran por hidrófilos herbáceos que no sobrepasan los 60 cm de altura, cubren el 15 % de la superficie de la Reserva, comúnmente se presentan asociaciones de especies flotantes de *Pistia stratiotes*, *Eichhornia crassipes* y *Nynphaea ampla*-*Salvinia auriculata*; también se encuentran asociaciones de especies halófitas de *Thypa dominguisensis*-*Claudium jamaicensis* que sobrepasan los 2 metros de altura y se desarrollan en las zonas menos profundas de las aguadas, en la periferia se localizan asociaciones de *Lonchocarpus xuul*-*Chlorophora tinctoria*, *Haematoxylon campechianum*-*Mimosa albida*, *Haematoxylon campechianum*-*Bucida buceras*, que se desarrollan en suelos con inundación temporal. Estas asociaciones se presentan en manchones dispersos entre los diferentes tipos de vegetación antes mencionados.

Selva alta perennifolia y subperennifolia

Se localiza al sur del estado y de la Reserva, colinda con la República de Guatemala su presencia obedece al incremento de la precipitación media anual en el área cuyo límite inferior corresponde a la isoyeta mas o menos de los 1,600 mm (cercano a los 2,000 mm, Miranda, 1958). Se le encuentra sobre geofomas que presentan relieves ondulados y planicies cuyas pendientes varían del 12 % al 1 % los tipos de suelos que las sustentan son rendzinas con buen drenaje, se estima que albergan mas de 400 especies de plantas vasculares. En esta selva el estrato dominante tiene 30 metros o más de altura existiendo individuos emergentes hasta de 45 metros, algunas especies pierden las hojas en la época de seca llegando a ser hasta el 25 % de los árboles dominantes y estos son: *Manilkara zapota* (zapote), *Bursera simaruba* (chacáh), *Brosimum alicastrum* (ramón), *Alseis yucatanensis*, *Aspidoperma megalocarpum* *Terminalia amazonia*, *Aspidosperma cruentum*, *Bucida buceras*, *Swartzia cubensis*, *Tabebuia guayacan*, *Tabebuia rosea*, *Calophyllum brasiliense*, *Vitex gaumeri*, *Ceiba pentandra*, *Ellipticum* sp., *Pouteria zapota*, *Brosimum costaricanum*, *Castilla elastica*, *Lonchocarpus castilloi*, *Acacia mayana*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Lonchocarpus cruentus*, *Luisiloma auritum*, *Platymiscium yucatanum*, *Cojoba arborea*, *Blepharidium guatemalense*, *Acosmium panamense*, *Quararibea funebris*, *Sabal mauritiformis*, *Cryosophila argentea*, *Opsiandra maya*, *Orbignya cohune*, *Dracaena americana*. Son comunes las asociaciones de *Manilkara zapota*-*Brosimum alicastrum*, *Manilkara zapota*-*Bucida buceras* y agrupaciones de *Orbignya cohune*, *Sabal yapa* y *Cryosophylla argentea*. Se ha observado este tipo de vegetación en Central Chicleria Villahermosa, ejidos Dos Aguadas, ejido Dos Naciones, El Cibalito, ejido Carlos A. Madrazo entre otros, y en general en los límites con Guatemala, las perturbaciones a las que ha sido sometida son principalmente explotación chicleras, forestal, ganadera y tráfico ilegal de fauna.

Selva mediana subperennifolia

La selva mediana subperennifolia es la vegetación dominante de la Reserva, la superficie que cubre en la sección norte es mayor que la que sustenta selvas bajas y medianas entremezcladas, en tanto que en la sección sur se presenta en el área de

amortiguamiento (García y March, *op. cit.*). Se localiza sobre lomeríos y planicies con relieve ondulado y sobre pendientes de menos de 12 %. Flores (1974) afirma que esta vegetación se desarrolla en suelos rocosos, con pendientes y en hondonadas destacan como especies dominantes las siguientes: *Swietenia macrophylla*, *Brosimum alicastrum*, *Lysiloma latisiliqua*, *Bursera simaruba*, *Cedrela mexicana*, *Vitex gaumeri*, *Acosmium panamensis* y *Talisia olivaeformis*, *Talisia floresi*, *Thouinia paucidentata*, *Metopium brownei*, *Dendropanax arborea*, *Bucida buseras*, *Lonchocarpus castilloi*, *Protium copal*, *Sabal yapa*, *Simaruba glauca*, *Crujiadendrom ferreum*, *Cholophora tinctoria*. Del 25 al 50 % de sus elementos pierden las hojas durante la sequía, se desarrollan en suelos pocos profundos (blancos, café o grisáceos) con afloramientos rocosos. Presenta al igual que la selva alta alternancia con otros tipos de vegetación, los árboles dominantes no sobrepasan los 25 metros de altura. Comparte elementos florísticos de la selva alta, sin embargo en esta, las especies dominantes son *Vitex gaumeri*, *Lonchocarpus xul*, *Lonchocarpus yucatanensis*, *Lysiloma latisiliqua*, *Bursera simaruba*, *Piscidia piscipula*, *Talisia olivaeformis*, *Protium copal*. Es el tipo de vegetación más alterado por ser el de más amplia distribución; en actividades humanas, principalmente con fines agrícolas, ganadería, colonización, caza y explotación forestal, representa el hábitat de muchas especies de fauna que se encuentran en peligro de extinción como jaguar, tapir, mono araña, mono aullador, faisán, pavo de monte y otras aves.

Selva baja subperennifolia inundable

La selva baja subperennifolia se esparce de manera fragmentada en sitios de drenaje deficiente en la sección sur de la Reserva, es frecuente observarla entremezclada con la selva mediana. Las geoformas donde se desarrollan son planicies con pendientes menores al 1%, los suelos que las sustentan se denominan ak'alche' y se caracterizan por ser suelos profundos, arcillosos y con drenaje deficiente, los árboles que aparecen en esta vegetación no sobrepasan los 10 m. debido al drenaje impedido del suelo. Flores (1974) indica que esta vegetación se presenta en los bajos a orillas de "Cañadas" o "Aguadas" tales como los "Pozos" "El Desempeño" y "La Esperanza" las especies que destacan son: *Haematoxylon campechianum*, *Metopium brownei*, *Bucida buseras*, *Camareria latifolia*, *Cocoloba cozumelensis*, *Mimosa bahamensis* y *Croton glabellus*. El mismo autor señala que entre selvas altas y medianas en Aguadas y azolvadas se presentan asociaciones de plantas hidrófilas, cuyas especies dominantes son: *Typha domingensis*, *Paspalum fasciculatum*, *Paspalum virgatum*, *Camareria latifolia*, *Crescentia cujete*, *Mimosa pigra*, *Senna alata*, *Acacia cornigera*, *Mimosa pudica*, y palmas como *Acoelorrhape wrightii* presenta asociaciones de *Haematoxylon campechianum*-*Bucida bucedas*-*Metopium brownei*, El estrato arbóreo no sobrepasa los 15 m de altura dominando por *Bucida buseras*, *B. spinoza*, *Haematoxylon campechianum*, *Manilkara zapota*, *Metopium brownei*, *Diospyros anisandra*, *Camareria latifolia*, *Byrsonima bucidaefolia*. En el estrato arbustivo los componentes son escasos entre los dominantes se encuentran: *Bravaisia berlandieri*, *Randia aculeata*, *Ouratea luscens*, *Rhacoma gaumeri*, *Dripetes lateriflora*, *Myr-*

ciaria floribunda. Estrato herbáceo: *Petiveria alliacea*, *Rhoeo discolor*, *Lasiacis divaricata*, *Scleria* sp. *Cladium jamaicense* así como diversas epífitas, siendo las orquídeas las más abundantes. Desde el punto de vista biológico representa una zona muy importante, debido a la presencia de diversos géneros endémicos, así como una gran diversidad florística y faunística. A pesar de permanecer inundada parte del año, últimamente se ha explotado con fines forestales y agropecuarios.

Selva baja subperennifolia

Estas selvas se distribuyen principalmente en la porción noreste de la región de Calakmul, el estrato dominante es de 15 metros o menos es una selva cuya composición es parecida a la selva mediana subperennifolia, pero aparentemente por el efecto del viento y escaso desarrollo del suelo no alcanzan los árboles a desarrollarse plenamente. Los principales elementos son: *Brosimum alicastrum*, *Manilkara zapota*, *Lysiloma latisiliqua*, *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Vitex gaumeri*, *Talisia olivaeformis*, *Thouinia paucidentata*, *Metopium brownei*, *Dendropanax arborea*, *Bucida buseras*, *Lonchocarpus xuul*, *Protium copal*, *Sabal yapa*, *Simaruba glauca*, *Krugiodendron ferreum*, *Lonchocarpus yucatanensis*, *Piscidia piscipula*.

Selva baja caducifolia

La selva baja caducifolia se encuentra sobre geoformas de lomeríos y planicies intermedias. Los suelos que las sustentan son someros o profundos muy drenados. El tipo de régimen de humedad donde se presenta varía de semiseco a seco en sitios con precipitaciones escasas. Esta selva se encuentra en la parte centro y noroeste del área de Calakmul y los principales elementos dominantes son: *Guayacum sanctum*, *Esenbeckia yax-hob*, *Lysiloma latisiliqua*, *Pseudobombax ellipticum*, *Ceiba schottii*.

Vegetación secundaria

La vegetación secundaria que se presenta en el área se deriva de los tipos de vegetación antes mencionados y se ha originado debido al uso de la selva, especialmente de las selvas altas y medianas. Se observan diferentes etapas seriales que van desde 1 a 20 años, lo que indica el uso constante de las zonas boscosas y el abandono de las parcelas, lo que ocupa aproximadamente el 1 % de la superficie de la Reserva. Otra causa es el establecimiento de campamentos chicleros que se han desarrollado en el transcurso de este siglo.

Cultivos agrícolas

Entre las especies cultivadas de mayor importancia se encuentran el maíz (*Zea mays*), el frijol (*Phaseolus* spp), la calabaza (*Cucurbita* sp), el chile (*Capsicum* spp), el camote (*Ipomoea batatas*), y cítricos (*Citrus* spp), así como especies semicultivadas como el zapote (*Manilkara zapota*), chaya (*Cnidioscolus chayamansa*) y nance (*Byrsonima crassifolia*).

Afinidades geográficas generales de la flora de Calakmul

En función de su ubicación con respecto al resto de la Península, el sureste de México y Centroamérica, las relaciones geográficas de la flora de Calakmul se manifiestan fundamentalmente en dirección sur, con un importante elemento de la flora Antillana y también un muy importante elemento endémico. Las afinidades meridionales son las más importantes en la composición de su flora y por esta razón se la considera como parte de una sola área de fitogeografía. La continuidad fisiográfica, climática y florística entre el sur de la Península de Yucatán (Calakmul), el Petén en Guatemala y Belice excluye la posibilidad de contar a la frontera política como límite de significación biológica. Al no existir una barrera geográfica, la vegetación representada en Calakmul se ha podido extender libremente hasta Centro y Sudamérica y viceversa. La región de Calakmul es un caso particular a nivel de toda la Provincia Biótica Yucateca y todas las áreas tropicales aledañas de México y Centroamérica, pues el único lugar donde se encuentran importantes afloramientos de yeso, lo que crean nichos extremadamente selectivos, dando lugar al surgimiento de endemismos de manera notable como es nuestro caso (el yeso es extremadamente soluble en agua, lo cual hace que de existir este mineral las plantas no puedan disponer del agua presente en el suelo, por la fuerte afinidad entre agua y yeso).

La influencia de los elementos antillanos se advierte en la flora de la Península de Yucatán más que en cualquier otro sitio de México, hecho explicable en virtud de su cercanía con Cuba, *Cameraria*, *Metopium* y *Bucida*, son algunos de los géneros antillanos que extienden su distribución hasta el sur de la Península de Yucatán; actualmente se han registrado más de 60 especies de la flora antillana que en el área continental sólo está presente en nuestra área de trabajo; la mayoría de estas especies compartidas presentan propágulos que permiten la dispersión a larga distancia. La Península de Yucatán en extenso (incluido el Petén) es una barrera biogeográfica a una gran cantidad de especies, géneros y hasta familias vegetales que solamente llegan al sur de Belice y Guatemala fungiendo la placa calcárea de nuestra provincia como una barrera básicamente edáfica.

3.2.3 Fauna

Con respecto a la fauna presente en Calakmul, en el Anexo II se presenta el listado de las especies de la fauna que se ha registrado para la región, cabe destacar que el listado de la fauna como el de la vegetación, se presentan en orden alfabético para una mejor ubicación de las especies, acompañada de la categoría o estatus de riesgo bajo el cual están inscritos en la normatividad vigente en la materia.

Ictiofauna

La ictiofauna de la RBC es poco conocida, existe un estudio realizado por Acosta y Ricalde (1993-1994), en el cual se han identificado 18 especies de peces. Las cuales están representadas en 5 familias y 9 géneros; la familia mejor representada es la Cichlidae con 8 especies.

Las especies identificadas de la familia Cichlidae fueron *Cichlasoma meeki*, *C. friedrichstahli*, *C. octofasciatum*, *C. robertsoni*, *C. salvini*, *C. fenestratum*, *C. synspilum* y *Petenia splendida*; las pertenecientes a la familia Poeciliidae son *Belonesox belizanus*, *Xiphophorus helleri*, *Poecilia sphenops*, *P. formosa* y *P. mexicana*; de la familia Characidae tenemos a *Astyanax fasciatus* y a *Hyphessobrycon compressus*; de la familia Clupeidae a *Dorosoma petenense* y *D. cepedianum*; finalmente se identificó dentro de la familia Pimelodidae a *Rhamdia guatemalensis*, especie enlistada como amenazada en la NOM-059.

Del total de ejemplares muestreados, las especies más representadas, debido a la incidencia de su aparición en las capturas son la *Astyanax fasciatus* y *Cichlasoma meeki*. Cabe resaltar que dentro de estas, hay especies cuyas características particulares de los peces se identifica una incidencia sobre sus poblaciones con fines de consumo o de ornato, como es el caso de *Astyanax fasciatus*, *Rhamdia guatemalensis*, *Cichlasoma meeki*, *C. fenestratum*, *C. friedrichstahli*, *C. octofasciatum*, *C. synspilum* y *Petenia splendida*, de las cuales éstas dos últimas son las más apreciadas por los habitantes de la localidad para alimentación, cuya captura es básicamente artesanal; con fines ornamentales son usadas *Belonesox belizanus*, *Xiphophorus helleri*, *Poecilia sphenops*, *P. mexicana*, *Cichlasoma meeki*, *C. salvini* y *C. friedrichstahli*.

La dinámica de la ictiofauna de Calakmul, depende del régimen de inundación estacional. Creando los ambientes propicios para su desarrollo y reproducción; asimismo, parte de la selva es inundada de igual forma poniendo a disposición de los peces, semillas, frutos, diferentes invertebrados y detritus, con la natural consecuencia del aumento de sus poblaciones. Cuando el agua se retira, por la temporada de secas, la conducta de los peces cambia, hay una reducción importante de sus números poblacionales, la biomasa del sistema se reduce y tienen que cambiar sus hábitos alimenticios.

Herpetofauna

De acuerdo al estudio inventario y monitoreo de anfibios y reptiles de la Reserva de la Biosfera Calakmul llevada a cabo por el Colegio de la Frontera Sur-Unidad Chetumal y El Centro para la Biología de la Conservación de la Universidad de Stanford, con apoyo de la CONABIO y PRONATURA Península de Yucatán, se han logrado confirmar la presencia de 16 especies de anfibios y 50 especies de reptiles. (Pozo, C.; Galindo-Leal, C.; Salas S., N.; Cedeño-Vázquez, J. R.; Uc T., S.; Calderón M., R.; Tuz N., M.; Beutelspacher G., P. y A. Tuz N., 1998).

La mayor parte de las especies presentan una amplia distribución a lo largo del Golfo de México y las tierras bajas del Caribe y sólo un número reducido están restringidas a la Península. La principal limitante para los anfibios es la condición climática extrema. Durante la época de lluvias una gran parte del área se inunda y en general hay abundancia de agua. En la época seca, sobre todo al final, el agua escasea fuertemente y su disposición esta restringida a las aguadas. La familia Hylidae es la mejor representada entre los anfibios, tal vez porque hay especies que dependen menos de la presencia del vital líquido para poder reproducirse. Entre las especies de anfibios re-

gistradas podemos mencionar al sapo (*Rhinophrynus dorsalis*) de hábitos excavadores, sapo común (*Bufo valliceps*), sapo gigante (*Bufo marinus*) las ranas de lluvia (*Leptodactylus labialis* y *Leptodactylus melanonotus*), la rana de hojarasca (*Hypopachus variolosus*) y las ranas arborícolas de la familia Hylidae (*Triprion petasatus*, *Agalychnis callidryas*, *Smilisca baudini*, *Phrynohyas venulosa*, *Scinax staufferi*, *Hyla loquax* e *Hyla microcephala*).

En cuanto a los reptiles, se pueden enlistar: el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*), las tortugas monjita (*Rhinoclemmys areolata*), pochitoques o casquitos (*Kinosternon* spp), jicotea (*Trachemys scripta*); las lagartijas arborícolas (*Anolis* spp), lagartijas escamosas (*Sceloporus* spp), lagartija lisa o esquinco (*Mabuya brachypoda*), el toloque (*Basiliscus vittatus*), el turipache (*Corytophanes cristatus*), el laemancto (*Laemanctus serratus*) y el escorpión (*Coleonyx elegans*). Del grupo de las serpientes no venenosas, la boa (*Boa constrictor*), la petatilla (*Drymobius margaritiferus*), la bejuquilla (*Oxybelis fulgidus*) la cordelilla (*Imantodes cenchoa*); de las serpientes venenosas encontramos la coralillo (*Micrurus diastema*), la nauyaca (*Bothrops asper*) y la cascabel (*Crotalus durissus*).

Debemos mencionar la importancia que representa la protección y conservación de los diferentes ambientes naturales que posee RBC en su conjunto, ya que representa un corredor biológico y alberga especies que en otras áreas de distribución carecen de protección. Existen además especies endémicas de la Península como la rana pico de pato (*Triprion petasatus*) y otras que según la NOM 059-ECOL/1994 están amenazadas (*Boa constrictor*, *Coleonyx elegans*), son raras (*Crocodylus moreletii*, *Corytophanes cristatus*, *Laemanctus serratus*, *Imantodes cenchoa*, *Micrurus diastema*) o requieren protección especial (*Crotalus durissus*).

Ornitofauna

Con respecto a la avifauna de la RBC, a continuación se describen los resultados obtenidos en un estudio realizado por los investigadores Paul Wood y Mauro Berlanga, ambos de la Asociación Civil PRONATURA-Península de Yucatán, el cual fue desarrollado mediante la aplicación de dos técnicas para conteos de aves, la de punto fijo, tanto en las zonas boscosas como en las aguadas, y la captura por medio de redes de niebla para identificación de aquellas especies que es difícil de ser identificadas mediante observación a distancia. En el cual se identificó que la proporción de aves migratorias en comparación con las residentes fue menor que el reportado de sitios alejados del norte. Lo cual puede indicar variación en las abundancias de especies migratorias entre sitios húmedos y secos.

Un total de 286 especies de aves han sido observadas hasta ahora para la Reserva, pero la continua adición de nuevas especies en otros estudios de campo sugieren que el total puede exceder las 300 especies, dentro de las cuales 226 (79%) son residentes y 60 (21%) son migratorias, de estas últimas 40 (66.6%) son residentes de invierno, 16 (26.6%) son transitorias de primavera y otoño y 4 (6.6%) son residentes de verano. De las 40 residentes de invierno una, el robin de garganta blanca (*Turdus as-*

similis), es un ave no registrada previamente en la Península, posee probablemente una migración altitudinal en tierras altas desconocidas, mientras que el resto se reproduce principalmente al norte de la frontera de México. En adición, tres registros observados del mosquerito (*Leptopogon amaurocephalus*), sin registro previo para la Península de Yucatán, fueron confirmados por la captura de dos ejemplares.

Como sucede con la herpetofauna, la ornitofauna de Calakmul es relativamente pobre, si se le compara con otras regiones tropicales de México. En la Selva Lacandona, (González citado en Muñoz, A. C. y M. A. Lazcano-Barrera 1990) registra 330 especies, mientras que en la región de Chamela, en Jalisco, (Arizmendi, tomado de Muñoz y Lazcano-Barrera 1990) registran 270 especies.

La riqueza de especies parece variar gradualmente entre sitios húmedos y secos de bosque, y con más riqueza de hábitat intactos que perturbados; la mayoría de los sitios con bosques húmedos tales como los que existen en las localidades del sur y también del noreste de la Reserva parecen tener mayor riqueza de especies que en los sitios secos tales como en la zona arqueológica de Calakmul y Conhuas, sin embargo se puede considerar que la riqueza total de especies es alta e incluye varias especies bajo alguna categoría de riesgo (NOM-059-ECOL/1994) y de estas una importante proporción particularmente de rapaces dependen de extensiones de bosque en buenas condiciones.

Posiblemente tantas como una tercera parte de estas especies son dependientes del bosque maduro y muchas muestran algún grado de dependencia del bosque. De los migrantes de invierno, más de la tercera parte depende probablemente de bosques maduros mientras que muchos otros requieren de al menos de vegetación arborea secundaria.

De las especies residentes destacan el tolobojo enano (*Hylomanes momotula*), el saltapared guatemalteco (*Sclerurus guatemalensis*), el mosquerito moteado (*Platyrhynchus cancrinus*), el papamoscas (*Mionectes oleagineus*) y las tångaras (*Habia rubrica* y *Habia fuscicauda*).

De las migratorias se puede mencionar al mirulincillo (*Catharus ustulatus*), el verderón (*Oporornis philadelphia*), el verderón de mejilla negra (*Oporornis formosus*), el jilguero (*Hylocichla mustelina*), el papamoscas (*Contopus virens*), el alegrín (*Helmitheros vermivorus*) y la gallina de agua (*Porzana carolina*).

La distribución y abundancia de las especies son heterogéneas, con algunas especies restringidas a sitios más húmedos y otras más comunes en un área geográfica, o con diferentes abundancias en el mismo hábitat de un área geográfica a otra. No obstante, esto resalta la heterogeneidad de las condiciones de la Reserva, que podría ser una de las consideraciones principales para cualquier programa de manejo del área.

Es particularmente importante hacer notar que las zonas húmedas están ubicadas en su mayoría en la periferia de la Reserva, y por lo tanto son más susceptibles a perturbaciones humanas. Es posible que la mayor parte de la diversidad entre especies pueda también reflejar la gran diversidad biológica e indique que las áreas de amortiguamiento podrían ser el centro del manejo y conservación.

La distribución de las especies que dependen de las aguadas, es influenciada por factores tales como su tamaño y profundidad, cantidad de agua abierta y su extensión, altura y tipo de vegetación asociada. Solo las aguadas grandes como Calakmul, Dos lagunas, Xchumpich y Dos Banderas, se alimentan de agua de flujos subterráneos, las cuales pueden soportar especies acuáticas durante un año antes de que muchas de éstas se sequen.

Para las especies buceadoras tales como el cormorán (*Phalacrocorax olivaceus*) y la aninga (*Anhinga anhinga*), la profundidad y extensión de los espejos de agua abierta son probablemente críticas. Es posible que el zambullidor chico (*Tachybaptus dominicus*) sobreviva en aguas superficiales y en una menor superficie de agua.

Las especies de la familia Ardeidae pueden ser encontradas durante el invierno cuando los niveles de agua todavía continúan altos, es muy poco probable que se reproduzcan en el área. El martinete (*Butorides striatus*) es abundante todo el año y casi con seguridad se reproduce, mientras que el perro de agua (*Nycticorax nycticorax*) y la garcita (*Cochlearius cochlearius*) son también susceptibles de reproducirse, sin haberse encontrado rastros de su anidación.

La mayoría de los registros de la cigüeña (*Mycteria americana*) han sido de aves en vuelo, sin embargo uno de los registros fue de un ave posada en un árbol en Río Desempeño. Esta especie parece ser un visitante irregular de las aguadas de la Reserva fuera de la época de reproducción.

De las tres especies de patos, la cerceta de alas azules (*Anas discors*), parece ser sólo un visitante irregular de invierno; la presencia del pato pijiji de alas blancas o pichigüila ala blanca (*Dendrocygna autumnalis*) en el área de Dos Banderas, fuera de la Reserva, sugiere que esta especie puede ser considerada susceptible de reproducirse en el área, mientras que el raro y amenazado pato real o perulero (*Cairina moschata*), seguramente se reproduce en la Reserva en pequeños números, sin contar con registros que puedan asegurarlo.

Dos rapaces están asociados con las aguadas, el gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), el cual depende de las aguadas, las que le proporcionan su alimentación principal y probablemente también requiere para anidar de los cañaverales y tulares. No se conoce el porqué el pico de gancho (*Chondrohierax uncinatus*) está asociado con las aguadas, pero los registros obtenidos anteriormente siempre han sido cerca del agua.

De los Rápidos, la gallina de Moctezuma ó ralcón cuello gris (*Aramides cajanea*) parece ser resistente a los periodos de secas de las aguadas locales. Estas aves frecuentemente pueden ser encontradas a lo largo de los senderos de los bosques o en el suelo de los bosques y aun entre la basura de los humanos.

Las dos gallinetas observadas, están distribuidas heterogéneamente y no siempre están presentes donde los hábitat parecen ser adecuados. Lo mismo sucede con los martines pescadores, los cuales son generalmente muy escasos, la golondrina acerada (*Progne chalybea*) es raro en la Reserva y probablemente prefiere anidar cerca del agua.

El pájaro cantil (*Heliornis fulica*) fue otro nuevo registro para la Reserva y ha sido el único encontrado en una aguada. La totoloca o carao (*Aramus guarauna*) es encon-

trada generalmente en grandes aguadas donde hay camas de vegetación acuática emergente. Un único registro de dos monjitas (*Himantopus mexicanus*), en una aguada estacional, sugiere que esta es una especie migratoria irregular. La jacana norteña (*Jacana spinosa*) se distribuye ampliamente en aguadas de varios tamaños.

Las 5 especies de la familia Hirudinidae son escasas en la Reserva y son atraídas por el alimento de las aguas abiertas, el martín azul (*Progne subis*) y la golondrina tijerilla ó de risco (*Hirundo rustica*) son transitorios de la Reserva durante la migración.

La golondrina de mangle (*Tachycineta albilinea*) es totalmente dependiente de aguas abiertas, la presencia de juveniles sugiere que anida en las aguadas. Una de las dos especies migrantes de la familia Parulinae, el chipe dorado (*Protonotaria citrea*) fue encontrado en una aguada, lo cual probablemente sugiere que también es transitorio en la Reserva. Nunca antes estas aves fueron encontradas en charcas a lo largo del bosque y aun en caminos secos. Comparativamente las zonas inundables tienen una menor diversidad de especies de aves y posiblemente sucede también con otros grupos de vertebrados.

El tordo charretero o sargento (*Agelaius phoeniceus*) es encontrado solamente donde se localizan extensiones de tulares relativamente grandes. La calandria (*Psarocolius montezuma*) es principalmente una de las especies moradoras de las orillas del bosque, pero es frecuentemente encontrada cerca del agua aun fuera de la estación de reproducción. La presencia del tordo gigante (*Scaphidura oryzivora*), sugiere que otras especies han tenido huevos en los estadíos tempranos de incubación, de los cuales se alimenta.

El justojuez (*Myiozetetes similis*), parece tener una fuerte preferencia por construir sus nidos en arbustos espinosos que emergen del agua a la orilla de las aguadas, las cuales indudablemente le proporcionan una protección adicional de los predadores terrestres. La paloma escamosa (*Columba speciosa*) y la paloma morada (*Columba flavivestris*), se congregan frecuentemente alrededor de las aguadas para beber y puedan volar distancias largas para encontrar agua.

Sólo dos censos específicos de rapaces fueron llevados a cabo, dentro de los cuales cabe destacar la presencia de 29 especies para la Reserva, lo cual representa el 52.7% de las especies rapaces reportadas para la República Mexicana, dentro de estas 3 especies son migratorias, lo cual ilustra la enorme importancia de la Reserva para su grupo.

El gavilán pajarero (*Accipiter striatus*) está representado por el registro de un macho en la zona arqueológica de Calakmul; el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*) fue registrado en la misma localidad y posteriormente en Dos Lagunas; el gavilán aplomado (*Ictinia plumbea*) es un residente de verano, mientras que el cernícalo (*Falco sparverius*) sólo se encuentra en áreas abiertas y perturbadas y es una rareza en la Reserva. El estatus del milano golondrino (*Elanoides forficatus*) no es claro, en tanto que no hay registros migratorios de estas especies.

Las especies más ampliamente distribuidas son: el zopilote negro (*Coragyps atratus*), el aura común (*Cathartes aura*), el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el aguilla cami-

nera (*Buteo magnirostris*) y el halcón huaco (*Herpetotheres cachinnans*). El zopilote negro es relativamente escaso en los hábitat de bosque y se encuentra principalmente cerca de las poblaciones humanas, mientras que el aura común (*Cathartes aura*) es frecuente observarlo en toda la Reserva y es particularmente notorio que el zopilote rey (*Sarcorampus papa*) siendo una especie amenazada, haya sido registrada en seis localidades. La aguililla caminera (*Buteo magnirostris*) es probablemente el ave rapaz más común en la Reserva. Acerca de los halcones se puede decir lo mismo del halcón huaco, no obstante ambas especies parecen adaptarse a una variedad de hábitat.

Tres especies parecen ser restringidas a áreas con condiciones más húmedas y son sin embargo buenos indicadores de las condiciones del bosque, estos son el milano tijereta (*Elanoides forficatus*) especie con un rango muy restringido en México, gavilán aplomado (*Ictinia plumbea*) y el halcón nevado (*Leucopternis albicollis*). El primero sólo ha sido reportado en el extremo sur de la Reserva, el gavilán aplomado ha sido registrado en cuatro sitios húmedos y una pareja fue observada construyendo un nido en un árbol ubicado en un claro. El halcón nevado es aún más restringido en la Reserva y sólo se cuenta con un registro en Dos Lagunas.

Es particularmente notable la presencia de halcones neotropicales, la aguililla tirana (*Spizaetus tyrannus*) fue observada en dos localidades, es digno de comentarse el avistamiento del guincho (*Spizastur melanoleucus*) en Dos Lagunas, por su extrema rareza en México y porque para nuestro conocimiento es sólo el segundo registro para Campeche en los últimos 25 años.

Nueve especies de búhos (Strigidae) nocturnos han sido registradas, tecolote vermiculado (*Otus guatemalae*), tecolote pigmeo (*Glaucidium brasilianum*) y búho o lechuza café (*Ciccaba virgata*), son comunes y se distribuyen ampliamente por todo el bosque, posiblemente el búho pigmeo sea el menos abundante. La lechuza listada o mochuelo (*Ciccaba nigrolineata*) es raro y sólo ha sido registrado en una ocasión.

Finalmente, de los cinco caprimúlgidos que se distribuyen en la Reserva, el chotacabras cola corta (*Chordeiles acutipennis*), se encuentra sólo en hábitat abiertos, pudiendo ser migratorios como es el caso del chotacabras zumbón (*Chordeiles minor*). El chotacabras pauraque (*Nyctidromus albicollis*) es también una ave de hábitat abiertos, pero igualmente puede encontrarse a lo largo de senderos de bosques. Las dos especies endémicas tapacaminos yucateco (*Nyctiphrynus yucatanicus*) y el tapacaminos huil (*Caprimulgus badius*) son menos comunes, parecen preferir los bosques iluminados y sus límites, el bienparado o poto común (*Nyctibius griseus*) sólo ha sido encontrado en dos localidades, en ambos casos cerca de las aguadas. Todas estas especies se distribuyen heterogéneamente en el área que ocupa la Reserva.

Mastofauna

Calakmul es una región de alta diversidad de mamíferos silvestres, junto con otras regiones de México como la de los Tuxtlas, en Veracruz, y la Selva Lacandona, en Chiapas. Comparativamente Calakmul es poco menos diversa, posiblemente como consecuencia de sus características físicas, particularmente la escasez de agua. Con-

siderando la distribución general indicada por Hall (1981), existen potencialmente 94 especies de mamíferos silvestres presentes en Calakmul, mismos que corresponden a 26 familias y 9 órdenes. A diferencia de lo que sucede con la herpetofauna y la ornitofauna, Calakmul es una región de alta diversidad de mamíferos silvestres, junto con otras regiones tropicales de México. En la selva Lacandona de Chiapas, March y Aranda (1991) registran 82 especies, de 124 posiblemente presentes. En la región de Los Tuxtlas, Coates-Estrada y Estrada (1986) registraron 90 especies, y en Chamela, Ceballos y Miranda (1986) registraron 70 especies.

Los órdenes mejor representados, son los quirópteros con 47 especies seguido por los carnívoros, con 16 y los roedores con 15. El grupo de los roedores es pobre, si se le compara con regiones áridas o templadas, pero esta situación es relativamente común en los bosques tropicales; con respecto a las especies actualmente presentes en el país, hay algunos órdenes muy bien representados, por ejemplo, en Calakmul habitan seis de las siete especies de marsupiales; dos de las tres de primates; dos de los cuatro edentados, y cinco de los seis felinos.

Considerando únicamente a los mamíferos terrestres (excepto ratas y ratones), se analizaron cuatro aspectos que indican claramente su relación con la vegetación: locomoción, alimentación, hábitat preferidos y dependencia del bosque (March y Aranda 1991). En 36 especies analizadas, el 44% son terrestres, el 28% son escansoriales y el otro 28% son arborícolas. Esto quiere decir que más de la mitad de las especies dependen de los árboles para su subsistencia, en menor o mayor medida. Respecto a la alimentación, el 61% utiliza recursos vegetales, destacando el grupo de los frugívoros-omnívoros. Un 15% depende de insectos y otros invertebrados, que en grado variable dependen del bosque.

El 90% de las especies prefieren un ambiente forestal y más del 90% dependen, en una u otra forma, de la existencia del bosque. El análisis anterior muestra claramente que la mastofauna de Calakmul está estrechamente asociada al bosque tropical, por lo que su conservación es básica para mantener la alta diversidad biológica.

De las siete especies de marsupiales que habitan en México, seis están posiblemente en Calakmul, los tlacuaches comunes son *Didelphis marsupialis* y *D. virginianus*, y el tlacuache cuatro ojos *Phillander opossum*. Los otros tres marsupiales son el tlacuachillo dorado *Caluromys derbianus*, y los ratones tlacuaches, *Marmosa mexicana* y *M. canescens*, todos poco estudiados. Para unos pocos pobladores de la región los tlacuaches de mayor tamaño son consumidos ocasionalmente como fuente de carne.

La única especie insectívora con probable distribución en Calakmul es *Criptotis nigrescens*. El Orden Chiroptera es el mejor representado en la zona, pues constituye el 50% de las especies potencialmente presentes, los quirópteros de Calakmul abarcan un amplio espectro trófico ya que se presentan murciélagos carnívoros, frugívoros, nectívoros, hematófagos y piscívoros.

Los quirópteros juegan un papel de suma importancia en la dinámica del bosque tropical, la familia Vespertilionidae, ejerce un efectivo control de las poblaciones de insectos nocturnos; algunos filostomátidos participan directamente en la polinización de

especies arbóreas cuyas flores abren por la noche, mientras que los hábitos frugívoros son determinantes en la dispersión de semillas. Los hematófagos tienen gran importancia en las actividades ganaderas de la región, así como en aspectos de salud pública; sin embargo en áreas poco perturbadas sus poblaciones normalmente son bajas.

En Calakmul existen dos de las tres especies de Primates que hay en el país: el mono aullador negro o saraguato *Alouatta pigra*, y el mono araña, *Ateles geoffroyi*. Dos especies de edentados habitan en Calakmul: el armadillo *Dasypus novemcinctus*, y el hormiguero arborícola *Tamandua mexicana*. El armadillo no es abundante, pero es cazado por los pobladores de la región constituyendo una fuente relativamente importante de carne.

Por lo menos quince especies de roedores habitan en Calakmul: dos ardillas, una tuza, siete ratas y ratones, y tres de los seis grandes roedores del país, el Puerco espín *Coeodou mexicanus*, el tepezcuintle *Agouti paca*, y el cerete *Dasyprocta punctata*. El tepezcuintle es aún abundante inclusive en áreas circundantes a los asentamientos humanos.

Después de los quirópteros, los carnívoros constituyen el orden mejor representado en Calakmul; incluye a un canino, cuatro prociónidos, seis mustélidos y cinco félicos que hacen un total de dieciséis especies. La zorra gris, *Urocyon cinereoargenteus*, es muy común, se han visto beneficiados con la perturbación del bosque original. Los prociónidos se caracterizan por ser de hábitos omnívoros y tener habilidad para trepar árboles. Tal vez la especie más abundante sea el coatí *Nasua nasua*, quien representa una presa importante para los grandes felinos. Hay seis mustélidos con distribución en Calakmul, algunos, como la nutria, son muy buscados por su fina piel, sin embargo no se tienen estudios que permitan conocer el verdadero potencial de esta y otras especies peleteras.

De las seis especies de felinos registradas para México, cinco están presentes en Calakmul siendo éstas el yagouarundi o leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*), el tigrillo o margay (*Leopardus wiedii*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el puma (*Puma concolor*), y el jaguar (*Panthera onca*); todos los felinos, pero particularmente el jaguar, el ocelote y el tigrillo, se encuentran constantemente amenazados por la cacería furtiva.

En este sentido, el jaguar *Panthera onca*, es considerado una especie en peligro de extinción, amenazada constantemente por la cacería furtiva. Se considera muy probable que las poblaciones más grandes del jaguar en México se encuentren en el sureste del país (Swank y Teer, 1989; en Ceballos, G. y Cuauhtémoc Sánchez, 1998; informe preliminar del estudio en proceso, sin publicar), específicamente en la región de Calakmul en Campeche y en la Lacandona en Chiapas.

Considerado como un poderoso carnívoro, esta especie requiere de enormes extensiones para mantener sus poblaciones viables y es precisamente en la región de Calakmul, en México, y el Petén, en Belice y Guatemala, donde se mantiene la población más numerosa de jaguar en Norteamérica.

De acuerdo a informes del estudio denominado "Ecología y manejo del jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Calakmul" (desarrollado por Gerardo Ceballos y Cuauhtémoc Sánchez, del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma

ma de México), hasta junio de 1998, se contaba con el registro de 9 jaguares y 3 pumas, los cuales forman parte de este estudio. Asimismo, se tienen datos de rastros animales que demuestran que existen cuando menos 15 ejemplares en la región.

Estos ejemplares fueron rastreados utilizando perros entrenados para la búsqueda de felinos y capturados mediante el uso de dardos con somníferos para realizar el registro de sus medidas morfométricas y la colocación de radiotransmisores para el desarrollo de telemetría, con el objeto de conocer patrones de actividad, movimientos, uso y requerimientos del hábitat, así como aspectos básicos sobre la biología de la especie.

De acuerdo a la información vertida por investigaciones desarrolladas sobre la especie, en países como Belice y Brasil, el éxito de captura de estos individuos, en un lapso de 2 años, fue de 4 jaguares y 2 pumas capturados, lo que hacen a este estudio el más exitoso en mucho tiempo, aunado a que las capturas se desarrollaron exclusivamente en los meses de secas (seis meses).

Estos registros son el resultado de un trabajo realizado durante los años de 1997 y 1998 en dos zonas de muestreo de aproximadamente 60 km², dentro del área que conforma la Zona Núcleo I de la Reserva de la Biosfera Calakmul, tomando en cuenta características como accesibilidad y número de habitantes en los alrededores de cada área. Hasta la fecha en que fue presentado el informe, se cuenta con más de 30 ubicaciones de jaguares y pumas en el área. Sin embargo, aún falta conocer datos más precisos sobre la distribución, ámbito hogareño y abundancia de los ejemplares. Cabe mencionar que el estudio destaca que se demostrarán las particularidades sobre el estatus poblacional del jaguar para el desarrollo una estrategia de protección y conservación de la especie en la Reserva de la Biosfera Calakmul.

El único representante silvestre del Orden Perissodactyla en nuestro país es el tapir o danta *Tapirus bairdii*, siendo el mamífero terrestre de mayor tamaño en las zonas tropicales. Aunque se encuentra en peligro de extinción, debido principalmente a la acelerada disminución de su hábitat y a la presión por cacería a la que está sujeto, aún existen poblaciones importantes que deben ser protegidas. Sus hábitos alimentarios son herbívoros, siendo predominante la folivoría; es un animal ubrífilo que se mantiene en la cercanía de ríos, arroyos y en general de cualquier fuente de agua.

Las cuatro especies que representan al Orden Artiodactyla son el pecarí de collar *Tayassu tajacu*, el pecarí de labios blancos o senso *Tayassu pecari*, el venado temazate *Mazama americana*, y el venado cola blanca *Odocoileus virginianus*, el pecarí de labios blancos grandes forma grandes manadas que pueden sobrepasar los cien individuos, aunque es variable a lo largo del año, mientras que el pecarí de collar forma pequeños grupos rara vez mayores a los veinte individuos. Respecto a las dos especies de venados, su distribución y abundancia es variable, sin embargo es muy común encontrarlo en las zonas boscosas bien conservadas cercanas a las aguadas.

Relaciones con la vegetación

De las 36 especies, el 44% son terrestres, el 28% son escansoriales y el otro 28% son arborícolas. Esto quiere decir que más de la mitad de las especies dependen en dife-

rentes grados de los árboles para su subsistencia. El 90% de las especies prefieren un ambiente forestal y más del 90% dependen, en menor o mayor grado, de la existencia del bosque.

Especies de la vegetación y la fauna presentes en la RBC en alguna categoría de riesgo

De acuerdo con la NOM-ECOL-059/1994, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 17 de mayo de 1994, en el Anexo III se presentan a aquellas especies de la vegetación y la fauna presente en la Reserva, que se encuentran enlistadas en alguna categoría de protección. En cuanto a la vegetación se han identificado 2 especies en peligro de extinción, una de las cuales es endémica; 18 son amenazadas, de las cuales 2 son endémicas; 5 raras, de las cuales una es endémica; y 1 sujeta a protección especial, identificándose como endémicas 380 especies. Con relación a la fauna, se encuentran enlistadas 10 especies en peligro de extinción, 11 amenazadas, 6 son raras y 1 sujeta a protección especial, enlistándose al menos 5 especies endémicas.

Respecto a los diferentes estatus indicados, en el Anexo IV, Cuadro 9 se denota, que la Reserva no es un sitio importante desde el punto de vista de endemismos. Su mayor importancia es la de albergar ecosistemas de riqueza biológica amenazada. Por su extensión y ubicación representa una de las pocas posibilidades de conservar poblaciones genéticamente saludables de especies que están amenazadas de extinción en México.

3.3. Características socioeconómicas

3.3.1 Campeche y el uso de los recursos de su selva tropical

Los recursos de la selva tropical han sido los principales medios de la actividad económica y bienestar material para las comunidades de Campeche. El surgimiento de grandes ciudades mayas, tales como Calakmul, dependieron del conocimiento y la habilidad de los mayas para usar el potencial de las selvas tropicales.

La sociedad colonial campechana no tuvo un impacto sobre la selva tropical debido a falta de capacidades. Con la sociedad industrial se incrementó la demanda de materias primas de origen forestal, como es el caso del chicle y las maderas preciosas (caoba, cedro y palo de tinte), en la cual los intereses extranjeros antes, durante y después del porfiriato tuvieron la dirección de los métodos de producción, exportación y precios.

El reciente entendimiento acerca de la importancia ecológica de las selvas tropicales muestra un potencial de uso racional y positivo. El saqueo generalizado sobre los recursos forestales ha dejado la mayoría de las ganancias económicas por los importadores de los productos forestales y no por los productores de las materias primas. Esto en contraposición al concepto del mundo de los mayas y por tanto a una actitud armónica hacia la naturaleza y los procesos de producción y sostenimiento de las selvas tropicales.

3.3.2 Historia económica

La inercia económica en Campeche es el legado de una continua tendencia hacia la extracción de recursos naturales para mercados externos, que provocó una desequilibrada estructura de producción, un contexto de degradación ambiental y una economía local retrasada. La economía ha dependido de la exportación de unos cuantos recursos naturales, en una secuencia de ciclos de auge y quiebra, sin lograr ampliar el campo de las actividades económicas.

Desde 1970, la inercia rural ha sido trastornada mediante los proyectos de desarrollo agrícola dirigidos a recuperar la autosuficiencia en alimentos básicos, mediante estímulos comerciales en la producción del sector ejidal, convirtiéndolo en negocio para aseguradoras, más que promover y ampliar la base productiva, en la que la pérdida de la cosecha y el endeudamiento crónico de los campesinos son la norma.

La escasez de agua no ha sido una limitante para que Calakmul haya estado sometida a una explotación progresiva de sus recursos (maderas preciosas tropicales, madera dura para fabricar durmientes de ferrocarril, chicle y presas de caza), a la que se suman la creciente presión de los milperos —que practican la roza, tumba y quema—, la de quienes practican el pastoreo de ganado y, sobre todo desde hace tres décadas, el avance de las comunidades tanto planificadas como espontáneas en la frontera de la Reserva, además de fallidos proyectos agrícolas tales como los proyectos arroceros del Valle de Yohaltun y Chunchintok.

3.3.3 Población

La dinámica de la población es uno de los factores más importantes dentro de la problemática actual de la RBC, debido a la estrecha relación entre el comportamiento estatal poblacional y el patrón de los asentamientos humanos dentro y alrededor de la Reserva.

La población del estado de Campeche se conforma en un 79% por gente originaria de la región y un 21% proveniente de otros estados, correspondiéndole un 9% al estado de Tabasco, un 5% a Veracruz, un 4% a Yucatán y el 3% a Chiapas (Anexo IV, Fig. 1). La población del estado de Campeche se ha duplicado en los últimos 20 años, de 251,556 habitantes en 1970, pasó a 535,181 en 1990 (Anexo IV, Fig. 2)

Al igual que en el resto del país, en el estado de Campeche ha existido una transformación del ambiente rural al urbano. Para 1990 el 85.78% de la población urbana, que corresponde al 43.78% de la población total, vivía en las ciudades de Campeche y Ciudad del Carmen. Los municipios de Campeche, Escárcega y el Carmen poseen una población mayoritariamente urbana, mientras que los demás municipios son principalmente rurales, como es el caso de Calakmul, Calkiní, Hecelchakan, Hopelchén y Palizada. La población de las localidades rurales medias, por la naturaleza misma de las actividades agrícolas vive dispersa, lo cual puede propiciar las condiciones de marginalidad del campesino. En 1988, la población rural se encontraba asentada en 352

núcleos agrarios, y en más de 780 rancherías y pequeños poblados, que en conjunto representan el 49% de la población. (Anexo IV, Cuadro 10)

El municipio de Calakmul cuenta con un extensión de 1'680,580 hectáreas, lo que lo convierte en el más extenso dentro del estado, representando el 29.55% del territorio estatal (Anexo IV, Cuadro 12 y Fig. 5), de los cuales el 43% de la extensión del municipio corresponden a la Reserva de la Biosfera Calakmul (Anexo 5.4, fig. 6), y su cabecera municipal es el poblado de X'pujil con una población de 1,213 habitantes. El municipio está conformado por 114 localidades rurales, de las cuales solamente 10 cuentan con más de 500 habitantes, su población total se estima en 24,953 habitantes, de los cuales el 52.2% son hombres y 47.5% mujeres, con una tasa anual de crecimiento de 9.3% registrada hasta 1995 (Anexo IV, Fig. 3), la mayoría de su población son colonos originarios de 23 estados del país. Para su creación se desincorporaron 62 comunidades ubicadas en la región de X'pujil, del municipio de Hopolchén, y 27 de la Junta Municipal de Constitución, en el municipio de Champotón, la cual mantendrá esa categoría en el nuevo municipio.

Por lo que respecta al área de la Reserva, la dinámica de la población presente ha sido el resultado de la política de colonización planteada al final de los años 50 e iniciada durante los 60. En este proceso, la infraestructura de carreteras del sur de Campeche ha sido determinante en la distribución de los asentamientos humanos y es, actualmente, el elemento que mayor impacto puede producir al área protegida. En total se han detectado por lo menos 72 asentamientos y su densidad poblacional se ubica al occidente de la Reserva, a lo largo de la carretera X'pujil hacia el sur. Su población asciende a 23,740 habitantes (12,248 hombres y 11,492 mujeres), de los cuales una quinta parte (3,901) habita dentro de los límites de la poligonal, una cuarta parte (6,495) corresponde a los habitantes que viven alrededor de la Reserva, pero cuyas ampliaciones forestales están ubicadas dentro de la Reserva, y un poco más de la mitad (13,390) vive alrededor de la ésta.

Los ejidos han sufrido un proceso de despoblamiento y repoblamiento consecutivo, una vez despoblados los ejidos, las dependencias gubernamentales buscan nuevos ocupantes para las tierras abandonadas. Las poblaciones poco numerosas carecen de servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, servicios de salud, educación y la posibilidad de comunicación.

3.3.4 Tenencia de la tierra

De las 723,185 ha que comprenden el decreto de formación de la Reserva, el 49.6% es ejidal, 2% propiedad privada y 48.4% terrenos nacionales. Con respecto a la superficie ejidal el 42.6% son ampliaciones forestales y el 7% ejidos, de los cuales el 30% no tienen resolución presidencial. De acuerdo con la tenencia de la tierra en las áreas núcleo, en el área sur el 10% corresponde a los ejidos y 0.1% a pequeña propiedad, mientras que en el núcleo del norte el 10% corresponde a pequeños propietarios y 0.1% a dotaciones ejidales.

En este sentido, de las localidades ubicadas dentro de la Reserva, 16 corresponden a ejidos o nuevos centro de población ejidal, 5 están en proyectos de dotación ejidal, 16 son ampliaciones forestales y 10 son ranchos y rancherías. El régimen de tenencia de la tierra dentro de los límites de la Reserva es el siguiente:

En la Zona Núcleo I (sur), se encuentran en la situación mencionada al menos las siguientes comunidades:

Rancho El Gallinero (irregular) y los ejidos La Guadalupe y Centauro del Norte.

En la Zona de Amortiguamiento, al sur de la Reserva, se encuentran dentro de sus límites:

Parcialmente terrenos pertenecientes a los Ejidos Eugenio Echeverría Castellot (El Carrizal), Guadalupe, Centauro del Norte, Plan de San Luis, Ricardo Payró Gene, Cristobal Colón, Niños Héroes, Once de Mayo, Ley de Fomento Agropecuario, Dos Naciones y Civalito (José María Morelos y Pavón #2).

En el Núcleo II (norte), se encuentran en igual situación, al menos los siguientes predios:

34 pequeños propietarios de la Comunidad Bel-ha (Yacal Juan).

En la Zona de Amortiguamiento en el norte de la Reserva, se encuentra dentro de sus límites:

Los Ranchos San Román y Bonanza, así como los Ejidos Eugenio Echeverría Castellot No. 2, Felipe Ángeles, Emiliano Zapata y Puebla de Morelia.

3.3.5 Actividades productivas

La Población Económicamente Activa se dedica en orden de importancia a las actividades primarias, a las terciarias y finalmente a las secundarias. Casi el 100% de la población se encuentra ocupada. En el sur 85% se dedica a las actividades agropecuarias, al igual que la del norte con un 70% pero cuya tendencia es implantar la ganadería, en diez asociaciones ganaderas locales identificadas, que a su vez se constituyen en la unión ganadera regional.

Las actividades que se presentan en la región son la extracción maderera, agricultura de tipo comercial como el chile verde, la calabaza (chihua), y de subsistencia como el maíz, frijol y yuca, ganadería bovina, porcina, caprina, ovina, la extracción de miel, la cacería de subsistencia y el comercio.

Con respecto al aprovechamiento forestal, esta es una de las principales actividades extractivas de la región de Calakmul, la cual se enfoca en el cedro, caoba, guayacán, chicozapote y otras especies consideradas de menor valor comercial como el jabín, chaká, chakté, chechén, tzalam y granadillo.

Los principales cultivos son el maíz, el frijol y el chile jalapeño, aunque en algunas localidades se cultivan la yuca, calabaza y el arroz, entre otros. Durante el primer año

una hectárea produce 600 kg de maíz, que se reduce en el siguiente año a 300 kg, lo mismo sucede con el frijol y el chile verde. Debido a la demanda de éste último por parte de compradores poblanos es que se ha inducido esta actividad, lo cual ha propiciado que año con año se desmonte monte alto para buscar mejores suelos que den al cultivo un mejor rendimiento.

La ganadería no se ha extendido en la zona, sin embargo en la sección norte de la Reserva se está desarrollando una ganadería de mediana escala en las áreas ubicadas entre los asentamientos de Xcanha y Bel-ha, existe un proyecto ganadero en el cual el río Desempeño juega un papel muy importante (Asunción Pech Cocoom, com. pers., 1991). Resulta evidente que en el sector occidental del área, debido a la mayor disponibilidad del recurso agua, puede darse una mayor incidencia de asentamiento irregulares si no se vigila y se le da un manejo adecuado.

La actividad apícola tiene un amplio potencial económico debido a la variedad florística existente; dentro de esta floración están el tajonal, jabín, majahua, chacá blanco, entre otros. Existen aproximadamente 4,500 apiarios en el eje norte-sur de la Reserva y son tres las comunidades que tienen 1,000, 600 y 400 apiarios y el resto varía entre 20 y 50 apiarios por comunidad, lo que hace que sea poco el beneficio económico del producto obtenido. La organización de la producción se da de manera individual. El producto obtenido se vende a intermediarios, o se concentra en el centro de acopio ubicado en X'pujil que lo comercializa.

La zona de la que se extraía el chicle queda dentro del área considerada como el núcleo sur de la Reserva. En el pasado funcionaron varias centrales chicleras; hasta 1991 funcionó la central chiclera "Villahermosa", y estuvo manejada por la Cooperativa de Productores de Chicle "Los Chenes", SCL. La chiclera trabajaba durante la época de lluvias, de julio-agosto a enero-febrero, debido a que es en la época de lluvias cuando el árbol zapote (*Manilkara achras*) produce más látex. El principal comprador es Japón; actualmente la Central Chiclera esta ocupada por la Secretaria de la Defensa Nacional.

3.3.6 Uso del suelo

De acuerdo a los datos del municipio de Calakmul, de sus 1'680,580 ha, 20,816 están destinadas al uso agrícola, 77,014 a la ganadería, 1'574,389 a la explotación forestal y 8,361 a otros usos. (Anexo IV, Fig. 4)

Como se ha señalado previamente, la RBC ha sido explotada extensivamente por una amplia gama de actividades de subsistencia desde el Preclásico maya hasta el presente, lo cual sumado a la pobreza de sus suelos exige el diseño de un programa que equilibre las metas de conservación y el cambio hacia una agricultura y aprovechamiento forestal sostenibles, basado tanto en los patrones de uso de la tierra como en un modelo del proceso de invasión en la frontera de colonización en el pasado reciente.

El uso de la zona de amortiguamiento deberá estar vinculada al patrón general de la vida humana, a través del estímulo de una agro-silvicultura efectiva, a partir de un amalgama de prácticas existentes, uso múltiple prudente y adaptación de nuevas es-

trategias, como el ecoturismo y la apicultura, que proporcionan formas alternativas de empleo para los habitantes bajo una premisa de impacto mínimo.

El camino de X'pujil hacia la frontera con Guatemala sirve de trampolín de acceso al núcleo meridional adyacente y se encuentra perturbada por las áreas preparadas para milpas, tala y pastoreo, hasta casi al llegar al campo chiclero de Villahermosa. De modo que pese a la restricción formal de colonización futura, la administración de la Reserva se enfrentará a las necesidades de subsistencia de una población que aumentará sus requerimientos al crecer sus familias.

Dada la heterogeneidad de la población, se esperaría encontrar diversidad en las prácticas agrícolas; sin embargo, las estrategias de subsistencia parecen haberse resumido en una "mentalidad de frontera", para extraer un modo de vida del bosque tropical, en donde los recursos se explotan al máximo en un corto plazo. La siembra de la milpa es el centro de subsistencia para la vasta mayoría de los habitantes. El tamaño total promedio de la milpa es de 3 a 4 ha. Es común que los campesinos habiten en el campo durante la estación de cultivo, regresando a sus poblados después de la primera cosecha, a menudo abandonando por completo el área en la estación seca, especialmente si la falta de agua es particularmente grave en su ejido.

La cría de ganado era la meta de muchos inmigrantes al área, ya sea porque esta actividad era una fuente primaria de riqueza en sus tierras de origen o por haber conocido la "ganaderización" extensiva de las antiguas selvas del sur de Campeche. Sin embargo, esta actividad está estrictamente limitada por falta de agua superficial, que inhibe la propagación del pasto e impide darle de beber al ganado.

Algunos pequeños propietarios han fomentado ranchos a pequeña escala a lo largo del trecho de Silvictuc a X'pujil de la carretera federal, y otros "nacionaleros" han solicitado créditos para introducir ganado en el núcleo norte, particularmente en Bel-ha y Xcanha, y al sur alrededor de Cristóbal Colón (*Ibid.*; García Gil y March, 1990). Boege y Murguía (1990) citan el intento fallido de trasplantar pasto mejorado a 1,200 ha despejadas con máquinas entre el pueblo de Chichonal y ejido Nuevo Becal, los esfuerzos de entubar agua hasta los terrenos (o senderos) del ganado en el ejido de Alvaro Obregón, y repetidas peticiones de perforación de pozos en varios ejidos en la zona (negadas por razones de su no-factibilidad). En el sureste de la Reserva se han hecho numerosos desmontes para pastizales, y el ganado es llevado allí después de las lluvias para pastar en un sistema de trashumancia estacional.

Otras actividades económicas que se practican incluyen la cría de ganado pequeño, la caza, cuidado de abejas, extracción de madera, la recolección de chicle y la operación de pequeñas empresas tales como tendejones y talleres. La caza es el soporte de la mayoría de los habitantes del área, sin respeto de temporadas permitidas y límites de posesión, disparan o usan trampas y consumen "toda clase de carne de monte". Al aumentar la población, tienen que penetrar más en la selva, y la caza se vuelve una actividad más común tanto en el núcleo del norte como en el del sur. El jaguar tiene especial demanda y las excursiones de caza son aprovechadas para la captura y muerte de otras especies de fauna para consumo del campamento y para usarlas como cebos.

3.4. Justificación

El área de Calakmul en Campeche, la Selva Lacandona en Chiapas y los Chimalapas en Oaxaca, representan la mayor superficie tropical de México. Por tanto, la conservación y aprovechamiento sustentable en la Reserva de la Biosfera Calakmul hace resaltar varios aspectos ambientales y oportunidades sociales, como el hecho que:

- Significa el mayor aporte para el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y sistemas de soporte vital para la región que conforma la base de la Península de Yucatán, el Petén del Norte y buena parte de la cuenca del Río Candelaria.
- Calakmul es representativa de las provincias bióticas Yucateca y del Petén. Resalta como un importante corredor biológico que permite el desplazamiento de las formas subxéricas del norte de Yucatán y las especies de climas subhúmedas y húmedas del refugio istmo, del Petén y de los montes mayas (De la Maza, 1992).
- Es un espacio natural altamente que refleja fielmente el proceso de interacción sociedad-naturaleza. En Calakmul se desarrolla una buena parte de las etapas que caracterizan el uso forestal del trópico mexicano; y actualmente se presenta la oportunidad de revertir el proceso de ampliación de la frontera agropecuaria a los trópicos.
- La Reserva es la oportunidad de lograr que en uno de los últimos reductos de selva del país, pueda hacerse viable el concepto de uso sustentable de los recursos naturales a través de la conservación, y en beneficio directo de las comunidades humanas que habitan la región.
- Representa un enorme potencial para el desarrollo de actividades de investigación y generación de conocimientos y tecnología apropiada. Así como la continuación de investigaciones en curso por un creciente número de instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, con diversos grados de avance en los campos de arqueología, climatología, hidrología, vegetación, mastozoología y ornitología, así como un amplio potencial para el desarrollo de otros campos como: ecología de poblaciones, etnobiología, fitogenética y ciencias forestales, herpetología y taxonomía.
- Se logren llevar a cabo actividades de “ecoturismo” o “turismo ecológico”, posibilidad hasta ahora no suficientemente estudiada en el área, ofreciendo al visitante otro tipo de valores, tales como el paisaje y el contacto directo con la naturaleza, con la posibilidad de obtener recursos financieros reciclables al proyecto de conservación del área o de la región, a la vez que generen incrementos en el empleo y en la dotación de servicios mínimos indispensables a la población local (agua, energía, salud, etc.).
- Existen proyectos bien organizados como la “Comisión Mundo Maya”, que ha considerado el desarrollo de infraestructura turística, aprovechando la existencia de zonas arqueológicas notables tanto al interior como en las inmediaciones de la Reserva, que aún no cuenta con la infraestructura necesaria para que estos visitantes puedan destinar un mayor tiempo para conocer la región.

3.5. Problemática

Se identifican para éste fin los principales problemas y sus orígenes:

- Los límites y zonas de la Reserva solamente están definidos en planos y documentos, pero no están señalados en el terreno, no existe un sistema operativo de señalización para delimitar las zonas de la Reserva y para restringir actividades que puedan ocasionar daño.
- Falta de aplicación de los instrumentos normativos.
- Los recursos con que cuenta la Reserva son insuficientes para atender las demandas multidisciplinarias que se presentan en la Reserva. Las instalaciones que funcionan como centros de operación presentan carencias en cuanto a equipamiento, comunicaciones, como es el caso de teléfono y luz. No existe ningún laboratorio o estación biológica.
- El personal asignado directamente a la Reserva es insuficiente para las necesidades de operación y atención a las demandas sociales y de conservación del área; se cuenta con dos camionetas de doble tracción para el desarrollo de las actividades de la Reserva, mismas que no alcanzan a cubrir las operaciones requeridas. Las acciones de vigilancia de la PROFEPA las realiza un solo inspector.
- Se carece de una participación activa o representación permanente en el Consejo Técnico Asesor de algunas instancias del sector oficial (federal y estatal), que permita contar con su asesoría en el análisis de conflictos, problemas operativos y planteamientos de solución.
- La falta de una correcta difusión de los objetivos de la Reserva ha provocado tensiones, ya que hay algunas comunidades y grupos ejidales en los que existe animadversión hacia el proyecto y demandan que sus predios o ampliaciones forestales se ubiquen fuera de la poligonal de la Reserva.
- El crecimiento poblacional de la zona representa probablemente un problema a mediano y largo plazos, debido a la alta demanda de terrenos y de recursos naturales por parte de las nuevas generaciones. Lo anterior se ve relacionado con la falta de diversificación del tipo de vivienda y de las actividades productivas.
- Los medios de información local no son favorables, ya que han visto en la Reserva un foco de atención múltiple, ya sea como punto de controversia para la división política entre dos entidades federativas, o como el punto de disertación sobre problemas agrarios; en buena medida se trata de la falta de un programa de educación ambiental y difusión, tanto en el ámbito local como regional.
- Los centros de educación superior presentes en la RBC son en su mayor parte provenientes de otras partes del país, por lo que tienen sus propias líneas de investigación y falta coordinación con la Dirección de la Reserva. El nivel de conocimiento de la composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas de la Reserva y en general de toda la región es aún muy general, así como de las especies de plantas, animales y los componentes físicos, por lo que se presentan limitaciones

al momento de plantear como se deben aprovechar y proteger esos valores, en particular cuando representan alternativas productivas.

- En la región se han desarrollado una extracción forestal no controlada; una incipiente ganadería extensiva con tendencia a incrementarse a pesar de las limitantes que le crea la falta de agua; una actividad agrícola de subsistencia, de muy bajos rendimientos (entre 0.8 y 1 ton por hectárea de maíz) pero que requiere una constante tumba de grandes extensiones de monte provocando cambios en el uso del suelo, el uso de agroquímicos y biocidas; la cacería y la captura ilegal de especies silvestres para su comercialización.
- Escasos ejemplos de comunidades que mantengan sistemas productivos tradicionales, más integrados a los ciclos naturales, por lo que el uso de los recursos provoca en este momento graves problemas de deforestación, erosión del suelo, plagas e incendios.

Conclusiones

De acuerdo a lo expuesto, se propone una priorización de acciones en este Programa de Manejo, en cada componente y subcomponente que lo integran, encaminadas a la disminución o combate de amenazas de impacto relacionadas con los orígenes que a continuación se exponen:

1. Práctica de apertura de terrenos para la agricultura y ganadería como la roza-tumba-quema;
2. Aprovechamiento indiscriminado de los recursos forestales en la Reserva;
3. Control a la expansión de los centros de población;
4. Creación de infraestructura de comunicaciones y servicios;
5. Aprovechamiento indiscriminado de la fauna y flora no maderable;
6. Reducción de ecosistemas críticos o aquellos en los cuales se ha detectado una alta diversidad de vida silvestre;
7. Abatimiento de los cuerpos de agua, el manto freático y sus cauces acuíferos;
8. Mal uso del recurso agua;
9. Contaminación de los cuerpos de agua en el área de la Reserva.

De tal forma que la búsqueda de alternativas de solución para las tensiones y sus orígenes se programen para ser desarrolladas de forma inmediata (corto plazo), procurando establecer las estrategias y acciones necesarias para disminuir en el tiempo el impacto sobre los recursos naturales, asimismo buscar su coordinación y concertación con los diferentes sectores involucrados en la Reserva, recomendando que se establezcan las actividades de los mediano y largo plazos en relación con la solución de la problemática y orígenes que representen una menor intensidad de impacto.

4

Componentes del Programa de Manejo

Para dar cumplimiento a lo establecido en el Artículo 66 de la LGEEPA, mediante el cual se describen los elementos básicos que deberán contener los Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas de jurisdicción federal, en el presente capítulo se desarrollarán los Componentes y Subcomponentes del Programa de Manejo, mismos que especifican sus objetivos, estrategias y las acciones a desarrollar para la administración de la Reserva de la Biosfera Calakmul. En los Anexos V y VI, se describen en forma sintética el calendario de acciones y la tabla de concertación de acciones respectivamente, en las cuales se especifican los tiempos y las instituciones involucradas en el desarrollo de acciones para el cumplimiento de los objetivos planteados en el presente Programa de Manejo.

Los Componentes que integra el Programa de Manejo de la RBC se presentarán sin menosprecio de su importancia o de la facultad de cumplimiento para cada uno de ellos, ésta se realiza de acuerdo a los Términos de Referencia bajo los cuales fue elaborado el Programa de Manejo, de tal forma que los Componentes considerados son:

- Componente Conservación.
- Componente Uso publico y recreación.
- Componente Investigación y monitoreo.
- Componente Desarrollo social.
- Componente Administración.
- Componente Concertación.
- Componente Marco legal.
- Componente Evaluación del Programa de Manejo.

Los Componentes y Subcomponentes que a continuación se presentan podrán ser modificados, de acuerdo al cumplimiento de sus objetivos y a las necesidades propias de administración de la Reserva de la Biosfera Calakmul.

4.1. Componente Conservación

El componente de conservación integra la prevención, detección y control de incendios forestales, protección del suelo, el conocimiento de la flora y fauna silvestre, así como el posible desarrollo de viveros y criaderos para un óptimo manejo y protección de la Reserva. Para el aprovechamiento y mantenimiento de los recursos culturales se concertará con el INAH con el fin de conservar el acervo maya; para el desarrollo del presente componente se contará con los siguientes subcomponentes:

- Subcomponente Prevención, detección y control de incendios forestales.
- Subcomponente Prevención, control y combate de plagas agroforestales.
- Subcomponente Reforestación y viveros.
- Subcomponente Protección y recuperación de suelos.
- Subcomponente Restauración.
- Subcomponente Protección de recursos culturales.
- Subcomponente Manejo y protección de fauna silvestre en su medio natural.
- Subcomponente Criaderos.

A continuación se describen los objetivos, estrategias, acciones, el equipo e instalaciones y la coordinación y concertación necesaria por desarrollar en cada uno de los subcomponentes que comprenden el Componente Conservación.

4.1.1 Subcomponente Prevención, detección y control de incendios forestales

En el estado de Campeche la principal causa de los incendios forestales la constituyen las quemas de acahuals y de desechos agropecuarios debido a la práctica de la

agricultura tradicional bajo el sistema de roza, tumba y quema. Los fenómenos meteorológicos ocurridos en el estado de Campeche a fines de septiembre y principios de octubre de 1995, los huracanes “Opal” y “Roxana”, no tienen precedentes en cuanto a sus efectos en la entidad, y en el impacto sobre la vegetación forestal. La vegetación representa un gran riesgo que es necesario considerar ya que, al estar expuesta durante un periodo largo a la acción del sol y el viento, representa un alto porcentaje de material combustible; esto aunado a la práctica de limpia de terrenos mediante la utilización del fuego, tan común en la entidad, incrementa las posibilidades de incendios forestales, teniendo en cuenta que en los últimos seis años reportan que el 95% se deben a descuidos o negligencias incluyendo el componente de actividades agropecuarias.

Ante esta situación se hace necesario implementar un programa efectivo de prevención, detección y control de incendios forestales, que se aplique no sólo en la Reserva de la Biosfera Calakmul, sino en las comunidades aledañas, en donde el índice de riesgo es mayor debido a los sistemas agrícolas utilizados, por tal motivo la elaboración de un diagnóstico de los incendios para el área constituirá una actividad indispensable para la correcta ejecución del presente programa.

Objetivos

- Contar con una campaña permanente de prevención, detección y control de incendios forestales.
- Coordinar acciones con los gobiernos estatal y municipal para la prevención, control y combate de incendios forestales.
- Concertar acciones de difusión, en los medios masivos de comunicación local (radio y prensa), así como con organizaciones civiles y la impresión y distribución de material de divulgación alusivo a la prevención, control y combate de incendios forestales.
- Conformar, asesorar y coordinar brigadas voluntarias contra incendios, con personal de las comunidades de la región.
- Fortalecer las actividades de detección de incendios, mediante recorridos terrestres y reconocimientos aéreos, apoyándose en equipo de radio comunicación, transmisión de reportes y despachos de control.
- Combatir los incendios que se presenten, dependiendo de sus causas u origen, y conformar dos brigadas permanentes de prevención, combate, control y liquidación de los siniestros.

Estrategias

Para el desarrollo de las estrategias de este subcomponente, se han identificado tres fases de acción: la prevención, la detección y el control de incendios. Con respecto a la prevención, se incluyen tres líneas que es indispensable ejecutar de forma paralela, a saber: la prevención física; la sensibilización de las comunidades y los visitantes; y la difusión de las disposiciones jurídicas pertinentes.

1. Prevención

a) Física

- Promover la elaboración de estudios que permitan integrar un diagnóstico de las áreas consideradas críticas en cuanto a incendios forestales. Hacer una diferencia de aquellas que sean susceptibles de la presencia de incendios provocados y aquellas en las cuales las características de la vegetación y la conformación del terreno sean más susceptibles de ser afectados por incendios provocados por causas naturales.
- Instalar la infraestructura necesaria para la prevención de incendios, tal como la construcción de brechas guardarrayas en las mensuras de los ejidos que limitan con la Reserva, así como para la implementación de quemas controladas con fines de apertura de espacios para las actividades agrícola y ganadera, para el saneamiento de áreas sujetas a aprovechamiento forestal y para la reducción de combustibles dentro de la Reserva.
- Establecer un sistema de brechas cortafuego al interior de la Reserva, aprovechando la red caminera existente en la misma y las fuentes de abastecimiento de agua.

b) Sensibilización

- Contar con un Programa de Capacitación en materia de prevención, control y combate de incendios forestales
- Promover la participación de los gobiernos estatal y municipal, instituciones educativas y organizaciones sociales en las tareas de sensibilización de la población para prevenir incendios forestales.
- Desarrollar un programa de difusión sobre la detección, control y combate de incendios forestales en los diferentes medios de comunicación masiva, buscando la participación coordinada del Instituto Nacional Indigenista a efecto de promover programas y anuncios de información dirigidas a las comunidades asentadas en la Reserva, sobre las medidas de prevención de incendios a través de la radio indígena de X'pujil.
- Programar reuniones de participación comunitaria e informativas, con el fin de inducir una cultura forestal que modifique la actitud de las comunidades hacia los recursos naturales, especialmente con organizaciones de productores agrícolas, forestales y ganaderos.
- Buscar los apoyos logísticos y financieros con organizaciones no gubernamentales para la adquisición de equipo de operación y del material divulgativo para apoyar las pláticas de información sobre las medidas de prevención de incendios forestales, así como para la elaboración de videos informativos.
- Promover la participación de las organizaciones no gubernamentales y de los diferentes niveles de Gobierno para la generación de anuncios y letreros panorámicos alusivos a los riesgos de incendios forestales en áreas críticas y en las zonas boscosas de la RBC.

c) Difusión

- Difundir entre las comunidades los diferentes instrumentos normativos vigentes en la materia, como son la Norma Oficial Mexicana para el Uso del Fuego, la Ley Forestal, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, el Código penal, la Ley de Ecología del estado de Campeche y la Ley para hacer Quemados en el estado de Campeche y Reglamento Interno de cada ejido.
- Generar materiales de divulgación sobre los procedimientos administrativos y el marco legal para la utilización del fuego y difundirlo entre los productores de la región.

2. Detección

- Procurar dotar del equipo e infraestructura necesarios a las brigadas permanentes para la detección de incendios.
- Establecer un sistema de radiocomunicación que cubra toda el área de influencia de la Reserva usando los recursos con que se cuenta en la región.
- Programar recorridos terrestres y aéreos para la detección de incendios durante los periodos críticos.
- Difundir entre los habitantes de la región los procedimientos para notificar la existencia de incendios forestales.

3. Control

- Procurar contar con vehículos, equipo y herramienta especializada para el control de incendios forestales, vía convenios o acuerdos con las instituciones que cuentan con equipo para su realización.
- Establecer los acuerdos necesarios con las fuerzas armadas instaladas en la región, para obtener su asistencia logística (uso de aviones y pistas) y de personal, para el control aéreo de incendios forestales.
- Establecer acuerdos con las comunidades para el control de incendios forestales.
- Contar con un sistema efectivo que permita manejar emergencias.
- Procurar combatir desde su inicio los incendios forestales a efecto de optimizar recursos y personal.
- Contar con un sistema organizacional efectivo para el combate de incendios, el cual contemple al menos:
 - Organización simple. Para atacar incendios pequeños, mediante una brigada, ya sea voluntaria o de planta.
 - Organización ampliada. Para atacar incendios relevantes, con el apoyo de maquinaria terrestre y aérea así como los implementos necesarios (químicos).

Acciones

- Rehabilitar caminos secundarios, de acuerdo a las áreas prioritarias identificadas en la zona que permitan integrarlos al sistema de áreas cortafuego al interior de la Reserva.
- Creación de brechas cortafuego para quienes realicen quemas agrícolas sobre la base de la normatividad vigente.
- Promover y desarrollar los estudios necesarios que nos permitan conocer las áreas críticas o susceptibles a incendios forestales.
- Definir las zonas críticas de incendios forestales y las susceptibles de quemas controladas.
- Impartición de cursos de capacitación en prevención y combate de incendios forestales.
- Crear un programa de difusión de prevención, detección y control de incendios forestales, mediante spots radiofónicos en estaciones locales durante la temporada crítica; boletín de notas periodísticas en los diarios locales; imprimir y distribuir material de divulgación y realizar reuniones de información con organizaciones agrícolas, ganaderas y forestales para la prevención de incendios forestales.
- Elaborar un documento (carteles, trípticos, etc.) que permita identificar los procedimientos y requerimientos administrativos para la realización de quemas controladas y difundirlo en la totalidad de las comunidades de la región.
- Establecer cuando menos, dos centrales de operaciones para la atención de incendios forestales de acuerdo a las áreas prioritarias identificadas.
- Generar infraestructura que permita el desarrollo de las actividades de prevención, detección y control de incendios forestales.
- Supervisar las quemas controladas autorizadas, dentro del ANP por el personal técnico y en el área de influencia por las brigadas.
- Conformación de grupos voluntarios para la prevención y combate de incendios forestales.
- Dotar a las brigadas oficiales del equipamiento necesario para su operación.
- Se concertarán las acciones necesarias para realizar los vuelos aéreos en los meses críticos.
- Realizar recorridos terrestres para la detección de incendios forestales.
- Controlar la totalidad de los incendios que se presenten tratando de establecer su origen.
- Se deberá buscar financiamiento para la adquisición de vehículos, torres de vigilancia y equipo necesario.

Equipo e instalaciones

El personal técnico de la Reserva y las brigadas voluntarias deberán contar con uniformes adecuados para el desarrollo de actividades de control de incendios. Para el control y detección de los incendios es necesario contar con torres de vigilancia y vehículos terrestres adecuados; para el control aéreo un helicóptero o avioneta cesna,

productos químicos y la creación de fuentes de abastecimiento de agua o arena. La rehabilitación y creación de nuevas brechas y caminos para las áreas cortafuego requerirán de equipo básico como palas, zapapicos, sierras y machetes; o en su caso de maquinaria adecuada. La difusión para la prevención de los incendios necesita equipo básico de radio comunicaciones, video grabadoras, televisión, proyectores, material didáctico y papelería.

4.1.2 Subcomponente Prevención, control y combate de plagas agroforestales

Se considera que en la RBC no hay evidencia de la presencia de plagas agroforestales. En los antecedentes históricos de esta región existen ejemplos de enfermedades forestales que debido a factores de control natural, no se han convertido en plagas. Sin embargo es necesario establecer los mecanismos de coordinación y asesoría con las dependencias federales correspondientes para la elaboración de un programa de control y combate de plagas agroforestales, así como para capacitar al personal técnico de la Reserva en el tema.

Respecto de la prevención es necesario tomar en cuenta este tema en el subcomponente de reforestación y viveros con el propósito de evitar la propagación de enfermedades al reforestar.

En el presente subcomponente se plantean las líneas de trabajo a desarrollar en la Reserva, mismas que permitirán planear objetivamente la realización de acciones específicas dirigidas a la prevención, detección y control adecuado de las plagas que afectan tanto a las plantaciones forestales como a aquellas que merman la producción agrícola en la RBC.

Objetivo

- Lograr la detección, prevención y control de plagas agroforestales en la Reserva de la Biosfera Calakmul, disminuyendo el impacto sobre cultivos comerciales de especies maderables y no maderables.

Estrategias

- Obtener un diagnóstico sobre las plagas agroforestales en la Reserva, en la cual se evalúe su grado de afectación, ubicación y formas tradicionales de su control, adecuando tecnologías a las características propias de la región.
- Plantear soluciones de control de plagas agroforestales en la Reserva, adecuadas a las condiciones propias de la región, dentro de un plan de contingencias adecuado.
- Vincular a las comunidades en el proceso de detección oportuna, prevención y control de plagas agroforestales.

Acciones

- Elaborar estudios para obtener un diagnóstico de agentes plaga, sus grados de afectación, y las soluciones más adecuadas para su control.
- Establecer un programa de prevención, detección y control de plagas agroforestales en la Reserva.
- Elaborar un programa de capacitación, tanto para el personal de la Reserva como para las comunidades, relativo a la identificación y control de plagas agroforestales, generando con esto técnicos comunitarios capacitados en la materia.
- Vincular a las comunidades en el Programa de Prevención, Detección y Control de Plagas Agroforestales, procurando con ello la oportuna comunicación a las autoridades, para que participen activamente en la implementación de tecnologías propuestas.
- Promover un Proyecto Emergente de Acciones para el control de plagas agroforestales en predios específicos, buscando el apoyo de las comunidades aledañas a este, para su abatimiento.
- Búsqueda de fuentes financieras para la generación de proyectos emergentes de empleo temporal, para la aplicación del programa de prevención, detección y control de plagas agroforestales.
- Establecer los mecanismos de coordinación y asesoría con las dependencias federales y estatales competentes en la materia, para la búsqueda de apoyos logísticos y financieros necesarios para implementar el programa de prevención, detección y control de plagas agroforestales.
- Vincular este tipo de acciones a las de reforestación, investigación y viveros, con el objeto de obtener insumos de calidad y resistentes a las plagas y enfermedades agroforestales presentes en la región.

4.1.3 Subcomponente Reforestación y viveros

En los ejidos que se encuentran dentro del área de amortiguamiento de la RBC, existen antecedentes de trabajos de reforestación; es recomendable realizar un diagnóstico sobre ellos y evaluar los resultados para reorientar y planificar los trabajos de reforestación que se realicen a futuro.

Los trabajos de reforestación en la región y a escala estatal se empezaron a intensificar a partir de 1991 con los Programas de Solidaridad Forestal, actualmente reconocido como Programa Nacional de Reforestación. Inicialmente dicho programa empezó a canalizar recursos directamente a la región a través del Consejo Regional de X'pujil, el cual realizó reuniones de información hacia las comunidades asociadas a éste para el inicio de trabajos de reforestación dentro de la Reserva. El Consejo ha establecido viveros en las siguientes comunidades:

Álvaro Obregón
20 de Noviembre
Manuel Castilla Brito

Nuevo Becal
Dos Lagunas
El Carmen

Actualmente están funcionando los primeros tres viveros y han producido plantas para abastecer a los ejidos de la región en diferentes proyectos de restauración y agroforestería (aproximadamente 35 comunidades). El vivero de Nuevo Becal no está en operación, sin embargo la Dirección de la Reserva planea el desarrollo de acciones para su activación; el correspondiente a Dos Lagunas ya no existe, debido al deterioro de sus instalaciones que lo hace inoperante, y finalmente el ubicado en El Carmen, actualmente es operado y administrado por el Consejo Regional Indígena y Popular de X'pujil.

Por otra parte el gobierno del estado, ha administrado y manejado el vivero ubicada en el ejido Adolfo López Mateos, donde se ha producido planta a gran escala a partir de 1993, abasteciendo a programas de reforestación para trabajos realizados dentro del área núcleo de la RBC y en ejidos que se encuentran en la región oeste de la zona de amortiguamiento (Conhuas, Plan de San Luis, Puebla de Morelia, Eugenio Echeverría Castellot y Felipe Ángeles); principalmente en trabajos de restauración, los cuales han sido tomados por las comunidades y su ejecutor como un programa de generación de mano de obra, sin planeación, seguimiento y evaluación. Con la nueva municipalización de la región es necesario planear y organizar la producción en los viveros forestales, y en su caso de ser necesario, reubicar o realizar una ampliación de acuerdo con los objetivos que se planteen con base en el diagnóstico que se elabore con la participación activa de las comunidades.

Objetivos

- Contar con bancos de germoplasma de especies nativas en la Reserva y área de influencia, mediante la creación de viveros.
- Reproducir suficientes ejemplares de especies nativas de importancia económica y ecológica en viveros, para abastecer la demanda de reforestación y restauración de hábitat.
- Restaurar y enriquecer con estas especies áreas definidas que se encuentren fuertemente perturbadas y abastecer planificadamente los diferentes proyectos productivos que se programen para la región.

Estrategias

- Procurar incorporar al manejo adaptativo los programas de reforestación que se apliquen en la Reserva.
- Identificar las áreas potencialmente semilleras dentro de la Reserva y área de influencia, evaluando la factibilidad de proponer formas de manejo y aprovechamiento racional para abastecer a los viveros.
- Contar con programas de capacitación a los productores en las formas más adecuadas del manejo de planta y semilla proveniente de los viveros.
- Diseñar y desarrollar campañas regionales de difusión a nivel comunal y familiar sobre los beneficios de la reforestación.
- Fomentar la producción y reforestación con especies que se encuentren reconocidas en alguna categoría de protección ecológica, tales como en peligro de extinción,

amenazadas, raras y sujetas a protección especial, señaladas en la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL/1994, principalmente el ciricote (*Cordia dodecandra*); el jobillo (*Astronomium graveolans*) y el bari (*Callophylum brasiliense*).

- Fomentar, dentro de las plantaciones agroforestales, el cultivo de especies de importancia económica tales como: palma de xiat; pimienta, mora, guayacán, amapola, cedro, caoba, ramón, machiche, maculis y celloa.
- Definir áreas sujetas a regeneración natural, que por sus características de desarrollo y composición vegetal (sucesión vegetal) sean propias. Dichas zonas estarán sujetas a un programa de monitoreo para conocer su evolución, tanto en la zona núcleo como en la zona de amortiguamiento, con el fin de generar datos que fundamenten la conservación y el manejo de selvas productivas.

Acciones

- Identificar las posibilidades y fuentes de apoyos logísticos y financieros para operar y manejar aquellos viveros que cuentan con deficiencias para su adecuado desarrollo dentro del Programa de Reforestación y Restauración de la Reserva.
- Definir e implementar áreas semilleras para el abastecimiento de material genético de buena calidad para una mejor producción de plantas y mejor sanidad en los trabajos de reforestación.
- Recolectar semilla en la cantidad necesaria de las especies a producir de acuerdo a cada región donde se ubiquen los viveros y conforme a los programas de reforestación diseñados previamente.
- Producción de planta de buena calidad, bajo supervisión y asesoría técnica de las instancias involucradas en el manejo de la RBC, de forma constante en los viveros, utilizando preferentemente insumos orgánicos (abonos orgánicos y control biológico para plagas y/o enfermedades).
- Efectuar un diagnóstico que permita definir áreas degradadas susceptibles de regeneración natural y áreas para la regeneración inducida (artificial).
- Elaborar estudios que permitan evaluar la factibilidad de una reorientación de la reforestación con técnicas más adecuadas.
- Identificación de áreas definitivas de restauración, implementando medidas de seguimiento y evaluación que permitan el desarrollo y éxito de los trabajos a realizar en cada comunidad, así mismo adopción de un esquema organizativo y de concertación que garantice el destino y permanencia de los terrenos que se incorporen.
- Capacitar a grupos de campesinos en aspectos de manejo de viveros y reforestación para que posteriormente sean promotores, capacitadores y evaluadores de la reforestación.
- Realizar talleres de organización y capacitación para la reforestación con los grupos y comunidades involucrados en los diferentes programas de reforestación.
- Diversificar los objetivos de la reforestación, ya que pueden funcionar como soporte para la generación de alternativas productivas (forraje, maderas preciosas y chicle).

- Definir el uso actual de las especies comerciales, y de acuerdo a su valor económico y promover su reforestación.

Equipo e instalaciones

Se cuenta con cuatro viveros en buenas condiciones, en base a un estudio de factibilidad se destinará financiamiento para su funcionamiento, ampliación o reubicación.

4.1.4 Subcomponente Protección y recuperación de suelos

La pérdida de suelos está íntimamente relacionada con las prácticas agrícolas, pecuarias y forestales utilizadas, ya sean tradicionales o inducidas. Los esquemas de aprovechamiento en áreas naturales han sido determinantes para dicha pérdida, aunados a la deforestación, la erosión y las características propias de los suelos presentes en el área de la RBC. Sin embargo, el problema principal es el cambio de suelo relacionado con los asentamientos humanos irregulares establecidos dentro del área de la Reserva, los cuales generalmente se realizan a través del método tradicional de roza, tumba y quema para eliminar la cobertura vegetal nativa y dedicar estas áreas desmontadas a otros usos. Si se utiliza este método sin control puede provocar incendios por descuido.

El helecho es una de las especies vegetales que provocan la pérdida del suelo, debido a la imposibilidad de reforestar y sembrar en el área en que se distribuye y el alto potencial de distribución del mismo; el helecho le gana terreno al bosque y es considerado en la región como uno de los factores limitantes para la recuperación y la reutilización de los suelos.

Los caminos son una de las principales fuentes de deslaves, toda vez que por lo general se hacen con pobres especificaciones de pendientes en curvas, cunetas, contracunetas y otras obras. También causa problemas la creación de bancos de materiales y la extracción de materiales pétreos, que se enfocan a la extracción de bosques sin restricciones para su renunciación o reforestación posterior a su aprovechamiento.

Objetivos

- Identificar y evaluar los factores que promueven o provocan la pérdida de suelos en la RBC.
- Evaluar las consecuencias que conlleva la pérdida de suelos, dirigido hacia las implicaciones socioeconómicas y ecológicas como factores de presión hacia las zonas boscosas de la RBC.
- Generar un diagnóstico de las áreas afectadas por la pérdida de suelos y de aquellas con una incidencia inminente de su pérdida debido a los usos a que se dedican.
- Elaborar un programa de trabajo para evaluar las posibilidades de implementar técnicas de recuperación de suelos.
- Diseñar un plan de erradicación de vegetación secundaria (helechales), fundamentado en estudios que se dirijan a conocer las formas de su combate y destrucción.
- Adecuar técnicas reconocidas como la agroforestería y la agricultura orgánica.

Estrategias

- Identificar las áreas que presenten una inminente pérdida de suelos y plasmar en cartografía su ubicación y condiciones.
- Realizar una evaluación de las causas que provocan la pérdida de la capacidad del suelo.
- Analizar las consecuencias de la pérdida de los suelos en el área, enfocado en su estado actual.
- Evaluar las formas en que se han conservado los suelos por parte de los poseedores de los predios en los cuales se ha presentado una pérdida de estos.
- Generar los conocimientos básicos para el mejoramiento de suelos o su aprovechamiento de acuerdo a sus características.
- Evaluar si la presencia de helechales en aquellas áreas con suelos degradados es una característica a escala regional, básicamente debido a que de acuerdo a la experiencia de los agricultores es un área que no se puede utilizar y que aunado a esto el helecho se expande.
- Evaluar si las prácticas de cultivos diversificados y orgánicos podrían ser una de las soluciones para prevenir la pérdida de suelos en la región.
- Explorar la posibilidad de darle un manejo de cuencas y escurrimientos superficiales.
- Evaluar la extracción de materiales pétreos y la construcción de vías de comunicación terrestre como una causa de la pérdida de suelos y generar los mecanismos necesarios para poder asegurar que esta información sirva como fundamento para controlar estos aprovechamientos.

Acciones

- Desarrollar el análisis de fotografías aéreas e imágenes de satélite para evaluar e identificar las áreas críticas o susceptibles de pérdidas de suelos en la región de Calakmul y en particular de la RBC.
- Realizar recorridos para identificar las zonas con pérdidas de suelos, y aquellas que son susceptibles de degradación de suelos.
- Elaboración de encuestas con las comunidades para conocer e identificar los sitios y terrenos que han sido afectados por la pérdida de suelos, para identificar las conversiones que han sufrido esas áreas degradadas y los tipos de vegetación que están presentes, así como las formas en que las comunidades han detenido o corregido la degradación de suelos.
- Realizar el análisis de las posibles soluciones de la calidad de suelos.
- Identificar si la pérdida de suelos se ha convertido o se convertirá en una amenaza para la RBC, mediante el análisis de las posibles soluciones.
- Concertar con los especialistas en manejo de suelos la asistencia técnica para la elaboración de un diagnóstico de posibilidades de recuperación de suelos.
- Elaborar sesiones de trabajo con los especialistas, las organizaciones no gubernamentales, las instituciones de investigación y las comunidades que trabajan en

el área para el intercambio y retroalimentación de ideas y experiencias para la elaboración de un documento que permita sentar las bases para explorar las posibilidades de rehabilitar y restaurar los suelos afectados.

- Realizar prospecciones sobre la presencia de los helechos como indicadores de deterioro de suelos.
- Promover la elaboración del ordenamiento ecológico del territorio, correspondiente a la región de Calakmul.

Equipo e instalaciones

Se necesitarán fotografías aéreas, imágenes de satélite y mapas. También serán necesarias camionetas para la prospección, equipo de cómputo e insumos, papelería y material de oficina para la elaboración de las encuestas.

4.1.5 Subcomponente Restauración

La presencia del hombre en la Reserva ha ocasionado alteraciones en las condiciones ecológicas; por ello es indispensable reforestar el bosque y recuperar los suelos que han sido dañados por las técnicas agropecuarias y por la extracción de los recursos maderables. El subcomponente de restauración, en donde hábitat crítico significa una zona con algún grado de perturbación, está vinculado con las acciones de reforestación y recuperación de suelos, e incorpora medidas preventivas para evitar mayores alteraciones.

Objetivos

- Recuperar y restablecer las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales en las zonas de restauración.
- Mantener el equilibrio ecológico de los diferentes ambientes representados en la Reserva.
- Evitar nuevas alteraciones ecológicas ocasionadas por el hombre, mediante la sensibilización y coordinación con los diferentes sectores de la sociedad.

Estrategias

- Elaborar un diagnóstico de las áreas críticas, en las cuales el grado de perturbación sea significativo y el cual requiera de acciones concretas de restauración.
- Generar cartas y mapas de aquellas áreas consideradas como críticas de la RBC.
- Desarrollar programas específicos vinculados con la restauración de las zonas críticas identificadas en la RBC, como por ejemplo de reforestación, viveros, recuperación de suelos, etc.
- Prevenir y controlar, en la medida de lo posible, el establecimiento de especies introducidas por el hombre accidental o deliberadamente.
- Concertar con las diferentes instancias, ejidos e instituciones presentes o relacionadas con la RBC, acciones conjuntas para la aplicación de normas o el desarrollo

de estrategias para disminuir el grado de deterioro de los diferentes ecosistemas representados en la RBC.

Acciones

- Elaborar campañas de reforestación en áreas críticas identificadas.
- Establecer viveros.
- Control y vigilancia para evitar la expansión de especies introducidas
- Monitoreo de las zonas críticas sujetas a recuperación
- Capacitación para prevenir mayores alteraciones.

Equipo e instalaciones

Para la restauración se necesitará material biológico y material básico de jardinería indicados para los subcomponentes de reforestación y viveros.

4.1.6 Subcomponente Protección de recursos culturales

Dentro del área de la RBC, existe un gran acervo cultural prehispánico, el cual es la fuente principal de turismo hacia el municipio. En este sentido, es indispensable establecer acciones de coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia y con el Gobierno del estado de Campeche, con el propósito de concertar mecanismos de regulación y seguimiento a las actividades que desarrolla el INAH, tanto de aquellas que tienen una relación directa al mantenimiento de las estructuras expuestas a su visita, como de aquellas que se desarrollen para el descubrimiento de nuevas áreas o ruinas arqueológicas en la región.

Objetivos

- Contar con un plan de ordenamiento de las actividades turísticas en la región, mediante el cual se organicen las actividades inherentes a la visita de ruinas arqueológicas y el disfrute de los elementos naturales contenidos en la Reserva y su área de influencia.
- Establecer los mecanismos de coordinación interinstitucional para el desarrollo de estrategias de control, manejo y protección tanto de los recursos culturales como naturales del área.

Estrategias

- Identificar el grado de impacto ambiental que provocan las actividades relativas al hallazgo de zonas arqueológicas, así como las relacionadas a su mantenimiento y protección. De tal forma que estas sean compatibles con las acciones de conservación del Área Natural Protegida.
- Evaluar las formas de coordinación y seguimiento a las actividades desarrolladas por el INAH dentro de la Reserva.

- Crear y desarrollar actividades de capacitación dirigidas a los pobladores de comunidades que se ubiquen dentro y en las inmediaciones de la Reserva en aspectos de la riqueza cultural de Calakmul, con el propósito de habilitarlos como guías turísticos.
- Contar con un plan de manejo de zonas arqueológicas, las cuales sean encaminadas a que sean compatibles con las acciones de conservación de la Reserva.
- Identificar y desarrollar los mecanismos de coordinación necesarios entre el INAH y la Dirección de la Reserva
- Promover ante las autoridades competentes en la materia, el desarrollo de actividades ecoturísticas en comunidades que tengan dentro de su propiedad zonas arqueológicas.

Acciones

- Elaborar un diagnóstico general de la situación actual que guardan los hallazgos arqueológicos dentro de la RBC y su zona de influencia, enfocado a los impactos presentes y futuros que se pudieran causar con el desarrollo de las actividades inherentes al descubrimiento y mantenimiento de ruinas arqueológicas.
- Elaborar un acuerdo de concertación de acciones entre el INAH y la Dirección de la Reserva para el seguimiento a actividades conjuntas, encaminadas a la conservación, protección y restauración de los recursos arqueológicos y naturales de la RBC y su zona de influencia con aquellas áreas responsabilidad del INAH para su manejo y sus zonas aledañas.
- Generar un plan de capacitación para las comunidades, en coordinación con el INAH, para la formación de personal que funcione como guías turísticos en los sitios arqueológicos.
- Concertar con el INAH, un plan de ordenamiento de las actividades que desarrolla este instituto en las zonas arqueológicas dentro de la RBC y de aquellas que estén dentro de las comunidades.
- Promover ante el INAH, la contratación preferencial de los pobladores en trabajos arqueológicos.

Equipo e instalaciones

Se necesitara material para exposiciones, mapas de ubicación de ruinas y una aula para capacitación.

4.1.7 Subcomponente Manejo y protección de fauna silvestre en su medio natural

La enorme diversidad biológica de Campeche no ha correspondido, hasta ahora, con el aprovechamiento racional de sus ecosistemas, recursos naturales, especies silvestres de fauna y protección de acervos genéticos y procesos ecológicos. Tradicionalmente, esta gran riqueza natural ha sido sobrexplotada o desaprovechada, perdiéndose así

oportunidades presentes y futuras de desarrollo rural y regional ligadas a la conservación y utilización sustentable de la misma.

La cacería y captura de una amplia variedad de animales silvestres, en estricto respeto de sus tasas naturales de reproducción y regeneración, así como la producción controlada podrían complementar (o sustituir parcialmente) el flujo de bienes ofrecidos por intermedio de la crianza de unas pocas especies. El impulso de tales actividades y la creación de mercados en torno a él podrían promover procesos de diversificación productiva en el sector rural, colaborando además a frenar las graves tendencias vigentes de extinción de especies.

La pérdida de vida silvestre, irreversible en algunos casos, ha estado ligada tanto a la utilización excesiva de la misma como a la conversión de los hábitat silvestres en terrenos agrícolas y ganaderos. El cálculo de los beneficios económicos inmediatos que se derivan de la producción de bienes agrícolas, ganaderos y forestales no ha incorporado los costos de oportunidad presentes ni intemporales de cada una de las alternativas de utilización de la biodiversidad. Esto compromete el capital natural sobre el cual se erigen los actuales y futuros procesos de desarrollo económico y social no sólo de la región sino del país.

La producción de bienes agropecuarios y la demanda de insumos naturales y de materias primas provenientes de actividades industriales locales y para comercio exterior, así como la existencia de mercados segmentados y precarios, furtivos e ilegales, en ocasiones significativos en su entorno inmediato pero siempre marginales a escala nacional, constituyen importantes fuentes de la excesiva presión sobre los recursos de la fauna silvestre. De esta manera, la mayoría de las actuales actividades económicas (rurales y urbanas) que utilizan directa o indirectamente recursos de la fauna silvestre tienen un marcado énfasis depredador. Para frenar esas tendencias de pérdida de fauna silvestre y para sentar las bases que estimulen su conservación y aprovechamiento sustentable, es imprescindible identificar los atributos, funciones y valores de la misma, así como sus ventajas comparativas y el potencial económico que encierra.

A partir de allí debe diseñarse una estrategia de diversificación productiva rural asociada con la creación y consolidación de mercados de bienes de fauna silvestre. Además de la protección ecológica y de la derrama económica que tal estrategia supone, la convierte en un apoyo crucial para incorporar criterios de sustentabilidad en las pautas de desarrollo económico y social de la región.

Objetivo

- Establecer mecanismos que garanticen la protección y el manejo racional de las especies nativas fauna silvestre en la Reserva, así como de sus hábitat críticos y sus procesos ecológicos.

Estrategias

- Elaborar estudios de factibilidad y estudios piloto con especies aprovechables y especies en algún estado de riesgo (NOM-ECOL-059/1994).

- Desarrollar una zonificación específica para el estudio y aprovechamiento de la fauna silvestre, sobre la base de criterios ecológicos.
- Diseñar estudios e investigaciones en co-ejecución de especies clave.
 - Criterio de especies
 1. Especies no aprovechables o en estatus de protección (en peligro, amenazadas, raras, NOM-ECOL-059/1994).
 2. Especies aprovechables-Manejo.
- Establecer un programa de inspección y vigilancia adecuado.
- Desarrollar un plan de difusión del marco legal en materia de fauna silvestre.
- Establecer un fideicomiso para la reubicación y/o protección de especies consideradas como perjudiciales para las actividades antropogénicas.
- Promover el establecimiento de santuarios de fauna silvestre (ejemplo: ya existen reservas de fauna en ejido 20 de noviembre y Nuevo Becal).
- Realizar la actualización de los inventarios y estudios de monitoreo de fauna silvestre.
- Promover y desarrollar programas de capacitación en manejo de fauna silvestre, encaminados a la formación de técnicos locales, que sirvan de base para la generación de actividades alternativas productivas en la región.

Acciones

Protección (zona núcleo y zona de amortiguamiento)

- Estudios de ecología de poblaciones (distribución y abundancia).
- Control del aprovechamiento y tráfico ilegal (furtivismo).
- Monitoreo de aprovechamiento para subsistencia (caza, defensa).
- Mejorar mecanismos de aplicación de la ley ambiental.
- Prevenir y evitar la introducción de especies exóticas.
- Control de fauna feral y nociva (perros domésticos a libre deambulación).
- Divulgación de normatividad (leyes y reglamentos en materia de fauna).
- Educación ambiental sobre el aprovechamiento de especies en peligro de extinción (ejemplo: jaguar).
- Diseñar un reglamento para la elaboración de investigaciones con especies en peligro de extinción.

Manejo (únicamente zona de amortiguamiento)

- Estudios de ecología de poblaciones (distribución y abundancia), de preferencia iniciar con especies bien conocidas en otras áreas/ecosistemas (ejemplo: venado cola blanca).
- Análisis de factibilidad económica y ecológica del aprovechamiento de las especies sujetas a estudio.
- Implementar programas de manejo adaptativo (experimentos naturales).

- Elaborar un padrón de cazadores o prestadores de servicio en el estado y en la Península, como dato de referencia para la factibilidad del desarrollo de la actividad cinegética en la Reserva.

Equipo e instalaciones

Se necesitará equipo e instalaciones para el desarrollo de investigación, aunque para ello se podrá concertar el uso de las instalaciones con que cuentan las de universidades y centros de investigación.

4.1.8 Subcomponente Criaderos

La Reserva se caracteriza por contener dentro de su área ecosistemas tropicales de gran importancia regional e internacional, así como la presencia de especies de fauna amenazada o en peligro de extinción. Por ello es importante recuperar y proteger el acervo biológico mediante el establecimiento de unidades de reproducción (criaderos), las cuales deberán ser reconocidos como bancos de germoplasma, cuyo fin es la recuperación de poblaciones y el abastecimiento de proteína animal a los habitantes del área. Las especies consideradas en riesgo y las especies de fácil manejo, serán el centro de este subcomponente.

Objetivo

- Promover la reproducción y repoblación *in situ* de especies nativas de fauna silvestre en peligro de extinción o factibles de aprovechamiento racional en criaderos.
- Fomentar la creación de criaderos de fauna susceptible de aprovechamiento, para el consumo humano.

Estrategias

- Definir y establecer prioridades en base a estudios de factibilidad y preferencias de las comunidades locales, y sensibilizarlas de que estas podrán ser fuentes alternativas de proteína animal y de ingresos monetarios.
- Buscar la colaboración de las instituciones académicas y de investigación superior en las acciones del subcomponente.
- Coordinar la participación de los distintos niveles del gobierno, para la obtención de anuencias, concesiones y permisos para el desarrollo de los criaderos o unidades de producción.

Acciones

- Elaborar encuestas entre los pobladores inmersos en la RBC, para conocer las preferencias de consumo de especies de la fauna nativa.
- Elaborar un análisis de las técnicas actuales para la reproducción en cautiverio de especies silvestres o nativas en la RBC.

- Desarrollar estudios sobre la factibilidad de extracción del medio natural de especies de fauna silvestre, reconocidas como pies de cría para el establecimiento de criaderos.
- Establecimiento de una UMA experimental en un ejido (UMA = Unidad de Manejo y Aprovechamiento Sostenible de acuerdo al *Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva del Sector Rural 1997-2000*, SEMARNAP, 1997), con el propósito de demostrar la factibilidad de su implementación a mediana y gran escala dentro de la RBC.
- Contexto: probar el concepto de UMA en la zona.
 - a) Criaderos intensivos (para investigación y repoblación) de especies en peligro (ejemplo: viejo de monte, jabalí de labios blancos, zopilote rey, aviarios de aves canoras y de ornato).
 - b) Criaderos familiares de traspatio o en solares. Especies de fácil manejo que complementen la dieta de los habitantes locales disminuyendo la presión de aprovechamiento sobre las especies nativas de la Reserva.
 - c) Criaderos extensivos en ejidos. Especies cuyo aprovechamiento sustentable sea exclusivamente para el desarrollo de la actividad cinegética-deportiva ejemplo: puerco de monte, pavo, venados, hocofaisán.
- Capacitación de técnicos locales (ejidatarios) en el manejo de fauna silvestre en criaderos.
- Buscar que el establecimiento de criaderos, en cualquiera de sus modalidades, este vinculado a instituciones académicas con experiencia en la reproducción de especies silvestres en cautiverio y semicautiverio.

Equipo e instalaciones

El establecimiento y el mantenimiento de criaderos requerirán materiales para construcción, mallas de acero galvanizado y materiales e insumos para su mantenimiento.

4.2. Componente Uso público y recreación

Las acciones que se desarrollarán para el buen uso y aprovechamiento de los recursos naturales contenidos en la RBC y su vinculación a los procesos productivos de la región y a las prioridades de subsistencia de sus pobladores, serán determinantes en la planeación de las estrategias de conservación y de gestión ambiental de Reserva.

Asimismo, la educación ambiental tiene como fin valorar, proteger y aprovechar los recursos de la Reserva, sensibilizando a la población y a los usuarios acerca de la importancia de la conservación y el manejo de los recursos con que cuenta la Reserva.

En éste contexto, el turismo se desarrollara con la participación social y su capacitación para un mejor desempeño de las actividades. La señalización será preventiva, restrictiva e informativa, tanto en áreas turísticas como agroforestales.

Para el óptimo desarrollo de los puntos anteriores, la investigación abarcará estudios bióticos y culturales, sobre el conocimiento, aprovechamiento, manejo, restauración y monitoreo de la biodiversidad. Para el cumplimiento de éstos propósitos se desarrollarán actividades inherentes a los siguientes subcomponentes:

- Subcomponente Señalización.
- Subcomponente Educación ambiental.
- Subcomponente Interpretación ambiental.
- Subcomponente Ecoturismo.

4.2.1 Subcomponente Señalización

Parte de la problemática presente en el área es la carencia de letreros informativos, tanto externos como internos, dirigidos a los usuarios y público en general con información relacionada con los usos y vocaciones del área; esto ha dado como resultado que se realicen actividades de desmonte, agricultura y ganadería, roza, tumba y quema, recreación, investigación, asentamientos humanos, caza, etc., indistintamente del sitio e que se trate. Con la consecuente generación de incendios y la pérdida de vegetación y suelos, entre otros.

Por lo anterior se considera importante que se establezcan las estrategias adecuadas para que la Reserva cuente con un sistema de señalización que permita informar a los usuarios del área, a cerca de las normas establecidas para su comportamiento y facilite su orientación.

Objetivos

- Contar con un sistema de señalización de la Reserva, que le dé al usuario información sobre la misma, ya sea de carácter restrictivo e informativo.
- Crear la infraestructura mínima necesaria para la elaboración, implantación y mantenimiento de los tipos de letreros para la RBC.

Estrategias

- Definir los sitios más adecuados para el establecimiento de la señalización interna como externa del área.
- Definir el número y tipo de letreros informativos que se requieren para el área.
- Concertar con las ONG e instancias de gobierno la creación de la señalización del área, así como la captación de fondos para la implementación de acciones de señalización.
- Diseñar la señalización preventiva, restrictiva e informativa que se requiere para el área, considerando los lineamientos establecidos en el manual de señalización de áreas protegidas.

Acciones

- Identificación y ubicación en mapas de los sitios más adecuados para la ubicación de letreros preventivos, restrictivos e informativos.
- Elaboración de letreros preventivos, restrictivos e informativos para el área.

- Colocación de letreros preventivos, restrictivos e informativos en los sitios previamente identificados.
- Mantenimiento de la señalización con la que actualmente cuenta la Reserva.

Equipo e instalaciones

Pintura, anticorrosivos, madera tratada o lámina galvanizada, acrílico, y en general equipo para el mantenimiento de la señalización, palas y zapapicos, cemento y pilares de madera.

4.2.2 Subcomponente Educación ambiental

La educación ambiental es una herramienta fundamental para incorporar a los pobladores locales de la Reserva en las tareas de conservación y desarrollo sustentable de la misma. Desde 1993 se realizan en la zona actividades de educación ambiental dirigido a dos niveles: 1) formal, con maestros de educación primaria del sistema indígena y niños de las escuelas primarias, y 2) no formal, con grupos de mujeres de las comunidades rurales orientado hacia el desarrollo sustentable de las comunidades.

Objetivos

- Implementar un programa de educación ambiental en todos los sectores de la población, para lograr que la población valore su entorno, conozca la importancia de la RBC desde la perspectiva ética, estético, biológico y cultural.
- Fomentar la participación y organización de grupos locales.
- Formar recursos humanos locales que valoren, protejan y sepan aprovechar sus recursos naturales.

Estrategias

- Elaborar programas de educación ambiental formal, y no formal de acuerdo al público meta al que va dirigido, tomando en cuenta sus necesidades prioritarias.
- Crear mecanismos de información y difusión a través de los diversos medios de comunicación (radio, televisión, periódico, entre otros).
- Difundir los resultados de las investigaciones científicas, en un lenguaje apropiado para la mejor comprensión de los habitantes de la Reserva, así como de la reglamentación vigente en temas como el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Incorporar conceptos de educación ambiental en todos los proyectos e iniciativas que se realizan en el área.

Acciones

1. Educación ambiental orientado al desarrollo comunitario

- Fomentar la planificación y diseño para el manejo y aprovechamiento integral de los terrenos ejidales a nivel de solar, como de parcelas individuales.

- Dar a conocer la importancia del aprovechamiento racional de los recursos naturales.
- Manejo de residuos sólidos y su aprovechamiento a través del composteo, utilización de cenizas, estiércol, etc.
- Aplicación de técnicas agroecológicas:
 - a) Abonos verdes.
 - b) Diversificación de cultivos.
 - c) No quemar.
 - d) Manejo integral de plagas.
 - e) Medicina tradicional e importancia de áreas para uso medicinal dentro de las comunidades.
 - f) Generar intercambio de experiencias exitosas así como de los fracasos entre los productores.
 - g) Formación de capacidad técnica en la región.

2. Educación ambiental formal e informal

- Incorporar la dimensión ambiental en la curricula escolar de nivel primaria y secundaria de la región.
- Realizar exposiciones temporales permanentes sobre los recursos naturales y culturales de la región.
- Promover la realización de conferencias, talleres, encuentros y foros en las áreas destinadas para estos fines.
- Capacitación ambiental a docentes de los diferentes medios de educación.
- Campañas de educación ambiental dirigidas a todos los sectores de la población a través de:
 - a) proyectos de videos,
 - b) desfiles,
 - c) concursos,
 - d) dramatizaciones,
 - e) muestras gastronómicas,
 - f) cursos, entre otros.
- Fomentar visitas generales.
- Establecer centros para la educación ambiental en sitios clave.
- Promover la participación de niños, jóvenes y adultos en programas de educación ambiental.
- Elaboración de material didáctico con información regional, así como los efectos nocivos de los aprovechamientos forestales ilegales e indiscriminados, desmontes y quemas sin control, contaminación de cuerpos de agua, etc., y sobre las sanciones aplicables en la materia.
- Desarrollar un programa de educación ambiental para ser transmitido a través de la radio indígena de X'pujil.

Equipo e instalaciones

Para la educación ambiental se necesitan aulas, proyectores, papelería, material didáctico, facilidades para imprimir y editar los comunicados y programas que serán transmitidos en los medios masivos de comunicación.

4.2.3 Subcomponente Interpretación ambiental

Este subcomponente está íntimamente relacionado con los de educación ambiental y el de turismo, de tal forma que en de interpretación ambiental, se abarcarán las necesidades de infraestructura para el desarrollo de actividades de sensibilización en la RBC.

Objetivos

- Establecer un programa de sensibilización dirigido a los visitantes de la RBC.
- Contar con la infraestructura necesaria para el desarrollo de actividades de instrucción y sensibilización de la población inmersa y circundante a la RBC y de sus visitantes.

Estrategias

- Buscar fuentes de financiamiento para el desarrollo de estudios de prospección de senderos interpretativos de los recursos naturales y culturales con que cuenta la RBC.
- Identificar las áreas propicias para las construcciones en las cuales se impartan pláticas y exponer materiales de difusión a los visitantes de la RBC.
- Crear los vínculos y las formas de concertar con las ONG que trabajan en el área, para el desarrollo de un programa de sensibilización.

Acciones

- Elaborar un programa de sensibilización que sea dirigido a los visitantes de la RBC.
- Identificar las potenciales fuentes de financiamiento para el desarrollo del programa de sensibilización.
- Construir y equipar un centro de educación y capacitación para el desarrollo de actividades de sensibilización de visitantes.
- Identificar las áreas potenciales para la creación de senderos de interpretación.
- Construir senderos de interpretación, los cuales sean ambientalmente compatibles con el entorno.
- Habilitar y capacitar a personal de las comunidades para el desarrollo de actividades de sensibilización.

Equipo e instalaciones

Para la implementación de senderos se necesitará material para construcción propio del lugar, para la habilitación de centros educativos y aulas, así como material didáctico y letreros informativos, inductivos y restrictivos para los senderos.

4.2.4 Subcomponente Ecoturismo

La variedad y riqueza de ecosistemas y especies de vegetación y fauna, de costumbres, culturas, y restos arqueológicos presentes en la Reserva de la Biosfera Calakmul, presenta un reto para su conservación o preservación en el tiempo. Es por ello que su adecuado control, manejo y preservación es tarea prioritaria para todos aquellos involucrados en su desarrollo, de igual forma es importante tener siempre presente que esta Reserva fue decretada como tal, con el fin de preservar las riquezas que posee.

Estos valores en su conjunto, y la certeza de que se cuenta con un paisaje de insuperable belleza, le dan a la región un toque carismático como atractivo para los cada vez más interesados en disfrutar de este importante patrimonio de la humanidad, visitantes que de una u otra forma son potenciales detractores de la riqueza natural que el sitio posee en tanto no haya una adecuada infraestructura y regulación para ella.

En tal virtud, se hace necesario el desarrollo de estrategias para la captación de este grupo de personas interesadas en el goce y disfrute de la naturaleza, bajo la premisa de brindar un adecuado servicio a los visitantes, sin provocar desequilibrios a los procesos evolutivos de los sistemas naturales. Es por esto, que el presente subcomponente, pretende establecer las líneas de acción necesarias para la generación de una base bien estructurada de servicios turísticos de bajo impacto, adecuada a los objetivos de creación de la Reserva, mediante las cuales se identifiquen las necesidades de infraestructura, capacitación, concertación y coordinación con los diferentes sectores involucrados en la actividad, orientando la participación y corresponsabilidad del sector social, para que los beneficios económicos que podría generar esta actividad en el futuro, lleguen directamente a estos y sea fomentado con esto la diversificación de la actividad productiva en la región.

Objetivos

- Diversificar el tipo de turismo para minimizar el impacto al ambiente.
- Informar a las comunidades la importancia del ecoturismo.
- Generar infraestructura suficiente y adecuada al tipo de turistas que se desea visiten el Área Natural Protegida, enfocada al desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto.
- Crear las capacidades necesarias en la región de Calakmul, para brindar buen servicio a los visitantes, mediante la capacitación de los lugareños en la prestación de este servicio.
- Brindar al público visitante las facilidades de recreación y esparcimiento en contacto con la naturaleza, evitando la afectación de los diferentes componentes ecológicos de la Reserva.
- Propiciar que el turismo contribuya al desarrollo social de las comunidades y sea controlado por las mismas.

Estrategias

- Contar con instrumentos de análisis que nos permitan reconocer las áreas, dentro y fuera de la Reserva, en las cuales se puede desarrollar la actividad de ecoturismo, así como para identificar los sitios y materiales para la instalación de infraestructura adecuada.
- Diseñar un ordenamiento de la actividad turística en la Reserva, incidiendo en las actividades que desarrolla el INAH en las zonas arqueológicas, tales como sondeo, descubrimiento, limpieza, mantenimiento y rehabilitación.
- Establecer un programa de capacitación turística, dirigida al sector social (administración, servicios, gastronomía, cultura general, artesanal, etc.) que permita a las comunidades identificar alternativas de producción y desarrollo.
- Establecer infraestructura adecuada a las necesidades y potencialidades de turismo de bajo impacto identificado en la RBC.
- Asegurar la participación social a través de un programa específico de turismo de bajo impacto.
- Elaborar un reglamento de uso turístico para el área que comprende la RBC, procurando sea acorde con las futuras propuestas de re zonificación del ANP.
- Fomentar y promover la actividad artesanal en la región, mediante la creación de una imagen corporativa o publicitaria de la Reserva (creación de logos, espacios de importancia ecológica y turística, etc.), la cual será usada de forma uniforme para la región.
- Concertar con el sector turismo y con la iniciativa privada, mecanismos de gestión para impulsar el desarrollo sustentable de las comunidades mediante el uso de la mano de obra de la región en dicha actividad.
- Establecer un esquema adecuado para el otorgamiento de permisos de acceso a la RBC, ya sea habilitando al personal de la Dirección de la Reserva o mediante el otorgamiento o concesión de la infraestructura preferentemente a núcleos ejidales y grupos indígenas.
- Promover la creación de una coordinación de turismo municipal, soportada en el presente Programa de Manejo de la RBC, en la carta de desarrollo urbano municipal y demás instrumentos jurídicos y de coordinación disponibles para la regulación de los desarrollos turísticos que se pretendan establecer en la región.
- Fomentar la difusión del ecoturismo que se desarrolla en la RBC, así como de las opciones de esparcimiento que se puede brindar en la región.

Acciones

- Elaborar un diagnóstico que permita definir las áreas susceptibles para el desarrollo turístico de bajo impacto.
- Hacer estudios de factibilidad para la implementación de actividades productivas alternativas basados en el ecoturismo con la participación directa de las organizaciones locales.

- Buscar las formas jurídicas mediante las cuales se pueda justificar la coparticipación del sector social y productivo para el desarrollo y operación de la infraestructura de servicios turísticos de bajo impacto siempre y cuando sea necesaria.
- Promover la formación de organizaciones locales y empresas comunitarias para el desarrollo del ecoturismo.
- Capacitar al personal para la atención y administración de los servicios ecoturísticos.
- Impulsar la generación de personal capacitado (guías) para la prestación de servicios turísticos, a través de programas específicos de capacitación dirigido a las comunidades asentadas en la RBC y en sus márgenes.
- Establecer un programa de monitoreo con el fin de medir los impactos que cause la actividad turística y evitar de esta forma dañar los ecosistemas.
- Establecer un programa de información para los visitantes que explique el fin por el que se creó la RBC así como también elaborar programas de educación ambiental para las comunidades aledañas al polígono de la Reserva, todo ello con el fin de que tanto visitantes como residentes tengan un concepto integral de la Reserva.
- Promover la RBC como un destino exclusivamente de turismo ecológico o ecoturismo, identificado como de bajo impacto.
- Elaborar e implementar un reglamento de conducta para los visitantes que ingresen a la RBC el cual podría serles entregado en la entrada de la misma, estableciendo sanciones a las que pasen por alto las recomendaciones establecidas.
- Para coordinar y ejecutar actividades ecoturísticas en el interior de la RBC se deberá contar con instrumentos de coordinación entre la Dirección de la Reserva, el Gobierno del estado, las Instituciones de Educación Superior cuyas carreras estén dirigidas a la formación de personal en el área, el Gobierno Federal, las Organizaciones no Gubernamentales y las Comunidades, para su óptimo desarrollo.
- Gestionar y concertar con el sector turismo, con el Instituto Nacional de Antropología e Historia y con la iniciativa privada, el uso de la mano de obra local en el desarrollo de la actividad en la región, promover la generación de fuentes de empleo que involucren a los pobladores cuyos predios se encuentran dentro de la RBC.

Material e instalaciones

El turista debe estar informado sobre la riqueza biológica y cultural de la Reserva, así como conocer las zonas restringidas por lo que se necesitará equipo como casetas de acceso, material para los senderos de interpretación, aula de exposiciones y capacitación, así como proyectores, lámparas, manuales, libros. Deben existir equipo de radiocomunicación y botiquín de primeros auxilios en caso de algún accidente.

4.3. Componente Investigación y monitoreo

La RBC cuenta con una enorme diversidad y abundancia de recursos de flora y fauna. La conservación a largo plazo de la biodiversidad deberá estar apoyada en la planeación del uso del suelo en el corto y mediano plazo. Para llevar a cabo esta planeación

con criterios ecológicos, es necesario que se realice investigación científica, recomendando que los estudios e investigaciones que sean desarrollados en la RBC, se lleven a cabo bajo los principios de manejo adaptativo, es decir, la aplicación del método científico en las acciones de manejo y adaptando las acciones en la medida en que el conocimiento se enriquece.

De esta forma se plantean en este componente, el desarrollo de líneas de acción tendientes al desarrollo de investigación científica y monitoreo de los recursos naturales cuya distribución natural es la RBC, procurando generar el conocimiento suficiente que permita encaminar dichas acciones a hacer compatibles su conservación y aprovechamiento sustentable.

El componente está conformado por los siguientes subcomponentes:

- Subcomponente Estudios biológicos, ecológicos y de actividades productivas.
- Subcomponente Uso del suelo y estado de conservación.
- Subcomponente Ecología de poblaciones y comunidades de flora y fauna.
- Subcomponente Ecología de la restauración.
- Subcomponente Manejo y comercialización.
- Subcomponente Manejo de ecosistemas.
- Subcomponente Estudios socioeconómicos y antropológicos.
- Subcomponente Divulgación científica.
- Subcomponente Monitoreo.

Objetivos

- Desarrollar líneas de investigación básica para la generación de bancos de información que sean útiles para el desarrollo de las diferentes acciones y estrategias planteadas en el Programa de Manejo de la RBC.
- Identificar y desarrollar líneas de investigación aplicada para el cumplimiento de los objetivos de la RBC planteados en el Programa de Manejo.
- Concertar, promover y convenir la participación de las instituciones de educación superior y de investigación científica, así como de organizaciones no gubernamentales para el desarrollo de la investigación científica dirigida al cumplimiento de los objetivos planteados en el Programa de Manejo de la RBC.
- Crear capacidades instaladas para el desarrollo de la investigación científica en la RBC.
- Promover la participación y capacitación de personal de la Reserva y de comunidades, en el desarrollo de investigación científica, para generar recursos humanos capacitados que multipliquen el conocimiento y aplicación de experiencias en las comunidades y proveer de asistencia técnica necesaria a quien lo solicite.

4.3.1 Subcomponente Estudios biológicos, ecológicos y de actividades productivas

Estrategias

- Desarrollar de investigación básica sobre temas como clima, suelos, geología, vegetación, entre otros.
- Elaborar un inventario de las instituciones de investigación que han realizado, realizan o tienen potencial para realizar trabajos de investigación en la Reserva, que contenga información básica sobre la institución y los proyectos.
- Generar inventarios de la flora y fauna existente en la región y en particular en el área que comprende la RBC.
- Buscar fuentes de financiamiento e identificar las capacidades con que cuentan las instancias gubernamentales e instituciones en la región para el uso y generación de infraestructura necesaria para el desarrollo de la investigación científica en la RBC.
- Identificar las áreas del conocimiento en las cuales se tienen datos sobre la flora y fauna presente en la RBC y crear líneas de investigación básicas y aplicadas para la RBC.
- Identificar aquellas áreas del conocimiento en las cuales los estudios desarrollados no hayan sido aplicados y proponer prioridades para su desarrollo.

Acciones

- Creación de una estación biológica con laboratorio equipado para el desarrollo de evaluaciones y análisis de datos o muestras, así como estaciones meteorológicas (Comisión Nacional del Agua, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural) en sitios estratégicos de la Reserva, laboratorio de suelos, módulos de producción agropecuaria, etc.
- Concertar con los investigadores que han realizado inventarios de flora y fauna e investigaciones sobre suelos en la RBC, con el propósito de generar una base de datos de estas, y establecer las prioridades y necesidades de conocimiento de este tipo de instrumentos.
- Generación de una colección científica de referencia de especímenes de la flora y fauna presente en la RBC, para lo cual se sugiere que las autorizaciones sobre colectas otorgadas a investigadores, se les requiera, depositen un ejemplar de las especies sometidas a estudio, en la Dirección de la Reserva, o en su caso en las instalaciones que sean generadas para tal fin.
- Elaborar un diagnóstico y generar una base de datos sobre los temas de investigación tratados y las zonas trabajadas en los estudios realizados en la RBC.
- Elaborar líneas de investigación sobre la carencia de conocimiento que se presentan en la RBC.
- Identificar fuentes de financiamiento alternativas para el fomento de investigación científica.

4.3.2 Subcomponente Uso del suelo y estado de conservación

Estrategias

- Identificar y usar la metodología más apropiada, se propondrá la subzonificación de la Reserva, que incluya áreas de amortiguamiento y de influencia, para la cual se considerarán aspectos de tenencia de la tierra, análisis de biodiversidad, áreas conservadas y de actividades productivas, así como las posibles amenazas que afectan la RBC.
- Identificar las zonas para la creación de corredores biológicos en las zonas aledañas a la carretera de X'pujil a Constitución, que permitan o faciliten la continuidad de la distribución y flujo de poblaciones.
- Elaborar estudios para evaluar el impacto del cambio de uso de suelo y la fragmentación de los bosques en los diferentes grupos taxonómicos.
- Identificando, mediante la concertación y los resultados obtenidos en los estudios que se desarrollen en la región, la mejor alternativa de zonificación que incluirá un área de influencia, la propuesta de un nuevo polígono y la ampliación de las zonas núcleo de la RBC, bajo contextos de áreas conservadas y de las actividades que se desarrollen en el área, así como de las posibles amenazas que se identifiquen como potenciales hacia la RBC, enfocado en la forma que actualmente tiene esta, en la cual se identifica un grado de amenaza para la fragmentación de las dos áreas que la conforman.
- Realizar un estudio sobre la tenencia de la tierra, ubicación y extensión de los predios que se encuentran dentro de la RBC, y en un futuro cercano, realizarlo sobre el área que sea considerada como de influencia.
- Concertar con los diferentes niveles de Gobierno, la creación de un ordenamiento ecológico del territorio en la región, tomando como foco de atención a la RBC.
- Estudiar las necesidades de infraestructura de comunicación (carreteras), con base en el impacto que estas crearán sobre los recursos naturales del área natural protegida y en las necesidades que se están generando por parte de los subcomponentes de prevención de incendios y de investigación, debido a que una de las causas que limitan a esta última es la inaccesibilidad, a la zona norte principalmente.

Acciones

- Convocar a todos los actores, sujetos, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, para definir los criterios de re zonificación de la RBC.
- Elaborar el estudio de subzonificación de la zona de amortiguamiento.
- En la subzonificación se deberán considerar criterios ecológicos como grado de conservación, representatividad, tamaño, forma, amenazas, corredores biológicos, áreas sometidas a acciones de conservación y/o aprovechamiento por otras instituciones, distribución de especies de flora y fauna.

- Para los predios y comunidades que se encuentran ubicados dentro de las zonas núcleo, se deberá considerar la normativa en la materia para su reubicación, así como sus potencialidades ecológicas y de conservación.
- Generar estudios puntuales sobre modelos predictivos para la consideración de presiones y amenazas para la RBC.
- Realizar estudios para la identificación de la existencia de corredores biológicos en la región.
- Desarrollar los estudios básicos para la generación del ordenamiento ecológico de la región, mediante la concertación de acciones con los niveles de Gobierno para que se generen los mismos usando las capacidades de las instituciones que trabajan en la RBC.
- Realizar estudios sobre el uso de suelo, la geomorfología, los tipos y fertilidad de los suelos.
- Elaborar un estudio sobre los impactos y beneficios de la creación de caminos y accesos a las diferentes zonas de la RBC.

4.3.3 Subcomponente Ecología de poblaciones y comunidades de flora y fauna

Estrategias

- Definir criterios para el desarrollo de estudios de ecología de poblaciones y comunidades de flora y fauna en la región, enfocados en las especies identificadas en riesgo, las susceptibles de manejo y aprovechamiento, así como las indicadoras de conservación y deterioro, y especialistas de hábitat.
- Realizar un inventario de especies con base a los anteriores para definir las que son prioritarias.
- Definir los criterios para clasificar y estudiar las amenazas y grados de conservación de los suelos, ecosistemas y comunidades. Como por ejemplo, tipos de vegetación, especies en riesgo, dispersores de semillas, indicadoras, etc.

Acciones

- Desarrollar inventarios y estudios de poblaciones de especies prioritarias, mediante la concertación con instituciones de educación superior e investigación científica, para sustentar actividades de aprovechamiento, entre otras cosas.
- Elaborar estudios sobre los ecosistemas existentes en la RBC y desarrollar los parámetros bajo los cuales se definirán los grados de conservación, manejo y deterioro.
- Generar líneas de investigación dirigidas al estudio de las comunidades y su relación directa con los actuales instrumentos de producción en la RBC.
- Convocar a especialistas de flora y fauna a un foro de análisis para definir las amenazas y grados de conservación de los ecosistemas, comunidades y poblaciones.

4.3.4 Subcomponente Ecología de la restauración

Estrategias

- Reconocer la experiencia de otras regiones del país sobre, a cerca de las técnicas de restauración de zonas forestales que han sido aplicadas con éxito.
- Tratar de adaptar los criterios y técnicas utilizados en otras regiones a las condiciones actuales del área que ocupa la RBC.

Acciones

- Identificar especies introducidas, ajenas o invasivas, cuya proliferación pone en peligro la estructura, composición y dinámica de las comunidades de flora y fauna de la región.
- Se deberá realizar una evaluación sobre la definición de áreas prioritarias para la restauración ecológica.
- Documentar y evaluar las técnicas de reforestación y restauración usadas en otras áreas para definir cuáles son susceptibles de adaptarse a las condiciones de la región.
- Desarrollar un estudio para la identificación de áreas que deberán ser consideradas prioritarias para restauración.
- Crear un diagnóstico de las principales especies nativas a ser consideradas para incluirse en la restauración.

4.3.5 Subcomponente Manejo y comercialización

Estrategias

- Realizar los estudios de factibilidad de aprovechamiento y los estudios de mercado correspondientes, reforzados por los correspondientes sobre el análisis jurídico y legal, para el uso, aprovechamiento y comercialización de ejemplares de flora y fauna silvestre, así como de los insumos de la producción actual y de las posibles actividades productivas a desarrollar en el área.
- Promover la organización de actividades productivas alternativas entre las comunidades de la zona de amortiguamiento y de las comunidades aledañas a la RBC.

Acciones

- Elaborar los estudios ecológicos necesarios (demografía, distribución, fisiología, etc.) para el aprovechamiento de la flora y fauna silvestre.
- Desarrollar un estudio de factibilidad de aprovechamiento y uso de otras especies no maderables de manera integral en el área.
- Generar los estudios de mercado y de costo-beneficio para los aprovechamientos de flora y fauna silvestre y de especies que sean usadas para la implementación de actividades productivas alternativas, tales como los megasomas, orquídeas, chicle, aves canoras y de ornato, plantas medicinales, especies cinegéticas, pimienta y otras especies forestales no maderables.

- Establecer la realización de estudios jurídico-legales para evaluar las posibilidades de desarrollar actividades productivas que involucren especies de flora y fauna autorizada para su aprovechamiento (cinegéticas, canoras y de ornato).
- Promover entre la comunidad científica la elaboración de estudios de bioprospección con el fin de fomentar la participación de las comunidades en los beneficios de su aprovechamiento (patentes).
- Realizar un estudio de factibilidad de creación de instrumentos de financiamiento, captación y distribución de recursos monetarios controlados por las comunidades (fondo de incentivos locales) para el fomento de la conservación y el desarrollo de actividades productivas para las comunidades que se ubican dentro de la RBC.

4.3.6 Subcomponente Manejo de ecosistemas

Estrategias

- Comprender y documentar las perturbaciones naturales y antropogénicas hacia los ecosistemas y los patrones y procesos biológicos.
- Elaborar estrategias para la generación de conocimiento de usos de técnicas tradicionales de manejo de áreas naturales y de abonos orgánicos, fundamentados en las características de los suelos y una evaluación retrospectiva de la silvicultura en la zona.
- Conocer las tendencias de la ganadería y producción pecuaria, ya sea intensiva y extensiva en la región y su relación con los tipos de suelo.

Acciones

- Evaluar el efecto o el impacto de perturbaciones naturales de gran escala (fuego, huracanes, sequías e inundaciones) en los ecosistemas.
- Elaborar estudios sobre el comportamiento que han presentado las comunidades vegetales y animales relacionadas con la expansión de la frontera agropecuaria y la influencia de las entidades naturales que históricamente se han presentado en el área.
- Fomentar el uso tradicional de suelos y en las labores de la milpa adicionar abonos y evaluar su relevancia como alternativa para la conservación de suelos y de su producción.
- Elaborar un diagnóstico general de la producción pecuaria en la región y su impacto sobre la diversidad vegetal y las condiciones de los diferentes tipos de suelos.

4.3.7 Subcomponente Estudios socioeconómicos y antropológicos

Estrategias

- Conocer las necesidades de las comunidades indígenas y grupos de pobladores en la Reserva, con el objeto de establecer líneas de acción productivas, culturales y de salud en la región.
- Dar seguimiento a los estudios desarrollados y sistematizarlos, en aspectos socioeconómicos y culturales en la región.

- Generar conocimiento en torno a la conformación territorial y dinámica sociocultural en la región.
- Documentar y promover el conocimiento de las comunidades.

Acciones

- Investigaciones sociales que analicen e identifiquen la rica diversidad cultural, lingüística y de actividades productivas.
- Generar investigación social e histórica en la región que permitan comprender los patrones de migración y usos del espacio en la RBC y áreas aledañas.
- Establecer un proyecto de salud-enfermedad en el contexto multicultural de la región, incluyendo procesos de salud reproductiva.
- Establecer un programa de formación de técnicos locales en estudios sociales, culturales y lingüísticos.
- Realizar un estudio comparativo del uso y manejo de recursos naturales entre las diferentes etnias que se encuentran en la RBC.

4.3.8 Subcomponente Divulgación científica

Estrategias

- Promover la concientización en materia del conocimiento ambiental de la RBC en todos los habitantes locales.
- Contar con la máxima difusión de los resultados científicos.

Acciones

- Apoyar la comunicación constante entre los diferentes grupos de investigación que laboren dentro de la Reserva mediante la realización de foros como congresos simposia y talleres.
- Contar con la máxima difusión de los resultados científicos.
- Publicación y difusión de los resultados de los talleres.
- Integrar un directorio de los investigadores y especialistas que hayan realizado algún estudio en el área.

Equipo e instalaciones

La Dirección de la RBC requiere del equipo necesario para el desarrollo de los talleres o congresos, como por ejemplo material audiovisual, equipo de sonido, computadora, equipo de exposición y presentación de trabajos (de acetatos, diapositivas o cañón para la computadora) y aulas suficientemente grandes para poder atender a grupos cuyo aforo se encuentre entre 50 y 70 personas por evento. La Dirección de la Reserva lo mantendrá en buen estado y es conveniente que sea disponible de acuerdo a un reglamento de uso que será elaborado por un comité designado por el CTA.

4.3.9 Subcomponente Monitoreo

Estrategias

- Desarrollado un monitoreo continuo de la flora y fauna, con la finalidad de asegurar su conservación.
- Desarrollar un monitoreo periódico (ejemplo: cada 5 años) del avance de las fronteras agrícolas y otras actividades humanas, por medio de la percepción remota.
- Convocar a las instancias de investigación para lograr que los proyectos de investigación biológica en la RBC sean dirigidos hacia el monitoreo de los recursos naturales.

Acciones

- Monitoreo de las especies amenazadas o en peligro.
- Monitoreo de las condiciones ambientales como el estado de los suelos, especies indicadoras de perturbación y cambios meteorológicos
- Monitoreo de la cubierta vegetal a través del análisis e interpretación de imágenes de satélite.

Equipo e instalaciones

Equipo de cómputo, Sistema de información geográfica y se buscará la colaboración de las instituciones de investigación. La Dirección de la RBC facilitará y mantendrá en buen estado, las instalaciones y el equipo necesario para el monitoreo básico y la divulgación por parte de los investigadores.

4.4. Componente Desarrollo social

Se encaminará y enfocarán acciones para la solución y abatimiento de las necesidades presentes y futuras del sector social representado dentro y en las inmediaciones de la RBC, mismas que fueron emanadas de las actividades de concertación del presente Programa de Manejo.

Por ello el aprovechamiento forestal debe verse como una actividad de desarrollo económico de las comunidades, en la que hasta ahora el factor conservación ha estado desligado de los procesos productivos, relacionándose más con actividades de extracción de recursos y limpia de áreas para el aprovechamiento agrícola, que con alternativas de manejo de recursos.

Asimismo, la planeación estratégica de actividades productivas como lo son la agricultura, la ganadería y el turismo, bajo el contexto del manejo y conservación de los recursos naturales, permitirá escudriñar las mejores opciones para su desarrollo dentro de la RBC.

En términos de mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores, se establecen estrategias y acciones para procurar que las condiciones y abastecimiento de los servicios y beneficios que brindan estos a las comunidades se consigan mediante la

concertación y colaboración con los tres niveles de gobierno que se involucran con la RBC.

De esta forma los subcomponentes que comprenden a este componente son:

- Subcomponente Aprovechamiento forestal.
- Subcomponente Agricultura.
- Subcomponente Ganadería.
- Subcomponente Agua.
- Subcomponente Vivienda.
- Subcomponente Salud.
- Subcomponente Población.
- Subcomponente Tenencia de la tierra.
- Subcomponente Flora y fauna.

4.4.1 Subcomponente Aprovechamiento forestal

El aprovechamiento forestal ha sido una actividad que se ha desarrollado desde hace tiempo en la región de Calakmul, basado principalmente en la explotación de especies maderables de alto valor comercial como el cedro, la caoba y el palo de tinte; asimismo, el uso de especies chicleras como el chicozapote, han generado una dinámica social muy particular en la región, que sumado a las condiciones de subsistencia en que viven sus pobladores, demandan con mayor frecuencia e intensidad el uso de los recursos forestales presentes en la RBC.

De esta forma, se ha hecho necesario el establecer una estrategia de acción para subsanar las tendencias de aprovechamiento forestal de forma indiscriminada y basado en unas cuantas especies, procurando gestionar ante las comunidades la suma de esfuerzos e intereses para reorientar la inercia de su explotación hacia un aprovechamiento forestal sustentable y procurando que la inyección de beneficios económicos sean directamente a las comunidades que demandan para sí el recurso.

En este subcomponente se procurará el desarrollo de la gestión ambiental del recurso forestal hacia un aprovechamiento sustentable y diversificado y la búsqueda de cuadros técnicos capacitados para brindar las asesorías básicas a los pobladores en el desarrollo de la actividad y de mecanismos de mercado eficientes dentro de las posibilidades y atribuciones de la Dirección de la Reserva. Se deberá concertar el apoyo logístico y material ante los diferentes sectores representados en la Reserva y en el estado, vinculándolos al proceso de gestión que se pretende generar, para equilibrar el aprovechamiento y la protección del recurso forestal en la Reserva.

Objetivos

- Diseñar una estrategia en torno al aprovechamiento forestal en la RBC, mediante el cual se concilie la satisfacción de las necesidades de la población local y los objetivos de conservación del Área Natural Protegida.
- Diversificar el uso y aprovechamiento de los recursos del bosque en la RBC.

- Generar, a lo interno de la Dirección de la Reserva, una plataforma técnica adecuada y capacitada, que permita interactuar con las comunidades para la solución inmediata de conflictos relacionados con el aprovechamiento forestal.
- Promover que los Programas de Manejo Forestal se realicen bajo un marco de aprovechamiento sustentable.

Estrategias

- Desarrollar acciones de planeación participativa entre las comunidades y técnicos capacitados, mediante las cuales se obtengan las propuestas sobre los criterios para el uso y aprovechamiento forestal en la RBC.
- Programar acciones dirigidas a la búsqueda de la integración de las comunidades locales a las estrategias de conservación de los recursos contenidos en la Reserva.
- Promover la implementación de técnicas de aprovechamiento forestal acorde a las condiciones propias de la región.
- Intensificar los esfuerzos en la búsqueda de alternativas de diversificación en el uso y aprovechamiento de los recursos del bosque, tanto de las especies maderables como las no maderables; procurando darle mayor valor agregado a los bienes producidos.
- Procurar vincular los procesos de planeación y participación de los diferentes niveles de gobierno a las acciones que se desarrollen dentro de la Reserva, en términos del aprovechamiento sustentable del recurso forestal, sumando los esfuerzos que se dirijan para la solución de problemas relacionados con la actividad dentro de la RBC.
- Identificar las fuentes alternativas de apoyos, tanto financieros, logísticos y de asesoría, entre las instituciones de educación superior e investigación, asociaciones civiles y organizaciones no gubernamentales; para el desarrollo de los estudios de evaluación de su situación y justificativos del aprovechamiento forestal, así como de los métodos mas adecuados de su desarrollo.
- Buscar aprovechar las experiencias exitosas de programas forestales desarrollados en otros sitios, así como vincular a los productores regionales con los investigadores, instituciones y organizaciones que hayan generado conocimientos útiles para el manejo forestal tropical.
- Vincular a las distintas organizaciones de productores locales con los procesos productivos de diversificación del uso y aprovechamiento, los de intensificación de actividades productivas alternativas y los apoyos financieros propuestos y por escudriñar.
- Intensificar la difusión de avisos y anuncios sobre los efectos nocivos de los desmontes y quemas sin control a los recursos naturales contenidos en la RBC.
- Elaborar una propuesta de zonificación del aprovechamiento forestal para la RBC, basado en su situación actual, sus potencialidades y los criterios de manejo del recurso forestal.
- Rescatar el conocimiento tradicional sobre el uso y manejo de las especies forestales, así como de las selvas.

Acciones

- Elaborar un diagnóstico de la actividad silvícola en el área, identificando las necesidades, problemática y posibles ritmos de aprovechamiento del recurso forestal.
- Generar criterios de aprovechamiento forestal sustentable mediante la concertación y participación de las comunidades y técnicos especialistas en talleres y foros de participación comunitaria.
- Desarrollar censos e inventarios de los recursos forestales, tanto maderables y no maderables para estimar las potencialidades de su aprovechamiento en la RBC.
- Identificar las zonas sujetas a aprovechamiento forestal, aquellas con potencial de uso y aprovechamiento, y las consideradas críticas, por sus condiciones de conservación y las tendencias de aprovechamiento en éstas.
- Elaborar una propuesta de zonificación del aprovechamiento forestal para la RBC.
- Promover entre las instituciones de investigación y educación superior, así como entre las instancias del gobierno, los apoyos necesarios para el desarrollo de estudios dasonómicos en la RBC.
- Con base en las actividades anteriores, diseñar y elaborar un Plan de Ordenamiento del Aprovechamiento Forestal, mediante el cual se identifiquen las áreas, niveles y tipos de aprovechamientos que se permitirán en la zona de amortiguamiento de la RBC.
- Elaborar un programa de diversificación del uso y aprovechamiento de los recursos del bosque, tanto maderables como no maderables, adecuado a las condiciones del área, y en cuyas perspectivas esté incluido el factor mercado.
- Fomentar la creación de viveros de especies nativas tanto maderables como no maderables.
- Concertar con las diferentes instancias y representaciones gubernamentales acciones concretas para diseñar planes y programas que fomenten el aprovechamiento sustentable del recurso forestal.
- Generar un programa de concientización y cultura forestal.
- Formación y capacitación de cuadros técnicos, entre el personal de la Reserva, relacionados con las técnicas de manejo de recursos forestales.
- Asesorar a poseedores de predios dedicados al aprovechamiento forestal dentro de la Reserva, en la elaboración de los Programas de Manejo Forestal y sobre los trámites administrativos necesarios para realizar el aprovechamiento de forma sustentable.
- Se plantearán como alternativas en la RBC, la creación de aserraderos en los márgenes de la Reserva, los cuales procesen la materia prima en el sitio y con ello poder introducir en el mercado productos elaborados y no solamente materia prima.
- Se buscarán las alternativas de mercado más convenientes para los productos del aprovechamiento forestal, procurando que no recaigan en procesos de comercialización complejos, con precios competitivos y cuyo beneficio sea primordialmente para los usufructuarios del recurso.
- Asimismo, se buscará la creación actividades productivas alternativas como talleres artesanales y microempresas de productos y subproductos de madera, aseso-

rados por los diferentes niveles de gobierno, desde su diseño e instalación, proceso y mercadeo en las principales ciudades de la Península, y de ser posible sondear las posibilidades de su exportación.

- Promover un programa de parcelas experimentales permanentes de manejo forestal, bajo la perspectiva del estudio de las prácticas tradicionales en las selvas mayas.
- Impulsar un proyecto de aprovechamiento forestal local con el fin de obtener datos y parámetros reales de potencialidad y de generar experiencia, considerando para ello la experiencia del campo experimental “El Tormento”, en Escárcega, Campeche, Programa Bosque Modelo para Calakmul, Ecología Productiva, A.C. y el Plan Piloto Forestal de Quintana Roo.
- Promover, a través de la organización y participación social, el desarrollo y planificación de ciclos productivos forestales completos (viveros, siembra, cosecha, elaboración de productos y subproductos de madera), enfocados en dos aspectos básicos:
 - Capacitación. desde el aprovechamiento y producción de productos y subproductos, hasta la administración y mercadeo de productos.
 - Infraestructura. desde la creación de aserríos (para producción de tabla y tablón), hasta microempresas (muebles, artesanías, etc.).
- Impulsar y fomentar la creación de unidades de manejo y aprovechamiento para comercialización de especies no maderables como las bromelias, orquídeas, etc.
- Promover la implementación de tecnologías apropiadas para el mejoramiento de la calidad de productos y subproductos de especies no maderables, que pudieran aprovecharse dentro de las áreas forestales, así como generar los conocimientos suficientes para la adopción de dichas tecnologías a las condiciones de la región; como puede ser el caso de la producción del chicle.

Equipo e instalaciones

El equipo constará de material de oficina y consumibles; sala de usos múltiples; transporte adecuado para campo; equipo de campo; cintas métricas; mapas de la región escala 1:250,000 y 1:50,000; fotografías aéreas e imágenes de satélite; equipo de cómputo; priorizar el desarrollo de un sistema de información geográfica (software y hardware) o concertar el uso del mismo con las instituciones en la región que ya cuenten con uno.

4.4.2 Subcomponente Agricultura

La ganadería en la RBC no ha sido desarrollada en forma extensiva debido a los factores ambientales que la caracterizan. Sin embargo, algunos poseedores de predios han adquirido algunos ejemplares de ganado vacuno al que se mantiene libre y bajo acuerdos de renta de predios para la alimentación de estos. Esta actividad debe ser encaiminada de forma adecuada ya que la tendencia de los pobladores es desarrollar la

ganadería mediante la diversificación de las especies, por ejemplo manejo de cabras, borregos y chivos, lo cual significará una mayor presión sobre los recursos florísticos de la RBC.

Objetivos

- Fomentar la diversificación de cultivos a través de sistemas agroforestales.
- Promover el uso de técnicas agrícolas como la agricultura orgánica.
- Maximizar la producción agrícola sin dañar el entorno.

Estrategias

- Identificar las mejores técnicas de agricultura para la región.
- Identificar las áreas óptimas para los cultivos.
- Realizar estudios de suelo en la región.

Acciones

- Formular proyectos agrícolas con criterios de uso múltiple y desarrollo integral.
- Proponer la reconversión de cultivos de los programas de Gobierno.
- Capacitar a los productores en técnicas de agroforestería y agricultura orgánica.
- Fomentar la participación de la mujer a través de los huertos familiares.
- Realizar investigaciones en técnicas de agricultura.
- Promover la disminución del uso de pesticidas, fertilizantes y otros agentes químicos que son utilizados en los cultivos.
- Instrumentar sistemas eficaces de almacenamiento, distribución y comercialización de los productos agropecuarios.
- Crear módulos de capacitación para la producción en forma intensiva.

Equipo e instalaciones

Se necesitará equipo que las nuevas técnicas agrícolas demanden, así como pesticidas y equipo básico de agricultura como palas.

4.4.3 Subcomponente Ganadería

La ganadería en la RBC no ha sido desarrollada en forma extensiva debido a los factores ambientales que la caracterizan. Sin embargo, algunos poseedores de predios han adquirido algunos ejemplares de ganado vacuno el cual se mantiene de forma libre y bajo acuerdos de renta de predios para la alimentación de estos. Esta actividad debe ser encaminada de forma adecuada ya que las tendencias de los pobladores hacia el desarrollo de esta es mediante la diversificación de las especies a incluir, por ejemplo manejo de cabras, borregos y chivos, lo cual significará una mayor presión sobre los recursos florísticos de la RBC.

Objetivos

- Fomentar la diversificación de ganado para el mejoramiento y desarrollo sustentable de las comunidades.
- Maximizar la producción ganadera sin dañar el ambiente.
- Impulsar técnicas ganaderas de bajo impacto.
- Promover la comercialización de la ganadería.

Estrategias

- Regular la actividad de ganadería en base a los objetivos de conservación de la Reserva.
- Definir las áreas con vocación ganadera.
- Identificar las mejores técnicas para la reproducción y engorda del ganado.
- Involucrar a las comunidades en las nuevas técnicas y tipo de ganado.
- Identificar las posibles formas de comercialización de los productos y subproductos de la ganadería, enfocándolo hacia su venta a nivel local y regional.

Acciones

- Limitar la apertura de nuevas áreas para la introducción de ganado mayor.
- Hacer estudios para determinar las áreas óptimas para la realización de esta actividad.
- Estabular el ganado donde sea factible realizarlo.
- Fomentar técnicas como la ganadería intensiva.
- Desarrollar proyectos agrosilvopastoriles.
- Capacitar y concientizar a las comunidades del problema ambiental que causa la introducción de ganado.
- Identificar e instrumentar sistemas eficaces de distribución y comercialización de los productos y subproductos de la ganadería a nivel local y regional; buscando al mismo tiempo mercados de consumo a nivel estatal.

Equipo e instalaciones

Serán necesarios vehículos e insumos para asesorías, y aulas para exposiciones.

4.4.4 Subcomponente Agua

La falta de este recurso, ha detenido las prácticas productivas tendientes al desarrollo económico y social en la región, sobre todo en lo que se refiere a la implementación de técnicas agropecuarias de producción intensiva. Por tal motivo esta carencia se ha convertido en una demanda a nivel local que provoca además una presión inminente hacia la RBC derivada de las prácticas agrícolas que se desarrollan hoy en día.

Objetivos

- Ampliar la captación de agua en la región para consumo humano.

- Aprovechar el agua de manera integral y controla, y analizar la capacidad de extracción.
- Realizar estudios para la captación de agua en la región y analizar su extracción para fines de consumo humano.
- Vincular la obtención de fuentes alternativas de abastecimiento de agua con la ganadería y agricultura intensiva, en aquellas áreas que sea factible su desarrollo.
- Investigar los cuerpos de agua de la región como potenciales fuentes de abastecimiento.

Estrategias

- Definir las áreas de extracción.
- Definir las mejores técnicas de extracción y captación.
- Difundir entre los diferentes sectores la importancia del agua y su óptima utilización.

Acciones

- Desarrollar un proyecto para la identificación de cuerpos de agua y el monitoreo de su extracción.
- Investigar la capacidad de extracción de los cuerpos de agua.
- Concertar con las autoridades Municipales y Estatales la construcción de infraestructura adecuada para el abastecimiento del agua con fines de consumo humano.
- Establecer programas entre los diferentes sectores de la población para difundir la importancia del agua como recurso para su óptimo aprovechamiento.
- Promover la obtención de agua con fines de desarrollo de la actividad ganadera y agrícola intensiva en aquellos sitios que se identifique su factibilidad.
- Fomentar técnicas de captación de agua entre las comunidades inmersas y vecinas de la RBC.

Equipo e instalaciones

Para el subcomponente se necesitarán vehículos y equipo de campo para realizar prospecciones.

4.4.5 Subcomponente Vivienda

Una de las presiones que se presentan sobre los recursos naturales de la RBC, es la búsqueda de materiales de construcción de viviendas, que inciden directamente sobre el recurso forestal maderable existente. El crecimiento de las poblaciones alrededor de la RBC, se presenta de forma acelerada y esta demanda se ha convertido en un comercio a baja escala entre sus pobladores. De tal forma que se hace necesario el analizar las posibles formas de sustitución de materiales usados para tal fin o de diversificar las formas de extracción, dirigidas hacia un uso de aquellos insumos producto de la apertura de áreas a la agricultura o mediante la implementación de técnicas de generación de estructuras con los recursos minerales de la región.

Objetivos

- Evitar la deforestación debido al aprovechamiento excesivo de los recursos maderables.
- Mejorar las viviendas incorporando ecotécnicas.
- Impulsar la inversión gubernamental, a nivel local, en infraestructura para vivienda y fomentar el equipamiento urbano.

Estrategias

- Promover ecotécnicas y difundir el diseño de una casa ecológica.
- Establecer planificadamente la vivienda en zonas urbanas, mediante un Plan de Desarrollo Urbano de acuerdo a sus costumbres.
- Concertar con las instancias de gobierno, la inversión en infraestructura y equipamiento para la vivienda rural.

Acciones

- Hacer estudios sobre la potencialidad de los materiales locales para la construcción
- Fomentar la construcción de estufas mejoradas y letrinas secas con materiales locales.
- Promover la participación social para el mejoramiento de la vivienda.
- Difundir el diseño de una casa ecológica rural.
- Concertar con las autoridades municipales para proveer de materiales a las comunidades para el mejoramiento de la vivienda.
- Fomentar el desarrollo de un Plan de Desarrollo Urbano acorde con los usos y costumbres de las comunidades.
- Fomentar la inclusión dentro de los Planes de Desarrollo de los tres diferentes niveles de gobierno, la promoción de inversión para la generación de vivienda y equipamiento urbano en las comunidades relacionadas con la RBC.

Equipo e instalaciones

Material de papelería y mapas.

4.4.6 Subcomponente Salud

El uso tradicional de los recursos naturales es un aspecto que no ha sido explotado por la mayoría de los habitantes de la región, de tal forma que en aspectos de salud se hace necesario el desarrollar actividades para la difusión de las prácticas naturales de uso y aprovechamiento de la flora silvestre.

Objetivos

- Fomentar, como apoyo a la medicina alopática, la medicina tradicional, para proveer de asistencia a la población en general.
- Crear un centro de medicina tradicional.

- Contar con la infraestructura necesaria para dar atención a pacientes de segundo y tercer nivel de medicina familiar y social.

Estrategias

- Recopilar información etnobotánica.
- Promover la medicina tradicional.
- Fomentar el conocimiento empírico de practicantes de la medicina tradicional, como apoyo a las prácticas de medicina alopática que se provee en la región.
- Promover ante las instancias competentes en la materia, la instalación de infraestructura para dar atención en la región a casos de segundo y tercer nivel de medicina alopática (tratamientos y cirugías)

Acciones

- Formar cuadros técnicos de campesinos para divulgar la medicina tradicional.
- Fomentar la creación de viveros y jardines comunitarios con especies medicinales silvestres.
- Organizar cursos, talleres, para intercambio de experiencias.
- Elaborar un manual básico con las plantas medicinales silvestres más comunes de la región.
- Promover ante el Sector Salud proyectos de salud reproductiva.
- Fomentar la creación de un centro de medicina tradicional, en el cual se dé atención a las comunidades como apoyo a la práctica alópata de las instituciones de salud.
- Coordinar acciones para la concertación con las instituciones de seguridad y salud social federales, para la obtención de infraestructura específica que atienda las necesidades de medicina familiar de segundo y tercer nivel en la región.

Material e instalaciones

Se utilizará material para formar un herbario como son prensas, una estufa para la deshidratación de las plantas, sobres, etiquetas, fungicida, y un contenedor para guardar los ejemplares. Se considerará la construcción de un centro de medicina tradicional con el equipamiento necesario para dar atención a las comunidades.

4.4.7 Subcomponente Población

El crecimiento poblacional de las comunidades que se ubican dentro y en los márgenes de la RBC, se está convirtiendo en una amenaza para el área, sobre todo por la demanda de terrenos y recursos naturales que provocará en el mediano y largo plazos. Por ello, se han abordado las posibles alternativas de solución a este problema en los talleres correspondientes, de donde surge lo que a continuación se describen como necesidades a corto plazo.

Objetivos

- Controlar el crecimiento poblacional.
- Coordinar acciones con las instancias competentes para impulsar programas de salud reproductiva en la región.

Estrategias

- Recopilar la información sobre censos y estadísticas poblacionales.
- Establecer la coordinación de acciones con las instancias correspondientes para el desarrollo de programas de planificación familiar, salud reproductiva, de los asentamientos humanos y el control los asentamientos humanos por la propia comunidad.

Acciones

- Capacitar promotores y técnicos locales.
- Recopilar la información de los censos realizados por la SSA, SECUD, municipio, Universidad de Campeche e investigadores.
- Realizar campañas en cooperación con las instituciones de salud y educación.
- Dar capacitación a promotores comunitarios.
- Promover ante el Sector Salud un Programa de Salud Reproductiva y difundirlo a todas las comunidades que están relacionadas con la RBC.
- Establecer un plan de ordenamiento de los asentamientos humanos a lo interno de las comunidades, el cual deberá ser concertado con éstas para su adecuada implementación.

Material e instalaciones

Para las campañas de salud reproductiva se necesitaran aulas y/o módulos informativos, trípticos, pancartas, carteles, material de oficina y médico para dichos programas.

4.4.8 Subcomponente Tenencia de la tierra

El identificar los derechos de uso y propiedad de algunas comunidades en la RBC ha generado inconformidad de parte de los tenedores de los predios, básicamente de aquellos ubicados en zona núcleo, debido a la imposibilidad de desarrollar actividades extractivas en sus predios. Si a esto sumamos la creciente necesidad de realizar el ordenamiento ecológico y territorial de las áreas que comprende la RBC, se hace evidente la urgencia de contar con un análisis actualizado de la situación patrimonial de las comunidades que inciden en al ANP.

Objetivos

- Identificar los derechos de uso y propiedad de la tierra.
- Proponer el ordenamiento ecológico.
- Delimitar físicamente los asentamientos existentes en la Reserva.

Estrategias

- Actualizar los censos agrarios de los ejidos, en coordinación con la Secretaría de la Reforma Agraria.
- Elaborar una carta catastral actualizada de la Reserva, incluyendo aquellos predios que actualmente se encuentran bajo litigio o sin derechos de propiedad.

Acciones

- Realizar estudios sobre la tenencia de la tierra de Calakmul.
- Generar mapas actualizados de la Reserva apoyándose en sistemas de información geográfica.
- Fomentar la creación de un fideicomiso para la compra de terrenos de aquellas áreas que de acuerdo a la zonificación propuesta, sea necesario dedicar a la conservación de sus recursos naturales.
- Proponer a las instancias correspondientes, la realización del ordenamiento territorial de Calakmul.
- Promover el uso de los resultados obtenidos en los estudios de este subcomponente para ser usados en la ordenamiento ecológico de la RBC.

Material e instalaciones

Será necesario equipo de cómputo, mapas topográficos escala 1:50000 y 1:250000, brújulas, imágenes de satélite, y posicionador geográfico.

4.4.9 Subcomponente Flora y fauna

El subcomponente de flora y fauna pretende ampliar el conocimiento de los recursos bióticos de la Reserva generando un diagnóstico de las especies susceptibles a un posible aprovechamiento e implementar actividades productivas alternativas. Este subcomponente, es complementario a los de manejo y aprovechamiento de recursos naturales y al subcomponente de criaderos.

Objetivos

- Generar conocimiento sobre los recursos bióticos existentes en la Reserva.
- Mejorar el manejo y el aprovechamiento de los recursos bióticos.
- Impulsar la diversificación de las técnicas productivas.

Estrategias

- Impulsar procesos productivos orientados al aprovechamiento racional de los recursos naturales en la zona de amortiguamiento, como base para el desarrollo sustentable de los pobladores locales.
- Fomentar los estudios sobre biodiversidad en la Reserva.

Acciones

- Realizar investigaciones sobre la flora y fauna existente.
- Realizar estudios sobre la flora y fauna con posibilidades de ser aprovechada.
- Realizar investigaciones sobre la cacería de autoconsumo.
- Realizar investigaciones sobre prospección química de plantas para conocer la potencialidad de algunas especies.
- Desarrollar estudios para realizar un aprovechamiento forestal sustentable.
- Establecer criaderos familiares de algunas especies importantes.
- Fomentar viveros comunales con plantas silvestres con potencial económico.
- Realizar inventarios y planes de manejo forestal en comunidades con vocación forestal.
- Regular a nivel comunitario la extracción de flora y/o fauna silvestre.
- Establecer reservas ejidales para la conservación de los recursos naturales.
- Realizar investigaciones sobre algunas especies de importancia cinegética.

Material e instalaciones

Para las acciones de investigación será necesario la creación de un centro de investigación con equipo de cómputo y material inventarios biológicos, para la instalación de viveros y criaderos se necesitara material para construcción y de mantenimiento.

4.5. Componente Administración

El componente administrativo integra una adecuada operación de la Reserva con personal calificado, optimización financiera y seguimiento a los proyectos; así como, una rezonificación del área y establecimiento de la participación social para la inspección y vigilancia del área. Por lo anterior los subcomponentes son:

- Subcomponente Operación.
- Subcomponente Infraestructura.
- Subcomponente Inspección y Vigilancia.

4.5.1 Subcomponente Operación

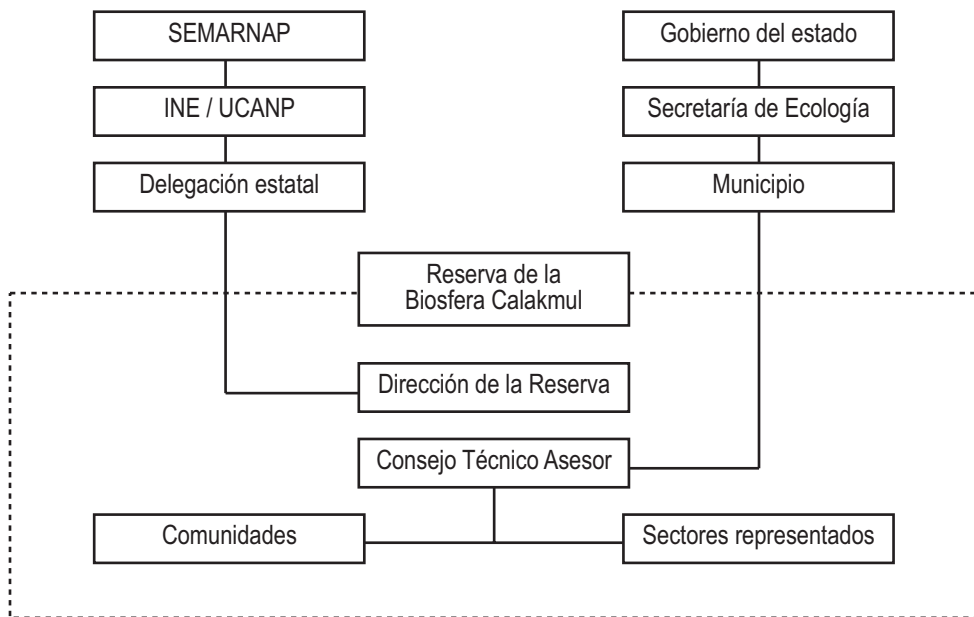
Operar la RBC, implica la coordinación de acciones y el establecimiento de estrategias que permitan asegurar la conservación de los recursos naturales del área y lograr un desarrollo sustentable en la región, para lo cual es necesario contar con recursos financieros que permitan planear con eficiencia el desarrollo de las actividades planteadas en los diferentes componentes y subcomponentes que integran el presente Programa de Manejo, a través de la presentación de los correspondientes Programas Operativos Anuales, así como con una estructura operativa que permita optimizar el uso de los recursos humanos, financieros y materiales del área.

En este sentido, la Dirección de la Reserva debe proponer las acciones y actividades a desarrollar anualmente, de acuerdo con la calendarización de actividades propuesta

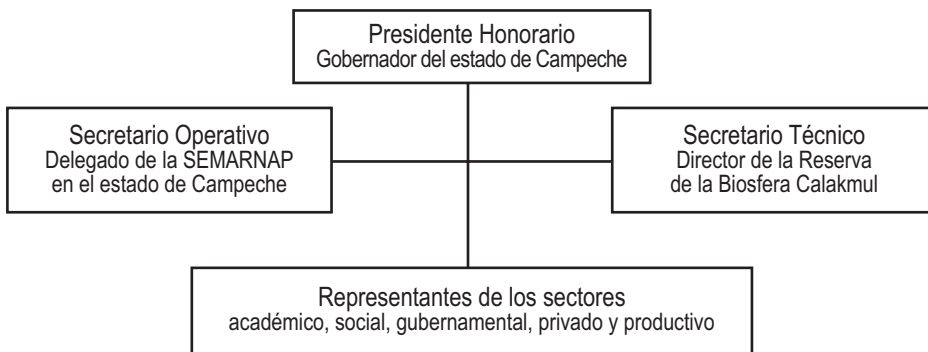
en el Programa de Manejo, así como su priorización en función de los recursos financieros y los niveles de coordinación y concertación con otros sectores. Para lo cual se deberá elaborar el Programa Operativo Anual, el cual debe contener las acciones y los presupuestos financieros asignados por el ejecutivo federal, y la búsqueda de otras fuentes de financiamiento complementarias a éste necesarias para su cumplimiento.

Actualmente la RBC, cuenta con plantilla básica de personal, compuesta por 1 Director de Reserva, 1 Coordinador Operativo, 2 Jefes de Proyecto y Asistente Administrativo, financiada con recursos Fiscales; y otra plantilla de personal operativo financiada con el Donativo GEF, compuesta de 1 Especialista, 1 Inspector Ecológico, 4 Técnicos de Campo y 11 Guardas Ecológicos, cuya estructura se presenta en los siguientes esquemas.

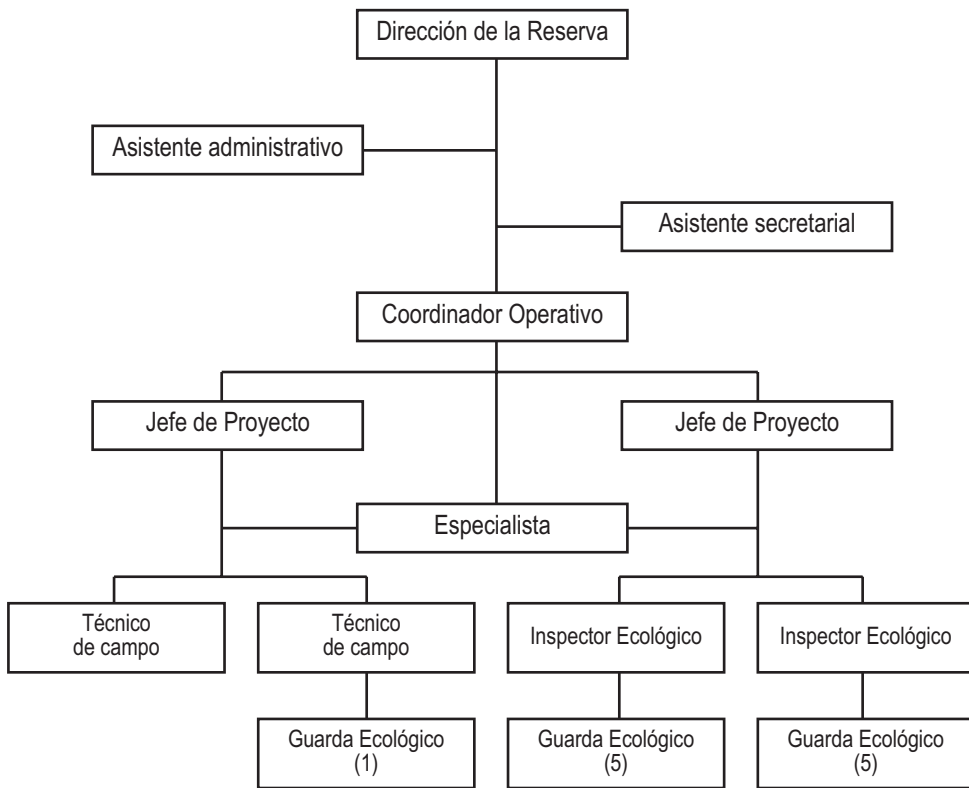
Organización de las diferentes instancias relacionadas con la Reserva



Consejo Técnico Asesor para la Reserva de la Biosfera Calakmul



Estructura de la Reserva de la Biosfera Calakmul



Objetivos

- Contar con los suficientes recursos financieros para el cumplimiento de las acciones planteadas en el Programa de Manejo.
- Dotar al área de la plantilla de personal básica para la adecuada operación del área.
- Optimizar el uso de recursos humanos, financieros y materiales en la operación del área.
- Conocer el grado de avance y efectividad de los objetivos planteados en los componentes del Programa de Manejo.
- Lograr la coordinación interinstitucional que permita compatibilizar los distintos proyectos que llevan a cabo, con los criterios establecidos en el programa de manejo.

Estrategias

- Elaborar y proponer al gobierno federal los Programas Operativos Anuales del año fiscal correspondiente.

- Buscar alternativas de financiamiento diferentes a las fiscales, como complemento para el desarrollo de las acciones propuestas, de acuerdo al orden de prioridades establecido por la Dirección de la Reserva.
- Establecer los mecanismos de control que permitan optimizar los recursos humanos, financieros y materiales del área.
- Realizar seguimiento y evaluación de los proyectos que se desarrollan en la Reserva.
- Canalizar y gestionar la adquisición de recursos financieros e infraestructura para la operación del área.
- Proveyendo a la Reserva del personal básico para su operación.
- Supervisando, analizar y desarrollar proyectos dentro del área protegida.
- Administrar y mantener los bienes e inmuebles del área

Acciones

- Desarrollar las matrices de acciones por prioridad para su desarrollo en cada año fiscal.
- Elaborar los POA del año fiscal correspondiente.
- Búsqueda de apoyos financieros y logísticos adicionales a los recursos fiscales de la RBC.
- Definir los perfiles de los puestos del personal básico para la operación del área.
- Selección del personal básico.
- Contratación del personal básico para la operación del área.
- Definir y elaborar los mecanismos de control para la optimización de recursos humanos, financieros y materiales del área.
- Definir los proyectos prioritarios a desarrollar en el área.
- Dar seguimiento a los proyectos desarrollados y evaluar su efectividad.
- Dar mantenimiento a los bienes e inmuebles de la Reserva.
- Definir los requerimientos financieros y de infraestructura que la Reserva requiere para su operación.
- Gestionar los recursos financieros e infraestructura que se requiere para la operación del área, con las instancias correspondientes.

Material e instalaciones

Material e insumos de oficina y para la adecuada operación de la Reserva es necesario considerar la infraestructura citada en cada uno de los subcomponentes.

4.5.2 Subcomponente Infraestructura

Actualmente la infraestructura con la que cuenta la Reserva se resume a tres casetas y un pequeño campamento. Las casetas se encuentran destinadas a la vigilancia del área y a proporcionar información turística, mientras que el campamento sirve de apoyo al personal del proyecto apícola. Por lo que se considera prioritario que la Reserva cuente con infraestructura básica que permita una buena operación de la misma, como: un al-

bergue para el personal asignado al área, así como a otros organismos que realizan diversas actividades, un centro de recepción y procesamiento de la información y materiales producto de las investigaciones y labores realizadas en la Reserva, un almacén de materiales, equipo y demás implementos para el desempeño de actividades del área, y un área para albergar a visitantes individuales o en grupo de ecoturismo especializado.

Objetivos

- Proveer a la RBC de la Infraestructura necesaria para su adecuada operación, administración y manejo, en el cumplimiento de los términos de las acciones planteadas en el presente Programa de Manejo.

Estrategias

- Identificar las necesidades y requerimientos de infraestructura para la Reserva, con el fin de llevar a cabo la adecuada operación de la misma.
- Elaborar un estudio de costos y proveedores, en base al material y equipo que se requieren para la operación del área.
- Identificar y proponer sitios para el establecimiento de la infraestructura necesaria para el desarrollo de las actividades propuestas en el Programa de Manejo, como es el caso de aulas, viveros, criaderos, albergues y estaciones biológicas o de investigación, entre otras.
- Procurar dar mantenimiento a la infraestructura con la que cuenta actualmente la Reserva.
- procurar optimizar los recursos designados a este rubro, mediante la identificación de los mecanismos de concertación y participación con las instituciones e instancias gubernamentales que cuenten con infraestructura instalada en la RBC.

Acciones

- Elaborar una evaluación de las condiciones en que se encuentra la infraestructura instalada en la RBC, incluyendo en esta con la que cuentan otras instancias.
- Identificar la infraestructura necesaria para la operación del equipo técnico asignado a la Reserva, así como para el desarrollo de las acciones propuestas en el Programa de Manejo.
- Identificar los sitios idóneos para su instalación.
- Elaborar las cotizaciones de material y equipo básico.
- Solicitar recursos financieros para la dotación de la infraestructura básica que requiere la Reserva.
- Construcción de la infraestructura para la Reserva, en los sitios previamente identificados para tales fines.
- Compra de material y equipo de básico para la operación del área.
- Mantenimiento de la Infraestructura actual con la que cuenta la Reserva.
- Elaborar los acuerdos y convenios necesarios para el uso de infraestructura instalada por otras instancias gubernamentales e institutos de investigación en la RBC.

Material e instalación

Para la construcción de albergues será necesario material de construcción y para su mantenimiento se requerirá material que en su momento se definirá.

4.5.3 Subcomponente Inspección y vigilancia

Las diversas actividades productivas que se realizan al interior de la RBC, en algunos casos presentan patrones de aprovechamiento que atentan contra su integridad ecológica. Es obvio que la realización de actividades ilícitas o la violación de los límites en las actividades permitidas se arraiga en factores diversos, tanto culturales como de mercado y, por ende, su control no sólo dependerá de los sistemas de inspección y vigilancia que pudieran implementarse. En todo caso, éstos sólo servirán para reducir la ocurrencia de los diversos tipos de ilícitos que se presentan dentro del contexto de la Reserva.

Para efectos de este subcomponente, son de relevancia, por una parte, las actividades que, ejerciéndose de manera legal, en la práctica rebasan o violentan las normas, criterios y límites autorizados para su ejercicio, y por otra parte, aquellas que son realizadas de manera ilegal o furtiva.

Por la misma razón, el control total de las actividades que se realizan dentro de la RBC no puede alcanzarse de inmediato, sino debe, por el contrario, verse como un proceso a mediano plazo, que alcance progresivamente un mejor control de dichas actividades.

En consecuencia, las acciones de protección deben concebirse como un auxiliar dentro de un proceso de reorientación del uso de los recursos hacia un desarrollo sustentable y no como el eje central de la administración del ANP. Cabe mencionar que en la región existe un programa de inspección y vigilancia permanente por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, no sólo al interior de la Reserva sino también en la zona de influencia de la misma.

Vale la pena recordar que los actos que deben ser objeto de acciones de inspección y vigilancia no se limitan a los relativos al aprovechamiento de flora y fauna, sino que deberán al mismo tiempo considerar otros rubros de importancia como el aprovechamiento de materiales pétreos, infraestructura de comunicaciones, hotelera, etc.

Objetivos

- Regular el aprovechamiento de los recursos naturales efectuado dentro de los límites de la RBC.
- Integrar un sistema de vigilancia sistemática operado por personal identificado con los objetivos de la RBC.
- Propiciar la participación activa y consciente de la población en las acciones de protección de los recursos naturales.

Estrategias

- Organizar los recursos humanos disponibles en las diferentes dependencias, medio el establecimiento de acuerdos de coordinación que permitan compartir funciones.

- Propiciar la participación ciudadana, en acciones de vigilancia honoraria y autorregulación.
- Acoplar las acciones de inspección y vigilancia con las de desarrollo y manejo ejecutadas por la Dirección de la Reserva.
- Reactivar el Acuerdo de Coordinación establecido entre la entonces SEDUE, a través del INE y la PROFEPA, el Gobierno del estado de Campeche y el municipio de Calakmul, en lo referente a la vigilancia de la RBC.

Acciones

- Revisión y análisis de las instalaciones existentes, para determinar su utilidad como centros de operación en actividades de inspección y vigilancia en la RBC.
- Realizar las reuniones de concertación necesarias para la reactivación del Acuerdo de Concertación de Acciones en materia de vigilancia para la RBC, procurando la actualización del mismo de acuerdo a las condiciones de la Reserva, y la inclusión de los apoyos correspondientes por parte de la SEDENA.
- Capacitación del cuerpo de vigilancia de la Dirección de la Reserva y al propio de inspección de la PROFEPA en asuntos relacionados en la tipología de ilícitos y sus trámites administrativos de seguimiento a penalidades y sanciones.
- Definición de rutas de vigilancia terrestre y aérea.
- Organización de cuerpos comunitarios de vigilancia participativa
- Diseño y establecimiento de señalización básica sobre la RBC (límites, zonas de manejo, restricciones).

Material e instalaciones

Serán necesario dos camionetas de doble tracción, casetas de vigilancia, binoculares y mapas.

4.6. Componente Concertación

Como parte de las estrategias generales para el adecuado cumplimiento de los objetivos planteados en el presente Programa de Manejo, se encuentra la concertación y coordinación de acciones específicas con los diferentes sectores de la sociedad que interactúan en la región de Calakmul, con aquellos grupos u organizaciones que de alguna forma se encuentran desarrollando actividades dentro de la Reserva o su área de influencia y con la comunidad científica, la cual es la clave generadora del conocimiento básico y necesario para llegar a implementar medidas de manejo en el área.

De esta forma la concertación interinstitucional, comunitaria y con las organizaciones no gubernamentales mejorarán la logística, el financiamiento y técnicas aplicadas para el manejo de la Reserva. La concertación científica, por su parte, permitirá la optimización de los recursos destinados a la generación de conocimientos sobre el área.

Por lo anterior, los subcomponentes que conforman este componente son:

- Subcomponente Concertación interinstitucional.
- Subcomponente Concertación comunitaria.
- Subcomponente Concertación científica.
- Subcomponente Concertación organizaciones no gubernamentales.

4.6.1 Subcomponente Concertación interinstitucional

Para el cumplimiento de actividades planteadas en el presente Programa de Manejo, es necesario establecer vías y mecanismos de concertación con los Gobiernos Federal, Estatal y Municipal, vía la creación de Acuerdos y Convenios para su desarrollo.

Actualmente, existe un Acuerdo de Coordinación de Acciones entre la SEMARNAP (entonces SEDUE), a través del INE y la PROFEPA, el Gobierno del estado de Campeche y los municipios de Champotón y Hopelchén, referente a la administración y vigilancia de la RBC.

Objetivos

- Concertar con los Gobiernos Estatal y Municipal, así como con las representaciones federales y estatales del Gobierno Federal en el estado acciones tendientes al cumplimiento de los objetivos planteados en el presente Programa de Manejo.

Actividades

- Identificar, de acuerdo a lo planteado en los componentes y subcomponentes del Programa de Manejo, las actividades a concertar con los gobiernos estatal y municipal.
- Identificar las áreas en las cuales se podrá convenir el desarrollo de apoyos técnico-financieros con las representaciones del Gobierno Federal en el estado para el cumplimiento del Programa de Manejo.
- Diseñar los instrumentos de concertación y justificar jurídicamente los términos bajo los cuales se concertarán acciones con los gobiernos locales.
- Elaborar y proponer a la SEMARNAP y al gobierno estatal, según proceda a sus competencias, los acuerdos y convenios correspondientes al desarrollo de actividades en la RBC.
- Revisar de forma conjunta con el Gobierno Estatal los términos bajo los cuales se estableció el Convenio vigente y proponer adecuaciones o modificaciones con base en las condiciones actuales.

4.6.2 Subcomponente Concertación comunitaria

De acuerdo a las necesidades de concertación con las comunidades que comparten parte de sus predios con el área natural protegida, se hace evidente buscar los mecanismos de coordinación de acciones para hacer llegar a éstas beneficios indirectos, como producto de las acciones que sean implementadas para la conservación de los

ecosistemas presentes en dichos predios, y que de alguna forma se han afectado por causas del decreto de la Reserva.

Parte de esta concertación, se da actualmente a través del Consejo Técnico Asesor para la Reserva de la Biosfera Calakmul, en el cual inciden los representantes de los tres niveles de gobierno, instituciones académicas y, las de mayor relevancia, las agrupaciones campesinas y productivas de la región.

Objetivos

- Generación de alternativas productivas adaptadas a las características del área y a las necesidades de las comunidades que tienen predios dentro de la zona núcleo sur de la Reserva, con el propósito de promover la firma de instrumentos de concertación de acciones para la conservación de sus recursos naturales.
- Elaborar convenios y acuerdos de concertación de acciones con las comunidades inmersas y periféricas de la RBC, con el propósito de implementar acciones tendientes a la conservación del área y al desarrollo de actividades productivas alternativas.

Estrategias

- Con el propósito de promover la conservación de las áreas boscosas ubicadas en los predios que tienen alguna porción dentro de la zona núcleo sur, se deberán establecer mecanismos e instrumentos de coordinación de acciones tendientes al intercambio de actividades productivas alternativas dentro de los predios de las comunidades, a cambio de acciones de conservación de los recursos naturales que quedan dentro de la poligonal de la zona núcleo sur.

Acciones

- Buscar e identificar cuales serian las mejores opciones de concertación, mediante la búsqueda de incentivos vía la promoción y el desarrollo de actividades productivas alternativas, para el cumplimiento de los objetivos de la Reserva.
- Elaborar y acordar los instrumentos de coordinación seleccionados, con las comunidades que habitan en la zona núcleo sur de la Reserva.
- Identificar las fuentes de financiamiento para las acciones y actividades que se pretendan desarrollar vía estos instrumentos de concertación.
- Elaborar un Convenio General de Colaboración, donde participen todos los sectores involucrados con la RBC, tomando como base el Convenio de Colaboración existente, cuya vigencia expiró en el año de 1996.

4.6.3 Subcomponente Concertación científica

En este subcomponente como en el anterior, lo que se desea lograr es establecer los mecanismos de coordinación de acciones para el desarrollo de las actividades planteadas en el Programa de Manejo, en particular a la generación de conocimiento de la

RBC y aplicación e intercambio de tecnologías, mediante el desarrollo de proyectos de investigación científica, básica y aplicada.

Así como fomentar la firma de estos entre el ejecutivo federal y las instituciones de investigación y enseñanza superior que están involucradas o desarrollan estudios en la Reserva, con la participación de los demás sectores interesados en su desarrollo. Generando con esto, una estrategia de planeación de las necesidades de conocimiento versus las posibilidades de desarrollo de líneas de investigación en el área.

Objetivos

- Identificar las potenciales fuentes de desarrollo de estudios y proyectos en base a las necesidades planteadas en el presente Programa de Manejo, así como sus fuentes de financiamiento.
- Concertar acciones con otras Instituciones de Educación Superior o de Investigación, así como con Organizaciones no Gubernamentales para el desarrollo de estudios y proyectos.

Estrategias

- Realizar un plan de acción para el desarrollo de líneas de investigación en la RBC de acuerdo a las necesidades de conocimiento mínimas para la óptima operación del ANP.
- Identificar aquellas instituciones que realizaron estudios o proyectos en la RBC, aquellas que están en desarrollo y aquellas que podrían, de acuerdo a las líneas de investigación de cada institución, ser propuestas para el desarrollo de las líneas de investigación.
- Ubicar las potencialidades a diferentes niveles (local, estatal, regional y nacional) de aquellas instituciones que podrían apoyar técnica y logísticamente al desarrollo de estudios y proyectos en la RBC.
- Identificar los instrumentos más adecuados para la realización de dichos estudios y buscar las formas mas adecuadas para su desarrollo.

Acciones

- Elaborar un diagnóstico de las necesidades de investigación y realizar su priorización, planteando en el mismo las líneas básicas de investigación a considerar.
- Diseñar un plan de trabajo para iniciar actividades de búsqueda de fuentes de investigación y de financiamiento.
- Elaborar los documentos base para la concertación de acciones de investigación.
- Realizar el análisis y evaluación de aquellas instituciones que podrían ser fuentes potenciales de apoyo logístico y técnico para el desarrollo de estudios y proyectos.
- Generar un banco de datos sobre los estudios realizados, los que están en proceso y los que se deben desarrollar en la RBC.
- Elaborar un Programa de Investigación para la RBC.
- Identificar las instituciones a los diferentes niveles que podrían participar en el Programa de Investigación de la RBC.

- Promover la firma de Convenios y Acuerdos para el desarrollo de proyectos y estudios en la RBC, en los cuales la SEMARNAP, a través del Instituto Nacional de Ecología, y del Gobierno del estado, a través de la Secretaría de Ecología, formalicen compromisos con relación a la investigación en la Reserva con centros de investigación y de educación superior.

4.6.4 Subcomponente Concertación con organismos no gubernamentales

La participación de las Organizaciones No Gubernamentales en el desarrollo de actividades y proyectos, ha sido en su mayoría incidentes en áreas y comunidades fuera de la RBC. Sin embargo se identifican potencialidades entre las que actualmente realizan actividades. Asimismo, y de acuerdo a las necesidades vertidas en el presente Programa de Manejo, se identifican una gama amplia de estudios, actividades y proyectos que si se desea desarrollan en el mediano y largo plazo, es necesario concertar tanto la realización como el apoyo técnico-logístico y financiamiento. Es por esto que en este apartado se vierten las necesidades de concertación generales para el desarrollo de estrategias que permitan dar cumplimiento a los objetivos planteados.

En este sentido, en la RBC se cuenta con el antecedente de un Convenio de Concertación para apoyar al manejo y la conservación de la RBC, entre SEDESOL (hoy SEMARNAP), el Gobierno del estado de Campeche y PRONATURA Península de Yucatán, cuya firma se realizó el 12 de marzo de 1993, con una duración de dieciocho meses a partir de su firma.

Objetivos

- Identificar las necesidades de apoyos técnico-logísticos y financieros para concertar el desarrollo de actividades en la RBC.
- Generar una serie de Acuerdos y Convenios, encaminados a la concertación de acciones, apoyos y financiamientos para el desarrollo de actividades específicas con Organizaciones No Gubernamentales.

Estrategias

- Priorizar las actividades de los componentes planteados en el Programa de Manejo para elaborar planes de acción tendientes a su concertación con ONG.
- Establecer una comunicación directa con las diferentes ONG a nivel nacional que podrían apoyar al desarrollo de actividades contenidas en el Programa de Manejo.
- Concertar los apoyos técnico-logísticos y financieros con ONG.

Objetivos

- Elaborar un diagnóstico sobre las necesidades de apoyos técnico-logísticos y financieros, en las que se podrían identificar a ONG nacionales e internacionales.
- Diseñar un plan de trabajo para iniciar actividades de búsqueda de ONG como fuentes de apoyos técnicos, logísticos y financieros.

- Elaborar los documentos base para la concertación de acciones entorno a las actividades planteadas en el diagnóstico.
- Generar una base de datos sobre las ONG que han operado y que están realizando actividades en la RBC.
- Elaborar un Programa de Acción para el desarrollo de actividades bajo este marco de concertación con ONG.
- Promover la firma de Convenios y Acuerdos para el desarrollo de actividades y estudios en la RBC, en la cual se integren a su validación la SEMARNAP a través del Instituto Nacional de Ecología y del Gobierno del estado a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Desarrollo Pesquero, mediando intereses a través de la Dirección de la Reserva con ONG.

4.7. Componente Marco jurídico

El componente legal abarcará la delimitación del área, los permisos, concesiones y reglamentos, cuyo cumplimiento depende de los organismos vinculados a la vigilancia e inspección de la Reserva. Los subcomponentes son:

- Subcomponente Zonificación.
- Subcomponente Reglas administrativas del área.
- Subcomponente Deslinde y amojonamiento.
- Subcomponente Concesiones.
- Subcomponente Leyes y reglamentos aplicables.

4.7.1 Subcomponente Zonificación

Tomando en consideración que una reserva de la biosfera tiene por objeto conservar las áreas representativas biogeográficas relevantes en el ámbito nacional, de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre, y al menos, una zona no alterada, en que habiten especies consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

Y con base en los estudios e investigaciones que se realizaron en la región de Calakmul, se determinó que para el establecimiento de la Reserva de la Biosfera Calakmul, se requiere de una superficie total de 723-185-12-50 ha, la cual está compuesta por terrenos ejidales, propiedad privada y terrenos baldíos, así como nacionales. Asimismo, y con el propósito de lograr la preservación de los ecosistemas representativos y de los recursos naturales dentro de la Reserva, así como su grado de conservación, es necesario constituir dos zonas núcleo, denominadas: Zona Núcleo I y Zona Núcleo II con superficies de 147,915-50-00 ha, y 100,345-00-00 ha, respectivamente; y una de amortiguamiento, con superficie de 474,924-62-50 ha; y cuyas coordenadas geográficas están plasmadas en el Decreto de creación de la Reserva, con el objeto de proteger y mantener el grado de conservación o inalteración de las zonas denominadas núcleo y establecer especificaciones para su uso y aprovechamiento. Como es el caso de:

En la totalidad del área que comprende la Reserva de la Biosfera Calakmul:

- Quedan a cargo de la Secretaría los terrenos baldíos y nacionales, no pudiendo dárseles otro destino que el establecido en el Decreto de Declaratoria, incorporándose a los bienes de dominio público de la federación. Dichos terrenos serán inafectables.
- No se podrá autorizar la fundación de nuevos centros de población.
- Se declara veda total e indefinida de caza y captura de fauna silvestre, por lo que queda estrictamente prohibido cazar, capturar y realizar cualquier acto que lesione la vida o la integridad de la fauna silvestre que existe en las referidas zonas.
- Se declara veda total e indefinida de caza y captura de las siguientes especies: tapir, ocelote, jaguar, monos aullador y araña, oso hormiguero, grisón, hocofaisán, pavo ocelado, loro mejilla amarilla, y todas aquéllas consideradas endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción.
- El aprovechamiento de las aguas se restringirá a las necesidades domésticas y de riesgo agrícola que requieran los habitantes de la región.
- No se permitirán cambios de uso de suelo, sin el dictamen general de impacto ambiental.

En las Zonas Núcleo de la Reserva de la Biosfera Calakmul:

- No se autorizará la ejecución de obras públicas o privadas.
- Se podrán autorizar la realización de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica.
- Se declara veda total e indefinida de aprovechamiento forestal, quedando estrictamente prohibido coleccionar, cortar, extraer o destruir cualquier espécimen forestal o de la flora silvestre.

En las Zonas de Amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Calakmul:

- Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar, deberá contar con autorización expresa de la Secretaría en los términos de Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- De acuerdo con los estudios técnicos y socioeconómicos que se elaboren, y con la participación que corresponda a las entidades de la administración pública federal, promoverá lo conducente para que se establezcan vedas de aprovechamientos forestales que sean necesarias.
- El aprovechamiento de la flora y fauna silvestre, deberá realizarse atendiendo a las restricciones de protección ecológica, así como a las prohibiciones y limitaciones que al efecto emita la Secretaría, sin perjuicio de lo que establezcan el Calendario Cinegético vigente y otras disposiciones aplicables.

Estas zonas, de acuerdo a las propuestas presentadas en el proceso de concertación del Programa de Manejo con los diferentes sectores involucrados en la Reserva, no corresponden a lo que en la actualidad requiere como estrategia de manejo la Reserva, de tal forma que se planteó la necesidad de trabajar en una subzonificación del

Área Natural Protegida, bajo criterios de usos y aprovechamientos de los suelos, grado de conservación de los ecosistemas representativos de la región, etc.

La carencia de un análisis exhaustivo sobre la dinámica y problemática existente en la región en aspectos sociales y de tenencia de la tierra para el establecimiento del decreto de protección de la RBC, han provocado que el manejo y la realización de actividades operativas de la Dirección de la Reserva, bajo el contexto de la conservación de los recursos naturales, se dé sin una planificación dirigida a hacer compatibles los objetivos del área con el uso y aprovechamiento de los recursos, en el contexto del desarrollo sustentable y de los usos y potenciales que éstos representan.

Por lo anterior, la Dirección de la Reserva se dio a la tarea de elaborar una propuesta de subzonificación de la RBC, para la cual fueron usados como criterios los usos actuales y potenciales del suelo, tenencia de la tierra y grado de conservación y representatividad de los ecosistemas. Los cuales podrán ser complementados con criterios ecológicos, una vez que sean concluidos los estudios que sobre la materia se encuentran realizando las instituciones académicas.

De esta forma, a continuación se presenta la zonificación propuesta para la Reserva de la Biosfera Calakmul:

Zonas Núcleo

Cuya definición está establecida en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y que para efectos de la creación de la Reserva se definieron como Zona núcleo I y Zona núcleo II con superficies de 147,915-50-00 y 100,345-00-00 ha, respectivamente.

Zonas de Asentamientos Humanos dentro de Zonas Núcleo

Son las áreas comprendidas por dotaciones ejidales y propiedad privada legalmente establecidos, cuyos usos y destinos son agrícolas y de agostadero. En estas zonas se permitirá el desarrollo de las actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habitan, de ganadería intensiva y estabulada.

Zona de Amortiguamiento

El área comprendida por los terrenos que rodean a las zonas núcleo de la Reserva para protegerlas del impacto exterior, la cual comprende una extensión total de 474,924-62-50 ha. La cual, para los fines de adecuado manejo de sus recursos naturales se divide en cinco Subzonas:

Subzona de Aprovechamiento Controlado

Comprendida por las ampliaciones forestales ubicadas en la región surponiente de la Reserva, que por resolución presidencial anterior a la declaratoria de la Reserva fueron dotadas. En esta Subzona se podrán realizar actividades de aprovechamiento forestal sustentable; de diversificación productiva de partes y productos forestales, maderables y no maderables, así como el establecimiento de viveros y criaderos bajo

la modalidad de UMA y aquellas que permitan disminuir la presión sobre el recurso forestal y que contribuyan al cumplimiento de los objetivos de creación de la Reserva. Quedando restringido el desarrollo de cualquier otro tipo de actividad distinto a las mencionadas y aquellas que impacten negativamente el desarrollo natural de los recursos naturales y sus ecosistemas.

Subzona de Aprovechamiento Intensivo

Áreas dedicadas al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales bajo un manejo intensivo, que comprende parcialmente las superficies de las dotaciones ejidales localizadas en el lindero oriental de la Reserva.

En esta área se podrá realizar cualquier actividad productiva que sea ambientalmente compatible con los objetivos de creación de la Reserva, que permita el desarrollo sustentable de sus pobladores y la suma de esfuerzos para disminuir la presión que ejerce esta Subzona sobre las zonas núcleo. Siempre que se dé cumplimiento a los ordenamientos legales vigentes en la materia y se cuenten con las autorizaciones y permisos para tal fin. Queda restringido el uso de fuego o prácticas de quemas controladas sin la supervisión de la Dirección de la Reserva, así como la apertura de nuevas áreas a la ganadería extensiva.

Subzona de Protección de los Recursos Naturales

Este tipo de Subzona se ubica en la porción norponiente de la Reserva y limita con la Zona Núcleo Norte, conteniendo áreas poco alteradas por las actividades humanas. En esta Subzona únicamente se permitirá el desarrollo de actividades de conservación y restauración ecológica, de educación ambiental e investigación y de ecoturismo.

Subzona de Usos Múltiples

Comprendida por el área ubicada en la franja de influencia de la carretera federal Escárcega-Chetumal, en la que los usos y destinos del suelo han sido virtualmente modificados por el desarrollo urbano. En esta zona se permitirá la realización de actividades recreativas, productivas y de servicios, la instalación y mantenimiento de infraestructura urbana acorde con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano y con sujeción a las disposiciones legales aplicables.

Subzona Histórico Cultural

Es el área comprendida por los sitios arqueológicos dentro de la Reserva y que se encuentran bajo administración del Instituto de Nacional de Antropología e Historia. En ésta Subzona se permite el desarrollo de actividades recreativas, de observación de los vestigios arqueológicos y de interpretación ambiental establecidos por la Dirección de la Reserva. Así como las de exploración y descubrimiento de hallazgos arqueológicos.

4.7.2 Subcomponente Reglas administrativas del área

Para un adecuado uso y aprovechamiento de los recursos naturales con que cuenta la Reserva de la Biosfera Calakmul, así como para dar cumplimiento a lo establecido en la LGEEPA, en relación al Programa de Manejo, se han diseñado las presentes Reglas Administrativas, mediante las cuales se pretende establecer los lineamientos de orden y regular las actividades que se pretendan desarrollar dentro de la poligonal que comprende la Reserva.

Estas Reglas Administrativas han sido consensuadas con los diferentes sectores representados en el Consejo Técnico Asesor para la Reserva, a través de su Comité de Zonificación y Reglas.

Capítulo I

Disposiciones Generales

Regla 1. Las presentes Reglas son de observancia general y obligatorias para todas aquellas personas físicas o morales que realicen actividades dentro de la Reserva de la Biosfera Calakmul, ubicada en los Municipios de Champotón y Hopelchén (hoy Municipio de Calakmul), en el Estado de Campeche, con una superficie total de 723,185-12-50 has, de acuerdo a la zonificación establecida, y tienen por objeto regular dichas actividades dentro de la Reserva.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal de conformidad con el Decreto por el que se establece el área, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

Regla 3. Para los efectos de las presentes Reglas Administrativas se entenderá por:

- I. *Actividades recreativas.* Aquellas debajo impacto consistentes en la observación del paisaje, de la fauna silvestre en su hábitat natural y cualquier manifestación cultural, de forma organizada y sin alterar o dañar el entorno, incluyendo al ecoturismo o turismo ecológico, mediante la realización de recorridos y visitas guiadas en rutas o senderos de interpretación ambiental ubicados dentro de la Reserva de la Biosfera "Calakmul", con el fin de disfrutar o apreciar sus atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres).
- II. *Actividades de investigación científica.* Aquellas actividades que, fundamentadas en el método científico, conlleven a la generación de información y conocimiento sobre los aspectos relevantes de la reserva, desarrolladas por una o varias instituciones de educación superior o centros de investigación, organizaciones no gubernamentales o personas físicas, calificadas como especialistas en la materia.
- III. *Actividades de colecta científica.* Aquellas actividades que, fundamentadas en un proyecto de investigación científica, requieran de la captura del ejemplar, el cual, de acuerdo con las necesidades de la investigación, requieran o no de ser sacrificadas para el logro de los objetivos y estrategias planteadas en el proyecto.

- IV. *Aprovechamiento sustentable*. La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de la Reserva por períodos indefinidos.
- V. *CNA*. A la Comisión Nacional del Agua.
- VI. *Director*. A la persona designada por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, encargada de coordinar la formulación, ejecución y evaluación del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul.
- VII. *Ecosistema*. A la unidad funcional básica de interacción de los organismos entre sí y de éstos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados.
- VIII. *Ecoturismo*. A la modalidad turística ambientalmente responsable y de bajo impacto ambiental, consistente en viajar o visitar la Reserva de la Biosfera Calakmul sin alterar el entorno natural, con el fin de disfrutar, apreciar o estudiar los atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres) de dicha área, así como cualquier manifestación cultural, a través de un proceso que promueva la conservación y el desarrollo sustentable, que propicie un involucramiento activo y socioeconómicamente benéfico de las poblaciones locales.
- IX. *INE*. Al Instituto Nacional de Ecología.
- X. *Investigador*. A la persona adscrita a una institución mexicana o extranjera reconocida, dedicada a la investigación; estudiantes de nacionalidad mexicana que realicen sus estudios en instituciones extranjeras reconocidas dedicadas a la investigación; que realicen colecta científica, así como particulares de nacionalidad mexicana con trayectoria en el desarrollo de colecta científica y en la aportación de información sobre biodiversidad nacional que no se encuentren en ninguno de los supuestos anteriores.
- XI. *LAN*. A la Ley de Aguas Nacionales.
- XII. *LF*. A la Ley Forestal.
- XIII. *LGEEPA*. A la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente;
- XIV. *LM*. A la Ley Minera.
- XV. *Permiso, autorización y/o concesión*. Al documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través de sus distintas unidades administrativas, por el que se autoriza la realización de actividades de exploración, explotación o aprovechamiento de los recursos naturales existentes dentro de la Reserva de la Biosfera Calakmul, en los términos de las distintas disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
- XVI. *Prácticas de campo*. A la actividad que con fines de docencia realizan estudiantes de instituciones de educación básica, media, media superior, superior o posgrado de instituciones reconocidas, que no impliquen la recolección de organismos completos, ni actividad alguna que impacte a los ecosistemas, por lo que deberán considerarse como actividades de observación.
- XVII. *Prestador de servicios recreativos*. A la persona física o moral que se dedica a la organización de grupos de visitantes, que tiene como objeto ingresar a la Reserva con fines recreativos y culturales, y que requiere del permiso otorgado por la Secretaría.

- XVIII. *PROFEPA*. A la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.
- XIX. *Protección*. Al conjunto de políticas y medidas para preservar el ambiente y evitar su deterioro.
- XX. *Reglas*. A las presentes Reglas Administrativas.
- XXI. *Reserva*. El área comprendida dentro de la poligonal que establece el Decreto de creación como Reserva de la Biosfera a la región denominada Calakmul, ubicada en los Municipios de Champotón y Hopelchén (hoy Municipio de Calakmul), Estado de Campeche, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 23 de mayo de 1989.
- XXII. *SECTUR*. A la Secretaría de Turismo.
- XXIII. *SEMARNAP*. A la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
- XXIV. *UCANP*. A la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas.
- XXV. *UMAS*. A las Unidades para la Conservación y Manejo Sustentable de la Vida Silvestre.
- XXVI. *Visitante*. A la persona física que ingresa a la Reserva de la Biosfera Calakmul con fines recreativos y culturales.
- XXVII. *Zonificación*. División de la Reserva de la Biosfera Calakmul en áreas definidas en función al grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, a la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, acorde con los propósitos de preservación y conservación indicados en el Programa de Manejo, que están sujetas a regímenes diferenciados de manejo.

Regla 4. Para efectos de las presentes reglas, los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar dentro de la Reserva, se sujetarán a las disposiciones establecidas en la LGEEPA, LAN, LF, LM, sus respectivos reglamentos y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

Regla 5. En la Reserva se podrán llevar a cabo actividades de exploración, rescate y mantenimiento de sitios arqueológicos, siempre que éstos que no impliquen alguna alteración o causen algún impacto ambiental significativo sobre los recursos naturales de la misma, previa coordinación con el Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Capítulo II

De los permisos, autorizaciones, concesiones y avisos

Regla 6. Se requerirá permiso por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:

- I. Prestación de servicios para la realización de actividades recreativas y de ecoturismo.
- II. Filmación, videograbación y fotografía con fines comerciales y culturales.
- III. Acampar o pernoctar en instalaciones de la Reserva.

Regla 7. Se requerirá de autorización por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias aplicables:

- I. Aprovechamiento de recursos forestales maderables y mineros.
- II. Cambio de utilización de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal.
- III. Aprovechamiento de flora y fauna silvestres.
- IV. Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica.
- V. Realización de obras de infraestructura.

Regla 8. Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:

- I. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales.
- II. El uso o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Regla 9. Con la finalidad de proteger los recursos naturales de la Reserva y brindar el apoyo necesario por parte de la Dirección de ésta, los responsables de los trabajos deberán dar aviso al personal de la misma, previo a la realización de las siguientes actividades:

- I. Educación ecológica.
- II. Prácticas de campo.
- III. Quemadas controladas.

Regla 10. Para la realización de actividades que impliquen el uso o aprovechamiento de los recursos no maderables, se deberá dar aviso a la SEMARNAP, en los términos establecidos por la LF y su Reglamento.

Regla 11. Para la obtención del permiso a que se refiere la fracción I de la Regla 6, el promovente deberá de presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad;
- II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;
- III. Fecha, horarios de salida y regreso, tiempo de estancia en el Área y ubicación del área donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades;
- IV. Número de visitantes, mismo que no podrá exceder de 10 personas por guía;
- V. Especificación y manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante los recorridos, y
- VI. Acreditar el pago de derechos correspondiente, bajo los términos establecidos en la Ley Federal de Derechos.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la Dirección de la Reserva, cuya dirección es calle Zapote, esquina Caracolillo sin número, Código Postal 24600, Zoh-Laguna, Municipio Calakmul, Campeche; dirigidos al Titular de la Uni-

dad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, con dirección en Avenida Revolución 1425, nivel 25 Torre, Colonia Tlacopac-San Ángel, Delegación Álvaro Obregón, Código Postal 01040, en la Ciudad de México, Distrito Federal.

Regla 12. Para el desarrollo de actividades turísticas o recreativas, el promovente deberá obtener el consentimiento del dueño o poseedor de predio, cuando se trate de propiedad privada o ejidal.

Regla 13. Los permisos a que se refiere la Regla anterior, deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales al inicio de las actividades.

Regla 14. Para el otorgamiento de los permisos, la SEMARNAP tomará en cuenta la calidad del servicio y el cumplimiento de los requisitos señalados en la Regla 11.

Regla 15. La SEMARNAP otorgará o negará el permiso dentro de un plazo de 30 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de ésta, se entenderá negado el permiso solicitado.

Regla 16. El refrendo de los permisos estará sujeto en función del cumplimiento de la entrega por parte del permisionario, en tiempo y forma del informe al término de las actividades, de las disposiciones contenidas en el permiso correspondiente, y de la evaluación técnica de la UCANP.

Regla 17. Para la obtención del refrendo se deberá presentar el informe final de actividades dentro de los 30 días hábiles anteriores a la terminación de la vigencia del permiso correspondiente. La solicitud debe presentarse en escrito libre ante la Dirección de la Reserva dirigido a la UCANP, el cual se entenderá por otorgado de manera automática; quienes no realicen el trámite en el plazo establecido, perderán el derecho de obtenerlo por ese sólo hecho.

Regla 18. Sólo podrán utilizar las instalaciones de la Reserva, aquellos prestadores de Servicios Recreativos que cuenten con el permiso expedido por la SEMARNAP, y dependerá de las acciones operativas de la Dirección y calendarios propuestos por los prestadores de servicios para la disponibilidad de espacios.

Regla 19. Para el otorgamiento de los permisos a que se refiere la fracción II de la Regla 6, el solicitante deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

- I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, y copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad o asociación;
- II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;
- III. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya, fecha, horarios de ingreso y salida, tiempo de estancia en el área natural protegida y ubicación del área donde se pretenda llevar a cabo dichas actividades;
- IV. Número de personas auxiliares;
- V. Tipo de equipo a utilizar para la actividad;

- VI. Carta de exposición del tipo de filmación, videograbación y/o tomas fotográficas indicando el fin de las mismas, y
- VII. Acreditar el pago de derechos correspondiente, en su caso, de acuerdo a lo establecido por la Ley Federal de Derechos vigente.

Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado a la Dirección de la Reserva, dirigidos al Jefe de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, ubicada en Avenida Revolución número 1425, nivel 25 torre, Colonia Tlacopac-San Ángel, Delegación Alvaro Obregón, Código Postal 01040, México, Distrito Federal.

Regla 20. Los permisos a que se refiere la Regla anterior deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales al inicio de las actividades. La SEMARNAP por conducto de la UCANP otorgará o negará el permiso dentro de un plazo de 10 días hábiles, contados a partir de la fecha en que se presente la solicitud.

Capítulo III

De los prestadores de servicios recreativos

Regla 21. Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades recreativas y/o utilizar las instalaciones de la Reserva, deberán portar su permiso durante el desarrollo de las actividades autorizadas, así como mostrarlo al personal de la SEMARNAP y demás autoridades, cuantas veces les sea requerido.

Regla 22. Los Prestadores de Servicios Recreativos y las personas que contraten sus servicios, deberán llevar consigo la basura generada durante el desarrollo de la actividad recreativa o ecoturismo, y depositarla en los sitios destinados para tal efecto por la autoridad municipal.

Regla 23. Los Prestadores de Servicios Recreativos, su personal y los visitantes que contraten sus servicios deberán acatar en todo momento, las indicaciones del personal de la Reserva, así como cumplir lo establecido en las Reglas.

Regla 24. Los Prestadores de Servicios que tengan conocimiento de cualquier irregularidad o ilícito que se lleve a cabo dentro de la Reserva, deberá reportarlo al personal de la Dirección y/o de la PROFEPA.

Regla 25. El Prestador de Servicios Recreativos y los Guías, deberán respetar la señalización y las rutas y senderos ubicados en la Reserva.

Regla 26. Los prestadores de servicios recreativos se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un área natural protegida, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural, así como hacerles de su conocimiento la importancia de su conservación y las condiciones para su visita.

Regla 27. El Prestador de Servicios Recreativos deberá designar un guía por cada grupo de 10 visitantes, quién será responsable del comportamiento del grupo, así como contar con conocimientos básicos sobre la importancia y conservación de la Reserva.

Regla 28. El Guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro de la Reserva deberá cumplir con lo establecido por la NOM-08-TUR-1996 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales, y la NOM-09-TUR-1997 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas; así como aprobar los cursos de capacitación que sobre las características de los ecosistemas existentes en la Reserva, su importancia y las medidas de conservación, implemente la SEMARNAP.

Regla 29. Los Prestadores de Servicios Recreativos estarán obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal de la Reserva en las labores de inspección, vigilancia y protección de la Reserva, así como en cualquier situación de emergencia o contingencia.

Regla 30. Los Prestadores de Servicios Recreativos deberán contar un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el Área..

Regla 31. Los prestadores de servicios turísticos y guías deben cerciorarse que los visitantes o turistas, no introduzcan a la Reserva cualquier especie vegetal o animal exótico, ya sea silvestre o doméstica.

Capítulo V

De los visitantes

Regla 32. Los grupos de visitantes que no rebasen las 10 personas, que ingresen a la Reserva con el fin de desarrollar actividades recreativas podrán, como una opción para el desarrollo de dichas actividades, contratar los servicios especializados prestados en la región por parte de un Prestador de Servicios Recreativos, quien fungirá como responsable y asesor de los grupos.

Regla 33. Los grupos de visitantes que no cuenten con permiso expedido por la SEMARNAP para el desarrollo de actividades recreativas dentro de la Reserva, y que no contraten los servicios de un Prestador de Servicios Recreativos, deberán dar aviso a la Dirección previamente al inicio de las actividades; con la finalidad de orientar la realización de sus actividades, así como observar lo establecido en las Reglas.

Regla 34. Los visitantes deberán observar las siguientes disposiciones durante su estancia en la Reserva:

- I. Las personas y sus vehículos, no podrán permanecer o pernoctar dentro de la Reserva si no cuentan con la anuencia correspondiente de la Dirección de la Reserva.
- II. El consumo de alimentos se deberá realizar en las áreas designadas para tal fin por la Dirección de la Reserva.
- III. Depositar la basura generada en los lugares señalados por la Dirección de la Reserva.
- IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal de la Reserva relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área.

- V. Respetar las rutas y senderos de interpretación ambiental establecidos.
- VI. Proporcionar los datos que para conocimiento y estadística le sean solicitados, así como ofrecer las facilidades para el desarrollo de actividades de inspección y vigilancia al personal de la Dirección y PROFEPA.
- VII. No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área visitada.
- VIII. No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan (disturbios auditivos, molestar animales, cortar plantas, apropiarse de fósiles u objetos arqueológicos, ni alterar los sitios con valor histórico y cultural).
- IX. Para la realización de los recorridos en campo deberán contar con el consentimiento de los dueños de predios de propiedad privada o ejidal.

Regla 35. La disposición temporal, de desechos sólidos y líquidos, orgánicos e inorgánicos generados por los visitantes a las zonas arqueológicas dentro de la Reserva, se realizará en los lugares establecidos por el INAH.

Capítulo V

De la investigación científica

Regla 36. Para el desarrollo de actividades de colecta con fines de investigación científica en las distintas zonas que comprende la Reserva, el investigador deberá contar con la autorización correspondiente expedida por la SEMARNAP para tal efecto, así como el consentimiento de los dueños y poseedores de los predios en los cuales se desee realizar las actividades.

Regla 37. La colecta con fines de investigación científica podrá ser desarrollada en toda la superficie que comprende la Reserva, preferentemente en sus zonas núcleo, con el fin de generar el conocimiento suficiente, que permita diseñar acciones y estrategias para su preservación.

Regla 38. Los proyectos de investigación relacionados con las acciones establecidas en el Programa de Manejo, serán considerados como prioritarios para su realización.

Regla 39. A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, éstos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, así como observar lo dispuesto en el Decreto de creación de la Reserva, el Programa de Manejo y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 40. No se permitirá el desarrollo de toda actividad de investigación que implique la extracción, o el uso de recursos genéticos con fines de lucro, o que utilice material genético con fines distintos a lo dispuesto en el Decreto por el que establece la Reserva, o que contravenga lo dispuesto en el Programa de Manejo.

Regla 41. Las investigaciones y experimentos manipulativos estarán restringidos a los sitios especificados por la Dirección de la Reserva con apego a la zonificación establecida en el Programa de Manejo.

Capítulo VI

De los aprovechamientos

Regla 42. Las personas que realicen actividades de aprovechamiento forestal sustentable o el cambio de uso del suelo deberán contar con la autorización correspondiente que para tal efecto expida la SEMARNAP, así como sujetarse a los términos establecidos en la LF, LGEEPA, sus respectivos reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables.

Regla 43. El aprovechamiento forestal maderable y no maderable dentro de la reserva, podrá llevarse a cabo dentro de las zonas permitidas, previa autorización de la SEMARNAP, o en su caso, del acuse de recibo de la presentación del Aviso de aprovechamiento de recursos no maderables.

Regla 44. Las personas que realicen aprovechamientos forestales maderables dentro de los sitios autorizados para tal fin, deberán portar en todo momento la autorización correspondiente.

Regla 45. El establecimiento y operación de viveros con fines de reforestación o restauración, bajo la modalidad de UMAS, promovidos por ejidos o pequeños propietarios, podrán realizarse sólo en la zona de amortiguamiento de la Reserva.

Regla 46. Para la realización de desmontes se deberá contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental.

Regla 47. La Dirección de la Reserva, podrá emitir recomendaciones de carácter técnico y logístico, durante la realización de quemas controladas que se realicen con fines de saneamiento y renovación de las plantaciones forestales autorizados.

Regla 48. La reforestación de plantaciones, áreas degradadas o aquellas cuyo uso de suelo esté destinado al aprovechamiento forestal y no cuenten con macizos boscosos para su aprovechamiento, éste se realizará exclusivamente con especies autóctonas de la región.

Regla 49. El uso, aprovechamiento y colecta de ejemplares y partes de recursos forestales no maderables dentro de los terrenos que comprende a la Reserva, podrá realizarse preferentemente por los dueños o poseedores de los predios. Tratándose de particulares o de organizaciones ajenas a los pobladores locales, éstos deberán obtener, el consentimiento del propietario o del ejido en donde se ubiquen los predios en los cuales se pretenda desarrollar dicha actividad. En ambos casos, deberán cumplir con lo establecido en la LF, su reglamento y en las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.

Regla 50. Las actividades agropecuarias podrán ser realizadas en las Subzonas de Asentamientos Humanos ubicada dentro de la Zona Núcleo, en la Subzona de Aprovechamiento Intensivo y en la Subzona de Usos Múltiples ubicadas dentro de la Zona de Amortiguamiento.

Regla 51. El establecimiento de criaderos de fauna silvestre, bajo la modalidad de UMAS, cultivo de especies y técnicas agropecuarias, se sujetarán a lo establecido en el plan de manejo correspondiente, en el Programa de Manejo de la Reserva, así como en las demás disposiciones legales aplicables.

Regla 52. Dentro de la Reserva no se permitirá el aprovechamiento de ejemplares, partes o productos de la flora y fauna silvestre de aquellas especies consideradas raras, amenazadas, endémicas o en peligro de extinción enlistadas en la NOM-ECOL-059/1994, cuyos fines sean distintos a los establecidos en la norma. Así como el cazar, capturar, molestar o extraer todo tipo de animales y plantas terrestres o acuáticas y sus productos, incluyendo material mineral, sin permiso o autorización correspondiente.

Regla 53. Para la realización de quemas de esquilmos agrícolas, residuos de limpias y en general cualquier quema con fines agropecuarios y/o forestal se deberá dar aviso a la Dirección, con la finalidad de que estas se lleven a cabo de manera adecuada para evitar posibles incendios forestales.

Regla 54. El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales dentro de la Reserva, incluyendo las descargas de aguas residuales, deberá apegarse a lo previsto en la LAN, LGEEPA y en las normas oficiales mexicanas en la materia.

Regla 55. La aplicación en el uso de plaguicidas agrícolas, estará sujeta a lo previsto por la NOM-052-FITO-1995 y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 56. Durante la temporada de mayor actividad reproductiva de las distintas especies de fauna silvestre, se podrá limitar el acceso de vehículos automotores a la Reserva, en particular en el camino que conecta la carretera federal Escárcega- Chetumal con el sitio arqueológico de Calakmul.

Capítulo VII

De la zonificación

Regla 57. Los usos y aprovechamientos que se pretendan realizar en la Reserva, estarán determinadas de acuerdo a la siguiente zonificación:

a) Zonas Núcleo: En éstas zonas se permitirán actividades de investigación y colecta científica, saneamiento forestal, limpias tendientes a la preservación de los ecosistemas, inspección y vigilancia, educación ambiental y las visitas guiadas, exclusivamente en aquellas rutas o senderos de interpretación ambiental autorizados por la Dirección.

Zonas de Asentamientos Humanos dentro de Zona Núcleo: Son las áreas constituidas por dotaciones ejidales y propiedad privada legalmente establecidos, cuyos usos y destinos son agrícolas y de agostadero. En estas zonas se permitirá el desarrollo de las actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habitan, de ganadería intensiva y estabulada.

b) Zona de Amortiguamiento: El área comprendida por los terrenos que rodean a las zonas núcleo de la Reserva para protegerlas del impacto exterior. Esta zona comprende cinco Subzonas:

Subzona de Aprovechamiento Controlado. Comprendida por las ampliaciones forestales ubicadas en la región surponiente de la Reserva, que por resolución presidencial anterior a la declaratoria de la reserva fueron dotadas. En esta Subzona se podrán realizar actividades de aprovechamiento forestal sustentable; de diversificación productiva de partes y productos forestales, maderables y no maderables, así como el establecimiento de viveros y criaderos bajo la modalidad de UMAS y aquellas que per-

mitan disminuir la presión sobre el recurso forestal y que contribuyan al cumplimiento de los objetivos de creación de la Reserva. Quedando restringido el desarrollo de cualquier otro tipo de actividad distinto a las mencionadas y aquellas que impacten negativamente el desarrollo natural de los recursos naturales y sus ecosistemas.

Subzona de Aprovechamiento Intensivo: Áreas dedicadas al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales bajo un manejo intensivo, que comprende parcialmente las superficies de las dotaciones ejidales localizadas en el lindero oriental de la Reserva.

En esta área se podrá realizar cualquier actividad productiva que sea ambientalmente compatible con los objetivos de creación de la Reserva, que permita el desarrollo sustentable de sus pobladores y la suma de esfuerzos para disminuir la presión que ejerce esta Subzona sobre las zonas núcleo. Siempre que se dé cumplimiento a los ordenamientos legales vigentes en la materia y se cuenten con las autorizaciones y permisos para tal fin. Queda restringido el uso de fuego o prácticas de quemas controladas sin la supervisión de la Dirección de la Reserva, así como la apertura de nuevas áreas a la ganadería extensiva.

Subzona de Protección de los Recursos Naturales: Comprendida en su totalidad por terrenos nacionales, ubicada en la porción norponiente de la Reserva y limita con la Zona Núcleo Norte, conteniendo áreas poco alteradas por las actividades humanas. En esta Subzona se permitirá únicamente el desarrollo de actividades de conservación y restauración ecológica, de educación ambiental e investigación y de ecoturismo.

Subzona de Usos Múltiples: Comprendida por el área ubicada en la franja de influencia de la carretera federal Escárcega- Chetumal, en la que los usos y destinos del suelo han sido virtualmente modificados por el desarrollo urbano. En esta zona se permitirá la realización de actividades recreativas, productivas y de servicios, la instalación y mantenimiento de infraestructura urbana acorde con el Plan Municipal de Desarrollo Urbano y con sujeción a las disposiciones legales aplicables.

Subzona Histórico Cultural: Es el área comprendida por los sitios arqueológicos dentro de la Reserva y que se encuentran bajo administración del Instituto de Nacional de Antropología e Historia. En ésta Subzona se permite el desarrollo de actividades recreativas, de observación de los vestigios arqueológicos y de interpretación ambiental establecidos por la Dirección de la Reserva. Así como las de exploración y descubrimiento de hallazgos arqueológicos.

Regla 58. Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva, deberá contar previamente a su ejecución con la autorización en materia de impacto ambiental, de conformidad a lo previsto en la LGEEPA y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

Regla 59. Con finalidad de proteger las condiciones naturales prevalecientes en las zonas núcleo de la Reserva, así como evitar disturbios en el comportamiento y reproducción de la fauna silvestre, se establece como límite máximo de permanencia simultánea de visitantes, sin contar al guía, en las zonas núcleo, el de 20 personas por sitio o localidad.

Regla 60. Las personas que ingresen a las zonas núcleo deberán llevar, al salir del área, la basura generada durante su estancia en la Reserva.

Regla 61. En la zona de amortiguamiento podrán continuar realizándose las actividades mineras, forestales y agropecuarias que cuenten con la autorización respectiva y aquéllas emprendidas por las comunidades que ahí habiten y que sean compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable y la vocación del suelo, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico, en los términos del Decreto y el Programa de Manejo.

Regla 62. El aprovechamiento de ejemplares y partes de vegetación no maderable, podrá llevarse a cabo en la Zona de Amortiguamiento y en la Subzona de Asentamientos Humanos en Zona Núcleo, previo cumplimiento de lo establecido en la LF y su Reglamento.

Capítulo VIII

De las prohibiciones

Regla 63. En las Zonas Núcleo queda prohibido:

- I. El aprovechamiento forestal maderable y no maderable.
- II. Actividades de apicultura, agricultura y ganadería; con excepción de las Subzonas de Asentamientos Humanos en Zona Núcleo definidas.
- III. El cambio de uso de suelo.
- IV. La colecta y aprovechamiento de fauna silvestre con fines pecuarios.
- V. El ingreso o visita a aquellos sitios en los cuales la Dirección de la Reserva realice o coordine actividades de monitoreo e investigación de la flora y fauna silvestre, así como a las áreas de anidación de aves.
- VI. La caza y captura de especies de fauna silvestre.
- VII. La ejecución de obras públicas o privadas.
- VIII. El tránsito de vehículos automotores, triciclos y motocicletas, por caminos secundarios y brechas, excepto aquellos de uso oficial que se encuentren en el desarrollo de sus funciones.
- IX. Llevar a cabo Actividades Recreativas fuera de las rutas para la interpretación ambiental autorizados por la Dirección de la Reserva.

Regla 64. En la zona de amortiguamiento de la Reserva queda prohibido:

- I. Llevar a cabo Actividades Recreativas fuera de las rutas y senderos interpretativos autorizados.
- II. En la Subzonas de Aprovechamiento Controlado, el cambio de uso de suelo de las plantaciones forestales, por cualquier uso distinto al establecido en las resoluciones presidenciales correspondientes.
- III. En la Subzona de Aprovechamiento Intensivo, los desmontes con fines agropecuarios de forma extensiva y el uso de fuego o práctica de quemas controladas sin la supervisión de la Dirección de la Reserva.

- IV. En la Subzona de Protección de los Recursos Naturales, el desarrollo de actividades de agricultura, ganadería, aprovechamientos forestales, mineros y de extracción de agua.
- V. En la Subzona de Usos Múltiples, actividades que impidan el libre paso de las especies de fauna silvestre de la Reserva.
- VI. En las Subzonas Histórico Culturales, el desarrollo de visitas de observación fuera de las áreas designadas para los sitios arqueológicos, sin la autorización expedida por la SEMARNAP.

Regla 65. En la totalidad del área que comprende la Reserva queda prohibido:

- I. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos y vasos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, permanentes o intermitentes, salvo que sea necesario para el adecuado manejo de los recursos naturales, el cumplimiento del Decreto de creación de la Reserva y del Programa de Manejo.
- II. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminantes líquidos, así como desechos sólidos, que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas, fuera de los sitios de confinamiento y destinos finales autorizados para tal fin por las autoridades locales, y rebasar los límites máximos permitidos por las normas oficiales mexicanas.
- III. Pernoctar y/o acampar en sitios no autorizados.
- IV. Alimentar, acosar o hacer ruidos intensos que alteren a las especies de fauna silvestre.
- V. La introducción de especies de flora y fauna silvestre vivas, consideradas como exóticas a la región y la transportación o traslocación de especies silvestres de una comunidad a otra.
- VI. La fundación de nuevos centros de población.
- VII. La construcción de obras o infraestructura, sin la autorización de la SEMARNAP.
- VIII. El uso de lámparas o cualquier otra fuente de luz para el aprovechamiento u observación de especies de fauna, salvo para las actividades científicas que así lo requieran.
- IX. Alterar o destruir los sitios de anidación y reproducción de especies silvestres.
- X. Realizar sin autorización actividades de excavación y extracción de materiales pétreos así como la explotación de bancos de materiales.
- XI. La apertura de brechas y construcción caminos para el tránsito de vehículos motorizados, sin la autorización de la SEMARNAP.
- XII. La colecta de materiales y restos arqueológicos e históricos sin la autorización correspondiente.
- XIII. La perturbación de las especies de fauna silvestre, así como el maltrato, colecta o daño a las especies de la vegetación presente en la Reserva, durante los recorridos o visitas de recreación y turísticos.

Capítulo IX

De la supervisión y vigilancia

Regla 66. La inspección y vigilancia del cumplimiento del presente instrumento corresponde a la SEMARNAP, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 67. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas de la Reserva, deberá notificar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o al personal de la Reserva, para que se realicen las gestiones jurídicas correspondientes.

Capítulo X

De las sanciones y recursos

Regla 68. Las violaciones al presente instrumento, serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal para el Distrito Federal en materia del fuero común y para toda la República en materia de fuero federal, en la LAN, Ley Minera, LF y sus respectivos Reglamentos, y demás disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 69. El Prestador de Servicios o visitante que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrán o permanecer en la Reserva y será conminado por el personal de la PROFEPA y de la Reserva a abandonar el área.

Regla 70. Los usuarios que hayan sido sancionados podrán inconformarse con base en lo dispuesto en el Título VI, Capítulo V de la LGEEPA y en la Ley Federal del Procedimiento Administrativo.

Transitorios

Único. Las presentes Reglas Administrativas entrarán en vigor al día siguiente de la publicación en el Diario Oficial de la Federación del resumen del programa de manejo, el cual incluirá el plano oficial de la Reserva, y se podrán modificar, adicionar o derogar a juicio de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con lo establecido en las disposiciones legales aplicables.

4.7.3 Subcomponente Deslinde y amojonamiento

La falta de delimitación de los polígonos que conforman la RBC, así como la carencia de una delimitación física de las zonas núcleo y amortiguamiento del área, ha dado como resultado que dentro de la Reserva se realicen actividades de manera desordenada y sin ninguna normativa, las cuales deterioran y amenazan el equilibrio de los ecosistemas presentes en el área. Así mismo, ha propiciado que en las zonas núcleo de la Reserva se den asentamiento humanos.

Por lo anterior es necesario que se establezcan las estrategias adecuadas que permitan lograr la delimitación del área que abarca la Reserva, así como establecer físicamente los límites de las zonas núcleo y amortiguamiento del área.

Objetivos

- Definir físicamente los límites del área que abarca la RBC, así como sus zonas núcleo y amortiguamiento.

Estrategias

- Realizar el deslinde y amojonamiento del área que conforma la RBC, así como de sus zonas núcleo y amortiguamiento.
- Ubicar los polígonos que conforman el área de la RBC y delimitarlos físicamente en campo.
- Situar los límites de las zonas núcleo y amortiguamiento de la Reserva y delimitarlos en campo.

Acciones

- Determinar los límites de la Reserva mediante el levantamiento de las poligonales del área.
- Determinar los límites de las zonas núcleo y amortiguamiento de la Reserva y delimitarlos físicamente en campo.
- Elaborar el plano de ley de levantamiento topográfico con su cuadro de construcción, cortes y pendientes.

Equipo e instalaciones

Cartas topográficas de los municipios que conforman la Reserva, escala 1:50,000 y 1:10,000, fotografías aéreas, estereoscopio, teodolito, cuentas de 50 m, posicionador geográfico (GPS) y equipo adicional que se defina como necesario.

4.7.4 Subcomponente Concesiones

Con respecto a las concesiones, actualmente no existen concesiones realizadas a ningún sector, el único caso de administración diferente al que se establece en el Decreto de Declaratoria de la Reserva, es el correspondiente al área que ocupan los monumentos y restos arqueológicos, a cargo del INAH.

Dentro de este rubro, se ha identificado que la concesión se puede realizar exclusivamente con respecto a infraestructura propiedad de la federación, de tal forma que se prevé en el cuerpo del Programa de Manejo, el elaborar estudios para identificar las áreas en las cuales se podrá instalar infraestructura de la Reserva, como es el caso de estaciones biológicas, viveros, criaderos, laboratorios, casetas de acceso y vigilancia, senderos de interpretación ambiental y centros de educación ambiental,

etc., mismas que podrían en determinado momento ser concesionadas a institutos de investigación y enseñanza superior, comunidades y organizaciones no gubernamentales, para el desarrollo de actividades inherentes a los fines para los cuales fueron construidas

Todo ello con el propósito de que dicha infraestructura sea administrada y mantenida en óptimas condiciones por aquellas personas o instituciones a las que se les concesione, facilitando el desarrollo de actividades reditúen en beneficios económicos y de desarrollo para las comunidades, y en un futuro se conviertan en autofinanciables, así como en la generación de conocimiento sobre los aspectos generales de la Reserva.

4.7.5 Subcomponente Leyes y reglamentos aplicables

En lo que a áreas naturales protegidas se refiere, la legislación mexicana comprende un gran número de leyes y reglamentos aplicables. Esto implica de manera directa la aplicación de ordenamientos legales cuya observancia esta encargada a distintas dependencias de la administración pública federal. Así mismo obliga a suponer la necesidad de que las acciones de inspección y vigilancia deban tener una especial atención y a poner a disposición de la población ya sea habitante o visitante de la zona, información que le permita saber hasta donde le es permitido en lo que a manejo y aprovechamiento de recursos se refiere.

En principio están involucradas las leyes reglamentarias del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como lo son: la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Federal de Caza, la Ley Forestal, así mismo, deben considerarse los reglamentos emanados de estas mismas leyes y las normas oficiales mexicanas vigentes en la materia, así como el decreto por el que se establece la Reserva de la Biosfera Calakmul

Por otro lado existen otro tipo de ordenamientos ya sea de carácter regional o local que inciden en la planeación y operación del área, a saber: el Ordenamiento Ecológico General del Territorio Nacional, la Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del estado de Campeche y sus reglamentos y la Ley de Uso del Fuego del estado de Campeche.

Por lo tanto es importante incluir en el presente Programa de Manejo, el subcomponente de leyes y reglamentos aplicables, a fin de plantear el fácil acceso a toda esa gama de instrumentos legales que es necesaria para la operatividad de la Reserva.

Objetivos

- Identificar en forma precisa, los instrumentos legales aplicables a la operación de la Reserva de la Biosfera Calakmul.
- Contar con un sistema electrónico que permita la consulta rápida y eficaz de leyes y reglamentos, así como su actualización permanente.

Estrategia

- Establecer mecanismos de comunicación ya sea directa o electrónica con las dependencias e instituciones responsables del manejo de los instrumentos legales que permita en corto plazo una recopilación completa de los mismos.
Acciones
- Elaborar mediante un sistema computarizado el directorio de leyes y reglamentos aplicables a la operación y administración de la Reserva.
- Instrumentar un programa permanente de revisión y actualización del directorio sobre legislación ambiental aplicable.
- Establecer un banco de consulta en materia jurídica.

4.8 Componente Evaluación del Programa de Manejo

El Programa de Manejo, se plantea como un instrumento de planeación de las acciones y actividades a desarrollar dentro del Área Natural Protegida en el corto, mediano y largo plazos, para el adecuado cumplimiento de los objetivos de creación del área. Es considerado como el documento base en el que la participación, cooperación y coordinación entre los diferentes sectores de la sociedad que se involucran con la Reserva, es necesario para el adecuado cumplimiento de dichos objetivos.

Debido a lo anterior y basándonos en que las acciones y actividades a desarrollar son planteadas para su desarrollo en periodos de tiempo específicos, el Programa de Manejo se convierte en un documento sujeto a evaluación revisión y las consecuentes modificaciones, con el objeto de que dichas acciones o actividades atiendan a las transformaciones en el comportamiento de sus componentes social y ecológico, atendiendo a las necesidades que se vayan presentando conforme se aplique y que se apegue a la realidad que se vive en la región.

En éste sentido, el presente componente pretende establecer los lineamientos mediante los cuales se deberá desarrollar la propuesta de modificación o adecuación de sus diferentes componentes y subcomponentes, así como los criterios o indicadores bajo los cuales la Dirección de la Reserva determinará el grado de cumplimiento y atención a la problemática del área que vayan teniendo las acciones y estrategias contenidos en cada uno de éstos.

4.8.1 Subcomponente Lineamientos para la modificación del Programa de Manejo

Para estar en posibilidades de proponer cambios o modificaciones al presente Programa de Manejo, se proponen dos tipos de evaluación:

4.8.1.1 Evaluación Anual

Al término de cada año, se realizará una evaluación de las acciones emprendidas. El Director de la Reserva entregará un documento de resultados a la UCANP y realizará

una presentación ante el pleno del CTA, el cual hará las recomendaciones para la continuación o rectificación de los objetivos, estrategias y acciones planteados en cada uno de los Componentes y Subcomponentes que lo conforman.

De ésta forma, se generarán los expedientes de propuestas de modificación y priorización de las acciones programadas para el plazo de trabajo (corto, mediano y largo, de acuerdo a la calendarización establecida en el presente Programa de Manejo) para cada uno de los años evaluados, de tal forma que al término del tercer año, plazo que se determina para la valuación global, la Dirección de la Reserva presente un informe sobre los objetivos, estrategias y acciones que fueron presentadas en años anteriores y el trato que se les dio a cada una de ellas; ya sea que se hayan redireccionado, concertado o coordinado con algún otro sector para su ejecución, o que no se haya detectado una respuesta inmediata para su atención.

Éste informe, será el documento de evaluación y análisis base para el desarrollo de las propuestas de modificación del Programa de Manejo.

4.8.1.2 Evaluación Global

Debido a la dinámica de los múltiples factores que inciden en el área, es necesario evaluar la totalidad del Programa de Manejo al menos cada tres años. Para realizar las adecuaciones pertinentes que respondan a las necesidades y condiciones biológicas y socioeconómicas del momento de su evaluación. Esta evaluación debe llevarse a cabo como un proceso de largo alcance y con la participación de todos los sectores de la sociedad involucrados con la Reserva, usando para tal fin las estructuras de organización que han sido generadas a escala local y federal, como es el caso del Consejo Técnico Asesor para la Reserva de la Biosfera Calakmul y el Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

Para tal fin, es necesario contar con un documento de evaluación, el cual será conformado con los expedientes de evaluación anual que sean vertidos por el CTA, de las acciones desarrolladas por la Dirección de la Reserva, aquellas que fueron coordinadas o concertadas con otros sectores o instituciones y las propuestas vertidas por el CTA para cada año en particular; el cual será denominado como Expediente de Evaluación del Programa de Manejo de la RBC.

Este expediente será presentado por el Director de la Reserva y puesto a consideración del CTA y del Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas, para obtener las propuestas formales de modificación y que éstas sean emitidas a la UCANP para que a través de los procedimientos administrativos adecuados, se realicen los cambios y modificaciones al Programa de Manejo.

4.8.2 Subcomponente de Indicadores del Programa de Manejo

En éste subcomponente se considerarán todas aquellas acciones que se deriven del Programa de Manejo y se plantearán las fórmulas para establecer cómo medir el gra-

do de cumplimiento de las mismas. De tal forma que se proponen dos diferentes tipos de indicadores, los directos, que serán aquellos que son desarrollados directamente por la Dirección de la Reserva, y dependen en gran medida del monto de presupuesto asignado para su desarrollo, del personal y de la infraestructura instalada para su adecuado cumplimiento; y los indirectos, que si bien también son desarrollados por la Dirección de la Reserva, dependen de otras instancias e instituciones de los sectores involucrados con la Reserva para que éstos se lleven a cabo.

Se plantea que dichos indicadores sean mensurables y cuantificables con el propósito de que éstos sean de fácil comprensión y que no sea necesario el incluir demasiadas variables para su adecuado entendimiento en el momento de que sean analizados durante la evaluación del Programa de Manejo.

Al término de cada año de operación de la Reserva, el Director elaborará un informe el cual contenga el grado de avance de los indicadores; el cual será integrado a una evaluación trianual de la efectividad de dichos indicadores como resultado de las acciones desarrolladas por la Dirección de la Reserva durante el periodo. El cual será usado para que sean propuestas modificaciones, adiciones o correcciones sobre el planteamiento inicial de los indicadores.

A continuación se presentan dichos indicadores y su forma de medición, en el entendido de que éstos, como el Programa de Manejo, variarán de acuerdo al cumplimiento de los objetivos, estrategias y acciones planteadas en el presente documento.

4.8.2.1 Indicadores directos del Programa de Manejo

- Desarrollo del Programa de Manejo. Número total de acciones realizadas o cumplidas durante el periodo / número de acciones programadas derivadas del Programa de Manejo para el periodo.
- Capacitación en prevención y control de incendios. Número de cursos y número de personas capacitadas en la prevención y combate de incendios / número de incendios ocurridos durante el periodo.
- Control integral de plagas. Programas de prevención, control y saneamiento aplicados en bosques plagados / número de programas propuestos para el periodo.
- Reforestación. Número de especies forestales maderables usadas en programas de reforestación / número de especies forestales maderables que son aprovechadas.
- Restauración de suelos. Superficie de suelos restaurados bajo manejo integral / Superficie de suelos degradados.
- Programas de restauración y conservación. Número de programas de conservación, restauración, rehabilitación y mejoramiento de suelos elaborados y aplicados para el periodo / número de programas propuestos para su elaboración y desarrollo para el periodo.
- Restauración de ecosistemas. Superficie vegetal afectada por siniestros/ superficie vegetal restaurada que fue afectada por siniestros.
- Plantaciones comerciales. Superficie reforestadas con fines comerciales, estéticos, de protección y para obtención de leña / superficie deforestada por éstas causas.

- Recuperación de flora y fauna. Número de especies reintroducidas o recuperadas / Número de especies cuyas poblaciones se identifican como disminuidas o desaparecidas de la región.
- Infraestructura. Número de instalaciones para la operación de la Reserva / número de instalaciones programadas para el periodo.
- Programa de educación ambiental. Número de escolares que participan en programas de educación ambiental / Número total de escolares.
- Desarrollo turístico. Número de rutas y senderos de interpretación establecidos al inicio del PM / número de rutas y senderos establecidos y en operación durante el periodo.
- Concertación y coordinación. Número de reuniones, acuerdos y convenios elaborados, desarrollados y signados con los diferentes sectores con los que se coordinan o concertan acciones del Programa de Manejo / número de reuniones, acuerdos y convenios programados para el periodo, de conformidad a las acciones establecidas en el Programa de Manejo que es necesario coordinar o concertar su realización con dichos sectores.

4.8.2.2 Indicadores indirectos del Programa de Manejo

- Brigadas contra incendios. Número de personas en brigadas contra incendios / número de personal o pobladores integrantes de brigadas contra incendios capacitadas durante el periodo.
- Aprovechamiento de recursos naturales intensivo. Número de UMA con que cuenta la Reserva al inicio del Programa de Manejo / número de UMA instaladas o registradas para complementar acciones de recuperación, reforestación y aprovechamiento sustentable de la flora y fauna silvestres.
- Diversificación productiva. Número de programas de diversificación en proyectos productivos sustentables por familias beneficiadas / número de familias que habitan o interactúan con la Reserva.
- Investigación y desarrollo tecnológico. Número de estudios sobre los recursos naturales existentes en la Reserva / número de estudios generados para el periodo.
- Tenencia de la tierra. Número de predios regularizados / número total de predios en la Reserva.

Anexo I

Lista florística preliminar de Calakmul

División: PTERIDOPHYTA (Helechos)

Acrostichum aureum L.

Acrostichum danaeaeifolium Langsd. et Fisch.

Adiantum andicola

Adiantum capillus-veneris L.

Adiantum concinnum Humb. et Bonpl. ex Willd.

Adiantum decoratum Maxon et Weath.

Adiantum latifolium Lam.

Adiantum petiolatum Desv.
Adiantum pulverulentum L.
Adiantum wuilesianum Hook.
Adiantum tenerum Swartz
Adiantum tricholepis Fée
Adiantum villosum L.
Anemia adiantifolia (L.) Swartz
Anemia cicutaria Poepp. ex Spreng.
Anemia hirta (L.) Sw.
Anemia mexicana Klotzch var. *makrinii* (Maxon) Mickel
Asplenium cristatum Lamarck
Asplenium formosum Willd.
Asplenium pumilum Swartz
Asplenium trichomanes-dentatum L.
Blechnum occidentale L.
Blechnum serrulatum Rich.
Campiloneurum phyllitidis (L.) C. Presl
Cheilanthes microphylla (Swartz) Swartz var. *fimbriata* A. R. Smith
Cheilanthes notholaenoides (Desv.) Maxon ex Weath.
Cyathea
Dilazium
Dryopteris normalis C. Chr.
Elaphoglossum lanatum (Mikel) Atehortúa ex Mikel
Isoetes cubana Engelm. ex Baker
Hemionitis palmata L.
Hymenophyllum
Lindsaea portoricensis Desv.
Lindsaea stricta (Sw.) Sm.
Lygodium heterodoxum Kunze
Lygodium mexicanum = *Lygodium venustum* Swartz
Lygodium venustum Swartz
Microgramma nitida (J. Smith) A. R. Smith
Nephrolepis biserrata (Sw.) Schott
Nephrolepis exaltata (L.) Schott
Nephrolepis multiflorum (Roxb.) F. M. Janett ex C. V. Morton
Nephrolepis rivularis (Vahl) Mett ex Krug
Niphidium crassifolium (L.) Lellinger
Olfersia cervina (L.) Kunze
Pecluma consimile (Mett.) M. G. Price var. *consimile*
Pecluma dispersa (A. M. Evans) M. G. Price
Pecluma plumula (Humb. et Bonpl. ex Willd.) M. G. Price
Phlebodium decumanum (Willd.) J. Sm.

Pityrogramma calomelanos (L.) Link var. *calomelanos*
Pleopeltis astrolepis (Liebm.) E. Fourn.
Polypodium hispidulum Bartlett
Polypodium polypodioides (L.) Watt. var. *aciculare* Weath
Polypodium polypodioides (L.) Watt. var. *polypodioides*
Polypodium thyssanolepis A. Braun ex Klotzsch var. *thyssanolepis*
Polypodium triseriale Swartz
Pteris altissima Poir.
Pteris grandifolia L.
Pteris longifolia L.
Psilotum nudum (L.) P. Beauv
Pteridium caudatum (L.) Maxon
Salvinia auriculata Aubl.
Salvinia minima Baker
Salvinia rotundifolia = *Salvinia minima* Baker
Schizaea elegans (Vahl) Sm.
Selaginella convoluta (Arn.) Spring
Selaginella harrisii Underw. et Hieron
Selaginella microdendron Baker
Selaginella ovifolia Baker
Selaginella sertata Spring
Selaginella umbrosa Lem. ex Baker
Selaginella sp
Tectaria fimbriata (Willd.) Proctor et. Lourteig
Tectaria heracleifolia (Willd.) Underw.
Thelypteris augescens (Link) Munz et I. M. Johnst.
Thelypteris balbisii (Spreng.) Ching
Thelypteris dentata (Forssk.) E. P. St. John
Thelypteris interrupta (Willd.) K. Iwats
Thelypteris kunthii (Desv.) C. V. Morton
Thelypteris meniscioides (Liebm.) C. F. Reed var. *minor* (C. Chr.) A. R. Smith
Thelypteris opulenta (Kaulf.) Fosberg var. *lindheimeri* (C. Chr.) A. R. Smith
Thelypteris patens (Swartz) Small var. *patens*
Thelypteris pellita (Willd.) Proctor et Lourteig
Thelypteris poiteana (Bory) Proctor
Thelypteris reptans (J. L. Gmel.) C. V. Morton
Thelypteris resinifera (Desv.) Proctor
Thelypteris tetragona (Swartz) Small
Thelypteris secc. goniopteris
Trichomanes
Vittaria lineata (L.) J. E. Smith

División: EMBRYOPHYTA. SIPHONOGAMA

Subdivisión: GYMNOSPERMAE

Familia: CYCADACEAE

Dion spinulosum

Zamia furfuracea L. f.

Zamia loddigesii

Subdivisión: ANGIOSPERMAE

Clase: DICOTYLEDONEAE

Familia: ACANTHACEAE

Aphelandra deppeana Schtdl. & Cham. = *Aphelandra scabra*

Aphelandra scabra (Vahl) Sm.

Barleria micans Ness = *Barleria oenotheroides*

Barleria oenotheroides Dum. Cours.

Blechum brownii Juss. P-183

Blechum pedunculatum J. D. Smith

Blechum pyramidatum (Lam.) Urban

Bravaisia berlandierii

Carlowightia myriantha (Standley) Standley

Dicliptera assurgens (L.) Juss.

Dicliptera sexangularis (L.) Juss.

Dyschoriste quadrangularis (Oerst.) Ktze.

Elytraria squamosa (Jacquin) Lindau

Eranthemum alatum Nees

Justicia breviflora (Nees) Rusby

Justicia campechiana Standley

Justicia carthagenensis Jacquin

Justicia cobensis Lundell

Justicia lundellii Leonard

Justicia spicigera

Odontonema callistachyum (Schtdl. & Cham.) Kuntze

Odontonema tubiforme (Bertol.) Kuntze

Pseuderanthemum alatum (Nees) Radlk.

Ruellia albicaulis Bert.

Ruellia inundata H. B. K.

Ruellia nudiflora (Engelm. & Garay) Urban

Ruellia paniculata L.

Ruellia pereducta Standley

Ruellia cf. pereducta Standley ex Lundell

Ruellia stemonacanthoides (Oerst.) Hemsl.

Siphonoglossa ramosa = *Justicia ramosa*

Stenandrium dulce (Cav.) Nees

Stenandrium pedunculatum (J. D. Smith) Leonard

Stenandrium subcordatum Standley
Tetramerium hispidum Nees
Tetramerium nervosum Nees

Familia: ACHATOCARPACEAE

Achatocarpus nigricans Triana

Familia: AMARANTHACEAE

Achyranthes aspera L.
Alternanthera microcephala (Moq.) Schinz
Alternanthera ramosissima (Mart.) Chod.
Amaranthus dubius Mart.
Amaranthus hybridus L.
Amaranthus polygonoides L.
Amaranthus spinosus L.
Celosia nitida Vahl.
Celosia virgata Jacquin
Chamissoa altissima (Jacquin) H. B. K.
Cyathula achyranthoides (H. B. K.) Moq.
Gomphrena dispersa Standley
Gomphrena globosa L.
Iresine celosia L.
Pfaffia hookeriana (Hemsl.) Greenman

Familia: ANACARDIACEAE

Anacardium occidentale
Astronium graveolens Jacquin
Mangifera indica L.
Metopium brownei (Jacquin) Urban
Spondias mombin L..
Spondias pupurea

Familia: ANNONACEAE

Annona cherimola Mill.
Annona glabra L.
Annona globiflora
Annona muricata L.
Annona primigenia Standley & Steyermark
Annona purpurea Mociño et Sessé ex Dunal
Annona reticulata L..
Annona scuamosa L.
Cymbopetalum mayarum Lundell
Malmea depressa (Baill.) R. E. Fries
Malmea gaumeri = *Malmea depressa*
Oxandra lanceolata (Swartz) Baillon
Sapranthus campechianus (H. B. K.) Standley

Xylopia frutescens Aubl.

Familia: APOCYNACEAE

Allamanda cathartica

Aspidosperma cruentum Woodson

Aspidosperma megalocarpon Muell. Arg.

Cameraria latifolia L.

Catharanthus roseus G. Don

Echites microcalyx A. DC.

Echites tuxtlensis Standley

Echites umbellata Jacquin

Echites yucatanensis Millsp. ex Standley

Forsteronia pandurata

Forsteronia peninsularis Woodson

Lochnera rosea (L.) Reichb. = *Catharanthus roseus*

Mandevilla hirsuta (L. Rich.) K. Schumann

Mandevilla subsagittata (Ruiz & Pavón) Woodson

Mandevilla torosa

Nerium oleander

Pentalinon andrieuxii (Mull. Arg.) B. F. Hansen & Wunderlin

Plumeria alba L.

Plumeria obtusa L.

Plumeria obtusa L. var. *sericifolia* (C. Wright ex Griseb.) Woodson

Plumeria rubra L.

Prestonia amanuensis Woodson

Prestonia mexicana (A. DC.) Hemsley

Rauvolfia heterophylla R. & S.

Rauvolfia ligustrina

Rauvolfia tetraphylla L.

Rhabdadenia biflora

Stemmadenia donnell-smithii (Rose) Woodson

Tabernaemontana amygdalifolia Jacquin

Tabernaemontana coronaria

Tabernaemontana chrysocarpa Blake

Tabernaemontana divaricata (L.) R. Br. ex Roemer et Schultes

Thevetia aohuai (L.)

Thevetia gaumeri Hemsley

Thevetia nitida (H. B. K.)

Thevetia peruviana (Pers.) K. Schumann

Urechites andrieuxii Muell. Arg. = *Pentalinon andrieuxii*

Vallesia antillana

Vallesia glabra

Vinca major

Familia: ARALIACEAE

- Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planch
- Hedera helix* L.
- Nothopanax guilfoylei* (Cogn. et March.) Merrill
- Oreopanax obtusifolius* L. O. Wms.

Familia: ARISTOLOCHIACEAE

- Aristolochia grandiflora* Swartz
- Aristolochia aff. maxima* Jacquin
- Aristolochia maxima* Jacquin
- Aristolochia pentandra*

Familia: ASCLEPIADACEAE

- Asclepias curassavica*
- Blepharodon mucronatum* (Schlecht.) Decaisne in A. DeCandolle
- Calotropis procera*
- Cynanchum racemosum* (Jacquin) Jacquin var. *rensonii* (Pittier) E. Sundell
- Cynanchum schlechtendalii* (Decne.) Standley & Steyermark = *Metastelma schle-*
chtendalii

- Funastrum bilobum* (Hook. et Arn.) Standley = *Sarcostemma bilobum*
- Funastrum clausum* (Jacquin) Schlecht. = *Sarcostemma clausum*
- Funastrum elegans* (Decaisne) Schlechter = *Funastrum bilobum*
- Gonolobus barbatus* H. B. K.
- Gonolobus ctenophorus* (Blake) Woodson
- Gonolobus fraternus* Schlechter
- Gonolobus leianthus* J. D. Smith
- Gonolobus stenanthus* (Standley) Woodson
- Gonolobus yucatanensis* (Woodson) Stevens
- Macrosepis diademata* (Kunth)
- Marsdenia coulteri* Hemsl.
- Matelea belizensis* (Lundell & Standley) Woodson
- Matelea campechiana* (Standley) Woodson
- Matelea crassifolia* (Standley) Woodson
- Matelea gentlei* (Lundell & Standley) Woodson
- Matelea aff. pusilliflora* L. O. Williams
- Matelea stenosepala*
- Matelea tikalana* Lundell
- Matelea velutina* (Schlecht.) Woodson = *Matelea gentlei*
- Matelea yucatanensis* (Standley) Woodson
- Metastelma schlechtendalii* Decne
- Oxypetalum cordifolium*
- Sarcostemma bilobum* Hook & Arn
- Sarcostemma clausum* (Jacquin) Roem. & Schult.
- Vincetoxicum campechianum* Standley = *Matelea campechiana*

Vincetoxicum stenanthum Standley = *Gonolobus stenanthus*

Familia: BALSAMINACEAE

Impatiens balsamina L.

Familia: BASELLACEAE

Boussingaultia leptostachys Moq.

Familia: BEGONIACEAE

Begonia heracleifolia Schlecht. & Cham.

Begonia sericoneura Liebmann

Familia: BIGNONIACEAE

Adenocalymma fissum Loes. = *Mansoa verrucifera*

Adenocalymma inundatum Mart. ex DC.

Adenocalymma macrocarpum (J. D. Smith) Sandwith = *Mansoa hymenaea*

Adenocalymma punctifolium Blake = *Stizophyllum riparium*

Adenocalymma punctulatum Blake = *Stizophyllum riparium*

Adenocalymma seleri Loes. = *Mansoa verrucifera*

Amphilophium paniculatum (L.) H. B. K.

Amphilophium paniculatum (L.) H. B. K. var. *molle* (Schlechtendal et Chamisso)

Standley

Amphitecna apiculata A. Gentry

Arrabidaea costarricensis (Kranzl) A. Gentry

Arrabidaea floribunda (H. B. K.) Loes.

Arrabidaea lundellii Standley = *Arrabidaea pubescens*

Arrabidaea patellifera (Schlechtendal) Sandwith, A. Flores Castorena

Arrabidaea podopogon (DC.) A. Gentry

Arrabidaea pubescens (L.) A. Gentry

Arrabidaea verrucosa (Standley) A. Gentry

Ceratophytum tetragonolobum (Jacquin) Sprague & Sandwith

Crescentia cujete

Cydista diversifolia (H. B. K.) Miers

Cydista heterophylla Seibert

Cydista potosina (K. Schumann et Loes.) Loes.

Jacaranda mimosifolia D. Don

Macfadyena uncata (Andr.) Sprague et Sandwith

Macfadyena unguis-cati (L.) A. Gentry

Mansoa hymenaea (DC.) A. Gentry

Mansoa verrucifera (Schlechtendal) A. Gentry

Melloa quadrivalvis (Jacquin) A. Gentry

Neomacfadya Baillon = *Arrabidaea podopogon*

Paragonia pyramidata (L. C. Rich.) Bureau

Parmentiera aculeata (H. B. K.) Seemann

Parmentiera millspaughiana L. O. Wms

Parmentiera parviflora Lundell

Pithecoctenium crucigerum (L.) A. Gentry
Spathodea campanulata Beauv.
Stizophyllum riparium (H. B. K.) Sandwith
Tabebuia chrysantha (Jacquin) Nichols.
Tabebuia guayacan (Seemann) Hemsley
Tabebuia pentaphylla (L.) Hemsley = *Tabebuia rosea*
Tabebuia rosea (Bertol.) DC.
Tecoma stans (L.) Juss. ex H. B. & K.
Tynanthus guatemalensis J. D. Smith

Familia: BIXACEAE

Bixa orellana L.

Familia: BOMBACACEAE

Ceiba aesculifolia
Ceiba pentandra (L.) Gaertn.
Ceiba schotii Britton et Baker
Pachira aquatica Aubl. L-
Pseudobombax ellipticum (H. B. K.) Dugand,
Quararibaea funebris (Llave) Vischer
Quararibaea yunckeri Standley

Familia: BORAGINACEAE

Bouyeria andrieuxii
Bouyeria huanita
Bouyeria oxyphylla Standley
Bouyeria pulchra Millsp.
Cordia alliodora (Ruiz et Pavón) Oken
Cordia curassavica (Jacquin) R. et S.
Cordia diversifolia Pavón ex A. DC.
Cordia dodecandra A. DC.
Cordia gerascanthus
Cordia globosa
Cordia inermis
Cordia sebestena
Cordia stellifera I. M. Johnston
Ehretia tinifolia L.
Heliotropium angiospermum Murray
Heliotropium curassavicum
Heliotropium procumbens Mill.
Heliotropium ternatum M. Vahl
Rochefortia lundellii Camp.
Tournefortia acutiflora Mart. et Gal.
Tournefortia belizensis Lundell
Tournefortia elongata D. Gibson

Tournefortia glabra L.
Tournefortia gnaphalodes
Tournefortia hartwegii Steudel
Tournefortia hirsutissima L.
Tournefortia maculata Jacq.
Tournefortia umbellata H. B. K.
Tournefortia velutina Kunth
Tournefortia volubilis L.

Familia: BURSERACEAE

Bursera simaruba (L.) Sarg.
Protium copal (Schlecht. & Cham.) Engl.

Familia: BUXACEAE

Buxus bartlettii

Familia: CACTACEAE

Acanthocereus pentagonus
Aporocactus flagelliformis
Epiphyllum phyllanthus (L.) Haworth var. *guatemalense* (Britton et Rose) Kinna-

ch

Epiphyllum strictum (Lemaire) Britt. & Rose
Hylocereus undatus
Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dick
Nopalea gaumeri
Nopalea inaperta
Opuntia dillenii Rose
Rhipsalis baccifera (J. Miller) W. T. Stearn
Selenicereus donkelaari
Selenicereus testudo (Karwinsky) Bauxbaum
Selenicereus griceus
Selenicereus pteranthus (Link et Otto) Britton et Rose

Familia: CAMPANULACEAE

Hippobroma longiflora (L.) G. Don
Lobelia berlandierii
Lobelia cardinalis L.
Lobelia yucatana Wimmer

Familia: CANELLACEAE

Canella winterana (L.) Gaertn.

Familia: CAPPARIDACEAE

Capparis cynophallophora L.
Capparis flexuosa (L.) L.
Capparis incana H. B. K.
Capparis indica (L.) Fawc. & Rendle
Capparis verrucosa Jacquin

- Cleome aculeata* L.
Cleome gynandra L.
Cleome parvisepala Heilborn
Cleome serrata Jacquin
Cleome spinosa Jacquin
Crataeva tapia L.
Gynandropsis gynandra (L.) Briq.
Gynandropsis speciosa (H. B. K.) DC.
Forchameria trifoliata Radlk.
- Familia: CAPPRIFFOLIACEAE
Lonicera japonica Thunb.
Sambucus mexicana Presl ex A. DC.
- Familia: CARICACEAE
Carica papaya L.
- Familia: CARYOPHYLLACEAE
Dianthus caryophyllus L.
- Familia: CASUARINACEAE
Casuarina equisetifolia L.
- Familia: CELASTRACEAE
Crossopetalum eucymosum (Loes. & Pitt.) Lundell
Crossopetalum gaumeri (Loes) Lundell
Elaeodendron xylocarpon (Vent.) DC. Miranda
Maytenus belizensis Standley = *Maytenus schippii*
Maytenus schippii Lundell
Rhacoma gaumeri (Loes) Lundell
Rhacoma puberula (Lundell) Standley & Steyermark
Schaefferia aff. frutescens Jacquin
Wimmeria aff. obtusifolia Standley
- Familia: CHENOPODIACEAE
Chenopodium ambrosioides L.
Chenopodium berlandieri Moq.
- Familia: CHRYSOBALANACEAE
Chrysobalanus icaco L.
Couepia polyandra (H. B. K.) Rose
Hirtella americana L.
Hirtella racemosa Lam.
Licania hypoleuca Benth
Licania platypus (Hemsl.) Fritsch
- Familia: COCHLOSPERMACEAE
Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.
- Familia: COMBRETACEAE
Bucida buceras

Bucida spinosa
Combretum farinosum H. B. K.
Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz
Combretum laxum Jacquin
Terminalia amazonia (J. F. Gmelin) Exell
Terminalia catapa L.

Familia: COMPOSITAE

Acmella filipes (Greenm.) R. K. Jansen
Acmella lundellii R. K. Jansen
Acmella oppositifolia (Lam.) R. K. Jansen
Acmella pilosa R. K. Jansen
Acourtia nudicaulis (Gray) B. L. Turner
Ageratum conyzoides
Ageratum corymbosum Zuccag. ex Pers.
Ageratum gaumeri B. L. Rob.
Ageratum houstonianum Mill.
Ageratum litorale Gray
Ageratum lundellii King & Rob.
Ageratum peckii B. L. Rob.
Aldama dentata LaLlave & Lex.
Ambrosia cumanensis H. B. K.
Ambrosia hispida Pursh
Artemisia ludoviciana Nutt
Aster subulatus Michx.
Bacharis dioica Vahl
Bacharis halimifolia = *Bacharis dioica* Vahl
Bacharis heterophylla = *Bacharis dioica* Vahl
Bacharis trinervis (Lam.) Pers.
Baltimora recta L.
Bidens alba (L.) Ballard var. *alba*
Bidens alba (L.) Ballard var. *radiata* (Sch. Bip.) Ballard
Bidens bigelovii Gray var. *angustiloba* (DC.) Ballard
Bidens cynapiifolia H. B. K.
Bidens pilosa L. var. *minor* (Blume) Sherff
Bidens pilosa L. var. *pilosa*
Bidens refracta Brandege
Bidens reptans (L.) G. Don ex Sweet
Bidens reptans (L.) G. Don ex Sweet var. *urbanii* (Greenm.) O. E. Schulz
Bidens riparia H. B. K.
Bidens squarrosa H. B. K.
Borrichia arborescens (L.) DC.
Borrichia frutescens (L.) DC.

Brickellia diffusa (Vahl) Gray
Calea jamaicensis (L.) L.
Calea peckii Robinson P-423 = *Calea jamaicensis* (L.) L.
Calea ternifolia H. B. K.
Calea trichotoma J. D. Smith = *Calea jamaicensis* (L.) L.
Calea urticifolia (Mill.) DC. var. *urticifolia*
Calea urticifolia (Mill.) DC. var. *yucatanensis* Wussow, Urbatsch & Sullivan
Calea zacatechichi Schlecht. = *Calea ternifolia* H. B. K.
Calyptocarpus vialis Less.
Chaptalia dentata (L.) Cass.
Chromolaena lundellii King & Rob.
Cirsium horridulum Michx.
Cirsium mexicanum DC.
Conyza bonariensis (L.) Cronq.
Conyza canadensis (L.) Cronquist
Cosmos caudatus H. B. K.
Cosmos sulphureus Cav.
Critonia campechensis (B. L. Rob.) King et H. Rob. = *Eupatorium campechense*
Critonia daleoides DC.
Dahlia coccinea Cav.
Delilia biflora (L.) Kuntze
Dyssodia porophylla (Cav.) Cav. var. *radiata* (DC.) Strother
Eclipta postrata (L.) L.
Egletes liebmannii Sch. Bip. ex Klatt var. *yucatan*
Egletes viscosa (L.) Less.
Elephantopus angustifolius Swartz
Elephantopus mollis H. B. K.
Elephantopus spicatus = *Pseudelephantopus spicatus* (Aubl.) Rohr
Eleutheranthera ruderalis (Swartz) Sch. Bip.
Elvira biflora (L.) DC. = *Delilia biflora*
Emilia coccinea (Sims) Swartz
Emilia fosbergii Nicolson
Emilia sonchifolia (L.) DC. ex Wight
Erechtites hieracifolia (L.) Raf. ex DC. var. *calalioides* (Fisch. ex Spreng.) Griseb.
Erigeron bonariensis L.
Eupatorium albicaule Sch. Bip. ex Klatt = *Koanophyllon albicaulis* *Eupatorium amygdalinum* Lam.
Eupatorium campechense B. L. Robinson
Eupatorium daleoides (DC.) Hemsl.
Eupatorium hemipteropodium B. L. Rob.
Eupatorium laevigatum Lam.
Eupatorium microstemon Cass.

- Eupatorium morifolium* Mill.
Eupatorium odoratum L.
Eupatorium pycnocephalum Less. = *Fleischmannia pycnocephala* (Less.) King & H. Rob.
Flaveria linearis Lag.
Flaveria trinervia (Spreng.) C. Mohr
Fleischmannia pycnocephala (Less.) King & H. Rob.
Gnaphalium attenuatum DC.
Goldmanella sarmentosa
Gymnocoronis latifolia Hook. & Arn.
Harleya oxylepis (Benth.) Blake
Helenium quadridentatum Labill.
Helianthus annuus L.
Isocarpha oppositifolia (L.) Cass.
Isocarpha cf. oppositifolia (L.) Cass. var. *achyranthes* (DC.) Keil & Stuessy
Koanophyllon albicaulis (Sch. Bip. ex Klatt) King & H. Rob.
Lactuca graminifolia
Lactuca intybacea Jacquin
Lactuca sativa L.
Lagascea mollis Cav.
Lasianthaea fruticosa (L.) K. Becker
Liabum discolor Benth. & Hook.
Melampodium divaricatum (L. Rich.) DC.
Melampodium gracile Less
Melanthera aspera (Jacq.) Small
Melanthera nivea (L.) Small
Mikania cordifolia (L. f.) Willd.
Mikania houstoniana (L.) Rob. & Greenm. var. *houstoniana*
Mikania houstoniana (L.) Rob. & Greenm. var. *guatemalensis* (Standley & Steyermer.) L. O. Wms.
Mikania micrantha H. B. K.
Milleria quinqueflora L.
Montaña atriplicifolia (Pers.) Sch. Bip.
Montaña grandiflora Alaman ex DC.
Montaña schottii Robinson & Greenm.
Neurolaena lobata (L.) R. Br.
Notoptera gaumeri Greenm.
Otopappus curviflorus (R. Br.) Hemsl.
Otopappus guatemalensis (Urban) Hartman & Stuessy
Otopappus scaber Blake
Oyedaea lundellii H. Rob.
Parthenium hysterophorus L.

Parthenium schottii Greenm.
Pectis elongata H. B. K.
Pectis linifolia L.
Pectis prostrata Cav.
Perymenium ghiesbreghtii
Perymenium goldmanii Greenm.
Perymenium gymnomoides (Less.) DC.
Plagiolophus millsbaughii Greenm.
Pluchea foetida
Pluchea odorata (L.) Cass.
Pluchea rosea Godfrey var. *mexicana* Godfrey
Pluchea symphytifolia (Miller) Gillis
Porophyllum punctatum (Mill.) Blake
Porophyllum ruderale (Jacq.) Cass. subsp. *macrocephalum* (DC.) R. R. Johnson
Pseudelephantopus spicatus (Aubl.) Rohr
Pseudoconyza viscosa (Mill.) D'Arcy var. *lyrata* (Kunth) D'Arcy
Sabazia sarmentosa
Salmea scandens (L.) DC.
Sanvitalia procumbens Lam.
Schistocarpha eupatorioides (Fenzl.) Kuntze
Sclerocarpus divaricatus (Benth.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl.
Sclerocarpus uniserialis (Hook.) Benth. & Hook. f. ex Hemsl. var. *frutescens*
 (Brandeg.) Feddema
Senecio chenopodioides Kunth
Simsia submollicoma Blake
Sonchus oleraceus L.
Spilanthes = *Acmella*
Spilanthes americana (Mutis) Hieron
Spilanthes filipes = *Acmella filipes*
Spiracantha cornifolia Kunth
Synedrella nodiflora (L.) Gaertn.
Tagetes erecta L.
Tagetes lucida Cav.
Tagetes patula L.
Taraxacum officinale Wiggers
Tithonia diversifolia (Hemsl.) Gray
Tithonia rotundifolia (Mill.) Blake
Tridax procumbens L.
Trixis inula Crantz
Trixis radialis (L.) Kuntze
Verbesina gigantea Jacquin
Verbesina giganteoides B. L. Rob.

Verbesina myriocephala Schultz Bip.
Vernonia argyropappa Buek.
Vernonia barbierbis = *Vernonia oolepis* Blake
Vernonia canescens Kunth
Vernonia cinerea (L.) Less.
Vernonia ctenophora Gleason
Vernonia deppeana
Vernonia oolepis Blake
Vernonia scorpioides (Lam.) Pers.
Viguiera dentata (Cav.) Spreng. var. *heliantoides* (H. B. K.) Blake
Wedelia acapulcensis H. B. K. = *Wedelia calycina*
Wedelia calycina L. C. Rich.
Wedelia fertilis McVaugh
Wedelia hispida Kunth var. *ramosissima* (Greenm.) K. Becker
Wedelia parviceps Blake
Wedelia trilobata (L.) Hitchc.
Zexmenia guatemalensis J. D. Smith
Zexmenia hispida Gray var. *ramosissima* Greenm
Zinnia violacea Cav.

Familia: CONNARACEAE

Conarus lambertii (DC.) Sagot
Rourea glabra H. B. K.
Rourea schippii Standley

Familia: CONVOLVULACEAE

Aniseia martinicensis (Jacquin) Choisy
Bonamia sulphurea (Brandeggee) Myint et Ward
Calonyction aculeatum (L.) House
Calonyction clavatum Don.
Cuscuta americana
Evolvulus alsinoides (L.) L.
Evolvulus numularis (L.) L.
Evolvulus sericeus Swartz
Ipomoea alba L.
Ipomoea anisomeres Robinson & Bartlett
Ipomoea asarifolia (Desr.) Roem. et Schult.
Ipomoea carnea
Ipomoea cathartica
Ipomoea clavata Ooststr. ex McBride
Ipomoea crinicalyx S. Moore
Ipomoea dasysperma Jacquin
Ipomoea fistulosa L.
Ipomoea flavida L. O. Williams

- Ipomoea hederifolia* L.
Ipomoea heterodoxa Standley & Steyermark
Ipomoea indica (Burm.) Merrill
Ipomoea nil (L.) Roth
Ipomoea pulchella Roth
Ipomoea purpurea (L.) Roth
Ipomoea sagittata Lam.
Ipomoea silvestris
Ipomoea squamosa
Ipomoea steerei (Standley) L. O. Wms.
Ipomoea tiliacea (Willd.) Choisy
Ipomoea tricolor Cav.
Ipomoea triloba L.
Ipomoea tuxtlensis House
Ipomoea umbraticola House
Ipomoea violacea
Itzaea sericea (Standley) Standley & Steyermark
Jacquemontia agrestis (Choisy) Meissner
Jacquemontia apiculata House
Jacquemontia havanensis
Jacquemontia nodiflora (Desr.) G. Don f.
Jacquemontia oaxacana (Meissner) Hallier f.
Jacquemontia ovalifolia (M. Vahl ex West) Hallier f.
 subsp. *obcordata* (Millsp.) Roberston
Jacquemontia pentantha (Jacquin) G. Don f.
Jacquemontia simulata House
Jacquemontia sinuata
Jacquemontia tamnifolia (L.) Griseb.
Jacquemontia verticillata (L.) Urban
Merremia aegyptia (L.) Urban
Merremia cissoides (Lam.) Hallier f.
Merremia dissecta (Jacquin) Hallier f.
Merremia quinquefolia (L.) Hallier f.
Merremia tuberosa (L.) Rendle
Merremia umbellata (L.) Hallier f.
Operculina pinnatifida (H. B. K.) O'Donell
Operculina tuberosa (L.) Meisn.
Quamoclit coccinea (L.) Moench
Quamoclit pennata
Turbina corymbosa (L.) Raf.
 Familia: CRASSULACEAE
Bryophyllum pinnatum (Lam.) Kurz

Familia: CRUCIFERAE

Brassica campestris L.
Brassica juncea (L.) Coss.
Brassica oleracea L. L-
Cakile lanceolata (Willd.) O. E. Schulz
Lepidium virginicum L.
Raphanus sativus L.

Familia: CUCURBITACEAE

Anguria warscewiczii Hooker f.
Cayaponia alata Cogn.
Cayaponia attenuata (Hook. et Arn.) Cogn.
Cayaponia racemosa (Mill.) Cogn.
Cionosicyos excisus (Grisebach) C. Jeffrey
Citrullus lanatus (Thunb.) S. Matsumura & Nakai
Cucumis melo L. subsp. *agrestis*
Cucumis sativus L.
Cucurbita lundelliana L. H. Bailey
Cucurbita moschata Duch.
Cucurbita maxima Lam.
Cucurbita pepo L.
Cucurbita radicans Naud.
Doyerea emetocathartica Grosourdy
Echinopepon paniculatus (Cogn.) Dieterle
Gurania makoyana (Lem.) Cogn
Ibervillea tripartita (Naud.) Greene) sp. nov.
Ibervillea millspaughii (Cogn.) C. Jeffrey
Lagenaria siceraria (Molina) Standley
Luffa aegyptiaca Miller A-351, B-157,
Melothria guadalupensis (Spreng.) Cogn.
Melothria pendula L.
Momordica charantia L.
Polyclathra cucumerina Bertol.
Psiguria triphylla (Miq.) C. Jeffrey
Rytidostylis gracilis Hook. & Arn.
Sechium edule (Jacquin) Swartz
Sicydium tamnifolium (H. B. K.) Cogn.

Familia: CUSCUTACEAE

Cuscuta americana

Familia: DICHAPETALACEAE

Dichapetalum donnell-smithii Engler

Familia: DILLENACEAE

Davilla kunthii St. Hilaire

Tetracera volubilis L. subsp. *mollis* (Standley) Kubitzki

Tetracera volubilis L. subsp. *volubilis*

Familia: DROSERACEAE

Drosera capillaris Poir.

Familia: EBENACEAE

Diospyros anisandra Blake

Diospyros bumelioides Standley

Diospyros campechiana Lundell

Diospyros cuneata Standley = *Diospyros tetrasperma*

Diospyros digyna Jacquin

Diospyros nicaraguensis (Standley) Standley = *Diospyros salicifolia*

Diospyros salicifolia Willd.

Diospyros spectabilis Lundell = *Diospyros salicifolia*

Diospyros tetrasperma Swartz

Diospyros verae-crucis (Standley) Standley = *Diospyros salicifolia*

Diospyros yatesiana Standley

Diospyros yucatanensis Lundell = *Diospyros salicifolia*

Familia: ELAEOCARPACEAE

Muntingia calabura L.

Petenaea cordata Lundell

Sloanea petenensis Standley et Steyermark

Sloanea shippii Standley

Familia: ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum areolatum L.

Erythroxylum bequaertii Standley

Erythroxylum brevipes DC.

Erythroxylum confusum Britton

Erythroxylum guatemalense

Erythroxylum obovatum Macfad.

Erythroxylum rotundifolium Lunan

Familia: EUPHORBIACEAE

Acalypha alopecuroides Jacquin

Acalypha arvensis Poepp. et Endl.

Acalypha diversifolia Jacquin

Acalypha flagellata Millsp.

Acalypha gaumeri

Acalypha leptopoda Muell. Arg.

Acalypha seleriana

Acalypha setosa A. Rich.

Acalypha unibracteata Muell. Arg.

Acalypha villosa Jacquin

Acalypha yucatanensis

Adelia barbinervis Schlecht. et Cham.
Alchornea latifolia Swartz
Argythamnia lundellii
Astrocasia phyllanthoides Robins. & Millsp.
Astrocasia tremula (Griseb.) Webster
Bernardia aurantiaca
Bernardia interrupta (Schlecht.) Muell. Arg.
Bernardia cf. mexicana (H. & A.) Muell. Arg.
Bernardia oblanceolata
Bernardia yucatanensis Lundell
Caperonia palustris (L.) St. Hil.
Chamaesyce dioica
Chamaesyce hirta
Chamaesyce hypericifolia L.
Chamaesyce hyssopifolia (L.) Small
Chamaesyce lasiocarpa
Chamaesyce serpyllifolia
Cnidoscolus aconitifolius (Mill.) I. M. Johnston
Cnidoscolus chayamansa McVaugh
Cnidoscolus multilobus (Pax) I. M. Johnston
Cnidoscolus tubulosus
Cnidoscolus souzae Mc Vaugh
Croton arboreus Millsp.
Croton aff. arboreus Millsp.
Croton campechianus Standley
Croton chichenensis
Croton ciliatoglandulosus
Croton cortesianus H. B. K.
Croton flavens L.
Croton glabellus L.
Croton glandulosepalus
Croton humilis
Croton icche Lundell
Croton itzaeus Lundell
Croton lundellii Standley
Croton malvaviscifolius Millsp.
Croton millspaughii
Croton aff. niveus Jacquín
Croton pervaruginosus Croizat
Croton perobtusus
Croton punctatus
Croton reflexifolius H. B. K.

Croton schedianus Schlecht.
Dalechampia heteromorpha Pax et Hoffm.
Dalechampia scandens L.
Dalechampia schotii Greenm.
Drypetes lateriflora (Swartz) Krug & Urb.
Euphorbia anychioides Boiss.
Euphorbia cyathophora Murray
Euphorbia francoana
Euphorbia gaumeri
Euphorbia graminea Greenm.
Euphorbia heterophylla L.
Euphorbia hirta L.
Euphorbia hypericifolia L.
Euphorbia hyssopifolia L.
Euphorbia ocymoidea L.
Euphorbia oppositifolia
Euphorbia prostrata Ait.
Euphorbia pulcherrima Willd. ex Klotzsch
Euphorbia schlechtendalii
Euphorbia thymifolia L.
Euphorbia xbancensis
Garcia nutans Rohr
Gymnanthes lucida Swartz
Jatropha curcas L.
Jatropha gaumeri Greenman
Jatropha urens L.
Julocroton argenteus Didr.
Mabea occidentalis Benth.
Manihot aesculifolia
Manihot esculenta Crantz
Manihot occidentalis
Pedilanthus tithymaloides (L.) Poit.
Phyllanthus acuminatus Vahl
Phyllanthus amarus
Phyllanthus conami Swartz
Phyllanthus ferax Standley
Phyllanthus grandifolius
Phyllanthus hypomalacus Standley = *Phyllanthus novilis* (L. f.) Muell.
 Arg. var. *hypomalacus*
Phyllanthus micrandrus Muell. Arg.
Phyllanthus mocinianus
Phyllanthus nobilis (L. f.) Muell. Arg.

Phyllanthus nobilis (L. f.) Muell. Arg. var. *hypomalacus* Standley

Plukenetia angustifolia Standley

Plukenetia penninervia Muell. Arg.

Ricinus comunis L.

Sapium glandulosum (L.) Morong

Sapium lateriflorum Hemsley

Sapium nitidum (Monachino) Lundell

Sapium thelocarpum

Sebastiania adenophora Pax et Hoffm.

Tetrorchidium rotundatum Standley

Tragia nepetifolia

Tragia volubilis L.

Tragia yucatanensis Millsp.

Familia: FLACOURTIACEAE

Casearia aculeata Jacquin

Casearia corymbosa Kunth

Casearia emarginata Wright ex Grisebach

Casearia guianensis (Aubl.) Urban

Casearia nitida Jacq.

Casearia sylvestris Swartz

Laetia thamnia L.

Pleuranthodendron lindenii (Turcz.) Sleumer

Prockia crucis L.

Samyda yucatanensis Standley

Xylosma anisophylla Standley

Xylosma flexuosum (H. B. K.) Hemsley

Xylosma panamense Turcz.

Zuelania guidonia (Swartz) Britton & Millsp.

Familia: GENTIANACEAE

Coutoubea spicata Aubl.

Eustoma exaltatum (L.) Salisb.

Lisianthus axillaris (Hemsl.) O. Kuntze

Voyria parasitica (Schlechtendal & Chamisso) Ruyters & Maas

Voyria tenella W. J. Hooker

Familia: GERANIACEAE

Pelargonium hortorum L. H. Bailey

Familia: GESNERIACEAE

Codonanthe uleana Fritsch

Columnnea schiedeana

Familia: GUTTIFERAE

Calophyllum brasiliense Camb.

Clusia belizensis Standley

Clusia lundellii Standley
Clusia massoniana Lundell
Clusia minor L.
Clusia rosea Jacquin
Clusia salvinii J. D. Smith
Rheedia edulis (Seem.) Triana et Planchon
Vismia baccifera (L.) Triana et Planchon

Familia: HERNANDIACEAE

Gyrocarpus americanus Jacquin
Sparanthelium amazonum Martius subsp. *guatemalense* (Standley) Kubitzki

Familia: HIPPOCRATEACEAE

Hemiangium excelsum (H. B. K.) A. C. Smith
Hippocratea celastroides H. B. K.
Hippocratea floribunda Benth
Hippocratea volubilis L.
Salacia belizensis Standley
Salacia impressifolia (Miers) A. C. Smith
Salacia petenensis Lundell

Familia: HYDROPHYLLACEAE

Hydrolea spinosa L.
Namma jamaicense L.

Familia: LABIATAE

Hyptis brevipes Poit.
Hyptis capitata Jacquin
Hyptis mutabilis (L. Rich.) Briq.
Hyptis pectinata (L.) Poit.
Hyptis spicata Poit.
Hyptis spicigera Lam.
Hyptis suaveolens (L.) Poit.
Hyptis verticillata Jacquin
Leonotis nepetaefolia (L.) R. Brown
Leonurus sibiricus L.
Ocimum micranthum Willd.
Salvia coccinea Juss. ex Murr.
Salvia fernaldii Standley
Salvia obscura Benth.
Scutellaria gaumeri Epling
Teucrium cubense Jacquin
Teucrium vesicarium Mill.

Familia: LAURACEAE

Cassytha filiformis Jacquin
Cinnamomum zeylanicum Nees

Licaria campechiana (Standley) Kostermans
Licaria caudata (Lundell) Kostermans
Licaria peckii (Johnston) Kostermans
Nectandra belizensis (Lundell) C. K. Allen
Nectandra coriaceae (Swartz) Grisebach
Nectandra glabrescens Benth.
Nectandra gentlei Lundell
Nectandra longicaudata (Lundell) C. K. Allen
Nectandra lundellii (Standley & Steyermark) C. K. Allen
Nectandra perdubia Lundell
Nectandra salicifolia (H. B. K.) Nees
Nectandra sanguinea Rottb.
Nectandra savanarum (Standley & Steyermark) C. K. Allen
Nectandra schippii C. K. Allen
Ocotea barbatula Lundell
Ocotea campechiana Standley = *Licaria campechiana*
Ocotea bernoulliana Mez
Ocotea lundellii Standley
Persea americana Miller
Persea schiedeana Nees
Phoebe campechiana Standley
Phoebe tampicensis (Meisn.) Mez.

Familia: LENTIBULARIACEAE

Utricularia foliosa L.
Utricularia gibba L. A. O. Chater
Utricularia pusilla Vahl

Familia: LEGUMINOSAE

Acacia angustissima (Miller) Kuntze
Acacia collinsii Saff.
Acacia cornigera (L.) Willd.
Acacia dolichostachya Blake
Acacia farnesiana (L.) Willd.
Acacia gaumeri Blake
Acacia gentlei Lundell
Acacia globulifera
Acacia glomerosa
Acacia mayana
Acacia pennatula (Schlecht. et Cham.) Benth.
Acacia pringlei
Acacia riparia
Acacia riparioides (Britton & Rose) Standley
Acosmium panamense

Aeschynomene americana L.
Aeschynomene americana L. var. *flabellata* Rudd
Aeschynomene fascicularis Schlecht. & Cham.
Aeschynomene hispida Willd.
Albizia caribaea (Urb.) Britton & Rose
Albizia guachapele
Albizia idiopoda (Blake) Britton & Rose
Albizia lebeck
Albizia rubiginosa Standley
Albizia tomentosa (M. Michel) Standley
Apoplanesia paniculata Presl.
Ateleia cubensis Griseb. = *Ateleia gumifera*
Ateleia gumifera (DC.) Dietr.
Bauhinia divaricata L.
Bauhinia erythrocalyx Wunderlin
Bauhinia glabra Jacq.
Bauhinia herrerae (Britton & Rose) Standley & Steyermark
Bauhinia jenningsii
Bauhinia unguolata
Bauhinia variegata
Caesalpinia cacalaco H. & B.
Caesalpinia gaumeri Greenm.
Caesalpinia mollis (Kunth) Spreng.
Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.
Caesalpinia vesicaria L.
Caesalpinia violacea
Caesalpinia yucatanensis Greenm.
Cajanus cajan (L.) Millsp.
Calliandra belizensis (Britton et Rose) Standley
Calliandra capitellata
Calliandra grisebachii (Britt. & Rose) Standley
Calliandra houstoniana (Miller) Standley
Calliandra tergemina (L.) Benth.
Calopogonium pedunculatum Standley
Canavalia brasiliensis Mart. ex Benth.
Canavalia mexicana Piper
Canavalia rosea
Canavalia villosa Benth.
Canavalia aff. villosa Benth.
Cassia bacillaris L. f.
Cassia emarginata L.
Cassia fistula L.

Cassia grandis
Cassia oxyphylla Kunth
Centrosema galeottii
Centrosema molle Mart. ex Benth.
Centrosema plumieri
Centrosema schottii K. Schum.
Centrosema unifoliatum
Centrosema virginianum (L.) Benth.
Chaetocalyx scandens (L.) Urban
Chamaecrista glandulosa (L.) Greene var. *flavicomis* (H. B. K.) Irwin & Barneby
Chamaecrista nictitans (L.) Moench. subsp. *nictitans* var. *jaliscensis* (Greenman)
Irwin et Barneby
Chloroleucon mangense (Jacquin) Britton et Rose
var. *leucospermum* (Brandege) Barneby et Grimes
Cliantus puniceus
Clitoria ternatea L.
Cojoba arborea (L.) Britton et Rose var. *arborea*
Cojoba graciliflora (Blake) Britton et Rose
Coursetia caribaea (Jacquin) Lavin
Coursetia caribaea (Jacquin) Lavin var. *caribaea*
Cracca caribaea
Cracca panamensis
Crotalaria pumila Ortega
Crotalaria purdiana Senn
Dalbergia brownei
Dalbergia glabra (Miller) Standley
Dalea carthagenensis
Dalea scandens
Delonix regia
Desmanthus pubescens B. L. Turner
Desmanthus virgatus (L.) Willd.
Desmodium adscendens
Desmodium distortum
Desmodium frutescens (Jacquin) Schindl.
Desmodium glabrum (Miller) DC.
Desmodium incanum DC.
Desmodium procumbens (Mill.) A. Hitchc. var. *procumbens*
Desmodium purpureum (Mill.) Fawc. & Rendle
Desmodium scorpiurus
Desmodium tortuosum (Swartz) DC.
Dialium guianense
Dioclea wilsonii

Diphysa americana (Miller) M. Sousa
Diphysa carthagenensis Jacquin
Diphysa macrophylla
Diphysa paucifoliolata R. Antonio et M. Sousa
Enterolobium cyclocarpum (Jacquin) Griseb.
Erythrina americana
Erythrina caribaea
Erythrina standleyana Krukoff
Galactia discolor
Galactia spiciformis Torrey & Gray
Galactia striata Jacquin
Gliricidia maculata (Kunth) Steud.
Gliricidia sepium (Jacquin) Steud.
Haematoxylon brasileto Karst.
Haematoxylon campechianum
Harpalyce rupicola J. D. Smith
Havardia albicans (Kunth) Britton et Rose
Havardia platyloba (Spreng.) Britton et Rose
Indigofera jamaicensis Spreng.
Indigofera mucronata Spreng.
Inga belizensis
Inga paterno
Inga punctata
Inga sapindioides
Inga vera Willd.
Lennea melanocarpa (Schlecht.) Vatke ex Harms
Leucaena leucocephala (Lam.) De Wit
Lonchocarpus castilloi Standley
Lonchocarpus cruentus
Lonchocarpus guatemalensis Benth
Lonchocarpus hondurensis Benth.
Lonchocarpus lineatus
Lonchocarpus luteomaculatus
Lonchocarpus punctatus Kunth
Lonchocarpus robustus
Lonchocarpus rugosus Benth.
Lonchocarpus rugosus Benth. ssp. *rugosus*
Lonchocarpus xuul Lundell
Lonchocarpus yucatanensis Pittier
Lysiloma latisiliqua (L.) Benth.
Machaerium cirrhiferum Pittier
Machaerium isadelphum

Machaerium riparium
Machaerium seemannii Benth.
Macroptilium atropurpureum (Sessé et Mociño ex DC.) Urban
Macroptilium lathyroides
Macroptilium longepedunculatum (Martius ex Benth.) Urban
Mimosa albida Humb. & Bonpl. ex Willd.
Mimosa bahamensis Benth.
Mimosa ervendbergii
Mimosa hemiendyta Rose & Robins.
Mimosa pigra L.
Mimosa pudica L.
Mucuna argyrophylla
Myroxylon balsamum (L.) Harms
Nissolia fruticosa Jacquin
Nissolia fruticosa Jacquin var. *fruticosa*
Ormosia
Oxyrhynchus volubilis
Pachyrrhizus erosus (L.) Urban
Parkinsonia aculeata
Phaseolus adenanthus Mey
Phaseolus lunatus L.
Phaseolus vulgaris L.
Phaseolus vulgaris L. var. *mexicana* A. Delgado
Piptadenia viridiflora (Kunth) Benth
Piscidia piscipula (L.) Sarg.
Pithecellobium dulce
Pithecellobium hymeneaefolium
Pithecellobium lanceolatum (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Benth.
Pithecellobium mangense
Pithecellobium platylobum (Spreng.) Urban
Pithecellobium saman
Pithecellobium unguis-cati (L.) Martius
Platymiscium yucatanum Standley
Pterocarpus rohrii
Rynchosia ixodes Standley
Rynchosia longeracemosa
Rynchosia minima (L.) DC.
Rynchosia pyramidalis
Rynchosia swartzii (Vail) Urban
Rynchosia yucatanensis Grear
Schyzolobium parahyba
Senna alata

Senna atomaria (L.) H. S. Irwin & Barneby
Senna bicapsularis
Senna hayesiana (Britton et Rose) Irwin et Barneby
Senna hirsuta (L.) Irwin et Barneby
Senna occidentalis (L.) Link
Senna pallida (Vahl) Irwin et Barneby var. *gaumeri* (Britton et Rose)
 Irwin et Barneby
Senna papillosa (Britton & Rose) Irwin & Barneby
Senna pentagonia (P. Miller) Irwin & Barneby var. *pentagonia*
Senna peralteana (H. B. K.) Irwin et Barneby
Senna racemosa (P. Miller) Irwin & Barneby var. *racemosa*
Senna spectabilis
Senna undulata (Benth.) Irwin et
Senna uniflora (P. Miller) Irwin & Barneby
Senna villosa (P. Miller) Irwin & Barneby
Sesbania emerus (Aubl.) Urban
Sphinga platyloba (DC.) Barneby et Grimes
Stizolobium pruriens (L.) Medikus
Stizolobium pruriens (L.) Medikus var. *utilis* (Walp. ex Wight)
Stylosanthes hamata
Swartzia cubensis (Britton & Wils.) Standley
Swartzia guatemalensis
Tamarindus indica L.
Tephrosia cinerea
Vatairea lundellii
Vigna aluvialis
Vigna aluvialis x *yucatan*
Vigna candida = *Vigna aluvialis*
Vigna elegans
Vigna luteola (Jacquin) Benth.
Vigna unguiculata (L.) Walpers
Zapoteca formosa (Kunth) H. Hernández
Zapoteca formosa (Kunth) H. Hernández subsp. *formosa*
Zapoteca portoricensis
Zapoteca tetragona
Zygia konzattii (Standley) Britton et Rose
Zygia discifera (Lundell) B. et Rose = *Zygia konzattii*
Zygia longifolia
Zygia paucijugatum
Zygia recordii Britton et Rose = *Zygia konzattii*
Zygia stevensonii (Standley) Record

Familia: LOASACEAE

Gronovia scandens L.

Mentzelia aspera L.

Familia: LOGANIACEAE

Buddleia americana L.

Cynoctonum mitreola (L.) Britton

Cynoctonum petiolatum J. F. Gmel.

Spigelia anthelmia L.

Spigelia humboldtiana Cham. et Schlecht.

Spigelia pygmaea D. Gibson

Strychnos brachistantha Standley

Strychnos panamensis Seem.

Strychnos tabascana Sprague & Sandw.

Familia: LORANTHACEAE

Oryctanthus cordifolius (Presl) Urban

Phoradendron flavescens Millsp.

Phoradendron gaumeri Trel.

Phoradendron mucronatum (DC.) Krug et Urban

Phoradendron quadrangulare (H. B. K.) Krug. et Urban

Phoradendron robustissimum Eichler

Phoradendron vernicosum Greenman

Phoradendron yucatanum Trel.

Psittacanthus americanus (Jacquin) Mart.

Psittacanthus calyculatus (DC.) G. Don

Psittacanthus mayanus Standley et Steyermark

Psittacanthus schiedeana (Schlechtendal & Chamisso) Blume ex Schult.

Struthanthus cassythoides Millsp. ex Standley

Struthanthus crassipes (Oliver) Eichler

Familia: LYTHRACEAE

Cuphea carthagenensis (Jacquin) Macbr.

Cuphea gaumeri Koehne

Cuphea utriculosa Koehne

Lagerstroemia indica L.

Lawsonia inermis L.

Rotala ramosior (L.) Koehne

Familia: MAGNOLIACEAE

Talauma mexicana (DC.) G. Don

Familia: MALPIGHIACEAE

Bunchosia glandulosa (Cav.) DC.

Bunchosia guatemalensis

Bunchosia lanceolata Turcz.

Bunchosia swartziana Griseb.

Byrsonima bucidaefolia Standley
Byrsonima crassifolia (L.) H. B. K.
Heteropteris beecheyana Adr. Jussieu
Heteropteris laurifolia (L.) Adr. Jussieu
Heteropteris lindeniana Adr. Jussieu
Hiraea borealis Niedenzu
Hiraea obovata (H. B. K.) Niedenzu
Malpighia glabra L.
Malpighia emarginata DC.
Malpighia incana Miller
Malpighia lundellii Morton
Malpighia puniceifolia L.
Mascagnia polycarpa T. S. Brandege
Mascagnia rivularis Morton et Standley
Stigmaphyllon bannisterioides (L.) C. Anderson
Stigmaphyllon ellipticum (H. B. K.) Adr. Jussieu
Stigmaphyllon lindenianum Adr. Jussieu
Stigmaphyllon mucronatum (DC.) Jussieu
Stigmaphyllon retusum Grisebach
Tetrapterys donnell-smithii Small
Tetrapterys schiedeana Schlecht. et Cham.
Tetrapterys seleriana Niedenzu

Familia: MALVACEAE

Abelmoschus moschatus Medikus
Abutilon permolle (Willdenow) Sweet
Abutilon trisulcatum (Jacquin) Urban
Abutilon umbellatum (L.) Sweet
Allosidastrum pyramidatum (Cavanilles) Krapovickas, Fryxell & Bates
Anoda acerifolia Cavanilles
Anoda cristata (L.) Schlechtendal
Bakeridesia gaumeri (Standley) Bates
Bakeridesia yucatana (Standley) Bates
Bastardia viscosa (L.) H. B. K.
Gaya calyptrata (Cavanilles) Schumann
Gossypium hirsutum L.
Hampea trilobata Standley
Herrissantia crispa (L.) Brizicky
Hibiscus clypeatus L.
Hibiscus costatus A. Richard
Hibiscus pernambucensis Arruda
Hibiscus poeppigii (Sprengel) Garcke
Hibiscus rosa-sinensis L. var. *schizopetalus* Dyer

Hibiscus sabdariffa L.
Malachra alceifolia Jacquin
Malachra capitata (L.) L.
Malachra fasciata Jacquin
Malvastrum corchorifolium (Desrousseaux) Britton ex Small
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke
Malvaviscus arboreus Cavanilles
Malvaviscus arboreus Cavanilles var. *arboreus*
Malvaviscus arboreus Cavanilles var. *mexicanus* Schlechtendal
Pavonia schiedeana Steudel
Sida abutilifolia Miller
Sida acuta Burman f.
Sida ciliaris L.
Sida cordifolia L.
Sida glabra Miller
Sida linifolia Cavanilles
Sida rhombifolia L.
Sida spinosa L.
Sida urens L.
Thespesia populnea
Wissadula amplissima (L.) R. E. Fries
Wissadula periplocifolia (L.) K. Presl ex Thwaites

Familia: MELASTOMATACEAE

Clidemia octona (Bonpl.) L. O. Williams
Clidemia sericea D. Don
Clidemia setosa (Triana) Gleason
Conostegia xalapensis (Bonpl.) D. Don
Miconia argentea (Swartz) DC.
Miconia ciliata (L. Rich.) DC.
Miconia hyperprasina Naudin
Miconia impetolaris (Swartz) D. Don ex DC
Miconia laevigata (L.) DC.
Miconia prasina (Swartz) DC.

Familia: MELIACEAE

Cedrela mexicana M. Roem.
Cedrela odorata L.
Guarea glabra Vahl
Melia azedarach L.
Swietenia macrophylla King
Trichilia americana (Sessé & Moc.) Pennington
Trichilia campechiana Standley
Trichilia glabra

Trichilia havanensis Jacquin

Trichilia hirta

Trichilia martiana C. DC.

Trichilia minutiflora Standley

Trichilia moschata Swartz

Trichilia pallida Swartz

Trichilia yucatanensis Lundell

Familia: MENISPERMACEAE

Cissampelos pareira L.

Cissampelos tropaeolifolia DC.

Hyperbaena mexicana Miers

Hyperbaena winzerlingii Standley

Familia: MORACEAE

Artocarpus attilis (Parkinson) Fosberg

Brosimum alicastrum Sw.

Brosimum

Cannabis sativa L.

Castilla elastica Cervantes

Cecropia obtusifolia Bertoloni

Cecropia peltata L.

Chlorophora tinctoria (L.) Gaud.

Coussapoa oligocephala J. D. Smith

Dorstenia contrajerva L.

Dorstenia contrajerva L. var. *houstoniana*

Dorstenia lindeniana Bureau

Ficus benjamina L.

Ficus cotinifolia H. B. K.

Ficus elastica Roxb.

Ficus glabrata H. B. K.

Ficus glaucescens (Liebmann) Miq.

Ficus goldmannii Standley

Ficus insipida Willd.

Ficus involuta (Liebmann) Miq.

Ficus isophlebia Standley

Ficus lapathifolia (Liebmann) Miq.

Ficus lundellii Standley

Ficus maxima P. Miller

Ficus ovalis (Liebmann) Miq.

Ficus padifolia H. B. K.

Ficus petenensis Lundell

Ficus radula Willd.

Ficus tecolutlensis (Liebmann) Miq.

Ficus yaponensis

Ficus yucatanensis

Poulsenia armata (Miq.) Standley

Pseudolmedia oxyphyllaria J. D. Smith

Pseudolmedia spuria (Swartz) Griseb.

Trophis mexicana (Liebmann) Bureau

Trophis racemosa (L.) Urban

Familia: MORINGACEAE

Moringa oleifera Lam.

Familia: MYRICACEAE

Myrica cerifera L.

Familia: MYRISTICACEAE

Compsonaura sprucei (A. DC.) Warb.

Virola guatemalensis (Hemsley) Warb

Familia: MYRSINACEAE

Ardisia compressa H. B. K.

Ardisia densiflora Krug & Urb.

Ardisia escallonioides Schlecht. & Cham.

Ardisia paschalis J. D. Smith

Oerstedianthus nigrescens

Parathesis cubana (A. DC.) Molinet & M. Gómez Maza

Parathesis obovata Standley

Parathesis psychotrioides

Parathesis serrulata

Rapanea guianensis Aubl.

Rapanea myricoides (Schlecht.) Lundell

Familia: MYRTACEAE

Calyptanthes chytraculia (L.) Swartz var. *americana* McVaugh

Calyptanthes lindeniana Bergius

Calyptanthes megistophylla Standley

Calyptanthes millspaughii Urban

Calyptanthes pallens Griseb. var. *pallens*

Eugenia acapulcensis Steudel

Eugenia aeruginea DC.

Eugenia argyrea Lundell

Eugenia axillaris (Swartz) Willd.

Eugenia biflora

Eugenia capuli (Schlecht. & Cham.) Bergius

Eugenia cozumelensis

Eugenia fadyenii Krug. & Urban

Eugenia farameoides A. Rich.

Eugenia flavifolia Standley = *Eugenia farameoides*

- Eugenia hypargyrea* Standley
Eugenia itzana
Eugenia karwinskyana Bergius
Eugenia lundellii Standley
Eugenia mayana
Eugenia oerstediana Bergius
Eugenia rhombea (Bergius) Krug et Urban ex Urban
Eugenia tikalana Lundell
Eugenia winzerlingii Standley
Myrcianthes fragrans (Swartz) McVaugh var. *fragrans*
Myrciaria floribunda (West) Bergius
Pimenta dioica (L.) Merrill
Psidium guajava L.
Psidium guineense Swartz
Psidium sartorianum (Bergius) Niedenzu
- Familia: NYCTAGINACEAE
- Boerhaavia diffusa* L.
Boerhaavia erecta L.
Bougainvillea spectabilis
Guapira linearibracteata
Mirabilis jalapa L.
Mirabilis violacea (L.) Heimerl
Neea amplifolia J. D. Smith
Neea belizensis Lundell
Neea choriophylla Standley
Neea fagifolia Heimerl
Neea psychotrioides J. D. Smith
Pisonia aculeata L.
Torrubia linearibracteata (Haimeri) Standley
- Familia: NYMPHACEAE
- Cabomba acuatica* Aubl.
Cabomba palaeformis
Nelumbo lutea
Nymphaea ampla (Salisb.) DC.
- Familia: OCHNACEAE
- Ouratea lucens* (H. B. K.) Engler
Ouratea nitida (Swartz) Engler
- Familia: OLACACEAE
- Schoefia shreberi* J. F. Gmelin
Ximenia americana L.
- Familia: OLEACEAE
- Forestiera rhamnifolia*

Familia: ONAGRACEAE

- Jussiaea suffruticosa* L.
- Ludwigia octovalvis* (Jacq.) Raven

Familia: OPILIACEAE

- Agonandra ovatifolia* Miranda

Familia: OXALIDACEAE

- Oxalis berlandieri*
- Oxalis frutescens*
- Oxalis yucatanensis*

Familia: PAPAVERACEAE

- Argemone mexicana* L.
- Bocconia frutescens* L.

Familia: PASSIFLORACEAE

- Passiflora biflora* Lam.
- Passiflora brevipes* Killip
- Passiflora capsularis* L.
- Passiflora choconiana* S. Wats.
- Passiflora coriacea* Juss.
- Passiflora edulis* Sims
- Passiflora foetida* L.
- Passiflora foetida* L. var. *ciliata* (Dryand.) Masters
- Passiflora foetida* L. var. *gossypiifolia* (Desv.) Masters
- Passiflora foetida* L. var. *hastata* (Bertol.) Masters
- Passiflora foetida* L. var. *lanuginosa* Killip
- Passiflora foetida* L. var. *mayarum* Killip = *Passiflora mayarum*
- Passiflora foetida* L. var. *nicaraguensis* Killip
- Passiflora foetida* L. var. *subpalmata* Killip
- Passiflora gossypiifolia* Desv. = *Passiflora foetida* L. var. *gossypiifolia*
- Passiflora hahnii* (Fourn.) Masters
- Passiflora mayarum* (Killip) Mac Dougal
- Passiflora obovata* Killip
- Passiflora palmeri* Rose var. *sublanceolata* Killip
- Passiflora platyloba* Killip
- Passiflora pulchella* H. B. K.
- Passiflora quadrangularis* L. "Cultivada"
- Passiflora rovirosae* Killip
- Passiflora serratifolia* L.
- Passiflora suberosa* L.
- Passiflora urbaniana* Killip
- Passiflora yucatanensis* Killip ex Standley

Familia: PEDALIACEAE

- Sesamum indicum* L.

Familia: PHYTOLACACEAE

- Achatocarpus mexicanus* H. Walt.
- Petiveria alliacea* L.
- Phytolacca icosandra* L.
- Phytolacca octandra* L.
- Phytolacca rivinoides* Kunth et Bouché
- Rivina humilis* L.
- Trichostigma octandrum* (L.) H. Walt.

Familia: PIPERACEAE

- Arctotonia sempervirens* Trel.
- Arctotonia tuxpenyana* Trel.
- Peperomia angustata* Kunth
- Peperomia chucanebana* Trel.
- Peperomia crassiuscula* Millsp.
- Peperomia glutinosa* Millsp.
- Peperomia granulosa* Trel.
- Peperomia petenensis* Trel.
- Piper aeuroginosibaccum* Trel.
- Piper amalago* L.
- Piper auritum* H. B. K.
- Piper gaumeri* Trel.
- Piper marginatum* Jacq.
- Piper medium* Jacq.
- Piper neesianum* C. DC.
- Piper nitidulifolium* Trel.
- Piper patulum* Bertol
- Piper peltatum* L.
- Piper psilorhachis* Trel.
- Piper sempervirens*
- Piper yucatanense* C. DC.
- Pothomorphe umbellata* (L.) Miq.

Familia: PLANTAGINACEAE

- Plantago major* L.

Familia: PLUMBAGINACEAE

- Plumbago scandens*

Familia: POLYGALACEAE

- Bredemeyera lucida* (Benth.) A. Bennett
- Polygala jamaicensis* Chodat
- Seguridaca diversifolia* (L.) Blake

Familia: POLYGONACEAE

- Antigonon leptopus* Hook. et Arn.
- Coccoloba acapulcensis* Standley

- Coccoloba acuminata* H. B. K.
Coccoloba barbadensis Jacquin
Coccoloba belizensis Standley
Coccoloba browniana Standley
Coccoloba cozumelensis Hemsley
Coccoloba diversifolia Jacquin
Coccoloba floribunda (Benth.) Lindau
Coccoloba laurifolia Lundell = *Coccoloba diversifolia*
Coccoloba mayana Lundell = *Coccoloba barbadensis*
Coccoloba reflexiflora Standley
Coccoloba schiedeana Lindau
Coccoloba spicata Lundell
Coccoloba swartzii Meisn.
Gymnopodium floribundum Rolfe var. *antigonoides* (Rob.) Standley & Steyermark
Neomillspaughia emarginata (H. Gross) Blake
Podopterus mexicanus Humb. & Bonpl.
Polygonum acuminatum H. B. K.
Polygonum hydropiperoides Michx.
Polygonum punctatum Elliot
Polygonum segetum H. B. K.
- Familia: PORTULACACEAE
Portulaca oleraceae L.
Portulaca pilosa L.
Talinum paniculatum (Jacquin) Gaertn.
- Familia: PRIMULACEAE
Samolus ebracteatus H. B. K.
- Familia: RANUNCULACEAE
Clematis dioica L.
Clematis grossa Benth.
Clematis pubescens
- Familia: RHAMNACEAE
Colubrina arborescens (Miller) Sarg.
Colubrina ferruginosa Brong.
Colubrina greggii S. Watson var. *yucatanensis* M. C. Johnston
Colubrina heteroneura (Griseb.) Standley
Gouania eryocarpa Standley
Gouania eurycarpa Standley
Gouania lupuloides (L.) Urban
Gouania polygama (Jacquin) Urban Hohnson & Conway
Gouania stipularis DC.
Karwinskia humboldtiana Roeme & Schult.
Krugiodendron ferreum (Vahl.) Urban

Sageretia elegans (H. B. K.) Brongn.
Zizyphus mauritania L.
Zizyphus yucatanensis Standley

Familia: RHIZOPHORACEAE

Cassipourea elliptica (Swartz) Poir.

Familia: ROSACEAE

Prunus persica (L.) Stokes
Pyracantha crenulata Roemer
Rosa chinensis Jacquin

Familia: RUBIACEAE

Alibertia edulis (L. Rich.) A. Rich. ex DC.
Alseis yucatanensis Standley
Anisomeris protracta (Bartl.) Standley
Antirhea lucida (Swartz) Benth
Asemnanthe pubescens Hooker f.
Borreria densiflora DC.
Borreria laevis (Lam.) Griseb.
Borreria latifolia (Aubl.) Schum.
Borreria ocymoidea (Burm.) DC.
Borreria verticillata (L.) G. F. W. Meyer
Cephaelis tomentosa (Aubl.) Vahl
Chiococca alba (L.) Hitchc.
Chiococca coriacea
Chiococca filipes Lundell
Chiococca pachyphylla Wernham
Chiococca semipilosa Standley et Steyermark
Coccocypselum guianensis (Aubl.) Schum.
Coffea arabica L.
Cosmocalyx spectabilis
Coutarea hexandra (Jacquin) Schum.
Diodia brasiliensis Spreng. var. *angulata* (Benth) Standley
Erithalis fruticosa
Exostema caribaeum (Jacquin) Roem. et Schult.
Exostema mexicanum Gray
Faramea occidentalis (L.) A. Rich.
Guettarda combsii Urban
Guettarda elliptica Swartz
Guettarda gaumeri Standley
Guettarda macrosperma J. D. Smith
Guettarda petenensis Lundell
Guettarda tikalana Lundell
Hamelia patens Jacquin

Hemidiodia ocimifolia (Willd.) Schum.
Hillia tetrandra Swartz
Hintonia octomera (Hemsley) Bullock
Ixora coccinea L.
Ixora finlaysoniana Wall.
Lindenia rivalis Bentham
Machaonia acuminata Humb et Bonpl.
Machaonia lindeniana Baill
Mitracarpus hirtus (L.) DC.
Mitracarpus rhadinophyllus (Rob.) L. O. Williams
Morinda royoc L.
Morinda yucatanensis Greenm.
Palicourea crocea (Swartz) R. & S.
Palicourea guianensis Aubl.
Palicourea triphylla DC.
Pogonopus speciosus (Jacquin) Schum.
Psychotria berteriana DC.
Psychotria chiapensis Standely
Psychotria flava Oerst. ex Standley
Psychotria fruticetorum Standley
Psychotria limonensis Krause
Psychotria microdon (DC.) Urban
Psychotria miradorensis (Oerst.) Hemsley
Psychotria nervosa Swartz
Psychotria oerstediana Standley
Psychotria pubescens Swartz
Psychotria sessilifolia Mart. & Gal.
Psychotria tenuifolia Swartz
Psychotria undata Jacquin
Rachicallis americana
Randia aculeata L.
Randia armata (Swartz) DC.
Randia gentlei Lundell
Randia longiloba Hemsley
Randia obcordata S. Watson
Randia petenensis Lundell
Randia standleyana L. O. Williams
Randia truncata
Rondeletia stachyoidea J. D. Smith
Rondeletia stenosphon Hemsley
Sickingia lancifolia Lundell
Sickingia multiflora Lundell

Sickingia salvadorensis Standley = *Simira salvadorensis*
Sickingia vestita Lundell
Simira salvadorensis (Standley) Steyermark
Spermacoce confusa Rendle
Spermacoce glabra Michx.
Spermacoce riparia Cham. et Schlecht.
Spermacoce tetraquetra A. Richard
Spermacoce verticillata

Familia: RUTACEAE

Amyris attenuata
Amyris balsamifera L.
Amyris elemifera L.
Amyris sylvatica L.
Casimiroa tetrameria Millsp.
Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle
Citrus aurantium L.
Citrus limonia Osbeck
Citrus sinensis (L.) Osbeck
Esenbeckia belizensis
Esenbeckia yaxhob
Murraya paniculata
Pilocarpus racemosus Vahl subsp. *racemosus*
Ruta graveolens L.
Zanthoxylum belizense Lundell
Zanthoxylum caribaeum Lam.
Zanthoxylum procerum J. D. Smith

Familia: SAPINDACEAE

Allophylus cominia (L.) Swartz
Allophylus jejunos Standley
Allophylus psilospermus Radlk.
Blomia prisca (Standley) Lundell
Cardiospermum halicacabum L.
Cardiospermum corindum L.
Cupania belizensis Standley
Cupania dentata
Cupania glabra
Cupania rufescens
Cupania schippii
Dodonea viscosa
Exothea diphylla (Standley) Lundell
Matayba oppositifolia
Paullinia costaricensis

Paullinia cururu L.
Paullinia fuscescens H. B. K.
Paullinia fuscescens H. B. K. f. *glabrescens* Radlk.
Paullinia pinnata L.
Paullinia tomentosa Jacquin
Sapindus saponaria L.
Serjania adiantoides Radlk.
Serjania caracasana
Serjania goniocarpa Radlk.
Serjania mexicana
Serjania pterarthra Standley
Serjania racemosa
Serjania yucatanensis Standley
Talisia floresii Standley
Talisia olivaeformis (H. B. K.) Radlk.
Thinouia tomocarpa Standley
Thouinia paucidentata Radlk.
Urvillea ulmacea

Familia: SAPOTACEAE

Bumelia americana (Miller) Stearn
Bumelia celastrina H. B. K.
Bumelia obtusifolia Roemer & Schultes = *Sideroxylon obtusifolia*
Bumelia retusa Swartz
Chrysophyllum caimito L.
Chrysophyllum mexicanum Brandegees ex Standley
Chrysophyllum venezuelense (Pierre) Pennington
Dipholis salicifolia (L.) A. DC. = *Sideroxylon salicifolia*
Manilkara chicle (Pittier) Gilly
Manilkara staminodella Gilly
Manilkara zapota (L.) van Royen
Mastichodendron gaumeri (Pittier) Lundell = *Sideroxylon foetidissimum* subsp.
gaumeri
Pouteria amygdalina (Standley) Baehni
Pouteria areolatifolia Lundell
Pouteria belizensis (Standley) Cronquist
Pouteria binatosepala = *Pouteria amygdalina*
Pouteria briocheoides Lundell
Pouteria campechiana (H. B. K.) Baehni
Pouteria chiricana
Pouteria durlandi (Standley) Baehni subsp. *durlandii*
Pouteria laeteviridis
Pouteria lucentifolia = *Chrysophyllum venezuelense*

- Pouteria lundellii* = *Pouteria belizensis*
Pouteria petenensis = *Chrysophyllum venezuelanense*
Pouteria reticulata (Engler) Eyma subsp. *reticulata*
Pouteria sapota (Jacquin) H. E. Moore & Stearn
Pouteria torta (Martius) Radlkofer subsp. *gallifructa* (Cronquist) Pennington
Pouteria venezuelanense = *Chrysophyllum venezuelanense*
Sideroxylon celastrinum (Kunth) Pennington
Sideroxylon floribundum Grisebach subsp. *belizense* (Lundell) Pennington
Sideroxylon foetidissimum Jacquin subsp. *gaumeri* (Pittier) Pennington
Sideroxylon obtusifolia (Roemer & Schultes) Pennington subsp. *buxifolium* (Roemer & Schultes) Pennington
Sideroxylon persimile (Hemsley) Pennington subsp. *persimile*
Sideroxylon salicifolium (L.) Lamarck
- Familia: SAXIFRAGACEAE
- Hydrangea macrophylla* (Thunb.) DC.
- Familia: SCROPHULARIACEAE
- Angelonia angustifolia*
Angelonia ciliaris Robinson
Bacopa chamaedryoides
Bacopa procumbens
Buchnera pusilla
Capraria biflora L.
Capraria saxifragaefolia
Castilleja arvensis
Russelia campechiana Standley
Russelia equisetiformis
Russelia flavoviridis
Russelia floribunda
Russelia polyedra Zucc.
Russelia sarmentosa Jacq.
Scoparia dulcis L.
Stemodia durantifolia (L.) Sw.
Veronica peregrina
- Familia: SIMAROUBACEAE
- Alvaradoa amorphoides* Liebmann
Picramnia andicola
Simaruba glauca DC.
- Familia: SOLANACEAE
- Athenaea nelsonii* Fernald
Capsicum annuum L.
Capsicum annuum L. var. *annuum*
Capsicum annuum L. var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill

Capsicum frutescens L.
Cestrum nocturnum L.
Datura discolor Bernh.
Datura stramonium L.
Datura fastuosa L.
Juanulloa mexicana (Schlechtendal) Miers
Lycianthes armentalis J. L. Gentry
Lycianthes hypoleuca Standley
Lycianthes lenta (Cav.) Bitter
Lycianthes limitanea (Standley) J. L. Gentry
Lycianthes sideroxyloides (Schlecht.) Bitter.
Lycopersicon esculentum Miller L-
Lycopersicon esculentum Miller var. *leptophyllum* (Dunal) D'Arcy
Margaranthus solanaceus Schlechtendal
Nicotiana plumbaginifolia Viv.
Nicotiana tabacum L.
Physalis angulata L.
Physalis arborescens L.
Physalis lagascae Roemer & Schultes
Physalis melanocystis (B. L. Robinson) Bitter
Physalis philadelphica Lam.
Physalis porophyrophysa J. D. Smith = *Physalis melanocystis*
Physalis pubescens L.
Schwenckia americana
Solanum americanum Miller
Solanum atitlanum Roemer
Solanum bicolor Willd. ex Roemer
Solanum campechiense L.
Solanum diphyllum L.
Solanum diversifolium Schlecht.
Solanum donianum Walp.
Solanum erianthum D. Don
Solanum hirtum M. Vahl
Solanum lanceifolium Jacquin (sensu stricto)
Solanum nigrescens Fern.
Solanum nigrum L.
Solanum lundellii
Solanum nudum Dunald
Solanum pavonii
Solanum sisymbriifolium Lam.
Solanum torvum Swartz
Solanum tridynamum Dunal

Solanum tuberosum L.
Solanum tuerckheimii Greenman
Solanum umbellatum Miller
Solanum verbascifolium L.

Familia: STERCULIACEAE

Ayenia pusilla
Byttneria aculeata Jacquin
Guazuma ulmifolia Lam.
Helicteres baruensis
Helicteres guazumaefolia
Melochia pyramidata L.
Melochia tomentosa L.
Waltheria americana
Waltheria indica

Familia: THEACEAE

Ternstroemia tepezapote Schltld. & Cham.

Familia: THEOPHRASTACEAE

Deherainia smaragdina (Planch.) Decne.
Jacquinia albiflora Lundell
Jacquinia aurantiaca Radlk.
Jacquinia cuneata Standley
Jacquinia flammea Millsp.
Jacquinia longifolia
Jacquinia macrocarpa Cav. subsp. *macrocarpa* cf. *Jacquinia macrocarpa* Cav.
Jacquinia paludicola
Jacquinia pungens A. Gray
Jacquinia schippii

Familia: THYMELAEACEAE

Daphnopsis americana
Daphnopsis mollis

Familia: TILIACEAE

Belotia campbellii
Corchorus siliquosus L.
Heliocarpus appendiculatus
Heliocarpus donell-smithii
Heliocarpus mexicanus (Turcz.) Sprague
Luehea candida
Luehea speciosa Willd.
Triumfetta dumetorum
Triumfetta lappula L. L-1188
Triumfetta semitriloba Jacquin L-953
Trichospermum mexicanum

Familia: TRIGONIACEAE

Trigonia rasa Standley & Steyermark

Familia: TURNERACEAE

Erblichia odorata

Piriqueta cistoides (L.) Mey. ex Steud.

Turnera diffusa Willd. ex Schult.

Turnera odorata L. Rich.

Turnera ulmifolia L.

Familia: ULMACEAE

Ampelocera hottlei Standley

Aphananthe monoica

Celtis iguanaea (Jacquin) Sarg.

Celtis trinervia Lam.

Phyllostylon rhamnoides (Poisson) Taubert

Trema micrantha (L.) Blume

Familia: UMBELLIFERAE

Centella asiatica

Coriandrum sativum L.

Daucus carota L.

Hydrocotyle bonariensis

Familia: URTICACEAE

Pilea herniarioides (Swartz) Lindl.

Pilea microphylla (L.) Liebm

Rousselia humilis (Swartz) Urban

Urera baccifera (L.) Gaud.

Familia: VALERIANACEAE

Valeriana scandens L.

Familia: VERBENACEAE

Aegiphila elata Swartz

Aegiphila monstrosa Moldenke

Bouchea prismatica (L.) Kuntze

Callicarpa acuminata H. B. K.

Citharexylum affine D. Don

Citharexylum hexangulare Greenm.

Citharexylum hirtelum Standley

Citharexylum schottii

Clerodendron fragans Vent.

Clerodendron ligustrinum (Jacquin) R. Br.

Cornutia grandifolia (Schlechtendal & Chamisso) Schauer

Cornutia pyramidata L. var. *isthmica*

Cornutia pyramidata L.

Duranta repens L.

Ghinia curassavica (L.) Millsp. = *Tamonea curassavica* (L.) Pers
Lantana achyranthifolia Desf.
Lantana camara L.
Lantana canescens H. B. K.
Lantana dwyeriana Moldenke
Lantana glandulosissima
Lantana hirta Graham
Lantana hispida H. B. K.
Lantana involucrata L.
Lantana microcephala A. Rich.
Lantana trifoliata L.
Lantana velutina Martens & Galeotti
Lippia alba (Miller) N. E. Br.
Lippia dulcis Trev.
Lippia myriocephala Schlechtendal & Chamisso
Lippia graveolens H. B. K.
Lippia reptans H. B. K.
Lippia stochaedifolia (L.) Small
Lippia strigulosa M. Martens & Galeotti
Lippia yucatanana
Petrea volubilis
Phyla incisa
Phyla nodiflora (L.) Greene
Phyla nodiflora (L.) Greene var. *reptans* (Kunth) Moldenke
Phyla stoechadifolia (L.) Small
Phyla strigulosa = *Lippia strigulosa*
Priva aspera H. B. K.
Priva lappulaceae (L.) Pers
Rehdera trinervis (Blake) Moldenke
Rehdera penninervia Standley & Moldenke
Stachytarpheta angustifolia (Miller) Vahl
Stachytarpheta cayennensis (L. C. Rich.) Vahl L-1258,
Stachytarpheta frantzii Polak
Stachytarpheta guatemalensis
Stachytarpheta incana
Stachytarpheta jamaicensis (L.) Vahl
Stachytarpheta miniacea
Tamonea curassavica (L.) Pers
Tamonea spicata Aubl.
Verbena
Vitex gaumeri Greenm.
Vitex trifoliata L. var. *subtrisecta* (Kuntze) Moldenke

Familia: VIOLACEAE

Corynostylis arborea
Hybanthus attenuatus (Humb. et Bonpl.) G. K. Schulze
Hybanthus longipes (Dowel) Standley
Hybanthus oppositifolius (L.) Taub.
Hybanthus thiemei (J. D. Smith) Morton
Hybanthus yucatanensis Millsp.
Orthion ob lanceolatum
Orthion subsessile (Standley) Standley et Steyermark
Rinorea guatemalensis (Watson) Bartlett
Rinorea hummelii Sprague

Familia: VITACEAE

Cissus cacuminis Standley
Cissus erosa
Cissus formosa Standley
Cissus gossypifolia Standley
Cissus microcarpa Vahl
Cissus rhombifolia Vahl
Cissus sicyoides L.
Vitis bourgaeana Planchon
Vitis tiliifolia Humb. et Bonpl. ex Roem.

Familia: ZYGOPHYLLACEAE

Guaiacum sanctum L.
Kallstroemia maxima (L.) Torr. & Gray
Tribulus cistoides

Clase: MONOCOTYLEDONEAE

Familia: AGAVACEAE

Agave americana L.
Agave angustifolia Haw.
Agave decipiens
Agave fourcroydes Lemaire L-
Agave ixtli
Agave sisalana Perrine
Beaucarnea pliabilis (Baker) Rose
Cordyline fruticosa (L.) A. Chev.
Dracaena americana J. D. Smith
Dracaena fragrans (L.) Ker
Furcraea cabuya Trel. var. *cabuya*
Furcraea cahum Trel.
Manfreda variegata (Jacobi) Rose
Phormium tenax Forster et G. Forster
Polianthes tuberosa L.

Sansevieria hyacinthoides (L.) Drice
Sansevieria trifasciata Prain
Schoenocaulon yucatanensis Brinker
Yucca aloifolia L.
Yucca guatemalensis Baker
Yucca lacandonica Gómez Pompa et Valdés

Familia: ALISMATACEAE

Echinodorus andrieuxii (Hook. et Arn.) Small
Echinodorus berteroi (Sprengel) Fassett
Echinodorus nymphaeifolius (Griseb.) Buch
Echinodorus ovalis C. Wright
Sagittaria guyanensis H. B. K. subsp. *guyanensis*
Sagittaria intermedia M. Micheli subsp. *media* (M. Micheli) Bogin
Sagittaria lancifolia L. subsp. *lancifolia*

Familia: AMARYLLIDACEAE

Bomarea ovata (Cav.) Mirb.
Crinum americanum
Echeandia paniculata
Hymenocallis littoralis Salisb.

Familia: ARACEAE

Anthurium pentaphyllum
Anthurium schlechtendalii
Philodendron hederaceum
Philodendron oxycardium Schott
Philodendron smithii
Pistia stratiotes L. L-1252
Syngonium podophyllum Schott

Familia: BROMELIACEAE

Aechmea bracteata (Swartz) Griseb.
Aechmea bromeliifolia (Rudge) Baker
Aechmea tillandsioides (Martius ex Schultes et Schultes f.) Baker
Ananas comosus (L.) Merrill
Androlepis skinneri Brongn. ex Houliet
Bromelia alsodes St. John
Bromelia hemisphaerica
Bromelia pinguin L.
Bromelia plumieri (C. J. Morren) Lyman B. Smith
Catopsis berteroniana (Schultes f.) Mez
Catopsis juncifolia Mez et Nercklé ex Mez
Catopsis nutans (Sw.) Griseb.
Catopsis sessiliflora (Ruíz López et Pavón) Mez
Guzmania nicaraguensis

Hechtia schottii Baker ex Hemsley

Pitcairnia

Tillandsia balbisiana Schultes et Schultes f.

Tillandsia brachycaulos Schldl.

Tillandsia bulbosa Hooker

Tillandsia caput-medusae C. J. Morren

Tillandsia dasyliriifolia Baker

Tillandsia cf. dasyliriifolia Baker

Tillandsia elongata H. B. K. var. *subimbricata* (Baker) Lyman B. Smith

Tillandsia fasciculata Swartz

Tillandsia festucoides Brong. ex Mez

Tillandsia limbata

Tillandsia makoyana Baker

Tillandsia paucifolia Baker

Tillandsia polystachia (L.) L.

Tillandsia pseudobaileyi C. S. Gardner

Tillandsia recurvata (L.) L.

Tillandsia schiedeana Steudel

Tillandsia streptophylla Scheidw. ex Morren

Tillandsia usneoides (L.) L.

Tillandsia utriculata L.

Tillandsia valenzuelana A. Rich.

Tillandsia vestita Schlecht. & Cham.

Vriesea gladioliflora (Wendl.) Antoine

Vriesea heliconioides (H. B. K.) Hook. ex Walp.

Familia: BURMANIACEAE

Apteria aphylla (Nuttall) Barnhart ex Small

Burmannia capitata (Walter ex J. F. Gmelin) C. Martius

Burmannia flava C. Martius

Gymnosiphon divaricatus (Bentham) Bentham et Hooker

Gymnosiphon panamensis Jonker

Familia: CANNACEAE

Canna edulis

Canna indica L.

Familia: COMMELINACEAE

Commelina elegans H. B. K.

Commelina longicaulis Jacquin

Commelina rufipes Seub. var. *glabrata* (D. Hunt.) Faden et D. Hunt

Neodonnellia grandiflora (J. D. Smith) Rose

Rhoeo discolor (L'Hér.) Hance ex Walp.

Tradescantia cordifolia Sw.

Tradescantia spathacea Swartz

Familia: CYPERACEAE

- Abilgardia ovata* (Burm. f.) Kral
Bulbostylis juncoides (Vahl) Kük.
Bulbostylis vestita (Kunth) C. B. Clarke
Carex polystachya Swartz ex Wahlenb. var. *polystachya*
Carex polystachya Swartz ex Wahlenb. var. *bartlettii* (O'Neill)
 Standley et Steyermark
Carex polystachya Swartz ex Wahlenb. var. *polystachya*
Cladium jamaicense Crantz
Cyperus agregatus (Willd.) Endl.
Cyperus articulatus L.
Cyperus articulatus L. var. *nodosum* (Humb. Bonpl. ex Willd.) Kük
Cyperus bourgaei Clark = *Cyperus digitatus* Roxb. subsp. *digitatus*
Cyperus canus J. S. Presl et C. Presl
Cyperus digitatus Roxb. subsp. *digitatus*
Cyperus esculentus L. var. *esculentus*
Cyperus globulosus Aublet
Cyperus haspan L.
Cyperus hermaphroditus (Jacq.) Standley
Cyperus humilis Kunth
Cyperus imbricatus Retz.
Cyperus involucratus Rottb.
Cyperus iria L.
Cyperus lentiginosus Millspaugh et Chase
Cyperus ligularis L.
Cyperus lundellii O'Neill
Cyperus luzulae (L.) Retz.
Cyperus macrocephalus Liebmann
Cyperus ochraceus Vahl
Cyperus odoratus L.
Cyperus oxycarioides Britton = *Cyperus macrocephalus*
Cyperus aff. pseudovegetus Steudel var. *megalantus* Kük.
Cyperus surinamensis Rottb.
Dichromena colorata (L.) Hitchc. = *Rhynchospora floridensis*
Eleocharis acicularis (L.) Roemer & Schultes
Eleocharis atropurpurea (Retz) Kunth
Eleocharis elegans (H.B.K.) Roemer et Schultes
Eleocharis filiculmis Kunth
Eleocharis geniculata (L.) Roemer & Schultes
Eleocharis interstincta (Vahl) Roemer & Schultes
Eleocharis montana (Kunth) Roemer et Schultes
Eleocharis mutata L.

Eleocharis nigrescens (Nees) Steudel
Eleocharis retroflexa (Poir.) Urban = *Eleocharis nigrescens*
Eleocharis urceolata (Liebmann) Svenson
Fimbristylis complanata (Retz.) Link
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl
Fuirena camptotricha C. wright
Fuirena simplex Vahl = *Fuirena camptotricha*
Fuirena umbellata Rottb
Kyllinga pumila Michaux
Mariscus hermaphroditus
Mariscus ligularis
Oxycaryum cubense (Poeppig et Kunth) Lye
Pycreus polystachyos (Rottb.) P. Beauv.
Rynchospora barbata (Vahl) Kunth
Rynchospora cephalotes Vahl
Rynchospora colorata (L.) H. Pfeiffer
Rynchospora contracta (Nees) Rayna
Rynchospora cyperoides (Swartz) Mart. = *Rynchospora holoschoenoides*
Rynchospora filiformis Vahl
Rynchospora floridensis (Britton ex Small) H. Pfeiffer
Rynchospora holoschoenoides (L. C. Rich.) Herter
Rynchospora lindeniana Grisebach
Rynchospora nervosa (Vahl) Boeckeler subsp. *nervosa*
Rynchospora nervosa (Vahl) Boeckeler subsp. *ciliata* T. Koyama
Rynchospora radicans (Schlecht. et Chamisso) H. Pfeiffer
Rynchospora scutellata Grisebach
Rynchospora trispicata (Nees) Schrader ex Steudel
Rynchospora watsonii (Britton) Davidse
Schoenoplectus erectus (Poiret) Palla ex J. Raynal
Schoenoplectus validus (Vahl) A. Löve et C. Löve
Schoenus nigricans L.
Scleria aff. bracteata Cav.
Scleria bracteata Cav.
Scleria eggersiana Boeckeler
Scleria georgiana Core
Scleria lithosperma (L.) Swartz
Scleria macrophylla J. S. Presl et C. Presl
Scleria melaleuca Reichb. ex Schldl. & Cham.
Scleria microcarpa Nees ex Kunth
Scleria secans (L.) Urban
Scleria setulosa-ciliata Boeckeler
Torulinium eggersii

Torulinium macrocephalus (Liebmann) C. B. Clarke = *Cyperus macrocephalus*

Torulinium odoratum

Familia: DIOSCOREACEAE

Dioscorea alata L.

Dioscorea bartlettii C. Morton

Dioscorea composita Hemsley

Dioscorea convolvulaceae Schldl. et Cham

Dioscorea densiflora Hemsley

Dioscorea floribunda Martens &

Dioscorea gaumeri Kunth

Dioscorea hondurensis Kunth

Dioscorea matagalpensis Uline

Dioscorea mexicana Scheidw

Dioscorea pilosiuscula Bertero ex Spreng.

Dioscorea polygonoides Humb. et Bonpl. ex Willd.

Dioscorea spiculiflora Hemsley

Familia: GRAMINEAE

Andropogon bicornis L.

Andropogon glomeratus (Walter) Britton

Andropogon leucostachyus H. B. K.

Andropogon selloanus (Hackel) Hackel

Andropogon virginicus L.

Anthepora hermaphrodita (L.) Kuntze

Aristida appressa Vasey

Aristida adscensionis L.

Aristida jorullensis Kunth

Aristida ternipes Cav.

Arthrostylidium pittieri Hack.

Arundinella deppeana Nees ex Steudel

Arundo donax L.

Avena fatua L.

Axonopus compressus (Swartz) P. Beauv.

Bambusa vulgaris Schrader ex Wendl.

Bothriochloa ischaemum (L.) Keng

Bothriochloa pertusa (L.) A. Camus

Bothriochloa saccharoides (Swartz) Rydb. *subsp. saccharoides*

Bouteloua americana (L.) Scribner

Bouteloua disticha (Kunth) Bentham

Bouteloua repens (Kunth) Scribner

Bouteloua triaena (Trin.) Scribner

Cenchrus brownii Roemer et Schultes

Cenchrus ciliaris L.

Cenchrus echinatus L.
Cenchrus longispinus
Cenchrus pilosus H.B.K.
Cenchrus tribuloides
Cenchrus viridis Spreng. = *Cenchrus brownii*
Chloris ciliata Swartz
Chloris inflata Link
Chloris virgata Swartz
Coix lacryma-jobi L.
Cortaderia selloana (Schultes et Schultes f.) Asch. et Graebner
Cymbopogon citratus (DC.) Stapf
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Cynodon nlemfoensis Vanderyst
Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd
Dichanthium annulatum (Forsskal) Stapf
Dichantherium strigosum (Muhlenb. ex Elliott) Freckmann var. *strigosum*
Digitaria bicornis (Lam.) Roemer et Schultes
Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler
Digitaria horizontalis Willd.
Digitaria insularis (L.) Fedde
Digitaria pentzii Stent
Digitaria sellowii (C. Mueller) Henrard
Echinochloa colona (L.) Link M-28421
Echinochloa crus-gavonis (H.B. K.) Schultes
Eleusine indica (L.) Gaertner
Eragrostis amabilis (L.) Wight et Arn. ex Nees
Eragrostis cilianensis (All.) Vign. ex Jancher
Eragrostis ciliaris (L.) R. Br.
Eragrostis contrerasii R. Pohl
Eragrostis elliotii S. Watson
Eragrostis hypnoides (Lam.) Britton, Sterns et Pogg.
Eragrostis pectinacea (Michaux) Nees var. *miserrima* (Fourn.) Reeder
Eragrostis secundiflora J. S. Presl
Eragrostis tenella (L.) P. Beauv. = *Eragrostis amabilis*
Eragrostis viscosa (Retz.) Trin.
Eustachys petraea (Swartz) Desv.
Gouinia guatemalensis (Hackel) Swallen
Gouinia longiramea Swallen = *Gouinia virgata*
Gouinia papillosa Swallen
Gouinia virgata (J. S. Presl) Scribner
Guadua amplexifolia J. S. Presl
Gynerium sagittatum (Aubl.) P. Beauv.

Hackenochloa granularis (L.) Kuntze
Heteropogon contortus (L.) P. Beauv. ex Roemer et Schultes
Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees
Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf
Ichnanthus lanceolatus Scribner et J. G. Smith
Ichnanthus nemoralis (Schrader) A. Hitchcock et Chase
Ichnanthus pallens (Swartz) Munro ex Bentham
Ichnanthus tenuis (J. S. Presl) A. Hitchcock et Chase
Imperata brasiliensis Trin.
Imperata contracta (H. B. K.) A. Hitchcock
Ischaemum latifolium (Sprengel) Kunth
Lasiacis divaricata (L.) A. Hitchc.
Lasiacis grisebachii (Nash) A. Hitchc.
Lasiacis rugelii (Griseb.) A. Hitchc
Lasiacis rugelii (Griseb.) A. Hitchc. var. *rugelii*
Lasiacis ruscifolia (H. B. K.) Hitchc. var. *ruscifolia*
Lasiacis sloanei (Griseb.) Hitchc.
Leersia hexandra Swartz
Leersia ligularis Trin. var. *breviligulata* (Prodoehl) Pyrah
Leersia monandra Swartz
Leptochloa domingensis (Jacquin) Trin. = *Leptochloa virgata*
Leptochloa filiformis (Lam.) Beauv. = *Leptochloa mucronata*
Leptochloa mucronata (Michaux) Kunth
Leptochloa virgata (L.) Beauv
Lithachne pauciflora (Swartz) P. Beauv.
Melinis minutiflora P. Beauv.
Muhlenbergia capillaris (Lam.) Trin.
Olyra glaberrima Raddi
Olyra latifolia L.
Olyra yucatana Chase = *Olyra glaberrima*
Opizia stolonifera J. S. Persl M-27002
Oplismenus burmannii (Retz.) P.Beauv. var. *nudicaulis* (Vasey) McVaugh
Oplismenus hirtellus (L.) Beauv.
Oryza alta Swallen
Oryza latifolia Desv.
Oryza sativa L.
Panicum amarum Elliott var. *amarulum* (A. Hitchc. et Chase) P. Palmer
Panicum aquaticum Poiret
Panicum bartlettii Swallen
Panicum caerulescens Hack.
Panicum cayennense Lam.
Panicum cayoense Swallen

Panicum fasciculatum Swartz = *Urochloa fasciculata*
Panicum ghiesbreghtii Fourn
Panicum hirsutum Swartz
Panicum hylaeicum Mez
Panicum laxum Swartz
Panicum maximum Jacquin var. *maximum*
Panicum pilosum Swartz
Panicum purpurascens Raddi = *Urochloa mutica*
Panicum reptans L. = *Urochloa reptans*
Panicum rigidulum Bosc. ex Nees
Panicum trichanthum Nees
Panicum trichoides Swartz
Paspalidium germinatum (Forsskal) Stapf
Paspalum arundinaceum Poirlet
Paspalum blodgettii Chapman
Paspalum botterii (Fourn.) Chase
Paspalum buckleyi Vasey
Paspalum caespitosum Flügge
Paspalum clavuliferum C. Wright
Paspalum conjugatum Bergius
Paspalum fimbriatum H. B. K.
Paspalum langei (Fourn.) Nash.
Paspalum notatum Flügge
Paspalum paniculatum L.
Paspalum plicatum Michaux
Paspalum vaginatum L. P-449
Paspalum virgatum L.
Paspalum Wrightii A. Hitchcock
Pennisetum purpureum Schum.
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steudel
Rhynchelytrum repens (Willd) C. E. Hubb
Rhipidocladum bartlettii (McClure) McClure
Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W. Clayton
Saccharum officinarum L.
Schizachyrium gaumeri Nash
Schizachyrium microstachyum (Desv.) Roseng.
Schizachyrium sanguineum (Retz.) Alston
Setaria geniculata (Lam.) Beauv. = *Setaria parviflora*
Setaria grisebachii Fourn.
Setaria paniculifera (Steudel) Fourn. ex Hemsley
Setaria parviflora (Poirlet) Kerguélen
Setaria scandens Schrader

Setaria tenax (L. Rich. Desv.
Setaria variifolia (Swallen) Davidse
Setaria vulpiseta (Lam.) Roemer et Schultes
Setariopsis auriculata (Fourn.) Scribner
Sorghum bicolor (L.) Moench
Sorgastrum incompletum (J. S. Presl) Nash
Sorghum halepense (L.) Pers. L-
Sporobolus atrovirens (H. B. K.) Kunth
Sporobolus buckleyi Vasey
Sporobolus indicus (L.) R. Br.
Sporobolus jacquemontii Kunth
Sporobolus pyramidatus (Lam.) A. Hitchcock
Trachypogon plumosum (Humb. et Bonpl. ex Willd.) Nees
Tridens eragrostioides (Vasey et Scribner) Nash
Tripsacum andersonii J. R. Gray
Tripsacum dactyloides (L.) L. var. *mexicanum* de Wet et Harlan
Tripsacum lanceolatum Rupr.
Tripsacum latifolium A. Hitchc.
Urochloa fasciculata (Swartz) R. Webster
Urochloa mollis (swartz) Munrone et Zuluaga
Urochloa mutica (Forsskal) Nguyen
Urochloa reptans (L.) Stapf
Vetiveria zizanioides (L.) Nash
Zea mays L. L-

Familia: HAEMODORACEAE

Xiphidium coeruleum Aublet

Familia: HYDROCHARITACEAE

Egeria densa Planchon

Vallisneria americana Michaux var. *americana*

Familia: IRIDACEAE

Cipura campanulata Ravenna

Cipura paludosa Aublet

Neomarica variegata (M. Martens et Galeotti) Henrich et Goldblatt

Familia: JUNCACEAE

Juncus balticus

Familia: LEMNACEAE

Lemna valdiviana

Wolffia papulifera Thompson

Familia: LILIACEAE

Allium cepa L. "Cebolla"

Allium glandulosum Link et Otto

Allium sativum L. "Ajo"

Aloe vera (L.) Burm. f.
Asparagus officinalis L.
Echeandia campechiana Cruden
Echeandia luteola Cruden A-114
Echeandia petenensis Cruden
Nothoscordum gracile (Aiton) Stearn

Familia: MARANTACEAE

Maranta arundinaceae L.
Maranta gibba
Thalia geniculata L.

Familia: MUSACEAE

Musa paradisiaca L.
Musa sapientum L.

Familia: NAJADACEAE

Najas guadalupensis (Sprengel) Magnus var. *guadalupensis*
Najas maritima L.
Najas wrightiana A. Braun

Familia: ORCHIDACEAE

Bletia purpurea (Lam.) DC
Brachistele polyantha (Rchb. f.) Balogh
Brassavola cucullata (L.) R. Br. M-27726, P-200
Brassavola grandiflora Lindl.
Brassavola nodosa (L.) Lindl.
Campylocentrum micranthum (Lindl.) Rolfe
Campylocentrum pachyrrhizum (Rchb. f.) Rolfe
Campylocentrum poeppigii (Rchb. f.) Rolfe
Campylocentrum porrectum (Rchb. f.) Rolfe
Catasetum integerrimum Hook
Coryanthes picturata Rchb. f.
Cyrtopodium punctatum (L.) Lindl.
Dimerandra emarginata (F. G. W. Meyer) Hoehne
Encyclia alata (Batem.) Schltr.
Encyclia belizensis (Rchb. f.) Schltr. subsp. *belizensis*
Encyclia boothiana (Lindl.) Dressler
Encyclia bractescens (Lindl.) Hoehne
Encyclia cochleata (L.) Lemée
Encyclia livida (Lindl.) Dressler
Encyclia nematocaulon (A. Rich.) Acuña
Encyclia papillosa (Lindl.) Aguirre
Encyclia radiata (Lindl.) Dressler
Epidendrum anceps Jacquín
Epidendrum ciliare L.

Epidendrum flexuosum G. E. Mey.
Epidendrum galeottianum A. Rich. & Gal.
Epidendrum imatophyllum Lindl. = *Epidendrum flexuosum*
Epidendrum nocturnum Jacq.
Epidendrum paleaceum (Lindl.) Reichenb. f.
Epidendrum raniferum Lindl.
Epidendrum rigidum Jacq.
Epidendrum stanfordianum Batem
Eulophia alata (L.) Fawc. & Rendl.
Habenaria distans Griseb.
Habenaria floribunda Lindl.
Habenaria macroceratitis Willd.
Habenaria mesodactyla Griseb, M-
Habenaria quinquesta (Michx.) Sw.
Habenaria repens Nutt.
Ionopsis utricularioides (Sw.) Lindl.
Isochilus carnosiflorus Lindl.
Laelia rubescens Lindl.
Maxillaria aciantha Rchb. f.
Maxillaria crassifolia (Lindl.) Rchb. f.
Maxillaria friedrichstahlII Rchb. f.
Maxillaria tenuifolia Lindl.
Mesadenella petenensis (L.O. Wms.) Garay
Mormolyca ringens (Lindl.) Schltr.
Myrmecophila tibicinis (Batem.) Rolfe
Nidema boothii (Lindl.) Schltr.
Notylia barkeri Lindl.
Notylia cf. orbicularis A. Rich. & Gal.
Oncidium ascendens Lindl.
Oncidium carthagenense (Jacquin) Sw.
Oncidium cebolleta (Jacquin) Sw.
Oncidium lindenii Brog.
Oncidium luridum Lindl.
Oncidium sphacelatum Lindl.
Ornithocephalus inflexus Lindl.
Pleurothallis grobyi Batem. ex Lindl.
Pleurothallis marginata Lindl.
Pleurothallis tikalensis Correll & C. Schweinf.
Pleurothallis yucatanensis Ames & Schweinf.
Polystachya foliosa (Hook.) Rchb. f.
Ponera striata Lindley EM-607,
Ponthieva parviflora Ames & C. Schweinf

Psygmorchis pusilla (L.) Dodson & Dressler
Rhyncholaelia digbyana (Lindl.) Schltr.
Rhyncholaelia glauca (Lindl.) Schltr.
Sarcoglottis sceptrodes (Rchb. f.) Schltr.
Scaphyglottis cf. behri (Reichb. f.) Benth. & Hook.
Scaphyglottis major (C. Schweinf.) Correll
Schomburgkia tibicinis
Spiranthes torta (Tunb.) Garay & Sweet
Stelis ciliaris Lindl. L-1332,
Stelis gracilis Ames
Stelis purpurascens A. Rich. & Gal.
Stenorrhynchus lanceolatum (Aubl.) L. C. Rich. ex Spreng.
Trichosalpinx ciliaris (Lindl.) Luer
Trichosalpinx foliata (A. Griseb.) Luer
Trigonidium egertonianum Batem. ex Lindl.
Triphora cubensis (Reichb. f.) Ames = *Triphora gentianoides*
Triphora gentianoides
Triphora yucatanensis Ames
Vanilla fragans (Salisb.) Ames
Vanilla insignis Ames
Vanilla odorata Presl.
Vanilla planifolia G. Jackson

Familia: PALMAE

Acoelorrhaphe wrightii (Griseb. & H. Wendland ex Griseb.) H. Wendland ex Beccari
Acrocomia mexicana Karw. ex Mart.
Bactris balanoidea (Oerst.) H. Wendland
Bactris mexicana Mart.
Bactris trichopylla Burret = *Bactris mexicana* Mart.
Chamaedorea anomospadix
Chamaedorea elegans
Chamaedorea ernesti-augusti
Chamaedorea erumpens
Chamaedorea graminifolia H. Wendland
Chamaedorea lunata Liebmann
Chamaedorea neurochlamys Burret
Chamaedorea oblongata Mart.
Chamaedorea sartorii Liebmann ex Mart.
Chamaedorea seifrizii Burret
Chamaedorea tepejilote Liebmann ex Mart.
Cocos nucifera L.
Cryosophila argentea Bartlett
Gaussia maya (O. F. Cook) H. J. Quero & R. W.

- Desmoncus quasillarius* Bartlett
Desmoncus ferox Bartlett
Geonoma oxycarpa Mart.
Orbignya cohune
Sabal guatemalensis = *Sabal mexicana*
Sabal mauritiiformis (H. Karst.) Griseb. & H. Wendland
Sabal mexicana Mart.
Sabal yapa Wright L-
Scheelea liebmannii Beccari
 Familia: PONTEDERIACEAE
Eichornia crassipes (C. Martius) Solms-Laub.
Heteranthera limosa (Sw.) Willd.
Pontederia sagittata C. Presl
Zosterella dubia (Jacquin) Small
 Familia: POTAMOGETONACEAE
Potamogeton illinoensis Morong
Rupia maritima L.
 Familia: SMILACACEAE
Smilax aristolochiaefolia Miller
Smilax domingensis Willd.
Smilax mollis Humb. & Bonpl. ex Willd
Smilax regelii Killip et Morton
Smilax spinosa Miller var. *spinosa*
 Familia: TYPHACEAE
Typha angustifolia L.
Typha domingensis Pers.
 Familia: ZINGIBERACEAE
Hedychium gardnerianum

Los investigadores-colectores que participaron en el proyecto cuyos resultados dieron como resultado el presente listado son: Álvarez, Demetrio; Álvaro, Pascual; Bacab, Gilberto; Breedlove, Dennis; Cabrera, Edgar; Calzada, Juan Ismael; Chan, Castulo; Chatter, Arthur; Chavelas, Javier; Davidse, Gerrit; Durán, Rafael; Dwyer; Flores, José Salvador; Góngora, Eleuterio; Grether, Rosaura; Gutiérrez, Celso; Hardy, J. W.; Lira, Erika; Lundell C. L.; Madrid, Estela; Martínez S., Esteban; Me-Menéndez, F.; Miranda, Faustino; Molinet y Gómez Maza; Novelo, Alejandro; Orellana, Roger; Quero, Hermilo; Ramírez, Santiago; Ramos, Álvarez Clara H.; Shepherd; Souza Sánchez, Mario; Téllez, Oswaldo; Ucan, Edilberto; Waide; Webster; Wolfgang Boege; Zamora, Pedro.

Para cualquier consulta o cita del presente listado favor de citar a:
 Martínez, S. Esteban, Clara H. Ramos Alvarez y Mario Souza Sánchez. *Lista Florística de Calakmul*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, (en prensa).

Anexo II

Listado faunístico de Calakmul

Peces

Clase ACTINOPTERYGII

Orden CLUPEIFORMES

Suborden CLUPEOIDEI

Familia CLUPEIDAE

Dorosoma cepedianum

Dorosoma petenense

Orden CYPRINODONTIFORMES

Suborden POECILOIDEA

Familia POECILIIDAE

Subfamilia POECILIINAE

Belonesox belizanus

Poecilia formosa

Poecilia mexicana

Poecilia sphenops

Xiphophorus helleri

Orden PERCIFORMES

Familia CICHLIDAE

Cichlasoma fenestratum

Cichlasoma friedrichsthalii

Cichlasoma meeki

Cichlasoma octofasciatum

Cichlasoma robertsoni

Cichlasoma salvini

Cichlasoma synspilum

Orden PERCIFORMES

Familia CICHLIDAE

Petenia splendida

Orden CHARACIFORMES

Suborden CHARACIDOIDEA

Familia CHARACIDAE

Subfamilia TETRAGONOPTERINAE

Astyanax fasciatus

Hyphessobrycon compressus

Orden SILURIFORMES

Familia PIMELODIDAE

Subfamilia PIMELODINAE

Rhamdia guatemalensis

Anfibios

Orden ANURA

Familia BUFONIDAE

Bufo valliceps

Bufo marinus

Familia HYLIDAE

Agalychnis callidryas

Hyla loquax

Hyla microcephala

- Ololygon staufferi*
Phrynoylas venulosa
Smilisca baudinii
Triprion petasatus
Familia LEPTODACTYLIDAE
Leptodactylus labialis
Leptodactylus melanonotus
Familia MYCROHYLIDAE
Gastrophryne elegans
Hypopachus variolosus
Familia RANIDAE
Rana brownorum
Rana vaillanti
Rana berlandieri
Familia RHINOPHRYNIDAE
Rhinophrynus dorsalis
Orden CAUDATA
Familia PLETHODONTIDAE
*Bolitoglossa yucatan**

Herpetofauna

- Orden SAURIA
Familia CORYTOPHANIDAE
Basiliscus vittatus
Corytophanes cristatus
Laemanctus serratus
Familia EUBLEPHARIDAE
Coleonyx elegans
Familia IGUANIDAE
Ctenosura similis
Iguana iguana
Familia GEKKONIDAE
Sphaerodactylus glaucus
Familia PHRYNOSOMATIDAE
Sceloporus chrysostictus
Familia POLYCHRIDAE
Anolis lemurinus
Anolis rodriguezii
Anolis sericeus
Anolis tropidonotus

Familia SCINCIDAE

Eumeces schwartzei

Mabuya brachyopoda

Familia TEIIDAE

Ameiva undulata

Orden SERPENTES

Familia BOIDAE

Boa constrictor

Spilotes pullatus

Familia CORYTOPHANIDAE

Corytophanes cristatus

Familia COLUBRIDAE

Coniophanes imperialis

Coniophanes schmidti

Dipsas brevifacies

Drymarchon corais

Drymobius margaritiferus

Elaphe triaspis = Senticolis triaspis

Ficima publia

Leptodeira frenata

Leptophis ahaetulla

Leptophis mexicanus

Ninia sebae

Oxybelis fulgidus

Pseustes poecilonotus

Sibon fasciata

Sibon sartorii

Tantilla canula

Familia ELAPHIDAE

Micrurus diastema

Familia TYPHLOPIDAE

Typhlops microstomus

Familia VIPERIDAE

Bothrops asper

Crotalus durissus

Orden TESTUDINES

Claudius angustatus

Familia BATAGURIDAE

Rhinoclemmys areolata

Familia EMYDIDAE

Trachemys scripta

Familia KINOSTERNIDAE

Kinosternon leucostomum

Kinosternon scorpioides

Familia STAUROTYPIDAE

Staurotypus triporcatus

Orden CROCODYLIA

Familia CROCODYLIDAE

Crocodylia Crocodylus moreletii

Aves

Orden TINAMIFORMES

Familia TINAMIDAE

Tinamus major

Crypturellus soui

Crypturellus cinnamomeus

Crypturellus boucardi

Orden PODICIPEDIFORMES

Familia PODICIPEDIDAE

Tachybaptus dominicus

Podylimbus podiceps

Orden PELECANIFORMES

Familia PHALACROCORACIDAE

Phalacrocorax olivaceus

Familia ANHINGADAE

Anhinga anhinga

Familia FREGATIDAE

Fregata magnificens

Orden CICONIFORMES

Familia ARDEIDAE

Tigrosoma mexicanum

Ardea herodias

Casmerodius albus

Egretta thula

Egretta caerulea

Egretta tricolor

Bubulcus ibis

Butorides striatus

Nycticorax nycticorax

Nycticorax violaceus

Cochlearius cochlearius

Familia CICONIIDAE

Mycteria americana

Familia CATHARTIDAE

Coragyps atratus

Cathartes aura

Sarcoramphus papa

Orden ANSERIFORMES

Familia DENDROCYGNINAE

Dendrocygna autumnalis

Familia ANATINAE

Cairina moschata

Anas discors

Orden FALCONIFORMES

Familia ACCIPITRIDAE

Familia ACCIPITRINAE

Leptodon cayanensis

Chondrohierax uncinatus

Elanoides forficatus

Elanus caeruleus = *E. leucurus*

Rostrhamus sociabilis

Harpagus bidentatus

Ictinia plumbea

Accipiter striatus

Accipiter cooperi

Accipiter bicolor

Geranospiza caerulescens

Leucopternis albicollis

Buteogallus anthracinus

Buteogallus urubitinga

Buteo nitidus

Buteo magnirostris

Buteo brachyurus

Spizastur melanoleucus

Spizaetus tyrannus

Spizaetus ornatus

Familia FALCONIDAE

Familia MICRASTURINAE

Micrastur ruficollis

Micrastur semitorquatus

Familia CARACARINAE

Polyborus plancus = *Caracara plancus*

Familia FALCONINAE

Herpetotheres cachinnans

Falco sparverius

Falco rufigularis

Orden GALLIFORMES

Familia CRACIDAE

Ortalis vetula

Penelope purpurascens

Crax rubra

Familia PHASIANIDAE

Agriocharis ocellata

Odontophorus guttatus

Dactylortyx thoracicus

Colinus nigrogularis

Familia RALLIDAE

Aramides cajanea

Porzana carolina

Porphyryla martinica

Gallinula chloropus

Familia HELIORNITHIDAE

Heliornis fulica

Familia ARAMIDAE

Aramus guarana

Familia CHARADRIIDAE

Charadrius wilsonia

Charadrius semipalmatus

Charadrius vociferus

Familia RECURVIROSTRIDAE

Himantopus mexicanus

Familia JACANIDAE

Jacana spinosa

Familia SCOLOPACIDAE

Tringa melanoleuca

Tringa flavipes

Tringa solitaria

Actitis macularia

Gallinago gallinago

Familia COLUMBIDAE

Columba cayennensis

Columba speciosa

Columba flavirostris

Columba nigrirostris

Zenaida asiatica
Columbina passerina
Columbina talpacoti
Claravis pretiosa
Leptotila verreauxi
Leptotila jamaicensis
Leptotila rufaxilla plumbiceps
Geotrygon montana

Familia PSITTACIDAE

Aratinga nana
Pionopsitta haematotis
Pionus senilis
Amazona albifrons
Amazona xantholora
Amazona autumnalis
Amazona farinosa

Familia CUCULIDAE

Coccyzus erythrophthalmus
Coccyzus americanus
Piaya cayana
Dromococcyx phasianellus
Crotophaga sulcirostris

Familia TYTONIDAE

Tyto alba

Familia STRIGIDAE

Glaucidium brasilianum
Ciccaba virgata
Ciccaba nigrolineata
Otus guatemalae

Familia CAPRIMULGIDAE

Chordeiles acutipennis
Chordeiles minor
Nyctidromus albicollis
Nyctiphrynus yucatanicus
Caprimulgus salvini
Caprimulgus badius

Familia NYCTIBIIDAE

Nyctibius griseus

Familia APODIDAE

Chaetura vauxi

Familia TROCHILIDAE

Phaethornis superciliosus

- Phaethornis longuemareus*
Campylopterus curvipennis
Anthracothorax prevostii
Chlorostilbon canivetii
Amazilia candida
Amazilia tzacatl
Amazilia yucatanensis
Archilochus colubris
- Familia TROGONIDAE
Trogon melanocephalus
Trogon violaceus
Trogon collaris
- Familia MOMOTIDAE
Hylomanes momotula
Momotus momota
Eumomota superciliosa
- Familia ALCEDINIDAE
Ceryle alcyon
Chloroceryle americana
Chloroceryle aenea
- Familia GALBULIDAE
Galbula ruficauda
- Familia BUCCONIDAE
Bucco macrorhynchus
- Familia RAMPHASTIDAE
Aulacorhynchus prasinus
Pteroglossus torquatus
Ramphastos sulfuratus
- Familia PICIDAE
Melanerpes pygmaeus
Melanerpes aurifrons
Sphyrapicus varius
Picoides scalaris
Veniliornis fumigatus
Piculus rubiginosus
Celeus castaneus
Dryocopus lineatus
Campephilus guatemalensis
- Familia FURNARIIDAE
Synallaxis erythrothorax
Xenops minutus
Sclerurus gatemalensis

Familia DENDROCOLAPTIDAE

Dendrocincla anabatina
Dendrocincla homochroa
Sittasomus griseicapillus
Dendrocolaptes certhia
Xiphorhynchus flavigaster

Familia FORMICARIIDAE

Thamnophilus doliatus
Formicarius analis

Familia TYRANNIDAE

Camptostoma imberbe
Myopagis viridicata
Elaenia flavogaster
Mionectes oleagineus
Leptopogon amaurocephalus
Oncostoma cinereigulare
Rhynchocyclus brevirostris
Platyrinchus cancrominus
Onychorhynchus coronatus
Terenotriccus erythrurus
Myobius sulphureipygius
Contopus borealis
Contopus virens
Contopus cinereus
Empidonax minimus
Attila spadiceus
Myiarchus yucatanensis
Myiarchus tuberculifer
Myiarchus crinitus
Myiarchus tyrannulus
Pitangus sulphuratus
Megarhynchus pitangua
Myiozetetes similis
Myiodynastes luteiventis
Legatus leucophaeus
Tyrannus melancholicus
Tyrannus tyrannus

Familia TITYRIDAE

Pachyramphus major
Pachyramphus aglaiae
Tityra semifasciata
Tityra inquisitor

Familia PIPRIDAE

Schiffornis turdinus

Pipra mentalis

Familia HIRUNDINIDAE

Progne subis

Progne chalybea

Tachycineta albilinea

Stelgidopteryx serripennis

Stelgidopteryx ruficollis

Hirundo rustica

Familia CORVIDAE

Cyanocorax yncas

Cyanocorax morio

Cyanocorax yucatanica

Familia TROGLODYTIDAE

Thryothorus maculipectus

Thryothorus ludovicianus

Uropsila leucogastra

Henicorhina leucosticta

Familia MUSCICAPIDAE

Familia SYLVIINAE

Ramphocaenus melanurus

Polioptila caerulea

Polioptila plumbea

Familia TURDINAE

Catharus ustulatus

Hylocichla mustelina

Turdus grayi

Turdus assimilis

Familia MIMIDAE

Dumetella carolinensis

Mimus gilvus

Familia BOMBYCILLIDAE

Bombycilla cedrorum

Familia VIREONIDAE

Vireo griseus

Vireo pallens

Vireo flavifrons

Vireo olivaceus

Vireo olivaceus flavoviridis

Vireo magister

Hylophilus ochraceiceps

Hylophilus decurtatus

Familia CYCLARHINAE

Cyclarhis gujanensis

Familia EMBERIZIDAE

Familia PARULINAE

Vermivora pinus

Vermivora peregrina

Parula americana

Dendroica petechia

Dendroica pensylvanica

Dendroica magnolia

Dendroica caerulescens

Dendroica coronata

Dendroica virens

Dendroica fusca

Dendroica palmarum

Mniotilta varia

Setophaga ruticilla

Protonotaria citrea

Helmitheros vermivorus

Limnothlypis swainsonii

Seiurus aurocapillus

Seiurus noveboracensis

Oporornis formosus

Oporornis philadelphia

Geothlypis trichas

Geothlypis poliocephala

Wilsonia citrina

Wilsonia pusilla

Basileuterus culicivorus

Icteria virens

Granatellus sallaei

Familia THRAUPINAE

Chlorophanes spiza

Cyanerpes lucidus

Cyanerpes cyaneus

Euphonia affinis

Euphonia hirundinacea

Euphonia gouldi

Thraupis abbas

Eucometis penicillata

Lanio aurantius

Habia rubica

Habia fuscicauda

Piranga roseogularis

Piranga rubra

Piranga olivacea

Piranga atriceps

Familia PASSERININAE

Saltator coerulescens

Saltator atriceps

Caryothraustes poliogaster

Cardinalis cardinalis

Pheucticus ludovicianus

Cyanocompsa cyanooides

Cyanocompsa parellina

Guiraca caerulea

Passerina cyanea

Passerina ciris

Spiza americana

Arremonops rufivirgatus

Arremonops chloronotus

Volatinia jacarina

Sporophila aurita

Sporophila torqueola

Spizella passerina

Familia ICTERINAE

Agelaius phoeniceus

Dives dives

Quiscalus mexicanus

Molothrus aeneus

Scaphidura oryzivora

Icterus dominicensis prothemelas

Icterus spurius

Icterus cucullatus

Icterus chrysater

Icterus mesomelas

Icterus auratus

Icterus gularis

Icterus galbula

Amblycercus holosericeus

Icterus wagleri

Psarocolius montezuma

Icterus virens

Familia FRINGILLIDAE
Carduelis psaltria

Mamíferos

Orden DIDELPHIDIA

Familia MARMOSIDAE

Subfamilia MARMOSINAE

Marmosa canescens

Marmosa mexicana

Philander opossum

Familia CALUROMYIDAE

Subfamilia CALUROMYINAE

Caluromys derbianus

Familia DIDELPHIDAE

Subfamilia DIDELPHINAE

Didelphis marsupialis

Didelphis virginiana

Orden INSECTIVORA

Suborden SORICIDAE

Familia SORICINAE

Cryptotis nigrescens

Orden CHIROPTERA

Suborden MICROCHIROPTERA

Familia EMBALLONURIDAE

Subfamilia EMBALLONURINAE

Peropteryx macrotis

Rhynchonycteris naso

Saccopteryx bilineata

Familia NOCTILIONIDAE

Noctilio leporinus

Familia MORMOOPIDAE

Mormoops megalophylla

Pteronotus davyi

Pteronotus parnelli

Pteronotus personatus

Familia PHYLLOSTOMIDAE

Subfamilia MICRONYCTERINAE

Micronycteris megalotis

Micronycteris sylvestris

Subfamilia DESMODONTINAE

Diaemus youngi

- Desmodus rotundus*
- Diphylla ecaudata*
- Subfamilia VAMPIRIDAE
 - Chiroderma villosum*
 - Chrotopterus auritus*
 - Trachops cirrhosus*
 - Vampyrum spectrum*
- Subfamilia PHYLOSTOMINAE
 - Artibeus jamaicensis*
 - Artibeus lituratus*
 - Artibeus phaeotis*
 - Carollia perspicillata*
 - Carollia brevicauda*
 - Centurio senex*
 - Enchisthenes (Dermanura) hartii*
 - Glossophaga soricina*
 - Hylonycteris underwoodi*
 - Mimon bennettii*
 - Mimon crenulatum*
 - Sturnira lilium*
 - Sturnira ludovici*
 - Uroderma bilobatum*
 - Vampyressa pusilla*
- Familia NATALIDAE
 - Natalus stramineus*
- Familia VESPERTILIONIDAE
 - Subfamilia VESPERTILIONINAE
 - Eptesicus furinalis*
 - Lasiurus borealis*
 - Lasiurus ega*
 - Lasiurus intermedius*
 - Myotis elegans*
 - Myotis keaysi*
 - Rhogeessa tumida*
- Familia MOLOSSIDAE
 - Eumops aripendulus*
 - Eumops glaucinus*
 - Eumops nanus*
 - Molossus ater*
 - Molossus sinaloae*
 - Promops centralis*
 - Tadarida laticaudata*

Orden PRIMATES
Suborden ANTHROPOIDEA
Familia CEBIDAE
Subfamilia ALOUATTINAE
 Alouatta pigra
Subfamilia ATELINAE
 Ateles geoffroyi
Orden XENARTHRA
Familia MYRMECOPHAGIDAE
 Tamandua mexicana
Familia DASYPODIDAE
Subfamilia DASIPONINAE
 Dasypus novemcinctus
Orden RODENTIA
Suborden SCIUROGNATHI
Familia SCIURIDAE
Subfamilia SIURINAE
 Sciurus deppei
 Sciurus yucatanensis
Familia GEOMYIDAE
Subfamilia GEOMYNAE
 Orthogeomys hispidus
Familia HETEROMYIDAE
Subfamilia HETEROMYIDAE
 Heteromys gaumeri
Suborden HYSTRICOGNATHI
Familia MURIDAE
Subfamilia SIGMODONTINAE
 Oryzomys fulvescens
 Oryzomys melanotis
 Oryzomys palustris
 Otonyctomys hatti
 Otodylomys phyllotis
 Peromyscus yucatanicus
 Reithrodontomys gracilis
 Sigmodon hispidus
Familia AGOUTINAE
 Agouti paca
Familia ERETHIZONTIDAE
 Sphiggurus mexicanus
Familia DASYPROCTIDAE
 Dasyprocta punctata

Orden CARNIVORA
Suborden CARNIVORA
Familia CANIDAE
 Urocyon cinereoargenteus
Familia PROCYONIDAE
Subfamilia BASSARISCINAE
 Bassariscus sumichrasti
Familia PROCIONIDAE
Subfamilia PROCIONINAE
 Nasua narica
 Nasua nasua
 Procyon lotor
Familia MUSTELIDAE
Subfamilia MUSTELINAE
 Eira babara
 Galictis vittata
 Mustela frenata
Subfamilia MEPHITINAE
 Conepatus semistriatus
 Spilogale putorius
Subfamilia LUTRINAE
 Lutra longicaudis
Subfamilia POTOSINAE
 Potos flavus
Familia FELIDAE
Subfamilia FELINAE
 Puma concolor
 Panthera onca
 Leopardus pardalis
 Leopardus wiedii
 Herpailurus yagouaroundi
Orden PERISSODACTYLA
Suborden CERATOMORPHA
Familia TAPIRIDAE
 Tapirus bairdii
Orden ARTIODACTYLA
Suborden RUMINANTIA
Familia CERVIDAE
 Mazama americana
 Odocoileus virginianus

Suborden SUIFORMES

Familia TAYASSUIDAE

Tayassu pecari

Pecari tajacu

Anexo III

Listado de vegetación y fauna de Calakmul bajo algún estatus de riesgo

En el presente listado de la vegetación y fauna de la Reserva de la Biosfera Calakmul, se presentan aquellas que se encuentran enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059/1994 bajo alguna categoría de riesgo. Para la mejor comprensión del listado se definen con la nomenclatura que a continuación se describe en los diferentes estatus de protección:

Amenazadas	A
En Peligro de Extinción:	P
Raras:	R
Protección especial	Pe
Endémicas:	*

Vegetación

<i>Acosmium panamense</i>	A
<i>Aporocactus flagelliformis</i>	R*
<i>Bactris balanoidea</i>	R
<i>Beaucarnea pliabilis</i>	A*
<i>Calophyllum brasiliense</i>	A
<i>Campiloneurum phyllitidis</i>	A
<i>Catopsis berteroniana</i>	R
<i>Chamaedorea ernesti-augusti</i>	A
<i>Chamaedorea graminifolia</i>	A
<i>Cryosophila argentea</i>	A
<i>Dion spinulosum</i>	P*
<i>Gaussia maya</i>	A
<i>Geonoma oxycarpa</i>	A
<i>Guaiacum sanctum</i>	Pr
<i>Polypodium triseriale</i>	A
<i>Schizaea elegans</i>	A
<i>Spiranthes torta</i>	R
<i>Tabebuia chrysantha</i>	A
<i>Talauma mexicana</i>	A
<i>Tillandsia elongata</i>	A
<i>Tillandsia festucoides</i>	R
<i>Vatairea lundellii</i>	P
<i>Yucca lacandonica</i>	A
<i>Zamia loddigesii</i>	A
<i>Zamia furfuracea</i>	A*
<i>Zinnia violacea</i>	A

Fauna

Peces

<i>Rhamdia guatemalensis</i>	A
------------------------------	---

Herpetofauna

<i>Boa constrictor</i>	A
<i>Claudius angustatus</i>	P
<i>Coleonyx elegans</i>	A
<i>Corytophanes cristatus</i>	R
<i>Crocodylus moreletii</i>	R
<i>Crotalus durissus</i>	Pe
<i>Ctenosura similis</i>	A
<i>Dipsas brevifacies</i>	R
<i>Iguana iguana</i>	Pr
<i>Kinosternon leucostomum</i>	Pe
<i>Kinosternon scorpioides</i>	Pe

<i>Laemantus serratus</i>	R
<i>Leptophis ahaetulla</i>	A
<i>Leptophis mexicanus</i>	A
<i>Micrurus diastema</i>	R
<i>Rhinoclemmys areolata</i>	A
<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	R
<i>Staurotypus triporcatus</i>	Pe
<i>Trachemys scripta</i>	Pe
<i>Anfibios</i>	
<i>Bolitoglossa yucatanica</i>	R*
<i>Gastrophryne elegans</i>	R
<i>Rana berlandieri</i>	Pe
<i>Rana brownorum</i>	R*
<i>Rhinophrynus dorsalis</i>	R
<i>Mamíferos</i>	
<i>Alouatta pigra</i>	P
<i>Ateles geoffroyi</i>	P
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	R
<i>Caluromys derbianus</i>	R
<i>Coendou mexicanus</i>	A
<i>Conepatus semistriatus</i>	R
<i>Cryptotis nigrescens</i>	R
<i>Chrotopterus auritus</i>	R
<i>Diaemus youngi</i>	R
<i>Eira babara</i>	P
<i>Enchisthenes hartii</i>	R
<i>Eumops nanus</i>	R
<i>Felis onca</i>	P
<i>Felis pardalis</i>	P
<i>Felis wiedii</i>	P
<i>Felis yagouaroundi</i>	A
<i>Galictis vittata</i>	A
<i>Lutra longicaudis</i>	A
<i>Mimon crenulatum</i>	R
<i>Oryzomys palustris</i>	A*
<i>Otonyctomys hatti</i>	A
<i>Potos flavus</i>	R
<i>Reithrodontomys gracilis</i>	A*
<i>Rhynchonycteris naso</i>	R
<i>Tamandua mexicana</i>	A
<i>Tapirus bairdii</i>	P

	<i>Vampyrum spectrum</i>	A
Aves		
	<i>Accipiter bicolor</i>	R
	<i>Accipiter cooperi</i>	A
	<i>Accipiter striatus</i>	A
	<i>Amazilia candida</i>	R
	<i>Amazilia tzacatl</i>	R
	<i>Amazona albifrons</i>	R
	<i>Amazona xantholora</i>	A
	<i>Amazona farinosa</i>	A
	<i>Anas discors</i>	Pr
	<i>Aramides cajanea</i>	R
	<i>Aramus guarauna</i>	A
	<i>Aulacorhynchus prasinus</i>	Pr
	<i>Buteo nitidus</i>	Pe
	<i>Buteogallus anthracinus</i>	A
	<i>Buteogallus urubitinga</i>	A
	<i>Cairina moschata</i>	P
	<i>Campephilus guatemalensis</i>	R
	<i>Campylopterus curvipennis</i>	R
	<i>Casmerodius albus</i>	R
	<i>Celeus castaneus</i>	A
	<i>Chaetura vauxi</i>	R
	<i>Chlorostilbon canivetii</i>	R
	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	R
	<i>Ciccaba virgata</i>	A
	<i>Claravis pretiosa</i>	R
	<i>Columba nigrirostris</i>	R
	<i>Columba speciosa</i>	R
	<i>Crax rubra</i>	A
	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	R
	<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	R
	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	A
	<i>Dendrocincla anabatina</i>	A
	<i>Dendrocincla homochroa</i>	R
	<i>Dendrocolaptes certhia</i>	R
	<i>Dendroica magnolia</i>	R
	<i>Dryocopus lineatus</i>	R
	<i>Euphonia gouldi</i>	R
	<i>Falco ruficularis</i>	A
	<i>Formicarius analis</i>	R
	<i>Galbula ruficauda</i>	R

<i>Geotrygon montana</i>	R
<i>Geranospiza caerulescens</i>	A
<i>Glaucidium brasilianum</i>	A
<i>Harpagus bidentatus</i>	R
<i>Helmitheros vermivorus</i>	R
<i>Henicorhina leucosticta</i>	R
<i>Hylomanes momotula</i>	R
<i>Hylophilus decurtatus</i>	R
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	R
<i>Icterus auratus</i>	A*
<i>Icterus cucullatus</i>	A
<i>Ictinia plumbea</i>	R
<i>Leptodon cayanensis</i>	R
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	R
<i>Leptotila rufaxilla</i>	R
<i>Leucopternis albicollis</i>	R
<i>Limnothlypis swainsonii</i>	P
<i>Micrastur ruficollis</i>	R
<i>Micrastur semitorquatus</i>	R
<i>Momotus momota</i>	R
<i>Mycteria americana</i>	A
<i>Odontophorus guttatus</i>	R
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	R
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	R
<i>Otus guatemalae</i>	R
<i>Penelope purpurascens</i>	Pe
<i>Piaya cayana</i>	R
<i>Pionopsitta haematotis</i>	R
<i>Pionus senilis</i>	A
<i>Polioptila plumbea</i>	R
<i>Psarocolius montezuma</i>	R
<i>Pteroglossus torquatus</i>	R
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	A
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	A
<i>Sarcoramphus papa</i>	P
<i>Seiurus aurocapillus</i>	R
<i>Seiurus noveboracensis</i>	R
<i>Setophaga ruticillia</i>	R
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	R
<i>Spizaetus tyrannus</i>	A
<i>Spizaetus ornatus</i>	P*
<i>Spizastur melanoleucus</i>	P

<i>Terenotriccus erythrurus</i>	R
<i>Trogon collaris</i>	R
<i>Trogon melanocephalus</i>	R
<i>Trogon violaceus</i>	R
<i>Tyto alba</i>	R
<i>Uropsila leucogastra</i>	R
<i>Veniliornis fumigatus</i>	R
<i>Wilsonia citrina</i>	A
<i>Xenops minutus</i>	A

Anexo IV

Cuadros y figuras

Cuadro 1. Características físicas y químicas de un gleysol vértice encontrado en los bajos inundables de la península de Yucatán (tomado de Duch, 1989)

Características edáficas	Horizontes o capas			
	A	B2lGir	B22Gir	B23Gir
Identificación	A	B2lGir	B22Gir	B23Gir
Denominación	Mólico	Cámbico	Cámbico	Cámbico
Profundidad	0-26	26 - 55	55 - 86	86-130
Color en seco	10YR 3/3	10YR 5/6	10YR 5/6	7.5YR5/6
Color en hœmedo	10YR 2/2	10YR 416	10YR 4/6	6.5YRS/6
Textura	Arcilla	Arcilla	Arcilla	Arcilla
Arcilla %	42	62	64	62
Limo %	16	16	14	12
Arena %	42	22	24	26
Estructura	Bloques	Bloques	—	—
Tamaño	Fino	Gruesa	—	—
Desarrollo	Moderado	Fuerte	—	—
Reacción al HCl	Nula	Nula	—	—
Conduc. eléctrica mmhos/cm	2.0	2.0	2.0	2.0
pH	6.6	6.8	6.9	6.6
Materia orgánica %	4.6	0.8	0.7	0.5
CICT meq/100 g	17.0	13.8	13.8	12.5
Saturación de bases %	93.1	67.8	64.3	74.6
Sodio meq/100 g	0.3	0.3	0.3	0.2
Saturación de sodio %	1.9	2.1	2.1	1.5
Potasio meq/100 g	0.7	0.1	0.2	0.1
Calcio meq/100 g	10.3	6.6	6.3	6.3
Magnesio meq/100 g	3.4	2.5	2.2	3.1
Fósforo ppm	2.2	1.1	—	—
Drenaje	Limitado	Impedido	Impedido	Impedido

Cuadro 2. Características físicas y químicas de los gleysoles plínticos encontrados en los bajos inundables de la península de Yucatán (tomado de Duch, 1989)

Características edáficas	Horizontes o capas		
	A11	A12	C
Identificación	A11	A12	C
Denominación	Úmbrico	—	—
Profundidad	0 - 24	24 - 47	47 - 125
Color en seco	7.5YR 4/1	7.5YR 4/1	10YR 8/3
Color en hœmedo	7.5YR 3.1	7.5YR 3/1	10YR 7/3
Textura	Arcilla	Arcilla	Franca
Arcilla %	58	66	20
Limo %	18	10	36
Arena %	24	24	44
Estructura	Masiva	Masiva	Masiva
Tamaño	—	—	—
Desarrollo	—	—	—
Reacción al HCl	Nula	Nula	Nula
Conduc. Eléctrica mmhos/cm	2.0	2.0	2.0
Ph	7.4	8.1	8.2
Materia orgánica %	4.2	2.0	0.2
CICT meq/100 g	55.3	63.0	15.8
Saturación de bases %	80.3	82.2	100.0
Sodio meq/100 g	0.3	0.6	1.3
Saturación con sodio %	5.4	0.9	8.4
Potasio meq/100 g	1.7	2.3	0.2
Calcio meq/100 g	41.3	42.2	22.8
Magnesio meq/100 g	9.0	7.3	6.3
Fósforo ppm	13.1	1.3	
Drenaje interno	Moderado	Limitado	Limitado

Cuadro 3. Tipos de suelos que pueden encontrarse en la RBC
(de acuerdo con la terminología maya y su equivalencia aproximada en la clasificación de la FAO/UNESCO)

Maya / FAO	Litosol	Rendzina	Vertisol	Gleysol
Tsek'el	✓			
Box lu'um		✓		
Pus lu'um		✓		
Chi'ich lu'um		✓		
Ya'ax hom			✓	
Ak' alche'			✓	✓

Cuadro 4. Suelos correspondientes a los diferentes tipos de vegetación que aparecen en la RBC, Campeche

(basado en Hernández, 1992 y modificado por Morales, 1993)

Tipo de vegetación	Suelos				
	Someros			Profundos	
	Tsek'el	Pus lu'um	Box lu'um	Ak'alche' Gris	Ak'alche' Amarillo
Selva alta subperennifolia	✓	✓	✓		
Selva mediana subperennifolia	✓	✓	✓		
Selva baja subperennifolia	✓	✓	✓	✓	✓
Selva baja caducifolia	✓	✓	✓		

Cuadro 5. Número de taxa registrados por tipo de vegetación dentro de la RBC

Tipo de vegetación	Taxa		
	Familias	Géneros	Especies
Selva alta perennifolia o subperennifolia	61	121	145
Selva mediana subperennifolia	58	113	138
Selva baja subperennifolia	50	84	102
Agrupaciones de hidrófitos	56	100	109

Cuadro 6. Formas biológicas en los distintos tipos de vegetación de la RBC

Tipo de vegetación	Formas de vida					
	Árboles	Arbustos	Hierbas	Epífitas	Parásitas	Bejucos
Selva alta perennifolia	42.0	15.8	11.7	10.0	2.8	115.8
Selva mediana subperennifolia	39.8	20.0	17.0	3.6	—	18.8
Selva baja subperennifolia	43.0	13.7	10.7	16.6	1.0	14.0
Agrupación de hidrófitos	25.7	17.4	16.5	11.0	2.7	16.5

Cuadro 7. Número de especies por familia en la RBC

Familia	# spp	Familia	# spp	Familia	# spp
Leguminosae	46	Orchidaceae	27	Rubiaceae	20
Compositae	16	Gramineae	14	Euphorbiaceae	13
Bignoniaceae	12	Sapindaceae	11	Bromeliaceae	11
Convolvulaceae	9	Paasifloraceae	9	Verbenaceae	9
Malpighiaceae	8	Moraceae	8	Tiliceae	8

Cuadro 8. Nomenclatura y equivalencias utilizadas para los distintos tipos de vegetación de la RBC (según distintos autores)

Rzedowzki (1978) México	Beard (1955) América Central	Miranda y Hernández-X (1963) México
Bosque tropical perennifolio	Rain forest Evergreen seasonal forest	Selva alta perennifolia Selva alta y/o mediana subperennifolia
Bosque espinoso	Thorn woodland	Selva baja subperennifolia
Pastizal	Savanna, páramo	Sabana
Vegetación acuática y subacuática	Swamp vegetation parcialmente	Tulares y carrizales

Cuadro 9. Porcentaje de los endemismos de la Península de Yucatán presentes en Calakmul

Familias	83	75% del reporte para la península
Géneros	160	35 % del reporte para la península
Especies	380	22% del reporte para la península
Colectas	1300 c/5 duplicados	6,500 muestras botánicas

Cuadro 10. Clasificación de localidades por tamaño de población para la RB de Calakmul

Tipo de población	Tamaño
Rurales	< 5,000 hab
Mixtas rurales	5,000 - 10,000 hab
Mixtas urbanas	10,000 - 15,000 hab
Urbanas	> 15,000 hab

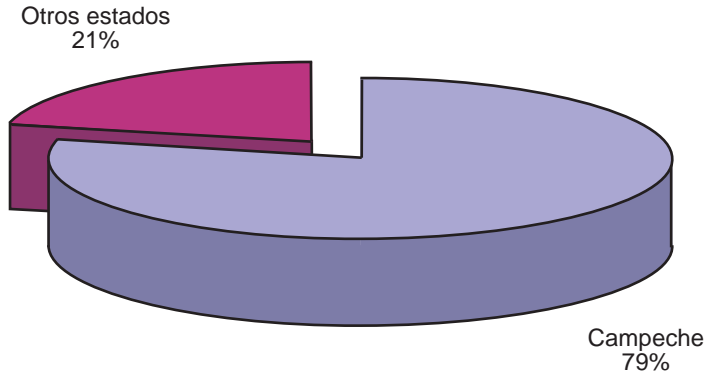
Cuadro 11. Precipitación y dirección de viento de cinco estaciones

Año de muestra	Conhuas	Zoh Laguna	Xbonil	Silvituc	Dzibalchen	Xbonil	Silvituc
	Precip	Precip	Precip	Precip	Precip	Viento	Viento
1987.42	176.2	181.6170	278.0	154.4	147.4	90	135
1987.50	95.7	86.6910	108.0	145.5	3,86.7	0	45
1987.58	101.8	129.6869	185.0	146.4	295.9	0	135
1987.67	206.4	120.7527	169.0	164.1	158.9	0	135
1987.75	86.4	50.7	95.5	132.0	92.9	0	45
1987.83	185.0	40.5	21.4	26.2	65.4	0	45
1987.92	21.8	6.5	40.0	62.5	46.3	90	45
1988.67	125.0	453.1	338.0	301.6	342.1	45	45
1988.75	129.0	82.6	259.0	141.5	75.4	45	135
1988.83	36.4	63.7	84.0	75.0	7.3	45	135
1988.92	28.0	24.5	25.2	4.0	14.3	45	45
1989.00	4.0	37.2	62.6	36.6	34.7	0	45
1989.58	234.6	69.8	257.4	235.6	119.3	45	135.0
1989.67	502.2	255.6	481.1	540.0	413.9	45	135.0
1989.75	199.8	118.4	231.2	191.1	392.0	45	135.0
1989.83	40.0	84.1	55.0	29.5	30.4	45	135.0
1989.92	8.2	31.5	36.0	4.0	9.5	0	45.0
Total	2180.5	1836.9	2726.4	2390.0	2632.4		
Total 1987	873.3	616.4	896.9	831.1	1193.5		
% Conhuas		71	103	95	137		
Media	128.3	108.1	160.4	140.6	154.8	31.8	916
STD	118.5	105.2	127.0	128.8	144.7	29.9	44.9
C.V.	0.92	0.97	0.79	0.92	0.93	0.94	0.48

Cuadro 12. Comparación entre las superficies correspondientes al nuevo municipio de Calakmul y los restantes municipios en el estado de Campeche

Entidad	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Estado de Campeche	5687241.962775	100
Municipio de Calakmul	1680580.000000	29.55
Otros municipios en el estado	4006661.962775	70.45

Figura 1. Representación del origen de la población presente en el estado de Campeche



Proporción de la población cuya procedencia son otros estados

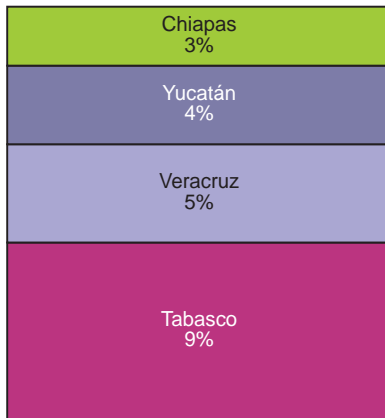


Figura 2. Crecimiento demográfico del municipio de Calakmul

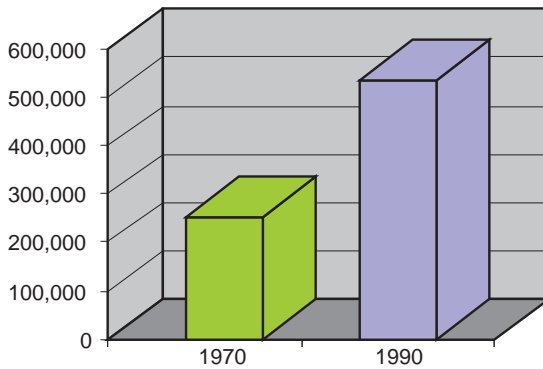


Figura 3. Representación de la población total del municipio de Calakmul y su proporción por sexos.

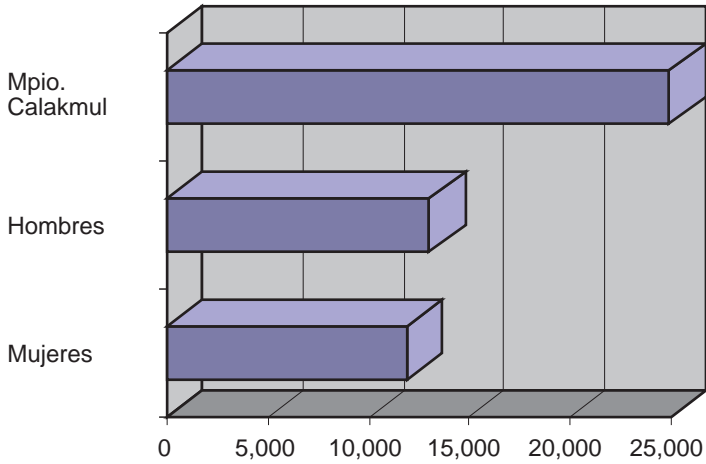


Figura 4. Actividades productivas que se desarrollan en el municipio de Calakmul

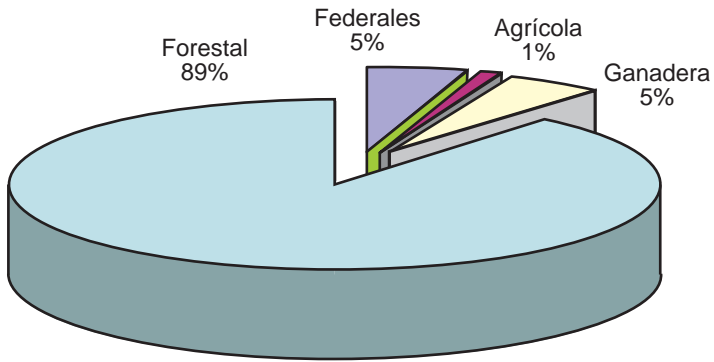


Figura 5. Comparación de la superficie que ocupa el municipio de Calakmul con respecto al estado de Campeche.

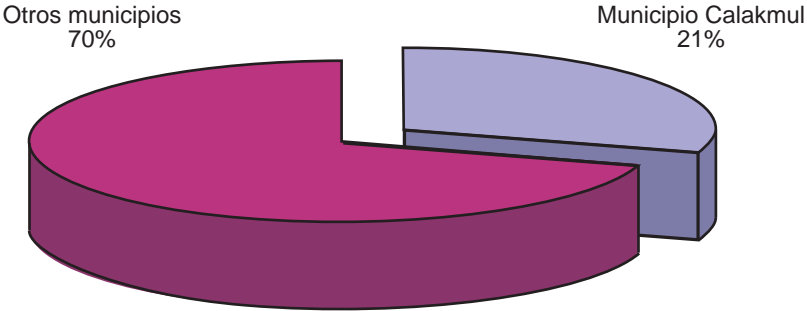
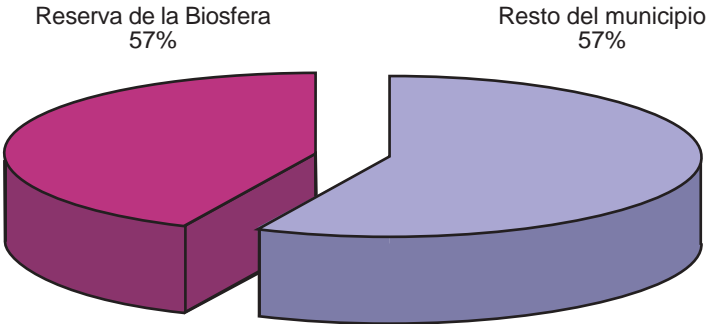


Figura 6. Comparación de la superficie que representa la Reserva de la Biosfera Calakmul con el Municipio de Calakmul.



Anexo V

Calendarización de actividades

Componente Conservación

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Prevención, Detección y Control de Incendios Forestales			
Rehabilitar caminos secundarios para el sistema de áreas cortafuego	✓		
Estudios para definir las áreas críticas o susceptibles a incendios forestales	✓		
Brechas Cortafuego para quemas		✓	✓
Capacitación para prevención y combate contra incendios	✓	✓	✓
Divulgación para prevención y combate contra incendios	✓	✓	✓
Centrales de operación para prevención y combate de incendios	✓	✓	
Supervisar quemas controladas	✓	✓	✓
Formar brigadas para detección de incendios	✓		
Vuelos de identificación de incendios	✓	✓	✓
Recorridos terrestres para detección de incendios	✓	✓	✓
Combate de incendios forestales	✓	✓	✓
Subcomponente Prevención, Control y Combate de Plagas Agroforestales			
Elaborar un diagnóstico de plagas y grados de afectación.	✓		
Establecer un programa de prevención, detección y control de plagas agroforestales		✓	
Elaborar un programa de capacitación en identificación y control de plagas agroforestales.		✓	✓
Vincular a las comunidades en el Programa de Prevención, Detección y Control de Plagas Agroforestales.			✓
Promover un Proyecto Emergente de Acciones para el control de plagas.	✓		
Búsqueda de fuentes financieras para la generación de proyectos.			✓
Establecer los mecanismos de coordinación y asesoría necesarios.		✓	
Vincular estas acciones a las de reforestación, investigación y viveros.		✓	

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Reforestación y Viveros			
Diagnóstico de áreas susceptibles de reforestación	✓		
Proponer el desarrollo de estudios sobre técnicas de reforestación.	✓		
Talleres de organización y capacitación para la reforestación	✓	✓	
Creación y adaptación de viveros para reforestación	✓		
Localización de áreas semilleras	✓		
Recolección de semillas	✓		
Generación de plantas para reforestar		✓	✓
Concertación con comunidades y organizaciones campesinas para el desarrollo del programa de reforestación	✓	✓	✓
Promoción de la diversificación de plantaciones a partir de los viveros		✓	✓
Subcomponente Protección y Recuperación de Suelos			
Identificar las zonas cuyos suelos se encuentren degradados	✓	✓	✓
Fotografías aéreas para identificar zonas críticas		✓	
Imágenes de satélite para identificar zonas críticas		✓	
Encuestas a las comunidades sobre zonas dañadas		✓	✓
Diagnóstico de recuperación y amenaza de la degradación de suelos en la RBC		✓	✓
Sesiones de trabajo con especialistas	✓	✓	✓
Concertar con los diferentes sectores la implementación de acciones encaminadas a la rehabilitación de suelos.		✓	✓
Prospección de la presencia de helechos		✓	✓
Promover la elaboración del Ordenamiento Ecológico del Territorio	✓	✓	
Subcomponente Restauración			
Campañas de reforestación en zonas críticas	✓	✓	✓
Monitoreo de las zonas de restauración	✓	✓	✓
Control de la introducción de especies	✓	✓	✓
Capacitación preventiva	✓	✓	✓

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Protección de Recursos Culturales			
Diagnóstico de los recursos culturales		✓	
Concertación con el INAH para nuevos hallazgos y mantenimiento de instalaciones	✓		
Capacitación para formar guías turísticos	✓	✓	
Plan de ordenamiento de actividades del INAH en la RBC		✓	
Subcomponente Manejo y Protección de Fauna Silvestre en su medio natural			
Elaborar, proponer e implementar un estudio de ecología de poblaciones silvestres.	✓	✓	
Control del furtivismo	✓	✓	✓
Monitoreo de aprovechamientos de subsistencia	✓	✓	✓
Mejorar la aplicación de la ley	✓		
Prevenir introducción de especies exóticas	✓	✓	✓
Control de fauna doméstica feral		✓	✓
Divulgación de la normatividad	✓	✓	
Educación ambiental sobre el aprovechamiento de especies silvestres	✓	✓	✓
Reglamento para la investigación con especies en peligro	✓		
Análisis de factibilidad económica y ecológica para criaderos		✓	
Padrón de cazadores	✓		
Programas de manejo adaptativo		✓	
Subcomponente Criaderos			
Elaboración de encuestas	✓		
Análisis de técnicas de reproducción de especies silvestres en cautiverio	✓	✓	
Estudio de factibilidad para la extracción del medio natural de ejemplares	✓		
Selección del sitio y establecimiento de la UMA experimental		✓	
Criaderos intensivos		✓	✓
Criaderos extensivos		✓	✓
Criaderos familiares o de traspatio	✓	✓	
Capacitación para manejo de fauna	✓		

Componente Uso público y recreación

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Señalización			
Elaborar, proponer e implementar un Programa de Señalización para la Reserva.	✓	✓	✓
Ubicación de los sitios más adecuados para señalización	✓		
Mapa de señalización	✓		
Búsqueda de financiamiento y promotores de la señalización	✓	✓	✓
Elaboración de letreros	✓		
Instalación de letreros	✓	✓	✓
Mantenimiento de letreros	✓	✓	✓
Subcomponente Educación Ambiental			
Planificación y diseño para el manejo y aprovechamiento de terrenos ejidales		✓	
Programa de Educación Ambiental	✓		
Manejo de residuos sólidos	✓	✓	✓
Técnicas Agroecológicas		✓	✓
Exposiciones sobre los recursos naturales y culturales	✓	✓	✓
Conferencias y talleres	✓	✓	✓
Capacitación a docentes	✓	✓	✓
Campañas de educación para todos los sectores	✓	✓	✓
Centros de Educación Ambiental		✓	✓
Material didáctico	✓		
Concertación con el INI	✓		
Programa de Radio	✓	✓	✓
Subcomponente Interpretación Ambiental			
Programa de sensibilización para los visitantes	✓		
Identificar fuentes de financiamiento	✓	✓	✓
Centro de educación		✓	
Identificar áreas para senderos de interpretación ambiental	✓	✓	
Creación de los Centros de Interpretación Ambiental		✓	✓
Capacitación a las comunidades en interpretación ambiental		✓	✓

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Ecoturismo			
Estudios sobre la factibilidad de proyectos ecoturísticos		✓	✓
Promover organizaciones y empresas locales	✓	✓	✓
Diagnóstico de la actividad turística y sus posibles áreas de desarrollo	✓		
Estudios para la zonificación del ANP, considerando su uso turístico	✓		
Zonificación turística	✓	✓	
Programa de información sobre la reserva para los visitantes de zona arqueológica	✓	✓	✓
Estudios sobre la capacidad de carga turística en la RBC	✓	✓	
Monitoreo de la actividad para cuantificar el impacto del turismo sobre la RBC	✓	✓	✓
Reglamento de conducta para el turista	✓		
Concertación con el INAH, Gobierno del Estado y otros sectores para regular la actividad.	✓		
Búsqueda de la participación de la iniciativa privada en proyectos ecoturísticos		✓	✓
Monitoreo y seguimiento de la actividad turística dentro de la RBC	✓	✓	✓
Promover el ecoturismo hacia la RBC	✓	✓	✓
Crear grupos de guías capacitados	✓	✓	✓

Componente Investigación y monitoreo

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Estudios Biológicos, Ecológicos y de Actividades Productivas			
Crear estaciones biológicas o de investigación con el equipo apropiado		✓	✓
Elaborar una base de datos sobre la flora y fauna	✓	✓	✓
Generar una Colección Científica de la Reserva	✓	✓	
Elaborar una base de datos sobre estudios y proyectos desarrollados en la Reserva, las líneas de investigación o áreas del conocimiento en que han sido aplicados y los sitios de estudio	✓	✓	✓
Proponer líneas de investigación		✓	✓
Identificar fuentes de financiamiento	✓	✓	✓
Subcomponente Uso del Suelo y Estado de Conservación			
Ubicación de predios de acuerdo a su tenencia de la tierra	✓	✓	
Modelos predictivos de presiones y amenazas		✓	
Identificación de corredores biológicos	✓	✓	
Ordenamiento ecológico	✓	✓	
Estudios sobre el uso y tipo de suelo	✓	✓	
Estudios sobre fertilidad de suelos		✓	
Estudios sobre ecosistemas existentes		✓	✓
Estudios sobre poblaciones existentes	✓	✓	✓
Estudios de comunidades	✓	✓	✓
Estudio para realizar un corredor biológico	✓	✓	
Subcomponente Ecología de Poblaciones y Comunidades de Flora y Fauna			
Elaborar inventario y estudios de poblaciones de especies prioritarias	✓	✓	
Estudios sobre ecosistemas y desarrollar parámetros para definir grado de conservación	✓	✓	
Generar líneas de investigación sobre estudios de comunidades y su relación con instrumentos de producción	✓	✓	
Foros con especialistas	✓	✓	

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Ecología de la Restauración			
Identificar especies introducidas, ajenas o invasivas que pongan en peligro a los ecosistemas	✓	✓	
Identificar áreas prioritarias para reforestación	✓	✓	
Documentar y evaluar técnicas de reforestación	✓	✓	
Diagnóstico de especies nativas	✓		
Subcomponente Manejo y Comercialización			
Estudios del aprovechamiento forestal de especies maderables y no maderables	✓	✓	
Estudios a cerca de especies no maderables	✓		
Estudios costo beneficio	✓	✓	
Estudios para aprovechamiento de flora y fauna	✓	✓	
Subcomponente Manejo de Ecosistemas			
Evaluación de impactos por perturbaciones naturales	✓	✓	✓
Estudios sobre comportamiento de flora y fauna versus expansión agropecuaria	✓		
Fomento del uso tradicional de suelos y abonos para conservación de suelos	✓		
Diagnóstico sobre la producción pecuaria	✓		
Subcomponente Estudios Socioeconómicos y Antropológicos			
Estudio sobre diversidad cultural y lingüística	✓		
Análisis de las poblaciones humanas	✓		
Proyecto salud enfermedad	✓	✓	
Formación de técnicos locales en estudios sociales, culturales y lingüísticos	✓	✓	
Conformación territorial y dinámica sociocultural	✓	✓	
Subcomponente Divulgación Científica			
Talleres de divulgación de las investigaciones	✓	✓	✓
Publicaciones de dichos talleres	✓	✓	✓
Directorio de investigadores	✓		
Subcomponente Monitoreo			
Monitoreo de las especies en peligro	✓	✓	✓
Monitoreo de las condiciones ambientales	✓	✓	✓

Componente Desarrollo social

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Aprovechamiento Forestal			
Diagnóstico de la actividad silvícola	✓		
Criterios de aprovechamiento forestal	✓		
Censos e inventarios de aprovechamientos forestales maderables y no maderable	✓	✓	✓
Identificación de zonas de aprovechamiento forestal y críticas	✓		
Propuesta de zonificación del aprovechamiento forestal		✓	
Estudios dasonómicos	✓	✓	
Plan de Ordenamiento del Aprovechamiento Forestal		✓	✓
Programa de diversificación del uso y aprovechamiento forestal		✓	
Fomento a viveros de especies nativas, maderables y no maderables	✓	✓	✓
Concertación gubernamental para planes y programas de aprovechamiento forestal sustentable	✓	✓	✓
Programa de concientización y cultura forestal	✓		
Capacitación de cuadros técnicos	✓	✓	✓
Apoyo y asesoría a usuarios para elaborar Programas de Manejo Forestal	✓	✓	✓
Búsqueda de mercados a productos forestales		✓	✓
Promoción a la creación de aserraderos y talleres para productos forestales	✓	✓	✓
Programa de Parcelas Permanentes	✓	✓	
Subcomponente Agricultura			
Proyectos agrícolas bajo criterios de uso múltiple	✓	✓	✓
Reconversión de cultivos de los Programas de Gobierno	✓	✓	✓
Capacitación de técnicas agroforestales	✓	✓	✓
Fomentar la participación de la mujer	✓	✓	✓
Promover la disminución del uso de pesticidas y agroquímicos		✓	✓
Identificar nuevas o mejores técnicas agrícolas	✓		
Promover las técnicas agrícolas identificadas	✓	✓	✓
Sistemas de almacenamiento, distribución y comercialización	✓	✓	
Módulos de capacitación para las comunidades	✓	✓	✓

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Ganadería			
Limitar la apertura de nuevas áreas para ganado		✓	
Identificar áreas susceptibles para la ganadería	✓	✓	
Estabulación de ganado en sitios adecuados	✓	✓	
Implementar nuevas técnicas ganaderas	✓	✓	✓
Implementar sistemas eficaces de comercialización		✓	✓
Capacitación sobre técnicas ganaderas	✓	✓	✓
Identificar sistemas de comercialización eficaces	✓	✓	✓
Subcomponente Agua			
Identificación de cuerpos de agua	✓	✓	
Programa de divulgación sobre la importancia del agua	✓	✓	✓
Fomentar técnicas de captación de agua	✓	✓	✓
Concertación con los diferentes Niveles de Gobierno para abastecimiento de agua	✓		
Subcomponente Vivienda			
Estudiar la potencialidad de los materiales locales		✓	✓
Programa de participación social para mejorar la vivienda		✓	✓
Construcción de estufas y letrinas secas	✓	✓	✓
Difundir el diseño de una casa ecológica	✓	✓	
Identificar los mejores lugares para la urbanización	✓	✓	
Concertación para vivienda y áreas urbanas	✓	✓	✓
Subcomponente Salud			
Formar cuadros técnicos de campesinos para divulgación de medicina tradicional	✓		
Fomento de viveros y jardines comunitarios para herbolaria	✓	✓	✓
Talleres de conocimientos empíricos	✓	✓	✓
Manual básico de herbolaria		✓	
Proyectos de salud reproductiva		✓	✓
Difusión de la etnobotánica		✓	✓

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Población			
Recopilar censos poblacionales	✓	✓	✓
Capacitar promotores comunitarios		✓	
Campañas de concientización		✓	✓
Subcomponente Tenencia de la Tierra			
Identificación e investigación sobre la propiedad de los terrenos de la RBC	✓	✓	
Mapas de información geográfica	✓	✓	
Fideicomisos para la compra de terrenos en zona núcleo			✓
Proponer un ordenamiento ecológico	✓		
Subcomponente Flora y Fauna			
Crear criaderos familiares	✓	✓	✓
Viveros comunales de plantas silvestres		✓	✓
Inventarios y planes de manejo forestales	✓	✓	
Regular la extracción de flora y fauna		✓	✓
Establecer reservas ejidales		✓	✓
Investigaciones sobre especies de importancia cinegética	✓	✓	✓

Componente Administración

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Operación			
Definir los perfiles del personal de la Reserva	✓		
Selección de personal básico	✓		
Contratación de personal básico	✓		
Definir y elaborar los mecanismos de control	✓	✓	
Definir proyectos prioritarios	✓	✓	✓
Dar seguimiento a los proyectos	✓	✓	✓
Dar mantenimiento a los bienes	✓	✓	✓
Definir los requerimientos financieros y de infraestructura	✓		
Gestionar los recursos financieros y de infraestructura	✓	✓	✓
Subcomponente Infraestructura			
Realizar la evaluación de las condiciones de la infraestructura	✓		
Identificar sitios idóneos para su instalación	✓	✓	✓
Elaborar la cotización correspondiente	✓		
Solicitar recursos financieros o búsqueda de fuentes alternas de financiamiento		✓	✓
Construcción de infraestructura	✓	✓	✓
Construcción de torres de vigilancia	✓		
Radiocomunicación	✓		
Mantenimiento de infraestructura	✓	✓	✓
Identificación de infraestructura con que cuentan otras instituciones en la región	✓		
Elaboración de acuerdos y convenios para el uso de infraestructura de otras instancias	✓	✓	✓
Subcomponente Inspección y vigilancia			
Revisión y análisis de las instalaciones existentes	✓	✓	
Capacitación para la vigilancia	✓	✓	✓
Definir rutas de vigilancia	✓		
Organización de cuerpos ejidales	✓	✓	
Señalización	✓	✓	

Componente Concertación

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Concertación interinstitucional			
Identificar las áreas de apoyos técnico financiero	✓	✓	
Diseñar instrumentos de concertación y justificar jurídicamente sus términos		✓	
Realizar las concertaciones presentadas en los subcomponentes		✓	✓
Subcomponente Concertación comunitaria			
Búsqueda de incentivos de las actividades productivas	✓	✓	
Elaborar y acordar los instrumentos de coordinación	✓		
Identificar las fuentes de financiamiento	✓		
Evaluar y en su caso renovar el Convenio General de Colaboración	✓	✓	✓
Subcomponente Concertación científica			
Diagnóstico de las necesidades de investigación y su priorización	✓	✓	
Búsqueda de fuentes de investigación y financiamiento	✓	✓	
Banco de datos sobre estudios realizados	✓	✓	✓
Programa de Investigaciones prioritarias	✓		
Promover firmas y convenios	✓	✓	✓
Subcomponente Concertación con Organizaciones No Gubernamentales			
Diagnóstico de las necesidades de apoyo	✓	✓	
Búsqueda de Organizaciones No Gubernamentales como fuentes de apoyo	✓	✓	✓
Documentos base para la concertación	✓	✓	
Base de datos de Organizaciones No Gubernamentales que han operado en la Reserva	✓	✓	✓
Programa de acción con Organizaciones No Gubernamentales	✓		
Promover firmas y convenios	✓	✓	✓

Componente Marco jurídico

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Zonificación			
Identificar las necesidades de aplicabilidad de la zonificación y subzonificación propuestas	✓	✓	✓
Elaborar y aplicar un programa de difusión de la zonificación propuesta para la Reserva	✓		
Coordinar acciones con los diferentes sectores involucrados con la Reserva para la comprensión de la zonificación propuesta	✓	✓	
Elaborar un expediente con la problemática y propuestas de solución que surjan como parte de la aplicación de la zonificación propuesta		✓	
Elaborar una propuesta para la adecuación de la zonificación de la RB Calakmul		✓	
Subcomponente Reglas Administrativas del Area			
Diagnóstico de la situación patrimonial de los terrenos	✓		
Definir los usos potenciales del suelo		✓	✓
Normatividad del manejo	✓	✓	
Reglamento para el manejo	✓		
Verificar la aplicación de las Reglas en el área que comprende la Reserva	✓	✓	✓
Identificar necesidades de regulación o desregulación de las actividades que se desarrollan en la Reserva	✓	✓	✓
Elaborar un diagnóstico de las diferentes actividades que se desarrollan en la Reserva, con el objeto de proponer cambios o adecuaciones a las Reglas		✓	✓
Conformar un expediente de propuestas para la modificación de las Reglas		✓	
Elaborar una propuesta para la modificación, adecuación o actualización de las Reglas		✓	
Subcomponente Deslinde y amojonamiento			
Determinar en campo los límites de la Reserva	✓	✓	
Determinar en campo los límites de las zonas núcleo y de amortiguamiento	✓	✓	
Elaborar un plano de ley del levantamiento topográfico		✓	
Subcomponente Concesiones			
Realizar exclusivamente la concesión de la infraestructura propiedad de la federación		✓	✓
Elaborar estudios para identificar las áreas en las cuales se podrá instalar infraestructura	✓	✓	
<i>Subcomponente Leyes y Reglamentos aplicables</i>			
Directorio de leyes y reglamentos de la operación	✓		
Programa permanente de revisión y actualización del directorio	✓	✓	✓
Banco de consulta en materia legal		✓	
Investigación para el establecimiento, actualización y adecuación, de la normatividad		✓	✓

Componente Evaluación del Programa de Manejo

ACTIVIDAD	PLAZO		
	Corto 1-3 años	Mediano 4-6 años	Largo + 6 años
Subcomponente Lineamientos para la modificación del Programa de Manejo			
Elaboración de los informes anuales de actividades realizadas y no realizadas en la Reserva	✓*	✓*	✓*
Presentación del informe a la UCANP, CTA y CONANP	✓*	✓*	✓*
Elaboración del Expediente de Evaluación del Programa de Manejo	✓*	✓*	✓*
Elaboración de propuestas formales para la modificación del Programa de Manejo	✓**	✓**	✓**
Subcomponente Indicadores del Programa de Manejo			
Elaboración del informe sobre el grado de avance de los indicadores	✓*	✓*	✓*
Revisión y evaluación de los indicadores	✓**	✓**	✓**
Elaboración de la propuesta de modificación de los indicadores del Programa de Manejo	✓**	✓**	✓**

NOTAS:

- * Estas acciones serán desarrolladas de forma anual, con el objeto de generar los documentos base para el análisis y discusión en los diferentes órganos de consulta generados para la Reserva de la Biosfera Calakmul.
- ** Estas acciones serán desarrolladas con una periodicidad de cuando menos tres años, de acuerdo a lo establecido en el Programa de Manejo, para estar en posibilidades de proponer modificaciones ó adecuaciones al Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul.

Anexo VI

Tabla de concertación de acciones

Institución	Institución						
	SEMARNAP	Gobierno del estado de Campeche	INI	INIFAP	INAH	SEDENA	SRA
COMPONENTES Subcomponentes							
CONSERVACIÓN							
Incendios	✓	✓	✓			✓	
Plagas	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Reforestación y viveros	✓	✓	✓			✓	✓
Recuperación de Suelos	✓	✓		✓		✓	✓
Restauración	✓	✓		✓	✓	✓	✓
Recursos Culturales	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Fauna silvestre	✓	✓					
Criaderos	✓	✓					
Uso PÚBLICO Y RECREACIÓN							
Señalización	✓	✓					
Educación ambiental	✓	✓	✓				
Interpretación ambiental	✓	✓					
Investigación	✓	✓					
Ecoturismo	✓	✓	✓		✓		
INVESTIGACIÓN Y MONITOREO							
Estudios biológicos, ecológicos y actividades productivas	✓	✓	✓	✓	✓		
Uso del suelo y estado de conservación	✓	✓					✓
Ecología de poblaciones y comunidades de flora y fauna	✓	✓		✓			
Ecología de restauración	✓	✓					
Manejo y comercialización	✓	✓					
Manejo de ecosistemas	✓	✓					
Estudios socioeconómicos y antropológicos	✓	✓			✓		
Divulgación Científica	✓	✓		✓			
Monitoreo	✓	✓					

Institución	SEMARNAP	Gobierno del estado de Campeche	INI	INIFAP	INAH	SEDENA	SRA
	COMPONENTES Subcomponentes						
DESARROLLO SOCIAL							
Aprovechamiento Forestal	✓	✓		✓			✓
Agricultura	✓	✓	✓				✓
Ganadería	✓	✓	✓				
Agua	✓	✓					
Vivienda	✓	✓					
Salud	✓	✓	✓				
Población	✓	✓	✓				
Tenencia	✓	✓					✓
Flora y fauna	✓	✓		✓			
ADMINISTRACIÓN							
Operación	✓	✓					
Infraestructura	✓	✓					
Inspección y vigilancia							
CONCERTACIÓN							
Interinstitucional	✓	✓					
Comunitaria	✓	✓					
Científica	✓	✓					
Organizaciones No Gubernamentales	✓	✓					
MARCO LEGAL							
Zonificación	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Reglas	✓	✓					
Deslinde y amojonamiento	✓	✓					✓
Concesiones	✓	✓					
Leyes y reglamentos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

✓	✓	✓	✓		✓						✓				✓	✓	✓	SAGAR
✓	✓	✓	✓		✓													SCT
✓	✓	✓	✓		✓					✓								SECTUR
										✓								CONABIO
																		INDEFOS
																		FOMES
																		PRONARE
																		PRONATURA
																		Bosque Modelo
																		ECOSUR
																		OXFAM-XMABEN
											✓							Comunidades Ejidales e Indígenas
											✓							Consejo Regional Agrosilvopecuuario y de Servicios de X'pujil S.C.
											✓							Consejo Regional de la Biosfera de Calakmul Arte - Ecológico Agropecuario, A. C.
											✓							Consejo Regional Indígena y Popular de X'pujil, S. C.
											✓							Consejo Regional de Productores La Montaña
											✓							Servicios Turísticos de la Región Calakmul
											✓							Universidad Autónoma de Campeche ECOMAT
											✓							Universidad Nacional Autónoma de México
											✓							Universidad de Stanford

Bibliografía consultada

Arroyo C. J. y T. Alvarez, 1990: *Restos secos de murciélagos procedentes de las excavaciones en las grutas de Loltún*. INAH, México: Serie Prehistoria, Colección Científica, 194. 73 pp.

Ávila Chí, R. y W. J. Folan, 1990. *Aguadas y campamentos chicleros, ruinas y estelas de la Reserva de la Biosfera de Calakmul y alrededores*. CIHS, UAC Manuscrito.

Acosta, E. y Ricalde H. 1993-1994. *La ictiofauna en Calakmul, Un ecosistema virtualmente desconocido*. Pronatura-Península de Yucatán. México.

Banruri, T., 1988. "Alternative responses to the environmental crisis: India, Finland and Maine". en: Apffel-Marglin (eds.). *Who will save the forests?: Political resistance, systems of knowledge and the environmental crisis*.

Barba de Piña Chan, B., 1988. *Buscando raíces de mitos mayas en Izapa*. Universidad Autónoma de Campeche, México.

- Barrera M. A., 1962. "La Península de Yucatán como provincia biótica". *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 22: 71-105.
- Barrera M., A.; A. Gómez Pompa y C. Vázquez Yanes, 1977. "El manejo de la selva por los mayas". *Biótica*, 2 (2): 47-60. Xalapa, Veracruz.
- Barry, R. G., y R. J. Chorleya, 1968 *Atmosphere, Weather and Climate*. Third edition, London: Methuen and Co. Ltd.
- Bartolomé, M. y A. Barabas, 1977. *La resistencia maya: relaciones interétnicas en el oriente de la Península de Yucatán*. México. INAH.
- Bailey, Waldo E., 1934. *Chicle Industry of the Yucatán Península*, Mérida Consular Reports, Washington National Records Center, Suitland, Maryland, Record Group 76 pp.
- Becker Marshall, Joseph. s.f. "Social structure in the evolution of Mesoamerican political states". Manusc.
- Berlanga, M. C., 1990. "Las aves de Calakmul". *Pronatura*. Revista 7 (1) enero-marzo.
- Berlanga, M. C. y P.A. Wood, 1990. *Avifauna de la Reserva de la Biósfera de Calakmul, Campeche*. Informe Preliminar, Pronatura-Península de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.
- Biocenosis, A. C., 1988. *Estudio para el Establecimiento de un Sistema de Áreas Naturales Protegidas de Yucatán*. Gobierno del Estado de Yucatán. Documento interno. 153 pp.
- Biocenosis, A.C., 1988. *Estudio para la creación de un Área Natural Protegida en Dzilam de Bravo, Yucatán*. Gobierno del Estado de Yucatán. Documento interno. 36 pp.
- Boege, E. y R. Murguía, 1990. *Diagnóstico de las actividades humanas que se realizan en la Reserva de la Biosfera de Calakmul, estado de Campeche. Informe final*. Ciesas-Golfo. Xalapa, Veracruz. 46 pp.
- Boullón, R. C., 1985. *Planeación del espacio turístico*. Trillas, México.
- Brenner, M. S., 1979. "Mayan Urbanism: Impact on a Tropical Karst Environment". *Science*, 206:298-305.
- Bridges, E. M., 1990 *World Geomorphology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Bryson, R. A., 1966. "Airmasses, Streamlines, and the Boreal Forest". *Geographical Bulletin (Canada)*, 8:228-269.
- Budel, J., 1982. *Climatic Geomorphology*. Princeton University Press, Princeton.
- Cane, M. A. y S. E. Zebiak, 1985. "A Theory for El Niño and the Southern Oscillation". *Science* 228: 1085-1087.

- Caballero Rojas, R., 1947. "La explotación del chicozapote y el problema de su conservación en el Estado de Campeche". Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo.
- Ceja T., 1985. "Paso de la Amada", en: *Early proclassic site in the Soconusco, Chiapas, México*. Papers of the New World Archaeological Foundation, 49 pp. Provo, Utah.
- Ceballos, G. y Cuauhtémoc S. 1998. "Ecología poblacional y conservación del jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche". Informe Preliminar, junio de 1998. Instituto de Ecología, Universidad Autónoma de México. 11 pp.
- Cepes, J., 1988. *Yucatán. Síntesis monográfica*, PRI. 57 pp.
- Clark, J. y M. Blake, 1989. "Los orígenes de la civilización mesoamericana. Nuevos datos sobre los complejos Barra y Ocos", en: *El Preclásico o Formativo. Avances y perspectivas*. Seminario de Arqueología. Museo Nacional, INAH.
- Coe, M. D., 1960. "Archaeological Linkages with North and South America at La Victoria, Guatemala", *American Anthropologist*. 62 pp.
- Coke J. G., 1991: "Nuestra herencia silenciosa". *Boletín de Amigos de Sian Ka'an*, 9: 17-20.
- Comparato, F.(Ed.), 1983. *History of the Conquest of the Itza*. (R.D Wood, trans.) Labyrinthos. Culver City, Cal.
- Consejo Dueñas, J. J., 1989. *Plan de Manejo de la Reserva Dzilam, Yucatán*. Gobierno del estado de Yucatán. 77 pp.
- Consejo, J.J., 1991. "Las áreas naturales protegidas en México: entre el mito y la utopía". *Perfil de La Jornada*. 19 de septiembre.
- Consejo, J. J. y López Ornat, A., 1987. *Plan de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an*. Gobierno del estado de Quintana Roo, Chetumal. Edición preliminar.
- Consejo, J.J., E. Duhne y J. Canela, 1989. *Programa de Manejo de la Reserva de Dzilam, Yucatán*. Gobierno del estado de Yucatán. 70 pp.
- Consejo J.; Gutiérrez D.; Hentschel, E., 1988. "Las áreas naturales protegidas", en: *Evaluación global del ambiente en México*. Restauración ambiental-Conservation Foundation (ed.).
- Crumley, C. L. and W. H. Marquardt, 1987. *Regional Dynamics: Burgundian Landscapes in Historical Perspective*, San Diego: Academic Press.
- Chamberlain, R., 1974. *Conquista y colonización de Yucatán, 1577-1550*. México, Porrúa.
- De la Maza, E. J., 1988. "Notas sobre los Rhopalocera de la Sierra de Alvarez, San Luis Potosí, México". *Rev. Soc. Mex. Lep.* 11 (2):33-59.

- De la Maza, E. J., y R. de la Maza E., 1985a. "La fauna de mariposas de la Boca del Chajul, Chiapas, México". I. *Rev. Soc. Mex. Lep.* 9 (2):23-44.
- De la Maza, E. J. y R. de la Maza E., 1985b. "La fauna de mariposas de la Boca del Chajul, Chiapas, México". II. *Rev. Soc. Mex. Lep.* 10 (1): 1-24.
- De la Maza, E. R., 1975. "Notas sobre lepidópteros de Rancho Viejo y Tepoztlán, Mor. México". *Rev. Soc. Mex. Lep.* 1 (2): 42-61. (Papilionoidea).
- De la Maza, E. R., 1976. "Notas sobre lepidópteros de Rancho Viejo y Tepoztlán, Mor. México". *Rev. Soc. Mex. Lep.* 2 (1): 15-23. (Hesperiodea).
- De la Maza, E. R., 1988. "Rhopalocera del sur del Altiplano Potosino, Estados de San Luis Potosí y Guanajuato". *Rev. Soc. Mex. Lep.* 12 (1): 3-36.
- De la Maza, R., 1990. "Estudio de factibilidad para la utilización de los lepidópteros en el área de influencia de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, con el fin de apoyar los procesos productivos de los ejidos locales". Manusc.
- De la Maza, R., 1990-92. "Lepidópteros como indicadores de procesos de sucesión en las áreas incendiadas tras el huracán Gilberto en el Estado de Quintana Roo". Informes semestrales y anuales del proyecto. Convenio entre Biocenosis A.C. y Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología.
- De la Maza, E. R. y A. White L., 1990. "Rhopalocera de la Huasteca Potosina, distribución, composición, origen y evolución". *Rev. Soc. Mex. Lep.* 13 (2):29-88.
- De la Maza, E. R. (en prep.). "Comparación de la fauna de lepidópteros diurnos entre un área silvestre y una degradada en el centro del estado de Morelos, México".
- De la Maza, E. R. (en prep.). "Las cañadas y su papel como refugio de lepidópteros en épocas climáticas adversas".
- De la Maza E., R. y D. Gutiérrez C. (en prensa). "Ropalóceros de Quintana Roo. Su distribución, origen y evolución". *Rev. Soc. Mex. Lep.*
- Diario Oficial de la Federación., 23/mayo/1989. "Decreto por el que se declara la Reserva de la Biosfera de Calakmul".
- Díaz del Castillo, B., 1968. *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España*. México, Porrúa.
- Domínguez C., M. R., 1984. "Reporte de la temporada septiembre-diciembre 1984 del Proyecto Calakmul. Estructura VII". Manusc. INAH.
- Domínguez C., M. R., 1992. "Exploraciones en el bajo El Laberinto de Calakmul Campeche". Ponencia presentada en el V Congreso Internacional de Mayistas. Mérida Yucatán, México.

- Duch, G. J. 1989. *Los bajos inundables (ak'alche') de la península de Yucatán*. UACH. México-50 pp.
- Duch, G. J., 1988. *La conformación territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico*. Univ. Aut. Chapingo. México. 427 pp.
- Dumond, D. E., 1977. "Independent Maya of the Late Nineteenth Century: Chiefdoms and Power Politics", en: G.D. Jones (ed.), *Anthropology and History in Yucatán*,: 103-38. Austin. University of Texas Press.
- Durán, G., 1987. "Descripción y análisis de la estructura y composición de la vegetación de los petenes del noroeste de Campeche, México". *Biótica*, 9 (2): 56-63.
- Eaton, J. D., 1976. *Ancient Agricultural Farmsteads in the Rio Bec Región of Yucatán*. Mimeo. University of San Antonio, Department of Anthropology.
- Ecósfera, A.C., 1991. *Reporte preliminar de la vegetación de la Reserva de la Biósfera de Calakmul, Campeche*.
- Ehnis A.D., 1991. *Informe preliminar del primer año de actividades del proyecto "Manejo de fauna silvestre en ejidos forestales de Quintana Roo e inventarios de poblaciones silvestres"*. Convenio: Programa Piloto Forestal (SARH)-Conservación Internacional, México A. C., Fundación MacArthur.
- Eisenberg, J. F., 1989. *Mammals of the Neotropics*, 1. The University of Chicago Press.
- Emmons, L. H., 1991. *Neotropical Rainforest Mammals*. The University of Chicago Press.
- Estadística de Yucatán, 1853*. Imprenta de Ignacio Cumplido. México, D.F.
- FAO, 1970. *El reconocimiento de los suelos en la Península de Yucatán*. Italia. Informe Técnico 1. ESR:SF/MEX 6. 51p.
- Farriss, N., 1984. *Maya society under colonial rule: The collective enterprise of survival*. Princeton: Princeton University Press.
- Faust, B., 1991. "Maya Culture and Maya Participation in the International Ecotourism and Resource Conservation Project", en: Jon A. Kusler (comp.), *Ecotourism and Resource Conservation. A Collection of papers*, 1.
- Faust, B. y J. Sinton, 1991. "Let's dynamite the Salt Factory: Communication, coalitions and sustainable use among users of a Biosphere Reserve", en: Jon A. Kusler (comp.), *Ecotourism and Resource Conservation. A Collection of papers*, 1.
- Flannery, K. V., 1972. "The cultural evolution of civilizations", en: *Annual Review of Ecology and systematics*, 3 (3): 399-426. Palo Alto, California, Annual Review Inc.
- Fletcher, L., J. May Hau, L. Florey F. y W. J. Folan, 1987. *Un análisis estadístico preliminar del patrón de asentamiento de Calakmul, Campeche*. Universidad del Sudeste. Centro de Estudios Historicos y Sociales.

- Fletcher, L. A. y J. Gann, 1990. "Calakmul, Campeche: patrón de asentamiento y demografía". Ponencia presentada en la *XXII Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología*, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México del 12 al 17 de agosto. Aceptado para su publicación en el Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM.
- Fletcher, L. A. y J. A. Gann, 1992. "Calakmul, Campeche: patrón de asentamiento y demografía". *Antropológicas*, 2 Nueva época: 20-25. UNAM.
- Flores, D. A., 1974. "Los suelos de la república mexicana", 1:95-97. En: *El escenario geográfico*. SEP. INAH, México D.F.
- Flores, J.S., 1990. "Reporte preliminar de la vegetación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche". UADY-Licenciatura en Biología. Mérida, Yuc. 31 pp. Manusc.
- Flores Guido, J., Espejel, I. e I. Olmsted, 1988. "Los tipos de vegetación potenciales de la Península de Yucatán". Manusc.
- Flores Guido, S., E. Ucán E., J. Andrews y L. M. Ortega, 1990. *Reporte preliminar de la vegetación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche*. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán. Manusc.
- Flores, S. E. Ucán E., 1983. *Nombres usados por los mayas para designar la vegetación*. INIREB, (Cuadernos de Divulgación, 10).
- Folan, W. J., 1978. *Proyecto Calakmul*. Un proyecto al National Science Foundation, National Geographic y al Instituto Nacional de Antropología e Historia. Manusc.
- Folan, W. J., 1980. "The Political and Economic Organization of the Lowland Maya: an overview". *Mexicon*, 2(5): 73-77.
- Folan, W. J., 1982. "Parque Nacional de Calakmul". Ponencia leída en la mesa redonda Coracec, Campeche, Frontera Sur, SEP. y el gobierno del estado de Campeche.
- Folan, W. J., 1983a. "Parque ecoarqueológico de Calakmul, Campeche. Ponencia presentada en Campeche, Campeche en la *Primera reunión local sobre la ecología de México*, SEDUE.
- Folan, W. J., 1983b. "Parque ecoarqueológico de Calakmul, Campeche". Ponencia presentada en Chicoasen, Chiapas en la *Primera reunión regional sobre la ecología de México*, SEDUE.
- Folan, W., J., 1983c. "Parque ecoarqueológico de Calakmul, Campeche". Ponencia presentada en México, D.F. en la *Primera reunión nacional sobre la ecología en México*, SEDUE.
- Folan, W. J., 1984. "El parque ecoarqueológico Calakmul". *Información*, 8: 64-70.
- Folan, W. J., 1985. "Calakmul, Campeche, su centro urbano, estado y región en relación al concepto del resto de la gran Mesoamérica". *Información*, 9: 161-185.

- Folan, W. J., 1988. "Calakmul, Campeche: El nacimiento de la tradición clásica en la gran Mesoamérica". *Información*, 13: 122-191.
- Folan, W. J., 1992. "Calakmul, Campeche: A centralized urban administrative center in the Northern Peten". *World Archaeology*, 24 (1): 158-168.
- Folan, W. J. y R. Piña Chán, 1983. "Proyecto Calakmul". *Información*, 3-4: 24-47. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales. Universidad Autónoma de Campeche.
- Folan, W.J. y J. May Hau, 1984. "Proyecto Calakmul 1982-1984. El Mapa". *Información*, 8: 1-13. CIHS, UAC.
- Folan, W. J., E. R. Kintz y L. A. Fletcher, 1983. *Coba, A classic maya metropolis. Studies in Archaeology*, Academic Press, New York, Londres.
- Folan, W. J., J. Gunn, J. Eaton y R. Patch, 1983. "Paleoclimatological Patterning in Southern Mesoamerica". *Journal of Field Archaeology*, 10 (4): 453-468.
- Folan, W. J., J. May Hau, R. Couhoh M. R. González H., 1990. El Mapa. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales. Universidad Autónoma de Campeche.
- Fondo de Garantía y Fomento para la Agricultura, Ganadería y Avicultura, "Estudio agropecuario del Estado de Campeche. Desarrollo y algunas consideraciones". Residencia Campeche.
- Fox, R. 1990. *Urban Anthropology*. Eaglewood Cliffs, New Jersey, Prentice Hall.
- Fox, J. W. s.f. "Toward centralization and collapse in maya segmentary states". Manusc. Baylor University, Waco, Texas.
- Frank, A. G., 1967. *Capitalism and underdevelopment in Latin America: Historical studies of Chile and Brazil*. Monthly Review Press, New York.
- Frank, A. G., 1969. *Latin America: Underdevelopment or revolution*. Monthly Review Press, New York.
- García, E., 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köepen*. Inst. Nal. de Geografía. UNAM, México.
- García, E., 1988. *Adaptación del sistema climatológico de Köepen a la República mexicana*. México, 76 p.
- García, G. e I. March, 1990. *Elaboración de cartografía temática básica y base geográfica de datos para la zona de Calakmul, Campeche. (Informe Final)*. Centro de Estudios para la Conservación de Recursos Naturales, A.C. (Ecósfera). San Cristóbal de las Casas, Chiapas, 69 pp. Manusc.
- García, G. y I. March, 1991. *Cartografía temática básica y base geográfica de datos para la zona de Calakmul, Campeche*. Centro de Estudios para la Conservación de Recursos Naturales, A.C. (Ecósfera). San Cristóbal de las Casas, Chiapas. Manusc.

- Garrido, D., 1990. "Reserva de la Biósfera de Calakmul, Campeche. Explotación racional y reforestación, una necesidad". *Pronatura, Revista* 7(2). abril-junio.
- Garrido, L.I., 1991. *Propuesta de metodología para obtener un sistema de predicción de peligro de incendio forestal para la república mexicana*. Dirección Gral. de Protección Forestal, SARH. 43p.
- Gates, U., 1992. "Physiography, geology and hydrology. Programa de Manejo para la Reserva de la Biosfera de Calakmul". Manusc.
- Gates, M., 1992. "Historia económica. Programa de Manejo para la Reserva de la Biosfera de Calakmul". Manusc.
- Gates, M. *In Default: Peasants, the debt crisis and the agricultural challenge in Mexico*. Boulder, Colorado: Westview Press (en prensa).
- Gibons, A., 1970. "New view of early amazonia". *Science*, 248:1488-1490.
- Glantz, M., R. Katz, and M. Krenz (eds.), 1987. *The societal impacts associated with the 1982-83 Worldwide Climate Anomalies*. Enviromental and Societal Impacts Group, NCAR and UNEP.
- Gobierno Constitucional del estado de Campeche. *Prontuario Estadístico 1989. Campeche*. Gobierno del estado de Campeche, 1989.
- Gobierno de los Estados Unidos. Mérida *Consular Reports*, Washington National Records Center Suitland, Maryland, USA.
- Goldman, E. A. y R. T. Moore., 1946. "The Biotic Provinces of México". *Jour. Mamm.*, 26(4): 347-360.
- Gómez, M. F., 1991. *Recomendaciones para apoyar las campañas de prevención de incendios forestales en México*. Dirección General de Protección Forestal, SARH. 17 pp.
- González L. R., 1967. "Recientes investigaciones en La Venta, Tabasco", en: *El Preclásico o Formativo. Avances y perspectivas*. Seminario de arqueología Dr. Román Piña Chan. Coord. Martha Carmona Macías. Museo Nacional de Antropología e Historia, México, INAH,; pp. 81-89.
- González P., C., 1983. *Capital extranjero en la selva Lacandona, 1822-1947*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Económicas.
- Gradwohl, J., y R. Greenberg, 1988. *Saving the tropical forest*. Washington D.C.: Island Press / Smithsonian Institute.
- Graham, I., 1967. *Archaeological explorations in El Peten, Guatemala*. Middle American Research Institute Publication 31. Tulane University, New Orleans.

- Gunn, J., 1979. "Occupation frequency simulation on a broad ecotone", en: C. Renfrew y K. Cooke (eds.). *Transformations: Mathematical approaches to culture change*, New York, pp. 257-274.
- Gunn, J., 1991. "Influences of various forcing variables on global energy balance during the period of intensive Instrumental observation (1958-1987) and their implications for paleoclimate". *Climatic Change*, 19: 393-420.
- Gunn, S. y C. L. Crumley, 1989. "Global energy balance and regional hydrology: A burgundian case study". Proceedings of the conference on landscape-ecological impacts of global climatic change, University of Utrecht, The Netherlands. También in: *Earth Surface Processes and Landforms* 16: 579-592 (1991).
- Gunn, J. y R. E. W. Adams, 1981. "Climatic change, culture and civilization in North America." *World Archaeology* 13(1): 85-100.
- Gunn, J., W. J. Folan y H. Robichaux, 1990. "An analysis of discharge data from the Rio Candelaria river system: Insights into paleoclimates affecting the ancient maya sites of Calakmul and El Mirador". Manusc. aceptado para publicación en *Información* 16.
- Gutiérrez, M. H., 1991. *Instructivo para el uso del helicóptero en el combate de incendios forestales y recomendaciones de seguridad*. Dirección Gral. de Protección Forestal, SARH. 32 p.
- Halffter, U., 1976. "Distribución de los insectos en la zona de transición mexicana, relaciones con la entomofauna de Norteamérica". *Folia Entom. Mex.* 35; 64 pp.
- Halffter, U., 1978. "El mesoamericano, un nuevo patrón de distribución en la zona de transición mexicana". *Entom. Mex.* 39-40: 219-226.
- Halffter, G., P. Reyes, M. Maury, Gaina, E. Ezcurra, 1988. "La conservación del germoplasma: Soluciones en México". *Folia Entom. Mex.* 46: 29-64.
- Hall, E. R., 1981. *The Mammals of North America*. Second edition, 2 vols. John Willey and Sons. New York.
- Hansen, J. D., A. Johnson, S. Lacis, P. Lebedeff, D. Lee, R. Russell, 1981. "Climate Impact of Increasing Atmospheric Carbon Dioxide". *Science* 213: 957-966.
- Hansen, R. D., 1990. "Excavaciones en el norte del Petén, una interpretación diacrónica de la civilización maya". Simposio Campeche Maya/Colonial, Ayuntamiento de Campeche y la Universidad Autónoma de Campeche, 2 y 3 de octubre, Campeche, Campeche.
- Hernández, C.I., 1987. *Los recursos físicos del estado de Campeche*. SARH. Coordinación Regional de Infraestructura Hidráulica Sureste. Unidad de Agrología. Mérida, Yuc. 170 pp.

- Hernández, C. I., 1992. *Los factores ecológicos de la vegetación del estado de Campeche*. CNA. Gerencia Regional del Sureste. Subgerencia de Estudios. Campeche, 110 pp.
- Houghton, J. T., G. J. Jenkins, y J. J. Ephraums, 1990. *Climatic Change: The IPCC Scientific Assessment*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Isphording, C.W., 1979. "Chemical differentiation of temperate and tropical limestone derived clays". *Trans. Gulf Coast Association of Geol. Soc.*, vol. XXIX: 252-256.
- Jáuregui E., 1989: *Los huracanes prefieren a México*. ICyT, 11(155). CONACYT, México. p. 32-40.
- Jiménez, L. M., 1951. "El chicle: su explotación forestal e industrial." México.
- Jones, O. D. ed., 1977. *Anthropology and History in Yucatan*. Austin University of Texas Press.
- Jones, G. D. 9 1981. "Agriculture and Trade in the Colonial Period Southern Maya Lowlands), en: K.V Flannery, (ed.) *Maya Subsistence*, New York Academic Press, pp. 275-293.
- Jones, U. D., 1983. "The last maya frontiers of colonial Yucatán", en: M. J. Macleod, *Spaniards and Indians in Southerestern Mesoamerica*. Lincoln University of Nebraska Press, pp. 64-91..
- Jones, G. D., 1989. *Maya Resistance to Spanish Rule: Time and History on a Colonial Frontier*, Albuquerque: University of New México Press.
- Jones, P. D, y Tom M. L. Wigley, 1990. "Global Warming Trends". *Scientific American* 263: 84-91.
- Konrad, H. W., 1987. "Capitalismo y mano de obra en los bosques tropicales de México: El caso de la industria chiclera". *Historia Mexicana*, 43 (I): 465-505.
- Konrad, H. W., 1991. "Tropical storm and ecological stress: Implication for pre-hispanic maya subsistence practices on the Yucatan Peninsula", en: M. Aliphath Fernández, (ed.), *Etnoecología*, México. INAH (Colección Científica, en prensa).
- Konrad, H. W., 1991. Campeche and the use of its tropical forest resources: A preliminary overview (in press, Campeche).
- Konrad, H. W., 1992. "Tropical Forest Policy and Practice During the Mexican Porfiriato, 1876-1910", en: H. K. Steen and R. P Tucker, (eds.), *Changing Tropical Forests: Historical Perspectives on Today's Challenges in Central and South America*. Durham, N.C.: Forest History Society, pp. 123-143.
- Lapointe, M., 1983. *Los mayas rebeldes de Yucatán*. Zamora, Michoacán: El Colegio de Michoacán.

- Lee, J. C., 1980. *An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatán Peninsula*. Miscellaneous Publication No. 67. The University of Kansas, Lawrence.
- Lee, J. C., 1996. *The Amphibians and Reptiles of the Yucatán Peninsula*. Comstock Publ. Assoc. Cornell University Press. 500pp
- Lee W. T., 1991. "Los cazadores-recolectores y agricultores tempranos en el Alto Grijalva". Primer Foro de Arqueología de Chiapas, Gobierno del Estado de Chiapas.
- Leopold, A. S., 1965. *Fauna silvestre de México*. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. México, D.F.
- Lizana, B. de., 1993. *Historia de Yucatán*. México.
- Lohse, J. C., 1992. "Lithics for possible agricultura in the early middle preclassic Colha, Belice". II Congreso Internacional de Mayistas, del 24 al 29 de agosto de 1992. Mérida, Yucatán, Centro de Estudios Mayas del Instituto de Investigaciones Filológicas, UNAM.
- López de Cogolludo, D., 1893. *Historia de Yucatán*. Campeche: Comisión de historia.
- López Ornat L., A. y J. J. Consejo, 1987. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Quintana Roo*. Gobierno del estado de Quintana Roo. 141 pp.
- Lowe, Gareth W., 1975. *The early preclassic barra phase of Altamira, Chiapas: A review with new data*. Papers of the New World Archaeological Foundation. No. 38, Provo, Utah.
- Lundell, C. L., 1933. "Archaeological discoveries in the maya area", (reprint), *The American Philosophical Society*, vol. LXXII, No. 3, Philadelphia.
- Lundell, C.L., 1934. *Preliminary sketches of the phytogeography of the Yucatán Peninsula*. Carnegie Inst. Wash. Publ. 436: 257-321.
- MacCracken, M. C. 9 A. D. Hecht, M. I. Budyko y Y. A. Izrael (eds.), 1990. *Prospects for future climate*. Lewis Publishers, Inc., Chelsea Michigan.
- Mac. Farland, C. Morales, R. Barborak, 1984. "Establishment, planning and implementation of the National Park System in Costa Rica", en: Mc. Neely, K. Miller (eds.) IUCN / Smithsonian Inst. Press Washington, D.C.
- MacKinnon, J., MacKinnon, K., Child, G., y J. Thorsell (comps.), 1990. *Manejo de áreas protegidas en los trópicos*. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales y el subprograma de las Naciones Unidas para el medio ambiente. Edición en español de Biocenosis, A.C. México, 314 pp.
- MacLeod, M. J., 1983. *The last maya frontiers of colonial Yucatán, Spaniards and Indians in southeastern Mesoamerica*, Lincoln University of Nebraska Press, p. 64-91.
- Mac Neish, R. S., S. J. K. Wilkerson y A. Nelken-Terner, 1980. *First annual report of the Belice archaeological reconnaissance*. Andover, Mass. Robert F. Peabody Foundation for Archaeology, Phillips Academy.

- Magaña, T. O. S., 1985. "Índices de peligro de incendios forestales". Boletín Divulgativo 70 (feb.). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, SARH. México, D.F. 15 pp.
- Marcus, J., 1973. "Territorial organization of the lowland classic maya". *Science* 180:911-916.
- Marcus, J., 1976. *Emblem and state in the classic maya lowlands. An epigraphic approach to territorial organization*. Washington, D.C. Dumbarton Oaks. Trustees for Harvard University.
- Marcus, J., 1987. "The inscriptions of Calakmul. Royal marriage at a maya city in Campeche, México". Anna Arbor, University of Michigan, Museum of Anthropology Technical Report #21.
- March, Y. J. 1991. "Estudio para la autorregulación de la cacería de subsistencia en las periferias de la Reserva de la Biosfera de Calakmul", (primer borrador). Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales A.C. (Ecósfera), San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Manusc.
- March, I., 1992. "Descripción del hábitat y densidad poblacional de venados en el sur de Q. Roo". Manusc.
- March I. "Síntesis traducida del trabajo de Lundell (1934), sobre la vegetación del sur de Campeche".
- March, I. y L. Verrerr., 1991. "Listado preliminar de mamíferos silvestres de la zona de Calakmul, Campeche". Reporte preliminar. Ecósfera-Pronatura.
- Martínez García, J., 1948. "Inventarización forestal, repoblación artificial y aspecto agronómico en el estado de Campeche".
- Martínez, S. Esteban, Clara H. Ramos Alvarez y Mario Souza Sánchez. *Lista Florística de Calakmul*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (en prensa).
- Matheny, R. T., 1987. "Update, project of El Mirador, El Peten, Guatemala". *Mexicon*. IX: 85-91.
- May Hau, J., R. Cohuoh M., R. González H. y W. J. Folan, 1990. *Calakmul, Campeche, México: El mapa de Calakmul*. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales. Universidad Autónoma de Campeche, México.
- McCahery, K., 1976. "Deer trail counts as index to poblations and habitat use". *Jour. Wildl. Manag.*, 40(2): 308-316.
- Messmacher, M., 1967. "Campeche: análisis económico-social". México.
- Miller, K., 1978. *Planificación de parques nacionales para el ecodesarrollo de Latinoamérica*. Fundación para la ecología y la protección de medio ambiente, Nueva York.

- Miranda F., 1964: *Vegetación de la península yucateca*, (sobretiro 2), Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, México. pp. 161-271.
- Miranda F., Hernández X. E., 1963. "Los tipos de vegetación de México". *Bol. Soc. Bot. Méx.* 28.
- Mitchell, J. Murray, Jr., C. W. Stockton y D. M. Meko., 1979. "Evidence of a 22-year rhythm of drought in the western United States related to the hale solar cycle since the 17th Century", en: *Solar-Terrestrial influences on weather and climate*, B. McCormac y T. Seliga (eds.), Dordrecht, Holland. Reidel Publishing Co.
- Morán Z. D., 1984. *Geología de la república mexicana*. INEGI-SPP. México, p. 79-83.
- Morley., 1956. *The Ancient Maya*. 3a. ed., Standford. USA.
- Morz, G. G., 1948. *La explotación del chicozapote en el Estado de Campeche*. Chapingo: Escuela Nacional de Agricultura.
- Muñoz, A. C. y M. A. Lazcano-Barrero., 1990. "Proyecto sobre la herpetofauna de la Reserva de la Biósfera de Calakmul, Campeche". *Ecósfera*, A. C., San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. Manusc. (Inédito). Ruppert, Karl y John H. Denison.
- Neck W. R., 1977: "Effects of 1933' hurricanes on butterflies of central and southern Texas". *Jour. Lep. Soc.* 31 (1): 67-68.
- Neck W. R., 1978: "Climatic regimes resulting in unusual occurrences of *Rhopalocera* in 1968". *Jour. Lep. Soc.* 32 (2): 111-116.
- Netting, R. McC., 1977. "Maya subsistence: Mythologies, analogías, possibilities", en: *The origins of maya civilization*. R. E. W. Adams, (ed.). A School of American Research Book, University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Nigh, R., 1989. "El desarrollismo ecologista: las fantasías de la conservación de la naturaleza". *Perfil de la Jornada*, 16 de mayo.
- Norman, V. G., 1973. *Izapa sculpture. Part I: Album*. Papers of the New World Archaeological Foundation, No. 30, Brigham Young University, Provo, Utah.
- Olmsted, *et al.*, 1983. "Vegetación de Sian Ka'an", en: CIQRO / SEDUE, Pto. Morelos, Quintana Roo.
- Parker, D. E., y C. K. Folland., 1989 "Worldwide Surface Temperature Trends Since the Midnineteenth Century", en: *Proceedings of the Us DOE Workshop on Greenhouse Gas Induced Climatic change*, Amherst MA, 8-12 May.
- Peña, Moisés de la., 1942. *Campeche económico*. Campeche.
- Pozo, C.; Galindo-Leal, C.; Salas S., N.; Cedeño-Vázquez, J.R.; Uc T., S.; Calderón M, R.; Tuz N., M.; Beutelspacher G. P.; y A. Tuz N., 1998. "Inventario y monitoreo de

- anfibios y mariposas de la Reserva de Calakmul, Campeche". El Colegio de la Frontera Sur-CONABIO. Informe interno
- Proskouriakoff, Tatiana., 1979. "History of the lowland maya from the inscriptions". Incomplete ms. formerly in the author's possession.
- Quinto, F. y A. Ehnis., 1991. "La fauna silvestre en la producción agropecuaria y forestal de Q. Roo", (inédito).
- Quiñones, G.H., 1975. "Soils in the northern of the Yucatan Peninsula". Field Trip- 4. Int. Clay Conference. UNAM. México, 30 pp.
- Rampino, Michael R, and Stephen Self. 1984 "The Atmospheric Effects of El Chichon". *Scientific American* 251 (1): 48-57.
- Rasmusson, E. M., 1985 "El Niño and Variations in Climate". *American Scientist* 73:168177.
- Reed, Nelson., 1964. *The Caste War of Yucatán*. Stanford, Stanford University Press.
- Rico- Gray, V., 1982. "Estudio de la vegetación de la zona costera inundable del noroeste del estado de Campeche México: Los petenes". *Biótica* 7 (2). 164-171.
- Rivero Dorado, Miguel., 1987. "Una interpretación del mito Hunaphu e Ixbalanke". *Memorias del Primer Coloquio Internacional de Mayistas*, 5-10 de agosto de 1985. Centro de Estudios Mayas. UNAM.
- Ross G. N., 1964: "An annotated list of butterflies collected in British Honduras in 1961". *Jour. Lep. Soc.* 17 (4): 11-26.
- Routledge E. C., 1977: "El Suborden Rhopalocera del estado de Tabasco. Su lista, frecuencia, diversidad y distribución". *Rev. Soc. Mex. Lep.* 3 (2): 57-74.
- Roys, Ralph L., 1972. *The Indian Background of Colonial Yucatan*. Normas: University of Oklahoma Press.
- Ruppert, Karl y J. H. Denison Jr., 1943. *Archaeological reconnaissance in Campeche, Quintana Roo and El Peten*. Carnegie Institute of Washington Publication No. 613, Washington, D.C.
- Rzedowski, J., 1978. *La vegetación de México*. Limusa. México.
- SARH. 1979. "Anteproyecto de decreto que establece dos reservas de fauna silvestre y un parque nacional en el litoral de Yucatán". Subsecretaría Forestal y de la Fauna, Dirección General de la Fauna Silvestre.
- Sachs, W. (ed)., 1991. *Development*.
- SAG., 1952. Ley Federal de Caza.

- Salomon Merrile H., 1982 *Philosophy of Archaeology*. New York: Academic Press.
- Sanabria O. L. 1986: "Etnoflora yucatanense II. El uso y manejo forestal en la comunidad de Xul, en el sur de Yucatán". INIREB, Xalapa, Ver., pp. 23-38.
- Sánchez G., M. C., 1992. "Patrón de distribución de la flora útil en el área arqueológica de Calakmul, Campeche". Entregado a Sedesol.
- Sanders, William T. y David Webster., 1988. "The mesoamerican urban tradition". *American Anthropologist*, 90 (3):521-546.
- Sanders, William T. y Barbara Price., 1988. *Mesoamerica: the evolution of a civilization*. New York, Random House.
- SARH, 1979. "Anteproyecto de decreto que establece dos reservas de fauna silvestre y un parque nacional en el litoral de Yucatán". Subsecretaría Forestal y de la Fauna, Dirección General de la Fauna Silvestre.
- SARH, 1985. "Propuesta de regionalización, desconcentración y reestructuración. Síntesis ejecutiva". Mérida, Yucatán. Documento interno.
- SARH, 1991. *Incendios forestales, resultados 1991*. Subsecretaría Forestal, México, D.F. (folleto).
- Scarborough, Vernon L. y Gary G. Gallop., 1991.A "Water Storage Adaptation in the Maya Lowlands". *Science*, 251:658-662.
- Shattuck, George E., et al., 1933. *The Peninsula of Yucatán: Medical, Biological, Meteorological and Sociological Studies*. Washington: Carnegie Institution of Washington.
- Schele, Linda y David Freidel., 1990. *A Forest of Kings*. William Morrow and Company Inc., New York.
- Schele, Linda y Peter Mathews, 1991. "Royal visits and other intersite relationships", en: T. Patrick Culbert (ed.), *Classic Maya Political History*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Scholes, F.V. and Roys, R.L., 1948. *The Maya Chontal Indians of Acalan-Tixchel*. Washington: Carnegie Institution.
- Schwartz, Norman B., 1990. *Forest Society: A Social History of the Peten, Guatemala*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.
- Sedesol., 1992. "Calendario cinegético. Temporada 1992-1993".
- Sedesol., 1992. "Calendario para la captura, transporte y aprovechamiento racional de aves canoras y de ornato. Temporada 1992-1993".
- SEDUE, 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- SEDUE., 1990. "Cartas sobre tenencia de la tierra en la zona de Calakmul y periferia".

- Siemens, Alfred H. y Dennis E. Puleston., 1972 "Ridged Fields and Associated Features in Southern Campeche: New Perspectives in the Lowlands Maya". *American Antiquity* , 37:228-239.
- Siemens, Alfred H., "New Agricultura Settlement along México's Candelaria River". *Inter-American Economic Affairs*, 1966: 23-39.
- Smith H. M., 1941: "Las provincias bióticas de México según la distribución del género *Sceloporus*". *An. Esc. Nac. Cien. Biol.* 2 p. 103-110.
- Sosa, V. Flores, S. Rico- Gray, V. Lira, R., 1985 *Lista florística y sinonimia Maya. Etnoflora yucateense*. Vol. I, INIREB, Jalapa, México.
- Sosa-Huerta, M.A., 1991. "Estudio etnozoológico preliminar sobre la biología del Temazate". Tesis profesional Universidad Autónoma de Q. Roo.
- Spinden, N., 1920. *The population of ancient America*. Smithsonian Institution, Washington, D.C. Annual Report, 1929, pp. 451-471.
- Stone Z., Doris, 1932. "Some Spanish Entradas, 1524-1695", en: *Middle American papers*. Middle American Research Series. Pub. No. 4: 209-96. New Orleans: Tulane University Press.
- Stuart L. C., 1964: *Fauna of Middle America. Handbook of Middle American Indians*, 1; p. 316-363. R. C. West (ed.).
- Szekely, Miguel, e Iván Restrepo, *Frontera agrícola y colonización*. México, Centro de Ecodesarrollo, 1988.
- Thien, *et al.*, 1982. *The woody vegetation of Dzibilchaltun*. Tulane Univ. New Orleans.
- Thompson, E., 1971. "Estimates of maya population. Deranging Factors". *American Antiquity* XXXIV. O. Wagner (eds.) USA.
- Toledo, V., 1988. "La diversidad biológica en México". *Ciencia y Desarrollo* 81 (XIV): 17-30.
- Toledo, V., 1990. "La perspectiva etnoecológica". *Ciencias*, núm. especial, 4: 22-29.
- Trewartha, Glenn T., 1961 *The Earth's Problem Climates*. University of Wisconsin Press, Madison.
- Williams, Aaron, 1976. "The interpretation of Rainfall Patterns in Northern Yucatan Utilizing Meteorological Satellite Imagery". *Proceedings of the Association of American Geographers* 8:15-19.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza de los Recursos Naturales. 1990 *Manejo de áreas protegidas en los trópicos*. cap. 9: "Planificación de áreas protegidas". UICN / PNUMA. Gland, Suiza. Traducido y editado en español por Bioscenes, A.C, México.

- Urquhart, A. F. y N. R. Urquhart 1976: "Migration of butter-flies along the Gulf coast of northern Florida". *Jour. Lep. Soc.* 30 (1) p. 59-62.
- Vargas, F. M., 1984. *Parques nacionales de México y reservas equivalentes: pasado, presente y futuro*. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM. 26 pp.
- Vázquez, S.J., 1981. "Clasificación de las masas forestales de Campeche." Boletín Técnico 10 (febrero). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, SARH. México, DF. 30 pp.
- Velázquez Valdés, R., 1980. "Recent discoveries in the Caves of Loltun, Yucatán, México". Vol. II, NR 4:50-52.
- Visvanathan, S., 1992. "El universo desencantado de la señora Brundtland". *Opciones* (10): World Commission on Environment and Development. 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press. Oxford.
- Vogeler, Ingolf, "The Dependency Model Applied to a Mexican Tropical Frontier Region". *Journal of Tropical Geography*, vol. 43, diciembre 1976: 63-66.
- Vos, Jan de, 1988. *Oro Verde: La conquista de la selva Lacandona, 1822 1947*. México, FCE.
- Waite L. E., 1986: "Biostratigraphy and paleoenvironmental analysis of the Sierra Madre limestone of Chiapas (Cretaceous)". *Inst. Geol. Bol.* 102p. 103-186. UNAM, México.
- Walker, J. T., 1978: "Migration and re-migration of butter-flies through north peninsular Florida: quantification with malaise traps". *Jour. Lep. Soc.* 32 (3) p. 178-190.
- Wendt T., 1989: "Las selvas de Uxpanapa, Veracruz-Oaxaca, México: Evidencia de refugios florístico-cenozoicos". *An. Inst. Biól.* UNAM. 58 Ser. Bot. p. 37.
- Williams C. B., 1970: "The migrations of the painted lady butterfly, *Vanessa cardui* (Nymphalidae), with special reference to North America". *Jour. Lep. Soc.* 24 (3): 157-175.
- Wood, P., 1989. "Avian diversity in the Calakmul Biospher Reserve and southern Campeche, with special referente to the raptors". Convenio Pronatura-World Wildlife Fund USA. Doc. int.
- World Commission on Environment and Development., 1987. *Our Common Future*. Oxford University Press. Oxford.
- Xelhuantzi L. M., 1986: "Estudio palinológico del perfil estratigráfico de la unidad 'El Toro', grutas de Loltún, Yucatán".
- Xelhuantzi L. y M.S., 1989. *Estudios polínicos sobre el clima del Cuaternario en México*. Subdirección de Servicios Académicos, INAH (Cuaderno de Trabajo núm. 41), 31 pp.
- Zapata Esquivel, José M., 1958. *Bosquejo de la situación forestal en el Estado de Campeche. México*.

Agradecimientos

En la elaboración del presente Programa de Manejo participaron muchas personas e instituciones directa e indirectamente, a las que se agradece enormemente su esfuerzo y profesionalismo para aportar lo mejor de cada uno en esta importante tarea.

El Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul fue revisado, analizado y enriquecido mediante la realización de reuniones con los diferentes sectores involucrados con el área. En las mismas participaron representantes de las comunidades inmersas en la Reserva.

A continuación se mencionan las instituciones y grupos que formaron parte del proceso de elaboración y consulta de este documento.

Instituciones gubernamentales

Gobierno del estado de Campeche

Presidencia Municipal de Hopelchén
Presidencia Municipal de Champotón
Presidencia Municipal de Calakmul
Secretaría de Ecología
Secretaría de Cultura y Deportes
Secretaría de Turismo de Campeche

Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP)

Delegación Federal de la SEMARNAP en Campeche
Delegación Estatal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA)
Comisión Nacional del Agua (CNA)
Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO)
Instituto Nacional de Ecología (INE)
Dirección de la Reserva de la Biosfera Calakmul

Gobierno Federal

SECRETARÍA DE LA REFORMA AGRARIA (SRA)
Procuraduría Agraria
Registro Agrario Nacional
SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y DESARROLLO RURAL (SAGAR)
SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES (SCT)
SECRETARÍA DE TURISMO (SECTUR)
INSTITUTO NACIONAL INDIGENISTA (INI)
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA (INAH)
FONDO PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS SUELOS (FOMES)

Organizaciones no gubernamentales

Bosque Modelo para Calakmul, Ecología Productiva, A. C.
PRONATURA-Península de Yucatán
OXFAM Bélgica, A. C.
Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)
Fondo Mundial para la Naturaleza
Conservación de la Naturaleza, A. C.
BIOCENOSIS, A. C.
ECOSFERA, A. C.

Sociedad Calakmul A. C.
Sostenibilidad Maya

Consejos y sociedades comunales

Consejo Regional Agrosilvopecuario y de Servicios de X'pujil, S. C.
Consejo Regional Indígena y Popular de X'pujil, S. C.
Consejo Regional Biosfera de Calakmul Arte-Ecólogo-Agropecuario, A. C.
Consejo Regional de Productores La Montaña, A. C.
Coordinación General de las Unidad Agro Industrial de la Mujer (UAIM) "La Fuerza del Trabajo".
Sociedad Cooperativa Amanecer en el Campo, S. P. R.
Aric "Zoh Laguna" de Ejidos Madereros de Calakmul.
Servidores Turísticos de la región de X'pujil y Calakmul, S. C.
Sociedad de Apicultores Indígenas de la Región de X'pujil, S. P. R.
Sociedad Cooperativa de Producción Agropecuaria Sac'ajel Timatye'el, S. P. R.
Sociedad en Solidaridad Social de Chicleros de X'pujil, S. P. R.
Sociedad en Solidaridad Social de Pimenteros de X'pujil, S. P. R.
Unión de Ejidos Chileros Ecológicos de Calakmul, S. P. R.
Comité de Ejidos del Norte, S. P. R.

Universidades y centros de investigación

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE
ECOMAT
Centro de Investigaciones Históricas y Sociales
Centro Universitario de Enseñanza por Computadora
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
INSTITUTO DE ECOLOGÍA
INSTITUTO DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE YUCATÁN
UNIVERSIDAD VERACRUZANA
UNIVERSIDAD DE YORK, CANADÁ
UNIVERSIDAD DE STANFORD, C.C.B., EUA
UNIVERSIDAD DE CAROLINA DEL NORTE, EUA
UNIVERSIDAD DE CALGARY, CANADÁ
COLEGIO ESTATAL DEL SUR DE OREGON, EUA
UNIVERSIDAD ESTATAL DE MISSISSIPPI, EUA
UNIVERSIDAD SIMÓN FRASER, EUA
CENTRO INTERNACIONAL PARA LA INVESTIGACIÓN AGROFORESTAL (ICRAF, por sus siglas en inglés).

Participaron en la revisión y redacción final del Programa de Manejo

Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas-INE

Héctor Luis Ruiz Barranco
Luis Miguel Mandujano Álvarez
Sergio Torres Morales
Susana Rivas Ladrón de Guevara
Maria de la Paz Díaz Hernández
Maria Eugenia G. Lara Rodríguez
Capturistas
Gabriela Ojeda García
Yolanda Chavarría

El *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Calakmul*
se terminó de imprimir en enero de 2000,
en los talleres de P7 Ediciones, Héctor Victoria 51, Col. San José de los Cedros,
Cuajimalpa, C.P. 05200, México, D.F.

La composición tipográfica fue realizada por Enkidu Editores, S.A. de C.V.,
Tokio 216, 2º piso, Col. Portales, C.P. 03300, México, D.F.

El tiraje fue de 2,000 ejemplares.

Name of Property	State Party	Criteria	Archeological Sites	Surface of Property (Ha)	Flora	Number of endemic species of flora	Mammals	Birds	Reptiles and Amphibia	Fish	Threatened species	Types of vegetation	Ongoing Biological and Ecological Processes
Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul	Mexico	(i)(ii)(iii)(iv)(ix)(x)	Important Maya archeological Site	327,052	1569 species	21 species	107 species	398 species	84 species of reptiles and 19 species of amphibians	48 species	155 species	Moist Tropical Forests, Semi-Evergreen Forest, Dry Tropical Forest (deciduous & semideciduous), Low Floodplain Forest, Savanna	La estructura y composición florística de los ecosistemas terrestres de Calakmul son el resultado evolutivo de la interacción de los procesos ecológicos, biológicos y antropogénicos. La adaptación de las especies arbóreas de estas selvas a la presencia de fuego, les ha permitido desarrollar una alta capacidad de reproducción vegetativa (rebrote). La capacidad de resiliencia de sus selvas, en parte dada por la adaptación de la vegetación al manejo milenar del que ha sido objeto, es única y permite que selvas secundarias de apenas 25 años posean características estructurales y de composición semejantes a selvas maduras. Las selvas del bien nominado representan además un gran aporte al mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, como son los regímenes hídricos y climáticos, y los procesos ecológicos y evolutivos que determinan la gran biodiversidad de la zona.
Iguazú National Park	Argentina	(vii)(x)	Presence	55,000	2,000 species			400 species			7 species	Subtropical forest rich in lianas and epiphytes.	
Gondwana Rainforests	Australia	(viii)(ix)(x)		370,000	1625 species							Tropical, Subtropical and Temperate Rainforests	
Kakadu National Park	Australia	(i)(vi)(vii)(ix)(x)		1,980,995			64 species	275 species	128 reptile species			Mangrove; samphire; lowland rainforest; seasonal flood plain and sandstone rainforest	
Noel Kempff Mercado National Park	Bolivia	(ix)(x)		1,523,446	2 700 species		125 species	620 species	127 reptile species and 246 amphibians species	250 freshwater fish species		Palm forests, Cerrado, gallery forests and dry deciduous forests	
Iguazú National Park	Brazil	(vii)(x)		170,086								Subtropical rainforest rich in tree ferns, lianas and epiphytes. Humid subtropical deciduous forest and Subtropical rainforest.	
Central Amazon Conservation Complex	Brazil	(ix)(x)	Presence	5,323,018			120 species	411 species	25 species of amphibians and 42 species of reptiles	320 species		Humid tropical forests, Terra Firma Forest, Flooded Forest	
Discovery Coast Atlantic Forest Reserves	Brazil	(ix)(x)		111,930			46 species	359 species	60 reptiles and 40 amphibian species	2 species		Rainforest, Gallery forests, Second Forests, Restingas, Inundated vegetation and Mangrove.	
Pantanal Conservation Complex	Brazil	(vii)(ix)(x)		187,818	250 species of aquatic plants		65 species	212 species	22 reptiles species	300 species		Gallerie Forest and Semi-deciduous Forest.	
Atlantic Forest - Southeast Reserves	Brazil	(vi)(ix)(x)	Presence	468,193			120 species	350 recorded species	143 species of reptiles and 260 species of amphibious			Atlantic forests, tropical broadleaf rainforest	
Cerrado Protected Areas: Chapada dos Veadeiros and Emas National Parks	Brazil	(ix)(x)		367,356	1476 species		45 species	306 species	84 species of reptiles and 34 species of amphibians	49 species		Wooded Savana, Grasslands, Scrub Lands, Dense Wooded Savana, Gallery Forest, Semi Deciduous Forest.	
Dja Faunal Reserve	Camerum	(ix)(x)		526,000	The shrub layer contains over 53 species		107 species					Rainforest,	
Los Katios National Park	Colombia	(ix)(x)		72,000				450 species				Swamp Forest and Tropical Rainforest	
Talamanca Range-La Amistad Reserves / La Amistad National Park	Costarica - Panama	(vii)(viii)(ix)(x)		570,045		180 species	215 species	600 species	250 reptiles and amphibians species	115 species		lowland tropical rainfores, cloud forest, subalpine paramo forests and pure oak stands	
Sangay National Parck	Ecuador	(vii)(viii)(ix)(x)		271,925								Cloud Forest and Amazonian tropical rainforest	
Tikal National Park	Guatemala	(i)(iii)(iv)(ix)(x)	Important Maya archeological Site	57,600	2 000 species		54 species	300 species				Tropical Forest and Broadleaf forests	
Rio Plátano Biosphere Reserve	Honduras	(vii)(viii)(ix)(x)	Presence	150,000			39 spesies	377 spesies	126 spesies			Humid tropicla forests and very humid sub-tropical forest, Mangrove and Gallery forest.	
Tsingy de Bemaraha Strict Nature Reserve	Madagascar	(vii)(x)		152,000								Dense, dry, deciduous forest, and extensive anthropogenic savannahs	
Sian Ka'an	México	(vii)(x)	Important Maya archeological Site	528,000	1.200 species		103 species	339 species	42 species	52 species		Semi-evergreen forest, Semi-deciduous forest, deciduous forest, swamp forest, Magrove, Marhland and Tropical forest	
Historic Sanctuary of Machu Picchu	Peru	(i)(iii)(vii)(ix)	Presence	32,592								tropical mountain forest, humid and very humid lower montane forest	

Manú National Park	Peru	(ix)(x)		1,716,295	1147 species		200 species	800 species	12 reptiles and 77 amphibian species			Tropical Forest, tropical lowland rainforest, tropical montane rainforest and puna vegetation (grasslands)
Río Abiseo National Park	Peru	(iii)(vii)(ix)(x)	Presence	274,520	1000 species			132 species	only has report of 15 unique species of anuarans			Primary cloud forest and higland grasslands (paramo)
Central Suriname Nature Reserve	Suriname	(ix)(x)		1,600,000	1,330 species			400 bird species	13 species of amphibians and 29 reptile species			Primary tropical forest
Canaima National Park	Venezuela	(vii)(viii)(ix)(x)		3,000,000			118 species	550 species	72 reptiles and 55 amphibians species			Humid Tropical Forest, Humid Pre-Montane Forest, Very Humid Pre-Montane Forest, Very Humid Low Montane Forest and Montain Rain Forest
Phong Nha-Ke Bang National Park	Viet Nam	(viii)		85,754	876 species	13 species	113 species	302 species	81 species	72 species		Tropical forest, Primary forest, and tropical moist evergreen forest

LAS RAÍCES MAYAS PARA LA RESTAURACIÓN DE SELVAS

Voz on 1

Aquí no aparece, újule, ya casi! Ahora si ya yaestuvo, ya estuvo ahí está su vena, aaah! Ahí está su vena, ves? En la tierra puede vivir con este, es la tierra es su vena, este los árboles.

Voz on 2

Aquí no aparece, ya casi! Ahora si ya estuvo, ahí está su vena, aaah! Ahí está su vena, la ves? La tierra puede vivir gracias a esto. Las raíces de los árboles son las venas de la tierra;

Voz off

Pocas regiones en el mundo presentan una variedad de ecosistemas tan grande como la que se extiende desde las vastas planicies del sureste de México hasta las sierras altas y las selvas de Chiapas y el norte de Centro América. Pero hay una constante que caracteriza hoy a todos estos paisajes, la presencia de la cultura Maya.

Las ruinas del antiguo centro ceremonial de Calakmul en el estado mexicano de Campeche atestiguan que incluso una selva tan densa como esta, alguna vez fue habitada y aprovechada por pueblos mayas.

Se calcula que durante el periodo clásico vivieron en la región más de 3 millones de personas, lo que podría hacer pensar que este lugar alguna vez fue un mar de cultivos de maíz, con un paisaje equivalente al que rodea en la actualidad a otro centro ceremonial Maya, Palenque, en el Estado mexicano de Chiapas, en donde miles de hectáreas de selva han desaparecido después de décadas de ganadería extensiva promovida por el gobierno federal.

Pero las prácticas agrícolas de don Manuel Castellanos, uno de los pocos agricultores tradicionales que aún quedan en la Selva Lacandona, a unos doscientos kilómetros de Palenque, sugieren que el paisaje maya en el periodo clásico pudo haber sido muy diferente. Como aprendió de su padre, don Manuel siempre ha mantenido a unos cuantos metros de su terreno de trabajo un manchón de selva Madura.

Voz on:1

Aquí, donde termina mi acahual nunca metemos fuego, porque yo no queremos que gasten la selva yo cuido todos mis trabajaderos. Este lo vi, este árbol es naturaleza pues, es selva.

Voz on:2

En los bordes de mi acahual nunca quemo, porque me gusta cuidar la selva. Esto lo he aprendido desde niño, los árboles son naturaleza, son la selva.

Voz off:

Los técnicas de don Manuel, concuerdan con investigaciones recientes en los alrededores de otros centros urbanos del periodo clásico, como las del biólogo Archi Carr III, que apuntan a la posibilidad de que el paisaje maya en la época clásica fuera un mosaico, en donde los espacios manejados por el hombre, nunca de gran extensión, alternaban con las selvas y los bosques.

No tenemos descripciones de cómo pudieron ser estos lugares en su época de esplendor porque cuando los españoles llegaron por primera vez a la región maya, las sociedades que construyeron las grandes ciudades del periodo clásico habían desaparecido y los ecosistemas selváticos habían devorado su sorprendente arquitectura.

Cualquiera que haya sido la causa de la decadencia de la cultura maya clásica, es claro que sus técnicas agrícolas fueron incapaces de evitarla. Sin embargo, lo que también es un hecho es que a diferencia de las regiones en donde florecieron las grandes civilizaciones del mundo antiguo, desde Mesopotamia hasta el Mediterráneo, cuya desaparición significó también la de los ecosistemas originales que las sustentaron, la región maya sigue siendo en la actualidad una de las zonas con mayor diversidad biológica del planeta.

Por eso hoy que nos encontramos frente a un cambio ambiental cuyas consecuencias no sabemos siquiera si seremos capaces de afrontar, tal vez convenga volver la mirada a un elemento fundamental de la cultura maya que ha sido despreciado y marginado por nuestra sociedad durante el mismo tiempo que nos hemos tomado en poner en peligro a todos los ecosistemas de la tierra: El manejo tradicional de sus recursos naturales, y en particular sus prácticas agrícolas que han hecho posible, después de siglos, la persistencia de los bosques tropicales de norteamérica.

Voz on:

Voy a sembrar, yuca. Hazlo bien, bajando el machete, agárralo bien con las manos y corta las plantas cerca del suelo.

Voz off:

La agricultura tradicional en la zona maya es tan diversa como la variedad de ecosistemas y pueblos que la componen. Pero, como descubrió la antropóloga Marie Odile Marión estudiando los mitos y tradiciones de la etnia lacandona, hay un concepto fundamental que subyace en el pensamiento de todos los campesinos tradicionales de la región y que determina sus prácticas agrícolas: El vínculo indisoluble entre el hombre y la naturaleza.

Voz on:

Ellos están tan unidos con la selva Lacandona que el día en que el creador decide acabar con la comunidad Lacandona, con los seres humanos, acaba con la selva. Osea, que la selva y los seres humanos no son dos elementos separados, sino que ambos forman parte de un mismo sistema conceptual.

Voz off:

Las selvas articulan la vida campesina maya tradicional. En sus sistemas productivos la condición selvática es fundamental; una parte del ciclo sin la cual la agricultura no podría existir.

Como sucede todavía en el caso de los lacandones, la selva está siempre ahí, junto a sus parcelas, dándole sentido al paisaje que los rodea.

Voz on:1

Hay veces que yo, me gustaría ir donde hay selva como aquí, me gusta ver, hay tucanes, hay pájaros, oye está bonito. Y luego paramos a ver, oye está comiendo pájaro.

A mí no me gusta donde me voy en Palenque sin árboles. No, es mi tristeza cuando llego estoy enfermo, cuando llego a mi casa. Poque? No hay nada no hay árboles que veamos.

Voz on:2

Me gusta pasear donde hay selva como aquí, me gusta ver, a los tucanes, los pájaros volando y comiendo, oye está bonito; A mí no me gusta la ciudad de Palenque porque tiene muy pocos árboles. Cuando llego allá me da tristeza y de regreso a mi casa me sintió enfermo. Poque? No hay nada; no hay árboles que ver;

Voz on:

Son partes de un mundo que ellos han aprendido a respetar pero también a dominar, a domesticar intelectualmente y sin el cual no son nadie. Entonces la selva es el espacio de reproducción intelectual de su cultura. Si se acaba la selva, se acaba intelectualmente la cultura de los lacandones. Por lo tanto se acaban ellos.

Voz off:

La selva es tan importante para los agricultores mayas que incluso la reproducen alrededor de sus propias casas, en sus solares.

Voz on:1

Tenemos este solar, tiene, se mide, como 60 metros y 30 a la ancha. Y ahí nos tenemos como reserva.

Voz on:2

Mi solar mide, como 60 m. x 30 m. El solar lo usamos como reserva.

Voz on:

Mantener un espacio productivo en torno a sus viviendas es una constante de los campesinos de la zona Maya; por ejemplo, en el valle de Tulija, en Chiapas, los hermanos Pérez Montejo usan un solar que heredaron de su padre.

Voz on:1

Por ejemplo este, este es mata de cacao pero ahí se ve la fruta muy bueno ya para chupar. Este es el Tzima que le decimos en español. Este lo tenemos de reserva para, es una planta medicina pal riñón. Ahí ta el achiote, mata de achiote. Tulipán, que traemos de allá en el río. También la mata de aguacate, ahí está. Esta es pitalla. Caimito, la mata de caimito. Como este también, este es planta, este un árbol que crece, sirve para tabla o sirve la viga. La mata de cajera también el otro clase de naranja. Aquí están los puerquitos, también están mamando.

Voz on:2

Por ejemplo este, es un árbol de cacao y tiene fruta madura muy buena ya para chupar. Este se llama Tzima en español. Esta es una planta que utilizamos para el malestar del riñón. Ahí esta el achiote, la mata de achiote. Tulipán, que traemos de allá en el río. También la mata de aguacate, ahí está. Esta es pitalla. Caimito, la mata de caimito. Este árbol que crece bien en el solar y sirve para hacer tablas y vigas. Tenemos dos variedades de árboles de naranja. Aquí están los puerquitos y están mamando.

Voz off:

La función principal de los solares mayas es contribuir a la alimentación y al sustento familiar. La diversidad de productos asegura la disponibilidad de alimentos durante todo el año, protegiendo a las familias de situaciones inesperadas, y convierte

los solares en espacios de experimentación en donde se aclimatan especies de la selva y de otras regiones.

Voz on:1

Vamo a decirle 70 años, se empezaron a crecer los árboles, entonces dejaron nuestros papás pa sus hijos. Y también nosotros estamos sembrando más, para dejarle el otro futuro también.

Voz on:2

Calculo que hace 70 años, mis padres sembraron estos árboles y son la erencia que recibimos de ellos. Yo también siembro en mi solar para que en un futuro los cuiden y aprovechen mis hijos.

Voz off:

A cientos de Kilómetros de Tulijá, en Yaxcabá, un pueblo en el corazón de la península de Yucatán, la composición florística de los solares es muy diferente a la de los solares del valle del Tulijá; sin embargo, en su construcción comparten con ellos un elemento que es fundamental en la agricultura maya: la diversidad.

Voz On:1

Al principio, pos es venir y arreglar el terreno. Y después entonces pues, pues ya! Más o menos queda limpio, pueden sembrar una mata de limón, una mata pos de naranja dulce, sí. Y así con el tiempo van sembrando las cosas y pos lo que le guste al dueño, pos va sembrando otras planteas como el coco, como la ciruela, el aguacate, todo eso.

Voz On:2

Lo primero que hacemos es arrglar el terreno, ya que queda limpio se pueden sembrar árboles de limón, de naranja dulce y varios tipos de árboles más. Los solares se van armando al gusto de los dueños, algunos siembran coco, ciruela, aguacate, todo eso;

Voz off:

El concepto de diversidad juega un papel protagónico en el pensamiento agrícola maya y tiene su origen en la observación de su entorno natural. Como atestiguan las prácticas agroforestales que hasta hace muy poco caracterizaron la agricultura lacandona, los mayas contaron siempre con la diversidad que les ofrecía la selva como fuente para su sustento.

Voz on:1

Le pregunté a mi papá antes, ¡Pero como vivían antes papá? Me dijo mi papá, mira Bor, antes, un año veo que yo consigo el río que está muy bonito, veo que está muy limpia el agua, hay mucho caracol, mucho cangrejo. El agua muy limpio y llega muchos animal ahí cerca, matamos uno para la comida y luego tardamos un año ahí, lo cambiamos otro lado, no muy lejo, donde consigue agua bonitos y otra vez allí. Y cómo cazaba antes tigre o venado. No Bor, antes usamos flecha, tienes que buscar los meros buenos esos árboles de guayacán. Esa es nuestra flecha para cazar venado, tigre. Antes que no había nada de esas costumbres, así nos dejó el dios de Jachac Yium.

Voz on:2

Cuando le pregunte a mi papá como vivían antes? Me dijo, mira Bor, antes el río estaba muy bonito, con el agua muy limpia, había mucho caracol y cangrejo. Cuando el agua del río esta limpia llegan muchos animales que puedes cazar y aprovecharlos para dar de comer a tu familia. Pero después de cazar en un lugar debes ir a otro sitio, no muy lejos donde el agua siga limpia, para luego regresar al mismo lugar. A mi me gustaba cazar tigre o venado. Mi papá me contó que antes para cazar solo se usaba el arco y la flecha, y que para su construcción se debía de usar madera del árbol de Guayacán. Esa enseñanza nos la dio el dios Jachac Yium.

Voz off:

Además del manejo de la diversidad, el otro pilar de la agricultura maya es el manejo de los árboles. Los árboles son la pieza clave de las más originales técnicas agroforestales tradicionales mayas, y de nuevo, la fuente de inspiración es la selva; porque en su empleo recrean las funciones que los árboles desempeñan en el ambiente selvático según el pensamiento tradicional.

Voz on:

En las cosmogonías maya antigua y moderna, el mundo es sostenido por cuatro ceibas: una en cada esquina del mundo y en el centro hay una quinta ceiba, el yax che, que es la ceiba verde, y de esa ceiba suben y bajan del inframundo al mundo de los hombres y al mundo de los dioses, toda una serie de personajes que impregnan el pensamiento mítico maya. Entonces, ese famoso árbol es fundamental porque vincula los tres niveles del cosmos indígena. Lo anterior nos permite reconocer la importancia que tienen los árboles;

Voz off:

En la agricultura tradicional, la idea de que el árbol es el elemento de la selva que vincula al cielo con la superficie y el interior de la tierra, le confiere un papel fundamental como agente indispensable para la salud del suelo.

Voz on:1

Ese no, ahí está su vena, ese sí, las raíces de árboles de la tierra, el protege, es su vena. Por eso en la tierra pueden vivir con este, esta es la tierra, las raíces, árboles. Te digo, aguanta todavía aguanta cuando quita uno, aguanta todavía unos dos años, tres años, cuatro años, cinco años. Cuando ya cinco años, ya pudrió todo, ya no puede ya cerraron toda la tierra, ya no pueden caminar en la tierra. Ya no pueden vivir pue. Ya te dijo pue, ya no puede vivir la tierra entre 10 año 20 año sin raíz, no puede vivir.

Voz on:2

Ahí está su vena, las raíces de los árboles son las venas de la tierra, ellas la protegen, son sus venas. Gracias a las raíces de los árboles la tierra puede vivir. Cuando quitas los árboles la tierra puede seguir viva durante algunos años. Al quinto año la tierra se hace dura y las raíces ya no la pueden penetrar. La tierra sin raíces ya no puede vivir. Después de 10 a 20 años la tierra sin árboles no tiene venas y ya no puede vivir.

Voz off:

Quizás la práctica agroforestal tradicional que hace patente de manera más inmediata la importancia de los árboles en la vida y el pensamiento maya es el uso que hacen los mayas yucatecos del Fondo Legal de sus comunidades.

A la llegada de los españoles la población maya vivía dispersa, y en el proceso de reducción en comunidades que formó parte de las políticas coloniales, las autoridades introdujeron el término castellano de “Fundo Legal” para definir jurídicamente el espacio asignado a los pueblos. El propósito del Fundo Legal era simplemente el de acotar el tamaño de las comunidades y separar el espacio del poblado de los terrenos agrícolas, pero los campesinos mayas le dieron un uso muy diferente.

Voz on:1

Ah! Otro kitinché. Pero si esa planta es muy antigua. Entonces aquí el fundo legal termina. Son dos kilómetros del pueblo y lo que sigue pues es le ejido.

Voz on:2

Aquí es donde termina el fundo legal. Son dos kilómetros del pueblo y lo que sigue después, son los terrenos de cultivo del ejido.

Voz off:

Las características únicas de los fundos legales mayas sólo pueden apreciarse desde el cielo. Porque lo que los campesinos yucatecos conocen como fundo legal es una extensa franja de árboles maduros que puede alcanzar dos kilómetros de grosor, y que en lugares como Yaxcabá, se ha mantenido intacta, rodeando al pueblo desde su fundación.

Voz on:1

Pus hay maderas que sirven para bajareques, para leña, todo eso, para eso sirve lo que es el fundo legal

Voz on:2

La madera de muchos árboles que crecen en el fundo legal, se utiliza para la construcción de casas, gallineros y para leña.

Voz off:

El “Fundo Legal” protege a los pueblos amortiguando las altas temperaturas y le permite a sus pobladores mantener un vínculo directo con el paisaje selvático. La única restricción de este espacio es que no sea aprovechado ni para la agricultura ni para la edificación de viviendas.

Para los mayas la presencia de árboles alrededor de sus pueblos es, de alguna manera, un derecho; y no solo los pueblos tienen derecho a estar rodeados de árboles, sino también los apiarios, los ríos, los cenotes y manantiales, los terrenos de trabajo, y muy particularmente los caminos.

Voz on:1

Siempre un camino le dejan un tolché así, le dejan pedazo de monte así en las orillas, claro, para que tenga sombra. A todos los caminos antiguos del pueblo así le dejan un tolché en las orillas.

Voz on:2

Siempre en los caminos se deja un tolché así, le dejan un pedazo de monte así en las orillas, claro, para que tenga sombra. A todos los caminos antiguos del pueblo así le dejan un tolché en las orillas.

Voz off:

Los Tolchés, que en maya yucateco significa literalmente “líneas de árboles”, son franjas arboladas de 20 metros de ancho que los campesinos mantienen a la orilla de los caminos y veredas que conectan sus parcelas y sus pueblos.

Bajo la sombra de un Tolché puede haber una diferencia de temperatura de varios grados con respecto a las áreas abiertas; la sombra inhibe el crecimiento de muchas malezas y hace sencilla la limpieza del camino, lo que le permite al campesino advertir la presencia de culebras y otros animales ponzoñosos.

Voz on:1

Ahora en estos tiempos casi cada año llega algún huracán, entonces esos árboles grandes, pues ahí están los están batiendo el viento, protegen mucho las colonias de abejas para que no las tire el aire. Sí eso, a eso sirve el tolché para los apiarios. Sí y hay otra cosa que sirve el tolché para los apiarios, porque en el tolché como es de monte hay matas de tsalam, de tsiltsilché, hay varias matas grandes, son los que dan floración y están cerca del apiario la floración. Cuando hay floración sale la abejita y no hay necesidad de que vaya sobre uno o dos km., allá cerca los agarra y pos, es bueno eso.

Voz on:2

Ahora en estos tiempos casi cada año llega algún huracán, entonces esos árboles grandes, pues ahí están y los están batiendo el viento. Los árboles, protegen mucho las colonias de abejas para que no las tire el aire. Para eso sirve el tolché alrededor de los apiarios. Los árboles grandes como el Tsalam y tsiltsilche, que crecen en el tolche, son de gran utilidad para los apiarios, ya que son una fuente importante de néctar y polen para las abejas. Cuando estos árboles florecen en el entorno inmediato del apiario las abejas pueden hacer el picoreo con menos esfuerzo.

Voz on:1

Siempre tenemos árboles cerca arrollo, porque? Donde hay arroyo si voy a quitar todo completo hasta en arroyo. Y pobre arroyo luego cuando viene la lluvia, cuando tempo de lluvia, la lluvia, está creciendo arroyo y luego de la tierra baja, todo y baja todo y lo serran otra vez el agua. Y hay va a empezar la gente viviendo, hay va a empezar esta desnudando toda su casa, hay va a decir ¡Oye, hay viene el agua a mi casa ya! ¿Por qué? Ya no hay árboles.

Voz on:2

Porque tenemos árboles cerca de los arrollos? Si quitamos los árboles hasta la orilla de los arrollos puede ocasionar que en, la época de lluvia, cuando el caudal del arrollo aumenta, el agua y lodo desborde e inunde grandes extensiones. Puede afectar a las familias y sus casas construidas cerca de los ríos. Todo esto ocurre cuando se cortan los árboles al lado de los arrollos.

Voz off:

Las funciones de los Tolchés son eminentemente prácticas, pero ponen en evidencia la importancia que los campesinos mayas le dan a los árboles: al concederle a los espacios productivos y naturales el derecho de tener Tolchés, de alguna manera les confieren el derecho de existir, de ocupar un lugar en el paisaje.

La función de los árboles en las prácticas agroforestales mayas no se limita a los tolchés, y pocos paisajes reflejan tan bien la originalidad con la que los campesinos mayas utilizan los árboles en sus procesos productivos como esté, el valle de río Tulijá en Chiapas, habitado por mayas de lengua Chol desde hace muchas generaciones. Lo

sorprendente aquí no es la cantidad de árboles, ni el hecho de que muchos de ellos sean árboles frutales o de interés económico como el cedro y la caoba; lo sorprendente es que lo que estamos viendo no son huertos, son potreros.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura y la Alimentación, la ganadería extensiva es una de los principales responsables de la destrucción de bosques tropicales en toda América Latina. Esto es especialmente cierto en muchas zonas de la región maya, en donde se destina una hectárea de tierra por cada cabeza de ganado para sembrar pasto “estrella”, de origen africano, como forraje.

Como el pasto “estrella” requiere mucha luz para su crecimiento, en los potreros se intenta reducir el número de árboles al mínimo, pero en el valle de Tulijá los campesinos han desarrollado estrategias productivas mixtas, en donde la actividad ganadera se combina con el aprovechamiento forestal. Una de las más sorprendentes es la que practica en su potrero Don Sebastián Montejo un agricultor tradicional del pueblo de Suclumpá.

Don Sebastian permite que en su potrero crezca un árbol nativo, una *Inga pavoneana* que en idioma chol se llama Bits. En otras latitudes el Bits se siembra asociado con el café para producir sombra, pero en la región de Tulijá es el árbol preferido para obtener Leña.

Voz on:1

Pues la leña, este es bueno pa la leña, se seca, cuando está seco arde bastante y no sale pesado cuando está seco.

Voz on:2

Este árbol es bueno para la leña, cuando su madera esta seca es muy liviana y arde bastante.

Voz off:

En su potrero, Don Sebastián tiene aproximadamente 50 individuos adultos de Bits por hectárea, acompañados de cientos de arbolitos de esta especie, de los cuales seleccionará algunos para remplazar a los adultos, lo que le garantiza leña todo el año y le permite cierta independencia económica. Las semillas del bits no se siembran, son llevadas al potrero por aves que las obtienen de un TolChé que los campesinos mantienen en las orillas del río Tulijá, en donde por medio de deshierba selectiva, han garantizado la dominancia de la especie.

En este sencillo y a la vez complejo sistema agroforestal destaca el equilibrio entre la cantidad de ganado, la cantidad de árboles y la cantidad de pasto: Los árboles son cortados en el momento en el que han alcanzado un tamaño que ya los hace aprovechables para leña, pero antes de que su sombra elimine el pasto estrella bajo su cobertura.

Voz on:

Está es lo que vamos a tumbar porque ya no tiene zacate abajo, ya no tiene estrella, entonces esto como da mucha sombre, pues lo vamos a tumbar, para la leña.

Voz off:

Aunque en un momento determinado no se vean muchos árboles en los potreros del valle de Tulijá, el secreto está bajo la tierra, en donde hay una gran abundancia de

raíces dejada por los Bits pasados y presentes. Gracias a las raíces, el suelo cuenta con buena aireación, drenaje y contenido de materia orgánica, lo que garantiza su aprovechamiento sustentable por muchos años, y evita la laterización, un proceso químico que acidifica y empobrece el suelo, muy común en los potreros convencionales.

El Bits no es la única especie arbórea asociada a la ganadería tradicional de los campesinos del valle de Tulijá; los potreros están siempre separados por cercas vivas de árboles frutales, y es muy frecuente encontrar en ellos árboles de maderas finas como caobas y cedros. Dentro de sus potreros, los campesinos Choles también mantienen manchones de vegetación madura para sombra de sus animales, e incluso por el gusto de tener un pedazo de selva cerca de sus lugares de trabajo.

Voz on:

- Pues lo deje, es un recuerdo pues, pa mis hijos.
- ¿Cuántos años tendrán ahí los árboles?
- Ya tiene año.
- ¿Cuántos le hecha?
- Ya tiene más de 100 año creo.
- ¿100?
- Más creo.

Voz off:

Sin duda, la ganadería sigue siendo una de las actividades que ponen en más peligro las selvas y bosques de la región maya. Sin embargo, el paisaje que ofrecen estos potreros hacen patente la posibilidad de transformar las miles de hectáreas de terrenos degradados de la región, que hoy están dedicados a la ganadería extensiva, en sistemas agroforestales sostenibles, sustentados en el aprovechamiento de una amplia diversidad de especies y en el potencial ecológico de las técnicas mayas de agroforestería.

Gracias a los árboles, los Choles del valle de Tulijá han logrado convertir sus potreros en sistemas sustentables, pero cuando los campesinos mayas utilizan el conocimiento que tienen de los árboles en los pedregosos suelos yucatecos, logran algo que desde el punto de vista de la restauración ecológica sólo puede describirse como un milagro.

Los primeros estudios sistemáticos sobre la vegetación de Yucatán, realizados en el siglo pasado por el botánico Faustino Miranda y posteriormente por el etnobotánico Efraím Hernández Xolocotzi, pusieron en evidencia un hecho sorprendente: La selva yucateca es una selva modelada por el hombre.

La presencia humana en la región ha sido tan prolongada en la península que hoy resulta imposible encontrar ecosistemas cuya composición no esté estrechamente ligada a la actividad agrícola y en particular a uno de los sistemas de producción más antiguos del mundo: El sistema de roza, tumba y quema.

En muchos lugares de América Latina, campesinos sin tierra, a veces auspiciados por programas de desarrollo, tumban, rozan y queman la selva para avanzar

sobre la vegetación madura. Pero estas actividades no tienen nada que ver con el sistema tradicional de roza, tumba y quema; son simplemente estrategias de desmonte que liberan a la atmósfera miles de toneladas de dióxido de carbono, y a las que la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación le atribuye el 60 % de la deforestación en la región.

El sistema maya tradicional de roza tumba y quema, se basa en la rotación de los terrenos de labor.

Voz on:

Esta es una, es una caosa que mi papá me tiene enseñado para vivir. Esta muy bonito, muy bonito, yo lo veo muy bonito, por eso no lo dejo de hacer.

Voz off:

Las familias de agricultores cultivan una misma parcela durante unas cuantas temporadas y luego la dejan descansar para que se convierta en un Hubché, es decir en una selva joven de vegetación secundaria.

Voz on:

Hay está lo que estoy tumbando.

Voz off:

Años después regresan al inicio de la temporada de secas. Rozan, es decir, cortan la vegetación leñosa delgada, tumban los árboles dejando tocones de un metro de alto, y esperan hasta unos pocos días antes de que empiecen las primeras lluvias para proseguir la parte del sistema que ha convertido a la agricultura tradicional yucateca en un milagro ecológico: La quema.

Presenciar una quema controlada realizada por un campesino experto como don Isabel Koob de Yaxcabá, Yucatán, es uno de los espectáculos más sorprendentes que ofrece la agricultura tradicional maya.

El terreno se prepara previamente haciendo guarda rayas para evitar que el fuego se propague fuera de los terrenos.

Voz on:

Es así, así empieza.

Voz off:

Sin más instrumento que un cerillo, en unas cuantas horas, don Isabel convierte su hubché, que había dejado descansar por más de 20 años, en una parcela lista para la siembra. Algo que no podría haber hecho ni siquiera con maquinaria agrícola, porque el 95 por ciento de la península son terrenos pedregosos, conocidos en Yucatán como Tzekeles, en donde de poco sirve usar el tractor.

En apariencia inhóspitos e improductivos los Tzekeles guardan un secreto, sus suelos se forman en las oquedades de las rocas y contienen hasta 18% de materia

orgánica, lo cual los hace enormemente fértiles. Este fenómeno fue observado por el obispo español Diego de Landa, que describió a Yucatán como “la tierra de menos tierra, donde prodigiosamente prosperan los cultivos.”

Los beneficios que la quema le ofrece al agricultor son muchos: reduce las poblaciones de malezas, de plagas y de hongos, disminuye las posibilidades de encontrarse con serpientes y animales ponzoñosos y deja el suelo friable, es decir fácil de desmenuzarse, listo para recibir la semilla de maíz y el agua de lluvia. Además, las cenizas son ricas en nitratos, fosfatos y potasio y funcionan como fertilizante.

Voz on:

- ¿Cuántos mecatres son?
- 80 mecatres, sí, como casi 4 hectáreas.
- Ah! Es una quema grande ¿eh?
- ¡Sí! se quema cuando se prende toda la orilla.

Voz off:

El proceso, por supuesto, libera dióxido de carbono, pero durante el periodo de barbecho las plantas y árboles del huiché capturaron a su vez el dióxido de carbono de la atmósfera. De manera que si consideramos todo el ciclo, el sistema de roza tumba y quema, con rotación de cultivos y periodo de barbecho, no aumenta las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono. Además, en lugares como Yaxcabá, las quemaduras realizadas por campesinos tradicionales casi nunca generan incendios forestales.

Voz on:

- ¿Está haciendo buen viento, verdad?
- ¡Sí!
- Se va a quemar muy bonita tu milpa.
- Se va a quemar bien porque ahorita no muy recio el viento también, regular, con ese vientecito ¡se quema bien!, sí.
- Porque muy fuerte...
- Muy fuerte lo tira en otro lado.
- ¡Sí!
- Sí, así se hace.

Voz off:

Durante el proceso, los agricultores observan cuidadosamente los cambios en el viento y si es necesario modifican su estrategia para evitar que el fuego se propague fuera del terreno o que queden partes de la parcela sin quemar.

Pero sin duda lo más sorprendente de una quema maya es el hecho de que mantiene a la selva viva. Este paisaje, aunque parezca increíble, sigue siendo una selva. El secreto de este milagro es la combinación de las condiciones ecológicas de la región, el uso del fuego y el manejo de los árboles que hacen los agricultores tradicionales.

Durante siglos, las quemaduras sistemáticas y continuas han modificado de manera sustancial la estructura original de la selva, favoreciendo a las especies que se reproducen vegetativamente, es decir que los nuevos arbolitos no se originan de una semilla sino de las mismas raíces de los árboles. Más del 90% de las especies leñosas en

los hubchés Mayas presentan esta prodigiosa adaptación que ha sido aprovechada por los mayas para lograr una agricultura persistente y segura.

A pesar del dramático escenario que aparece después de una quema, en donde sólo se ve una capa humeante de ceniza y algunos tocones mal quemados, la mayoría de los árboles que existían antes de que el campesino pusiera fuego a su parcela, siguen vivos. Los árboles que se cortan y queman, y que con sus cenizas fertilizan el suelo, no mueren, sino que rebrotan. Cuando los terrenos se dejan de trabajar, las raíces vivas de los antiguos árboles permiten que los rebrotes crezcan y se impongan a la competencia de las agresivas malezas que aparecen al principio del ciclo sucesional, y que en otros lugares impiden que las selvas se restablezcan. De esa forma, 9 de cada 10 especies vegetales que componen las selvas maduras de calakmul, crecen también en los Hubchés.

Curiosamente, a consecuencia de esta adaptación, los árboles que originalmente crecían con un solo fuste, después de ser cortados rebrotan con varios tallos. Por eso es común encontrar en las selvas yucatecas árboles que muestran patrones de crecimiento con círculos formados por los rebrotes, testimonio de que estas selvas alguna vez fueron tierras de cultivo, y de que la agricultura tradicional yucateca ha sido capaz de aprovechar el ecosistema selvático sin destruirlo.

Voz on:

Este cuando lo tumbaron estaba solo, entonces cuando vinieron y se quemó la milpa, entonces, a los 15 días ya está saliendo su retoño, entonces no salió más uno, acá no se mueren las maderas, no se mueren las maderas. Se mueren, pero vuelven a revivir, salen sus retoños. Pero cuando salgan, no solo uno ¿sí? se murió la principal, entonces estos son sus hijos. Este es kitinché, este es el kitinché, este se cortó, se tumbó, se murió este pero si le salió 3 sus hijos. Se duplicó acá. Así están las maderas acá. Es raro una madera que se muera, que se tumba y que se queme y que se muera. Es raro.

Voz off:

En contraste, en otros lugares de Yucatán en donde los árboles y sus raíces son eliminados por completo del suelo, los árboles del bosque ya no pueden aparecer de manera espontánea y cuando los terrenos se abandonan, son rápidamente dominados por las malezas. Esta condición es cada vez más frecuente en la península, en donde son cada vez menos los campesinos que mantienen las técnicas tradicionales que por siglos garantizaron la persistencia de la milagrosa selva yucateca.

A cientos de kilómetros de Yucatán. La selva Lacandona, una de las regiones con más diversidad de plantas y animales de la tierra, no podría ser más diferente a las selvas bajas de la península. A este lugar llegaron hace varios siglos, procedentes de Yucatán, huyendo del yugo español, los grupos mayas que hoy conocemos como lacandones. Este exuberante y complejo ecosistema les sirvió de modelo para desarrollar uno de los sistemas productivos más sofisticados de los trópicos húmedos.

Voz on:

Lo aprendía con mi papá, dice mi papá: quitamos un poco árboles, tiramos árboles y luego sembramos maíz, calabaza o chayote, que sea frijol o sembramos camote, ñame, todo. Y ahí lo sembramos todo durante 7 año, estamos, trabajamos la milpa.

Voz off:

La agricultura lacandona también está basada en la roza, tumba y quema. Pero a diferencia de Yucatán, aquí el fuego no ha jugado un papel selectivo de la vegetación leñosa y nada garantiza que, por sí solo, un terreno aprovechado para la producción agrícola vuelva a ser alguna vez una selva. De hecho, en la región no es difícil encontrar antiguos terrenos de cultivo invadidos por helechos como el *Pteridium Aquilinum*, conocido por los lacandones como warkan, o convertidos indefinidamente en pastizales degradados sin ningún potencial económico.

En un principio, lo que más impresionó a los investigadores de la agricultura Lacandona fue su diversidad de cultivos. Los lacandones suelen sembrar en sus parcelas alrededor de 50 especies comestibles; además del maíz, del que conocen muchas variedades. Pero lo que resultó todavía más sorprendente fue descubrir su habilidad para transformar de nuevo en selvas los terrenos que durante años aprovecharon como campos de cultivo.

Voz on:

Cuando ya trabajamos durante 7 años, cuando ya es 7 años, se bajó el producto del maíz, la mazorca bajó más pequeño. Digo mejor ya voy a dejar descansando.

Voz off:

Los Lacandones llaman Jurupché a la selva joven que crece en sus terrenos después de aprovecharlos para la agricultura, y se han dado cuenta que las características de la vegetación que tendrán sus jurupchés depende del manejo que hagan de las parcelas desde el primer ciclo agrícola, integrado un rico cúmulo de técnicas que los han convertido en verdaderos constructores de selvas.

El futuro selvático de un terreno de cultivo lacandón comienza con una práctica en apariencia muy sencilla, el deshierbe.

Voz on:

- Cuando lo mira mi papá está saliendo monte, y así mi papá, para que se muere el monte, ese papá así tiene que quitar, así lo hace mi papá para que se muere el monte.
- ¿Así se seca?
- Sí, así se seca.

Voz off:

Los lacandones deshierban a mano y usando su machete. Basados en sus vastos conocimientos botánicos, permiten la permanencia de ciertas especies, y eliminan otras, a veces arrancándolas de raíz.

Voz on:

- Este como antes, este que dice este mir, mi suegro Chankin lo junta y dice que lo voy a dejar a la montaña, sino, va a salir bastante ¿sí? Entonce lo junto yo en una canasta, lo junto así lo llevo todo y lo tira, para el monte. Porque ese sale bastante.
- ¿Entonces no se queda en la milpa ese?
- No.

Voz off:

El objetivo de la deshierba selectiva es reducir la competencia de malezas que pueden quitarle luz solar a los cultivos y plantas útiles, y al mismo tiempo aportar la mayor cantidad de materia orgánica. A largo plazo, el proceso permite eliminar del suelo casi por completo las semillas de las especies no deseadas. Así, cuando el terreno se deja de trabajar, son las plántulas de los árboles característicos de la vegetación madura y no las malezas las que empiezan a crecer en el Jurupché, gracias a que cerca de ellos siempre existen extensiones de selva, porque hay que recordar que para los Lacandones, los terrenos de cultivo, los jurupchés y la selva alta forman un todo indisoluble.

Además de la deshierba, el otro pilar de la agricultura lacandona es el manejo de los árboles dentro de los terrenos de trabajo. Durante toda la vida de una parcela como terreno agrícola, los campesinos no solo auspician el crecimiento de las especies arbóreas que aparecen gracias a sus técnicas de deshierba, sino que van sembrando muchas más.

Voz on:

- ¿Qué le va a hacer al yax ché?
- Namás voy a dejar aquí en mi milpa.
- ¿Pará qué?
- Para que crezca.

Voz off.

Algunas están enfocadas a un aprovechamiento futuro: árboles útiles para la obtención de fibras, leña y frutales. Pero otras tienen una función mucho más sutil: controlar la composición vegetal de sus Jurupchés, para acortar el periodo de barbecho o convertir el terreno de nuevo en una selva.

Una especie en particular ha empezado a despertar el interés de la comunidad científica por su potencial ecológico para la región: El Chujúm.

Voz on:

Este es la semilla de chujúm, tiene que quitar este, bueno ya, lo quitamos este, por ejemplo este aquí mi milpa, bueno ya, ya puede dejar tendido la semilla, ya, ya puede.

Voz off:

Cuando los lacandones deciden convertir un área de cultivo en un Jurupché, siembran semilla de chujúm, un árbol que han utilizado por generaciones para manejar las especies que crecen en sus terrenos durante los periodos de barbecho.

Voz on:

- Cuando ya veamos muy chico la mazorca lo dejamos, que quiere decir que la tierra está cansada, que ya falta su alimento, falta su vitamina. Por eso pensamos en chujúm, él va a dar su vitamina otra vez, más rápido.
- Mi papá aprendió como su papá también, era utilizaba también. Cuando un acahual antes, como cuando cumple los 4 años, antes de dejar un año tiene que dejar 10 matas de chujúm, en la milpa.

- Ayuda un poco, como que deja abono en la tierra. Y ahí produce toda la cosa debajo de la tierra, el chiquito, el bicho de la tierra. Y deja abono todo ahí, porque ya vuelve a recuperar la tierra.

Voz off:

Las características ecológicas del chujúm, cuyo nombre científico es *Ochroma pyramidale*, son extraordinarias. Es un árbol que crece muy rápidamente y prospera con facilidad en los claros de bosque. Como la planta produce una gran cantidad de hojas, evita el crecimiento de malezas y propicia la acumulación de materia orgánica en el suelo, devolviéndole su potencial agrícola en un unos cuantos años. El chujúm no solo crece en la selva lacandona, sino en todas las selvas de América; en Ecuador se llama balsa, y su madera, de gran potencial económico por su ligereza, es la que conocemos comúnmente como madera balsa.

Voz on:

- Aquí estoy con mi maestro. A ver el maestro que se vaya a la luz y el estudiante a la sombra.
- Para que vean usted tu maestro, vas a decir, ¡ah sí es mi maestro!

Voz off:

Desde hace más de una década, el etnobotánico Samuel Levy del Colegio de la Frontera Sur y don Manuel Castellanos, han logrado con éxito adaptar las técnicas lacandonas tradicionales de manejo de jurupches con chujúm para recuperar terrenos degradados, convirtiendo algunos potreros y zacatales en terrenos aptos para la producción agrícola. Y en el 2005, en colaboración con el ingeniero forestal Francisco Román, decidieron poner al chujúm en una verdadera prueba de fuego: se dieron a la tarea de recuperar una parcela invadida por *Pteridium Aquilinum*, el agresivo helecho conocido por los lacandones como warkan.

Voz on:

Bueno, el huaracán si está fácil a morir, pero cuando ya vas a quemar, vuelve otra vez, saliendo mucho.

Voz off:

Esta condición se presenta en el 20% de las áreas deforestadas de la selva lacandona y hasta ese momento no se habían desarrollado técnicas para su recuperación.

La parcela se preparó a la manera lacandona: quemándola y sembrando manualmente el chujúm, como aprendió don Manuel Castellanos de su padre.

Voz on:

Esta área que ahorita se ve despejada, al momento que lleguen las lluvias va a rebrotar todo el pteridium y va a ser todavía más abundante de lo que era anteriormente, que tenía una altura de unos dos metros y medio. Y un grosor de la capa de ojarasca como de unos 50 cm. Entonces, el reto es tratar de replicar de forma acertada el método lacandón que ya probó se efectivo para eliminar el pteridium aquilinum.

Voz off:

Apenas unos días después, el *Pteridium Aquilinum*, resistente a fuego, rebrotaba por todas partes.

Voz on:

Mira aquí puras las hojas de chujúm, ya no se ve del wuarcán nada.

Voz off:

Pero en 2008 la situación era muy diferente. En el terreno en donde por décadas solo había crecido warkan, los árboles de Chujúm dominaban el paisaje.

Voz on:

En el experimento tenemos distintos distanciamientos en que se pusieron las plantas de chujum. Donde hay una mayor distancia entre matas de chujúm aún todavía quedan algunos vestigios de pteridium, del helecho. Como podemos ver aquí, algunas frondas que están todavía verdes, e incluso otras que se están todavía secando. Pero si nos metemos a un área donde las matas del chujúm están dispuestas a una mayor densidad, es decir a una menor distancia, pues ya vemos que el rastro de pteridium, ya no se encuentra. Entonces el espacio que va dejando el pteridium, ya va siendo colonizado por otras especies, incluso aquí vemos una plántula de caoba también. Entonces ya la composición va cambiando y toda la materia orgánica, o más bien la ojarasca de chujún, esta es toda la hoja de chujúm que va cayendo, poco a poco se va descomponiendo y va a portando materia orgánica al suelo.

Voz off:

En contraste, la parte de la parcela que se había dejado como testigo sin sembrar chujúm, presentaba la misma condición que había tenido hace tres años; cubierto por completo de warkan e inutilizable para su aprovechamiento agrícola.

Una técnica tradicional lacandona ofrecía por fin, una solución a un problema que han padecido los campesinos de todas las regiones tropicales de América.

La rehabilitación de terrenos degradados utilizando chujúm ya es una realidad en la selva lacandona; pero el Chujúm, es sólo una de muchas especies de árboles y plantas que los Lacandones han incorporado a sus procesos productivos para manejar sus Jurupchés según sus intereses: Pueden acelerar el periodo de barbecho para volver a sembrar en unos cuantos años, o prepararlos para convertirlos de nuevo en selvas. Como éste hubché dominado por árboles maduros de chujúm, que don Manuel Castellanos sembró hace más de 20 años.

Voz on:

Ahí está el chujúm.

Voz off:

Aquí los árboles de chujúm, que se encuentran en sus últimos años de vida, empiezan a dar paso a otras especies de árboles que Don Manuel ha ido plantado en diferentes épocas según sus características de crecimiento, como el ramón o la caoba; característicos de las selvas maduras.

Voz on:

Varios árboles vienen solitos, jobo vino solito, mulato vino solito, el cedro, lo sembramos porque ya no vino solito, caoba, ese yo me sembré.

Voz off:

Así, gracias a los conocimientos botánicos mayas, y a sus inagotables técnicas agroforestales, en unos años, lo que alguna vez fue un campo de cultivo, volverá a ser una selva.

Quizás en ningún lugar se cristaliza mejor el manejo maya del paisaje que en los montes que rodean el valle de Tulijá, con sus reductos de selva alta, sus extensos terrenos de barbecho junto a tierras de cultivo y sus potreros arbolados, todos ellos conectados por infinidad de tolchés y cercas vivas. El panorama permite constatar cómo las técnicas agroforestales que hemos venido descubriendo forman un complejo sistema, diverso, robusto y capaz de cubrir las necesidades básicas de los campesinos sin deteriorar el entorno de manera irreversible. El principio es sencillo: han aprendido a cuidar el recurso del cual dependen y esto en la actualidad se entiende como un manejo sustentable de la naturaleza.

Pero a algunos cientos de kilómetros de Tulijá, los terrenos de la comunidad de Nueva Palestina no podrían ser más contrastantes. Potreros degradados que han sido abandonados y la ausencia de árboles ponen en evidencia el hecho de que este lugar, como muchos otros en la selva lacandona, ha sido poblados por inmigrantes de origen maya que ya no utilizan técnicas agrícolas tradicionales.

Es en este sitio en donde se ha empezado a fusionar el saber tradicional maya con la ciencia occidental, para diseñar estrategias de manejo, que permitan la restauración y aprovechamiento sustentable de terrenos degradados.

Uno de los resultados de este diálogo entre el conocimiento tradicional y las ciencias biológicas, es algo que nunca se había logrado en la región, la producción en vivero de más de 40 especies de árboles de la selva, todas ellas útiles desde un punto de vista ecológico y al mismo tiempo de interés económico.

Voz on:

Este es Bajon, bajon, ramón, tonsimin, este es bajaj en maya y en español barí, este es cobo, jujúp, este... cedro.

Voz off:

Estas plántulas son la materia prima con la que se diseñan técnicas de restauración para las condiciones más frecuentes de degradación ecológica que existen en la zona.

En un potrero potrero abandonado, dentro de los terrenos de la preparatoria del CECYT 25 en la comunidad de Nueva Palestina, han prosperado con éxito las plántulas de una gran variedad de árboles nativos cultivados en el vivero, iniciando la transformación del pastizal en un jurupché. La restauración se realiza en colaboración con alumnos de la preparatoria, quienes, de esta manera, aprenden técnicas agrícolas tradicionales y al mismo tiempo, conceptos básicos de la conservación ecológica.

El grupo de trabajo ha diseñado un plan para que el paisaje de Nueva Palestina se transforme a mediano plazo, implementando de manera programada estrategias agroforestales tradicionales mayas: un área arbolada como fundo legal, tolchés

productivos en caminos y márgenes de los ríos, la rehabilitación de potreros y petatillas y el enriquecimiento de Jurupchés.

El proyecto permitirá construir en la región, una de las más degradadas de la selva lacandona, una red de conectividad en convivencia con el paisaje productivo.

El conocimiento ecológico tradicional campesino encierra formas de manejo que aunque en muchos casos tengan un origen muy antiguo resultan novedosas ante nuestros ojos, y con facilidad pueden ser adecuadas para su implementación en estrategias para la restauración ecológica.

Voz on:

Confieso que antes de involucrarme con estos campesinos, yo pensaba que la palabra tradicional implicaba cierta ortodoxia, cierta utilización de costumbres antiguas que no habían cambiado mucho en el tiempo, que pueden ser muy valiosas para adaptarlas a las situaciones actuales. Pero ya entrando en contacto mucho más profundo pues lo que veo es que esos campesinos tradicionales realmente tienen un espíritu de experimentación y de innovación constante y los que están a la vanguardia son realmente este tipo de campesinos, los campesinos tradicionales.

Voz off:

La agricultura maya ofrece soluciones a los severos problemas ecológicos a los que nos ha conducido la sociedad industrial, y que ya son patentes en la región en donde las variaciones en el régimen de lluvias, están obligando a los campesinos a modificar sus técnicas agrícolas.

Pero con su habilidad para experimentar con las variedades de sus semillas criollas, con el inagotable catálogo de árboles y plantas de la selva, y con las múltiples opciones de organizar su paisaje, los agricultores tradicionales mayas seguramente encontrarán la manera de mantener el casi desaparecido privilegio de vivir en constante diálogo con la naturaleza.

LISTADOS FLORÍSTICOS DE MÉXICO

XXII. REGIÓN DE CALAKMUL, CAMPECHE

Esteban Martínez
Mario Sousa S.
Clara Hilda Ramos Álvarez

INSTITUTO DE BIOLOGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

MÉXICO, D.F.
2001

Primera edición diciembre de 2001
D.R. Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Biología, UNAM
Apartado postal 70-233
04510 México, D.F.

ISBN 968-36-1004-8 (serie)
ISBN 968-36-9770-

Dirección de los autores:

Esteban Martínez y Mario Sousa S.
Herbario Nacional, Departamento de Botánica,
Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM
Apartado postal 70-367, 04510 México, D.F.

Clara Hilda Ramos Álvarez
Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México,
04510, México, D.F.

Listados florísticos de México
XXII. Región de Calakmul, Campeche

Editor responsable: Fernando Chiang Cabrera

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	7
INTRODUCCIÓN.....	9
ANTECEDENTES.....	9
ÁREA DE ESTUDIO.....	11
RESULTADOS.....	14
LISTA FLORÍSTICA.....	17
LITERATURA CITADA.....	55

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo y financiamiento de las siguientes instituciones y organizaciones: Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Pronatura Península de Yucatán, A. C., Universidad de Stanford e Instituto de Química, UNAM. A todas ellas nuestro reconocimiento.

A Deocundo Acopa Lezama (q.p.d.), promotor inicial del estudio del área. A Santiago Pérez Oy, presidente del Consejo Regional Agrosilvo-pecuario y de Servicios de Xpujil, impulsor del conocimiento de su región. A Gloria Tavera, coordinadora del Programa de Educación Ambiental Bosque Modelo y Reserva de la Biosfera, por facilitar el contacto con la comunidad y por su apoyo y promoción incondicionales. A Marc Patry y Hugo Medrano, coordinadores canadiense y mexicano, respectivamente, del Programa Bosque Modelo Calakmul, por su entusiasmo y confianza. A todos los miembros de la Mesa Directiva y socios del Consejo Regional Agrosilvopecuario y de Servicios de Xpujil. A Facundo Contreras y Alberto Escamilla, subdelegados de la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) en Campeche, y a Julio César Pulido, director del Centro Regional del Instituto Nacional Indígenista, por las facilidades otorgadas. A Gloria Andrade M. por su apoyo y coordinación del proyecto dentro del Instituto de Biología, UNAM; a Andrea Castro Jaramillo por su apoyo técnico en el Instituto de Biología UNAM; el mapa se debe a la generosidad de Ramiro Cruz Durán, de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Fue inapreciable la colaboración de los vigilantes, tanto del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), como de la SEMARNAP.

A Josefina Morales (Pronatura Península de Yucatán), Manuel Weber (El Colegio de la Frontera Sur), Carlos Galindo Leal y Bennet Sandler (Universidad de Stanford), por la efectiva colaboración interinstitucional. A Demetrio Álvarez y familia, y a Daniel Nogueira y María Elena Gamboa por su hospitalidad. A "Paquito", Cristino Novelo Pech, quien nos introdujo en la comunidad maya y fue guía en toda la región.

Demetrio Álvarez, Santiago Ramírez, Pascual Álvaro, Daniel Nogueira, Elías Gamboa, Carlos Galindo y Bennett Sandler compartieron con nosotros tanto los momentos gratos como los difíciles del trabajo de campo.

Identificaron y revisaron:

W. D. Stevens (MO) Asclepiadaceae (parcialmente)
María Goreti Campos Ríos (CICY) Boraginaceae
Noelia Pérez Cano (MEXU) Compositae
Rafael Lira Saade (UBIPRO ENEP Iztacala) Cucurbitaceae
Jaime Jiménez (FCME) Euphorbiaceae (*Acalypha*, *Jatropha*)
Martha Olvera G. (MEXU) Lentibulariaceae
Leandro Javier Ramos Ventura (MEXU) Eriocaulaceae, Lemnaceae, Najadaceae, Potamogetonaceae, Typhaceae, Xyridaceae
Abisaí García Mendoza (Jardín Botánico, UNAM) Agavaceae, Amaryllidaceae, Cannaceae, Irida-

ceae, Liliaceae, Marantaceae, Musaceae, Zingiberaceae

Nelly Diego Pérez (Laboratorio de Plantas Vasculares Facultad de Ciencias UNAM) Cyperaceae
Oswaldo Téllez Valdés (MEXU) Dioscoreaceae
Gerrit Davidse (MO) Gramineae
Miguel Ángel Soto Arenas Instituto de Ecología (UNAM) Orchidaceae

Identificaron:

Alan Smith (BK), Mónica Palacios Ríos (XAL), J. Mickel (NY), Ernesto Velázquez (Laboratorio de Plantas Vasculares, Facultad de Ciencias UNAM) División: Pteridophyta

Ivonne Sánchez del Pino (MEXU) Amaranthaceae
Rainer H. (WU) Annonaceae (*Annona*)
Fernando Chiang Cabrera (MEXU) Canellaceae
Daniel F. Austin (Florida Atlantic University)
Convolvulaceae
Martha Martínez Gordillo (FCME) Euphorbiaceae
Barry Hammel (MO) Guttiferae
Ricardo de Santiago (Laboratorio de Plantas
Vasculares, Facultad de Ciencias UNAM)
Melastomataceae
Ma. Teresa Germán Ramírez (MEXU) Meliaceae
(parcialmente)
Jon Ricketson (MO) Myrsinaceae y Aquifoliaceae
Gerardo Salazar (MEXU) Orchidaceae

Mike Nee (NY), Ofelia Vargas (IBUG) y Sandra
Knapp (BM) Solanaceae

En la identificación general fue invaluable el
auxilio de Fernando Chiang Cabrera (MEXU)

Revisaron:

María de Lourdes Rico Arce (κ) Leguminosae (Aca-
cia)

Mario Sousa Peña (MEXU) Solanaceae

Ernesto Velázquez (Laboratorio de Plantas
Vasculares, Facultad de Ciencias UNAM)
Division: Pteridophyta.

INTRODUCCIÓN

La importancia internacional de México como poseedor de una gran biodiversidad es ampliamente reconocida. La región de Calakmul, Campeche destaca en este contexto y desde el punto de vista conservacionista, porque el 90% de su extensión, es decir, aproximadamente 21 000 km², corresponde a vegetación no perturbada (Sandler *et al.*, 1999). Su importancia aumenta al considerar que esta gran extensión de vegetación se prolonga en áreas contiguas a Quintana Roo, y con el Petén guatemalteco y el oeste de Belice, países donde presenta igual o mejor estado de conservación, conforman todas ellas una de las tres mayores extensiones forestales de Mesoamérica. Además del notable tamaño del área, su situación geográfica la hace un enlace entre las selvas del sur de Quintana Roo y las del sureste de Chiapas.

No es sorprendente que, estando tan supeeditada la fauna a la flora, en esta región también existan poblaciones viables de casi todos los grandes mamíferos de nuestro país; 17 especies de aves endémicas de la península también es-

tán registradas en Calakmul; asimismo, en ella encontramos gran cantidad de especies carismáticas, como el enorme escarabajo elefante, las bellas mariposas morfo de color azul turquesa y el zopilote rey (Galindo-Leal, 1999). Por otro lado, en este municipio se localiza la Reserva de la Biosfera Calakmul, decretada en 1989 donde se asientan las ruinas arqueológicas de la ciudad más extensa del área maya (Carrasco, R.V. 1996).

Podríamos enfatizar la importancia de la zona, extrapolando a toda la región lo expresado por Konrad (1999): “La Reserva de la Biosfera de Calakmul representa, en el contexto nacional, un área que ha sido menos afectada por la conquista y la intervención de la sociedad industrial que otras áreas de México; por lo tanto, representa un lugar y una oportunidad para revertir el reconocido proceso de degradación ecológica generado por muchas prácticas sociales contemporáneas.”

ANTECEDENTES

A principios del siglo XX la región de Calakmul tuvo gran importancia por su potencial chiclero y maderero; para explorar la magnitud de estos recursos, C. L. Lundell recorrió la región entre 1931 y 1932 y de esta manera se produjo la primera lista florística del área (Lundell, 1934). El sitio principal de las actividades de este investigador fue La Tuxpeña, un campamento chiclero, ahora abandonado, a la orilla de una aguada del mismo nombre. De este lugar proceden aproximadamente 700 de sus colectas. Oficialmente fue Lundell quien descubrió la ciudad arqueológica de Calakmul, anteriormente denominada por los nativos Maruchín.

Durante 1954-1955, Faustino Miranda G. hizo varios recorridos por la zona durante los cuales realizó algunas colectas; posteriormente escribió dos capítulos de *Los recursos natura-*

les del sureste y su aprovechamiento (1958 y 1958a), uno titulado *Rasgos fisiográficos (de interés para los estudios biológicos)* y el otro *Estudios acerca de la vegetación*, donde plasmó su amplio conocimiento del área.

Edgar Cabrera Cano, entre los años 1982 y 1994, colectó tres mil números que se pueden agrupar primordialmente en tres áreas: en los alrededores de la carretera Escárcega-Chetumal, en el camino de acceso a la ciudad arqueológica de Calakmul y en el límite de los estados de Campeche y Quintana Roo. Los ejemplares están depositados en MEXU y en las colecciones de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), unidad Chetumal.

Durante la consulta de herbario se detectaron colectas llevadas a cabo por Edilberto Uacán en el norte y oeste de nuestra región de estudio,

para el proyecto Etnoflora yucatanense (Sosa *et al.*, 1985) patrocinado por el Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos (INIREB).

En 1994, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y la Universidad Autónoma de Campeche (UACAM), iniciaron un inventario florístico en la región de Calakmul que produjo aproximadamente 1 000 números, los cuales están depositados en la UACAM, en un herbario sin registro del programa Ecología y Manejo de Ambientes Terrestres (ECOMAT).

Desde 1994 y hasta la fecha, el Instituto de Investigaciones Antropológicas UACAM lleva a cabo un programa de colecta principalmente en la zona arqueológica; parte de sus ejemplares nos fueron enviados para identificación o corroboración, la información de ellos se encuentra integrada en la presente lista. Los colectores son Pedro Zamora y Celso Gutiérrez. Un juego completo de esta colección está depositado en el herbario de la Universidad Autónoma de Campeche (UACAM).

En 1995, la dirección de la Reserva de Calakmul, el Consejo Regional Agrosilvopecuario y de Servicios de Xpujil y el Programa de Colaboración Internacional Bosque Modelo, promovieron un inventario de plantas útiles que generó 370 números; un juego completo de estas colectas está depositado en MEXU y la información taxonómica se ha integrado en este trabajo. Cada ejemplar cuenta con una etiqueta adicional con la información de su utilidad. Estas plantas fueron colectadas por Pascual Álvaro Méndez.

En 1997, el Instituto de Biología, UNAM (MEXU), por invitación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) inició el proyecto que generó el cuerpo principal de esta lista florística. Para este proyecto se colectaron 5 700 números, de los cuales 3 700 fueron financiados por Conabio. Los restantes fueron posibles gracias a Pronatura Pe-

nínsula de Yucatán, A. C., interesada en conocer la estructura de la vegetación; la Universidad de Stanford, en un proyecto para elaborar un modelo predictivo de la distribución de la vegetación; el Instituto de Química, UNAM, para la obtención de muestras para análisis fitoquímicos, con fondos del Instituto de Biología. Se procesaron 8 800 colectas, de las cuales 95% se identificó a especie.

Colateralmente, se realizó una colecta de maderas para el Laboratorio de Anatomía de Maderas, IBUNAM, que consta de 344 números, y en la que están representadas aproximadamente 198 especies. Los ejemplares correspondientes están señalados en la lista.

Al emprender la realización de la presente lista, no se tuvo conocimiento de un proyecto paralelo; sin embargo, recientemente Ucán *et al.* (1999) publicaron el *Listado florístico de la Reserva de la Biosfera Calakmul*. Entre ambas listas existen diferencias importantes, tanto en el número de especies registradas como en las especies citadas, lo cual se debe a que en muchas ocasiones la nomenclatura en Ucán *et al.* (1999) no corresponde a la vigente, y cuando se usó la correcta, con frecuencia se mantuvieron los basónimos anteriores. En otros casos hay registros de especies que no se encuentran en el área, a la vez que faltan algunos de las presentes en Calakmul, o se mencionan nombres que no existen en los catálogos *Index Kewensis* o el *Gray index card*.

Gutiérrez Báez (2000) publicó un listado florístico del estado de Campeche en el que están señaladas 653 especies procedentes del área de Calakmul. La mayoría de ellas también están incluidas en este trabajo, ya que corresponden tanto a las listas de identificaciones mencionadas anteriormente, entregadas al Instituto de Investigaciones Antropológicas, UACAM, como a los nombres tomados de nuestros ejemplares que fueron enviados en un programa de intercambio con su herbario (UACAM).

ÁREA DE ESTUDIO

Situación geográfica. El área de estudio está situada en la porción mexicana de la península de Yucatán, en el sureste del estado de Campeche; corresponde a la delimitada por Sandler Bennet, S. Weiss, J. Fay, E. Martínez y C. Galindo-Leal para evaluar el grado de deforestación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul y áreas adyacentes, entregado a World Wildlife Fund-México en 1999. El área total abarca 23 398 km² y equivale aproximadamente al municipio de Calakmul según se conocía en 1997 (Periódico Oficial, 1996). Al norte está delimitada por las coordenadas 19° 15' N, al sur por la frontera con la República de Guatemala; al este se encuentran la frontera con Belice y el límite con Quintana Roo y al oeste el meridiano 90° 10' (Fig. 1).

Fisiografía. La región corresponde a la parte norte de la meseta de Zoh-Laguna y sus estribaciones este y oeste. Esta meseta presenta lomeríos suaves alternados con zonas de inun-

dación; su elevación media es de 240 m snm. (Miranda 1958a).

Geología. Según Aguilar Nogales (1981) la meseta de Zoh-Laguna tuvo su origen en levantamientos verticales y ligeros plegamientos. La zona de lomeríos se conoce como la Sierrita de Campeche. Toda la meseta está ocupada por la formación Xpujil cuya edad ha sido calculada del cretácico superior. Esta formación se extiende hasta las fronteras con Belice y Guatemala y está constituida de capas de yeso que en algunos lugares alcanzan hasta 125 m de espesor; estas capas de yeso a veces se presentan expuestas en la superficie y otras cubiertas por calizas delgadas de edad más reciente, probablemente del paleoceno inferior. Según este autor, las alteraciones meteóricas producen arcillas plásticas oscuras hasta de 12 m de espesor que rellenan las partes más bajas del terreno donde se almacena el agua de lluvia (bajos).

Fig. 1 Área de interés.

Fig. 2. Climograma de la estación metereológica de Zoh-Laguna, Campeche (García, 1988).

Climatología. El clima es cálido-subhúmedo, con lluvias en verano, según la clasificación de Koeppen modificada por García (1988). En el área existe un gradiente decreciente de humedad del sureste al noroeste. Las lluvias caen en verano, y relacionadas con ellas, en esta misma estación, se presentan los vientos alisios. Durante el otoño y el invierno los vientos cálido-húmedos proceden del mar Caribe. La precipitación anual es sumamente variable como se muestra en la figura 2. Es notable en períodos largos una tendencia a la disminución en la cantidad de lluvia que se registra cada año (Comisión Nacional del Agua, 1997; Fig. 3.) Los huracanes son periódicos y se presentan cada 3 ó 4 años, acompañados de un gran volumen de precipitación.

Hidrología. Las corrientes superficiales de agua son de escasa importancia por su intermitencia y poco caudal. Existen muchas lagunas naturales, sobre todo en la parte suroeste, donde el agua es dura y necesita ser tratada para el consumo humano. El manto freático presenta también severas limitaciones para la obtención de agua potable. Paradójicamente, la falta de agua y la carencia de suelo son los factores que han permitido a la vegetación mantener un buen estado de conservación, pues no admiten la existencia de grandes núcleos de población humana (INEGI, 1996)

Vegetación. Se hicieron múltiples recorridos y muestreos durante los años 1996, 1997 y 1998

Fig. 3. Variación interanual y tendencia de la precipitación entre 1953 y 1997. Datos de la estación metereológica de Zoh-Laguna, Campeche (Comisión Nacional del Agua, 1997).

para reconocer la vegetación del área y su distribución. Para sistematizar la información se utilizó la clasificación propuesta por Miranda y Hernández X. (1963). Se identificaron los siguientes tipos de vegetación :

1. Selva alta perennifolia. Dentro de la región de Calakmul, se encuentra restringida a una pequeña franja en el borde sureste, en los límites con Quintana Roo y Belice, ocupando las cañadas orientadas al norte. La especie dominante es *Calophyllum brasiliense* acompañada principalmente de *Aspidosperma cruentum*, *Pouteria amygdalina* y *Manilkara zapota*. También se detectó la presencia de *Swietenia macrophylla* (caoba) por los tocones remanentes. En el sotobosque habita *Cryosophila argentea*.

2. Selva alta y mediana subperennifolia. Es la más abundante en la zona, se encuentra cubriendo más de la mitad de la meseta de Zoh-Laguna y los declives orientales; en los declives occidentales está restringida a las cañadas muy protegidas. Los dominantes son *Manilkara zapota* y *Brosimum alicastrum*.

3. Selva mediana subcaducifolia. Se distribuye en los declives occidentales formando mosaicos con las selvas baja caducifolia y baja subperennifolia. Los dominantes son *Guaiacum sanctum-Esenbeckia* spp. o *Astronium graveolens-Cedrela odorata*, dependiendo del desarrollo del suelo.

4. Selva baja subperennifolia. Se distinguen tres subtipos: uno señalado por la dominancia de *Gymnanthes lucida*; otro, por la presencia de *Haematoxylum campechianum*. Las áreas cubiertas por este subtipo son conocidas localmente como “bajos” y permanecen inundadas de dos a cuatro meses cada año; en ellas se localizan los chechenales de *Cameraria latifolia* mencionados por Miranda (1958b) cerca de Xpujil y, finalmente, el tercer subtipo, está caracterizado por la abundancia de *Manilkara zapota*.

5. Selva baja caducifolia. Se encuentra principalmente en el borde occidental de la meseta de Zoh-Laguna, extendiéndose un poco hacia el declive. Su composición florística es sumamente variable; los dominantes pueden ser: *Neopringlea* sp., *Clusia chanekeana*, *Lonchocarpus yucatanense*, *Piscidia piscipula* o *Bursera simaruba*.

6. Palmares. Presentan tres variantes según la especie dominante: palmar de *Acrocomia mexicana* (tuk), palmar de *Orbygnia cobune* (co-

rozo) y palmar de *Acoelorrhaphe wrightii* (tasiste). En el norte de la meseta, cerca del poblado Chun Ek, se encuentra un palmar de *Acrocomia mexicana*; en el sur existen pequeñas extensiones dominadas por *Orbygnia cobune* o *Acoelorrhaphe wrightii*.

7. Matorral tropical sabanero. Se localiza 9 km al sureste de Dos Naciones. Esta formación es atípica, ya que los elementos leñosos no son muy ramificados y están situados a poca distancia unos de otros dando lugar a una vegetación muy cerrada. Fisonómicamente no hay duda que corresponde a un matorral; sin embargo, la flora que contiene es característica de sabana con algunos elementos de selva baja y selva mediana. La especie dominante es *Acoelorrhaphe wrightii*, le siguen en abundancia *Gymnopodium floribundum*, *Byrsonima* spp., *Metopium brownei*, *Terstroemia seemannii*, *Myrsine cubana*, *Cassipourea elliptica* y *Manilkara chicle*. También son notables *Myrica cerifera*, *Terminalia amazonia* y *Bredemeyera lucida*. El estrato herbáceo presenta gran diversidad; la mayor cantidad de especies corresponde a la familia de las Cyperaceae, seguida por las pertenecientes a las Gramineae. En este estrato se encontraron *Eriocaulon bilobatum* y cuatro especies de *Utricularia*. El suelo es arcilloso-gravoso, con pH ácido que varía entre 3 y 4. Los problemas de drenaje son obvios aunque, a pesar de la saturación de agua que se presenta, no llega a inundarse.

8. Sabanas. Están representadas en áreas pequeñas situadas en el declive sureste y la parte central de la meseta. En el declive sureste, cerca del límite con Belice, es dominante *Pinus caribaea* acompañado de *Byrsonima bucidaefolia* y *B. crassifolia*. En la parte central de la meseta existen dos áreas; una al norte de Mancolona, llamada localmente “blanquizal”, por el llamativo color blanco del suelo donde se establece, y otra cerca de Cristóbal Colón. Las dos están dominadas por *Byrsonima crassifolia*.

9. Popales, carrizales y tulares. Los popales de *Thalia geniculata* y los carrizales constituidos por *Phragmites australis* son áreas muy pequeñas; en contraste, los tulares abarcan extensiones considerables; son dominantes *Scirpus californicus* y *Cyperus articulatus*.

RESULTADOS

Los resultados aquí expuestos son producto tanto de la identificación del material recolectado para este proyecto, de las donaciones del programa Bosque Modelo para Calakmul y las de la Universidad Autónoma de Campeche, como de la recopilación de datos del material ya disponible en el Herbario Nacional MEXU. La lista consta de 147 familias, 726 géneros, 1 537 especies, 5 subespecies, 23 variedades y 4 formas, lo cual da un total de 1 569 taxa, que se ordenaron siguiendo el criterio que se emplea en *Flora Mesoamericana* (1994). Se incluyen 4 géneros y 51 especies, probablemente nuevos para la ciencia. Cabe destacar que 85 especies del área se conocen solamente por las colectas de C. L. Lundell; su nomenclatura está actualizada.

Este inventario abarca aproximadamente 70% de la flora total de la región de Calakmul, ya que en algunos lugares no se colectó y a otros sólo se accedió en época de secas y por cortos períodos; sin embargo, consideramos que la parte alta de la meseta de Zoh-Laguna, la franja del camino Escárcega-Chetumal y la zona Conhuás-Constitución se conocen suficientemente.

Por otro lado, son poco conocidas las zonas noreste, la sureste y la franja central donde se localizan los afloramientos yesosos, y los bajos adyacentes. En estas zonas se han detectado numerosas especies nuevas y los endemismos locales.

En el extremo suroeste se localizan los sitios de colecta de Lundell. La zona en su conjunto casi no ha sido explorada porque hasta la fecha es inaccesible con nuestros recursos, ya que está rodeada de bajos de gran extensión; el acceso actual es una brecha maderera que atraviesa uno de ellos de 12 km de extensión, el cual permanece inundado nueve meses al año, de junio a febrero. Hasta donde se sabe, el extremo noroeste permanece inexplorado.

La comparación de este trabajo con otros similares del área, o que la engloban, es sumamente difícil, porque en gran medida están he-

chos a partir de recopilaciones secundarias de datos no actualizados en su identificación, ni en su nomenclatura y las áreas son dispares.

Sosa *et al.* (1985) registran 153 familias con 1 936 especies para toda la península. Lo cual significaría que la región de Calakmul contiene 80% de toda la flora peninsular, hecho que adquiere mayor relevancia si comparamos la extensión de las áreas, ya que Calakmul abarca solamente 15% del área total. La explicación de esta circunstancia podría encontrarse en dos causas principales: por un lado deficiencias en la colecta y en el procesamiento de ejemplares del resto de la península y por otro, las condiciones fisiográficas, climáticas y edáficas de la región de Calakmul.

La región, como aquí se considera, abarca la meseta de Zoh-Laguna y sus estribaciones. Es la zona más elevada de la península (240 m snm) y la que presenta más plegamientos; los suelos pueden ser yesosos, calizos o arcillosos y, como se dijo, existe un gradiente decreciente de humedad del sureste al noroeste. El conjunto de estos atributos produce una gran cantidad de microambientes, lo que se traduce en una mayor diversidad.

Acorde con estas circunstancias, en Calakmul se encontraron todos los tipos de vegetación de la península, excepto los de zonas litorales, ya que no posee costa. Por otro lado, la selva alta ocupa 15% de la región, lo que representa 70-80% de toda la selva alta que actualmente existe en los tres estados peninsulares.

Sin duda un mejor conocimiento de Campeche, Yucatán y Quintana Roo modificará las apreciaciones de riqueza florística que puedan derivarse de los datos que aquí se presentan.

Al analizar las preferencias de hábitats de las familias con aumento en el número de especies con respecto a Sosa *et al.* (1985), encontramos que éstas pertenecen a selva alta y sabana; habría que aclarar que en muchos casos los géneros y especies no son los mismos, por lo que el

aumento de taxa se debe casi siempre a nuevos registros.

Selva alta	Sosa <i>et al.</i>	Martínez, Sousa y Ramos
Bromeliaceae	21	28
Commelinaceae	5	8
Dilleniaceae	3	5
Melastomataceae	5	6
Moraceae	21	25
Orchidaceae	42	79
Piperaceae	11	24
Sapotaceae	15	19
<hr/>		
Sabana	Sosa <i>et al.</i>	Martínez, Sousa y Ramos
Cyperaceae	56	57
Lentibulariaceae	1	5
Polygalaceae	3	4

El aumento en el número de especies de Cyperaceae es digno de notarse, ya que se trata de una familia de distribución cosmopolita; adicionalmente, la región de Calakmul no presenta corrientes de agua superficiales permanentes ni grandes zonas inundables que son los ambientes propicios tanto para Cyperaceae como para Lentibulariaceae, familia que muestra un espectacular aumento en el número de taxa registrados.

Ruderales	Sosa <i>et al.</i>	Martínez, Sousa y Ramos
Passifloraceae	10	21
Compositae	107	95

También son importantes las ruderales y de ambientes abiertos, como las Passifloraceae, que son más numerosas en nuestra lista, y las Compositae que, si bien, no aumentan, son muy abundantes, a pesar de que la región de Calakmul presenta buen estado de conservación.

Ya que el área estudiada es solamente el 15% de la península de Yucatán, parece interesante

lo que se encontró al comparar las siguientes familias:

Familia	Sosa <i>et al.</i>	Martínez, Sousa y Ramos
Acanthaceae	25	26
Anacardiaceae	7	9
Celastraceae	10	11
Gentianaceae	4	5
Guttiferae	5	6
Onagraceae	5	7
Bignoniaceae	33	28
Boraginaceae	29	23
Convolvulaceae	53	36
Flacourtiaceae	11	10
Labiatae	18	16
Lauraceae	9	9
Loranthaceae	12	12
Nyctaginaceae	15	13
Teophrastaceae	6	6
Verbenaceae	47	40

El número de nuevos registros de géneros (128) y familias (15) sin duda indica que falta mucho por hacer en el área. Asimismo, el número de especies probablemente nuevas (51), confirma esta aseveración. En estas circunstancias, la detección de endemismos es difícil ya que aún faltan zonas por explorar; sin embargo, a continuación se mencionan algunos hallazgos que consideramos sobresalientes:

Piptadenia viridiflora sólo se había colectado en la vertiente del Pacífico; aquí se registra por primera vez para la vertiente del Atlántico. *Diphysa paucifoliolata* es hasta ahora conocida de la meseta de Zoh-Laguna y puede considerarse endémica de ella. *Lantana dwyeriana* sólo se conoce de los suelos yesosos de la región. *Canella winterana* está marcada como un nuevo registro porque no existían ejemplares de la península en los herbarios; sin embargo, Standley (1930) la menciona por su nombre vulgar, canela ché, y comenta que desafortunadamente estaba estéril y no la pudo identificar.

Tomando en cuenta los taxa listados en Sosa *et al.* (1985), suman 128 los géneros y 15 las familias de nuevo registro si incluimos Droseraceae recientemente colectada por Carnevali (com. pers.). Ibarra *et al.* (1995) citan para toda la península de Yucatán 437 especies de árboles nati-

vos; en esta lista se registran 401 en la misma categoría. Al comparar las especies registradas en ambos trabajos, 110 de Calakmul no aparecen en la lista de Ibarra. De éstas, aproximadamente 20 corresponden a lo que ese autor considera sinónimos, determinaciones incorrectas y otras formas de vida.

Considerando que faltan muchas colectas en el área de estudio, se estima conservadoramente

que el inventario final será de 2 200 especies para la región de Calakmul. Así, a pesar de que Ibarra (1997) asevera en el comentario del capítulo v que la península está suficientemente colectada para elaborar una flora, esto no se sustenta con los resultados que aquí se presentan.

Abreviaturas y símbolos

Colectores

A- Álvarez, Demetrio
 Arg- Argüelles, Alfonso
 Ar- Arreola
 B- Bacab, Gilberto
 Bo- Boege, Wolfgang
 BH- Bravo, Helia
 Br- Breedlove, Dennis
 C- Cabrera, Edgar
 CE- Contreras, Elías
 Ch- Chan, Cástulo
 ChA- Chater, Arthur
 ChJ- Chavelas, Javier
 Co- Cochrane, T.
 Cw- Cowan, Clark
 Cz- Calzada, Juan Ismael
 D- Davidse, Gerrit
 Du- Durán, Rafael
 Dw- Dwyer, John
 F- Flores, José Salvador
 FC- Flores Castorena, A.
 Go- Góngora, Eleuterio
 Gr- Grether, Rosaura
 G- Gutiérrez, Celso
 H- Herrera, Patricia
 Ha- Hardy, J. W.
 L- Lundell, C. L.
 EL- Lira, Erika
 M- Martínez, Esteban
 EM- Madrid, Estela
 Me- Menéndez, F.
 Mi- Miranda, Faustino
 N- Novelo, Alejandro
 O- Orellana, Roger

Or- Ortega, Luz María
 Oz- Ortiz, J. J.
 P- Álvaro, Pascual
 PS- Pennington, T. y Sarukhán, J.
 Pu- Puch, Armando
 Q- Quero, Hermilo
 R- Ramírez, Santiago
 Ra- Ramamoorthy, T. P.
 RV- Chi Noh, Víctor
 S- Shepherd, J.
 St- Steere, W. C.
 T- Téllez, Oswaldo
 To- Torres, Silvia
 U- Ucán, Edilberto
 W- Weber, Juan Manuel
 We- Webster, Grady
 Z- Zamora, Pedro

Colectaron para este proyecto:

Esteban Martínez Salas, Demetrio Álvarez Montejo,
 Santiago Ramírez Álvarez, Pascual Álvaro Méndez,
 Gilberto Bacab Wicab

Símbolos

+ Nuevo registro para el área de *Flora Mesoamericana*
 * Especie cultivada
 X-XXX Ejemplar tipo
 f Familia de nuevo registro para la península de Yucatán con referencia a Sosa *et al.* (1985)
 < Género de nuevo registro para la península de Yucatán con referencia a Sosa *et al.* (1985)
 (X) Ejemplar respaldo de xiloteca

LISTA FLORÍSTICA

División: PTERIDOPHYTA

ASPLENIACEAE

Asplenium pumilum Swartz
L-1228

f DENNSTAEDTIACEAE

< *Lindsaea quadrangularis* Raddi var. *stricta* (Swartz)
M-27824, M-29231, M-30465-A
Lindsaea quadrangularis Raddi subsp. *subalata* K. U. Kramer
M-30481-A2
Pteridium caudatum (L.) Maxon
L-1431, M-29312, M-29351

f HYMENOPHYLLACEAE

< *Trichomanes* aff. *curtii* Rosenst.
M-30159, M-31560, M-31742

f OPHIOGLOSSACEAE

< *Ophioglossum crotalophoroides* Walter
M-31753

POLYPODIACEAE

Campyloneurum phyllitidis (L.) C. Presl
L-1268, M-28001, M-29308, M-29495
Microgramma nitida (J. Smith) A. R. Smith
A-780, M-28224-A, M-29451, M-31607, P-204
< *Nipbidium crassifolium* (L.) Lellinger
A-773-A, M-30107, M-30806, M-31551-A, M-31978, P-199
< *Pecluma alfredii* (Rosenst.) M. G. Price
M-30542-A
Pecluma pectinata (L.) M. G. Price
M-30064-B
Pecluma plumula (Humb. et Bonpl. ex Willd.) M. G. Price
M-29282-A
Plebodium decumanum (Willd.) J. Smith
M-30257
< *Pleopeltis astrolepis* (Liebm.) E. Fourn.
L-1161, M-30433-A
Polypodium polypodioides (L.) Watt var. *aciculare* Weath.
M-29468-A

Polypodium polypodioides (L.) Watt var. *polypodioides*
M-28089, M-31620-B
Polypodium triseriale Swartz
M-29319

PTERIDACEAE

Acrostichum aureum L.
P-750
Acrostichum danaeifolium Langsd. et Fisch.
M-30147
Adiantum latifolium Lam.
M-30165, M-30488
Adiantum tenerum Swartz
A-592, M-27121, M-27319, M-28887, M-29181, M-29462, M-29474, M-29887, M-30489
Adiantum tricholepis Féc
A-562, A-760, M-27444, M-28428, M-29064, M-29069, M-29567, M-30189
Adiantum villosum L.
M-29294, M-29503-A
Chebiantes microphylla (Swartz) Swartz var. *fimbriata* A. R. Smith
L-1258
< *Pteris grandifolia* L.
M-28082, M-29143
Pteris longifolia L.
M-28081, M-29143, M-29190, M-29205, M-29580

SALVINIACEAE

Salvinia auriculata Aubl.
L-1565
Salvinia minima Baker
M-27138, M-29407, M-30721, M-31324-A

SCHIZAEACEAE

Anemia adiantifolia (L.) Swartz
A-593, A-742, M-27443, M-27799, M-28407, M-28543, M-29152, M-29247-A, M-31363, M-31415-A, M-31595
Lygodium venustum Swartz
M-27326, M-29137, M-31515, M-31745

SELAGINELLACEAE

Selaginella sp.
M-28002

TECTARIACEAE

Tectaria beracleifolia (Willd.) Underw.
M-29490

THELYPTERIDACEAE

Thelypteris dentata (Forssk.) E. P. St. John
M-29489
Thelypteris kuntzii (Desv.) C. V. Morton
M-29176, M-29307-A
Thelypteris ovata, R. P. St. John var. *lindbeimeri* (C.
Chr.) A. R. Smith
L-1224
Thelypteris aff. *resinifera* (Desv.) Proctor
A-615
Thelypteris tetragona (Swartz) Small
L-1223, M-29489-bis
Thelypteris sp.
M-29319-A, M-29321, M-29485
Thelypteris sp.
M-30107-A
Thelypteris sp.
M-28084, M-30091, M-31557

f VITTARIACEAE

< *Vittaria lineata* (L.) J. E. Smith
M-27880, M-29371, M-30648, M-31741-A

División: EMBRYOPHYTA SIPHONOGAMA

Subdivisión: GYMNOSPERMAE

CYCADACEAE

Zamia furfuracea L. f.
L-1362
Zamia loddigesii
EM-736, P-247
Zamia sp.
M-30420-A

PINACEAE

Pinus caribaea Morelet
M-31876

Subdivisión: ANGIOSPERMAE

Clase: DICOTYLEDONEAE

ACANTHACEAE

Apbelandra scabra (Vahl) Smith
A-349, C-3301, L-1227, M-29305, M-30138-A
Barleria oenotheroides Dum. Cours.
L-1334, Z-4425
Blechnum pyramidatum (Lam.) Urban
A-504, B-124, C-2251, C-10961, L-902, M-27376,
M-28929, M-29654, M-30115, P-183
Bravaisia berlandieriana (Ness) T. F. Daniel
Ch-1291, Ch-1302, L-1414, M-30166-A, M-30421

< *Carlourightia myriantha* (Standley) Standley
M-27166-A
Dicliptera sexangularis (L.) Juss.
C-1223, C-1610, C-4431, M-30200, M-30462, P-294,
P-710, T-6255
< *Dyschoriste quadrangularis* (Oerst.) Kuntze
M-2956
Elytraria bromoides Oerst.
M-31150-E
Elytraria imbricata (Vahl) Pers.
L-1442, M-28969, M-29011
< *Jacobinia leucothamna* Standley
M-30861
Justicia campechiana Standley ex Lundell
A-559, L-1126, M-30108, M-30116, M-30139
Justicia cobensis Lundell
P-192
Justicia lundellii Leonard
L-935, M-28856, M-29992
Justicia myriantha Standley
C-2448, M-29343, M-30386-A, M-30524, M-30805-A
Odontonema callistachyum (Schltdl. et Cham.)
Kuntze
Oz-883
Odontonema tubaeforme (Bertol.) Kuntze
M-27339-A, M-30157
Pseuderanthemum alatum (Nees) Radlk.
A-397-A, A-435, L-1055, M-28776, U-1674
Ruellia inundata H. B. K.
L-1170, L-1239-A, M-30198, T-6267
Ruellia jussieuoides Schltdl. et Cham.
T-6278
Ruellia aff. *matagalpae* Lindau
M-30003
Ruellia nudiflora (Engelm. et A. Gray) Urban var.
occidentalis (A. Gray) Leonard
C-13530, M-28972, M-29985, P-375
Ruellia nudiflora (Engelm. et A. Gray) Urban var.
yucatanana Leonard
A-329, M-27952, M-28693-A, M-29070, M-29604-A,
M-30953, U-1621
Ruellia paniculata L.
C-1236, C-1617, C-2235, C-4471, Ch-2008, L-1420,
M-27028, M-28932, M-30034, M-30605
Ruellia pereducta Standley ex Lundell
L-1239, M-27368, M-29405, M-30694
Tetramerium nervosum Nees
L-1147
Acanthaceae sp.
M-30111

f **ACHATOCARPACEAE**
< *Achatocarpus nigricans* Triana
C-5055, L-1425, M-30746, M-30928

AMARANTHACEAE
Achyranthes aspera L.
L-938, M-31771

Alternanthera flavescens H. B. K.
M-30202, M-31701-A
Amaranthus australis (A. Gray) Sauer
Me-501
Amaranthus berlandieri Uline et W. L. Bray
L-880
Amaranthus dubius Mart.
B-125, M-31480, P-728
Amaranthus hybridus L.
A-802, M-28396, M-28622, M-29690-A, 29285, P-744
Amaranthus spinosus L.
L-1047, M-29375
Celosia nitida Vahl.
L-1145, L-1379, M-29038, M-29930, M-31702, T-3601
Chamissoa altissima (Jacquin) H. B. K.
C-1612, M-30722, M-30727
Gomphrena globosa L.
L-944, R-106
Gomphrena nitida Rothr.
A-399-A
Gomphrena serrata L.
M-31103
Iresine celosia L.
C-10970, ChA-101, L-1090, L-1405, Z-4327
Iresine diffusa Humb. et Bonpl. ex Willd.
A-600, C-13528, Ch-4527, M-30186
Iresine heterophylla Standley
M-30022, M-31866
Iresine nigra Uline et W. L. Bray
C-2248, C-4442

ANACARDIACEAE

**Anacardium occidentale* L.
M-30752
Astronium graveolens Jacquin
M-29982-A, M-30427, M-30441, M-30535, M-30807,
P-134
**Mangifera indica* L.
R-173, R-196
Metopium brownei (Jacquin) Urban
EL-755, EL-769, EL-882, EL-1301, EM-636, EM-756,
EM-873, EM-903, M-27194, M-27505, M-30351(X),
P-160, P-247
< *Mosquitoxylum jamaicense* Krug. et Urban
M-29320
Spondias mombin L.
EL-1258, L-894, M-27001, M-28112, M-28925, M-30876,
M-31492, P-628
**Spondias pupurea* L.
P-736
Spondias sp. 1
M-30821, M-30964(X)
Spondias sp. 2
M-27169, M-28870, M-29743-A, M-30422, M-30571,
M-30624, M-30755, M-30823, M-30917, P-736

ANNONACEAE

**Annona muricata* L.
A-79, L-982, P-735, R-79
Annona primigenia Standley et Steyermark
M-27303, M-27502, M-27933, M-28015, M-28176,
M-28388, M-29458, M-29488, M-30131, M-31499
Annona reticulata L.
L-906, L-948, L-1128, M-30564(X), R-161, R-163,
R-165
**Annona squamosa* L.
A-87
Cymbopetalum mayarum Lundell
M-30640(X)
Malmea depressa (Baill.) R. E. Fries
A-188-A, A-699, M-27104, M-27536, M-27660, M-27702-
A, M-27947, M-28096, M-28154, M-28183, M-30242(X),
M-30399(X), P-128, P-209, Z-4306, Z-4307, Z-4427
Malmea aff. *depressa* (Baill.) R. E. Fries
M-27518,A, M-27920,A
Sapranthus campechianus (Kunth) Standley
A-279, B-83, M-28106, M-29666, M-30921, M-30952,
M-31399
< *Xylopia frutescens* Aubl.
M-30458, M-30734(X)

APOCYNACEAE

**Allamanda cathartica* L.
A-337
Aspidosperma cruentum Woodson
A-436, M-27306, M-28100, M-30561(X)
Aspidosperma megalocarpon Muell. Arg. subsp.
megalocarpon
L-1248, M-28061, M-29056-A, M-29323, M-30544,
M-30565(X), M-30880, M-30883
Cameraria latifolia L.
A-669, C-5353, EM-311, EM-542, EM-553, M-27042,
M-27598, P-263
**Catbaranthus roseus* G. Don
R-6, R-27
Echites tuxtlenensis Standley
A-310-A, A-401, A-534-A, EL-360, EM-172, EM-285,
M-28704, M-28744, M-28802, M-29739-A, M-29810,
M-29893, M-31585, P-150
Echites yucatanensis Millsp. ex Standley
A-735, G-4470, L-1350, M-27497, M-27563, M-27605,
M-27720, M-28398, M-28881, M-28888-A, M-31655
Forsteronia peninsularis Woodson
EL-298, M-27965, M-28069
Mandevilla subsagittata (Ruiz et Pavón) Woodson
A-6, A-364, A-737, EL-64, EL-116, EL-129, EL-284,
EL-286, EL-400, EL-405, EL-598, EM-86, EM-95,
EM-96, EM-100, EM-284, EM-286, EM-352, L-954,
M-2953, M-27419, M-27842, M-27937, M-28165,
M-28257, M-28577-A, M-28631, M-29208, M-29691,
M-31318, P-422, P-446
**Nerium oleander* L.
R-72

Pentalinon andrieuxii (Muell. Arg.) B. F. Hansen et Wunderlin

A-365, A-533, A-603, B-59, EL-361, EM-110, EM-146, EM-361, L-842, M-27225, M-27369, M-27409, M-27496, M-27553, M-7580, M-28041, M-28171, M-28386, M-28558, M-28815, M-29866, M-30509-A, M-31516, M-31679, P-116, P-527

Plumeria obtusa L. var. *sericifolia* (C. Wright ex Griseb.) Woodson

A-659, M-27040, M-29965-A, M-30273(X), M-30316(X), M-30341(X)

**Plumeria rubra* L.

R-186

**Plumeria rubra* L. forma *alba* (Ait.) Woodson

L-1375

Prestonia amanuensis Woodson

M-28332

Prestonia mexicana (A. DC.) Hemsley

A-307, L-1069, M-29120, M-29126, M-29350, M-29413

Rauwolfia tetraphylla L.

L-900, M-31399-A

Stemmadenia donnell-smithii (Rose) Woodson

M-27353, M-28067, M-30693(X), P-613

Tabernaemontana amygdaliifolia Jacquin

M-30871, M-30959

**Tabernaemontana divaricata* (L.) R. Br. ex Roemer et Schultes

R-74, R-131

Thevetia aobuai (L.) A. DC.

A-6-A, A-424, B-159, EM-105, L-1011, M-27257, P-441

Thevetia gaumeri Hemsley

B-103, EL-80, EL-225, EL-371, EM-272, L-984, M-2928, M-27067, M-27107, M-27540, M-27742, M-27993, M-28009, M-28907, M-30208(X), M-30371(X), P-314, Z-4439

Thevetia peruviana (Pers.) K. Schumann

B-121, M-27644, M-29004, P-491

f AQUIFOLIACEAE

< *Ilex* sp.

M-30473-A

ARALIACEAE

Dendropanax arboreus (L.) Decne. et Planch.

B-80, L-869, M-27534, M-27779, M-27950, M-27987, M-28219, P-606

**Notbopanax guilfoylei* (Cogn. et March.) Merrill

A-212

< *Oreopanax obtusifolius* L. O. Wms.

M-27875

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia maxima Jacquin

A-512, C-12567, L-878, L-964, M-30039, M-30040, M-31492-A, M-31495, P-140-L

Aristolochia pentandra Jacquin

M-31905

ASCLEPIADACEAE

Asclepias curassavica L.

A-533-A, A-596, A-624, B-142, EL-165, EM-108, L-919, M-27332, M-27544-A, M-28816-A, M-29162, M-29809-A, M-31803-A, M-31809-A, P-138, P-624, Z-4332

Blepharodon mucronatum (Schltdl.) Decne.

A-285, C-3437, L-952

Gonolobus barbatus H. B. K.

M-29677-A

Gonolobus cteniophorus (Blake) Woodson

B-61, C-5072, EL-83, EM-362, M-27410, M-27457, M-28366, M-28826, M-29677-A, M-29795, M-30741-A, P-534

Gonolobus fraternus Schltdl.

M-27372

Gonolobus leianthus J. D. Smith

M-29136

Gonolobus stenanthus (Standley) Woodson

L-1237

Gonolobus yucatanensis (Woodson) W. D. Stevens

M-27689, P-730

Macroscepis diademata (J. B. Ker) W. D. Stevens

M-28672, M-28673

Marsdenia coulteri Hemsl.

EM-262

Matelea campechiana (Standley) Woodson

A-402, A-542, A-607, A-744, EL-56, EL-142, EL-386, EL-490, EM-99, EM-347, EM-509, EM-401, L-1098, L-1101, L-1106, L-302, M-27829-A, M-28056, M-28552, M-28572-A, M-28788, M-28877, M-29171-A, M-29356, M-29683-A, M-29687-A, M-29764-A, M-30503-A, M-31414, M-31436, M-31733, M-31875

Matelea crassifolia (Standley) Woodson

Ch-3801, M-27692, M-28252-A, M-29509, M-29583-A

Matelea gentlei (Lundell et Standley) Woodson

A-561-A, A-767, C-6995, EL-261, EL-395, M-27342, M-27796, M-27914, M-27977, M-28874, M-28770, M-29181-A, M-29714-A, M-29740, M-29932, M-30790, M-31357, M-31415-B, M-31621, P-574

Matelea micrantha L. O. Williams

M-29065, M-29072

Matelea aff. *pusilliflora* L. O. Williams

A-356, M-28282, U-6465

Matelea aff. *trianae* (Decne. ex Trin.) Spellman

M-31695

Matelea velutina (Schlecht.) Woodson

EL-261, EL-395

Metastelma schlechtendalii Decne.

EL-176, EL-315, EL-615, EL-640, EM-93, EM-329, EM-531, M-27229, M-27416, M-27586, M-27830, M-28309, M-28554, M-8557, M-29115, M-29204, M-29609, M-29761, M-29795, M-31355, M-31430, M-31681, M-31704, M-31755, M-31937

Sarcostemma bilobum Hook. et Arn.

A-358, A-362, A-389, B-148, C-2252, C-10968, C-12613, C-12550, C-15961, Ch-4191, Ch-4569, EL-229, EM-48, EM-167, EM-94, L-1119, M-28662, M-28791, M-28901,

- M-28941, M-29128, M-29356, M-29592, M-29746,
M-30088, M-30175-A, M-31412-A, M-31603, M-31895,
P-103-E, T-6282
- Sarcostemma clausum* (Jacquin) Roem. et Schult.
B-18, C-4422, EM-167, EM-168, EM-567, M-28637,
M-29093, M-29269, P-562
- BALSAMINACEAE**
- **Impatiens balsamina* L.
L-1207, R-196
- **Impatiens wallerana* J. D. Hook
P-731
- BEGONIACEAE**
- Begonia sericoneura* Liebmann
P-197
- BIGNONIACEAE**
- < *Adenocalymma inundatum* Mart. ex DC.
M-28071
- Amphilophium paniculatum* (L.) H. B. K. var. *molle*
(Schltdl. et Chamisso) Standley
A-343, B-88, M-27501, M-27944, M-29460
- Amphilophium paniculatum* (L.) H. B. K. var.
paniculatum
A-750, M-27501, M-30833
- Arrabidaea costarricensis* (Kranzl) A. H. Gentry
P-483
- Arrabidaea floribunda* (H. B. K.) Bur. et Schum.
B-46, C-11852, Dw-14524, L-847, M-27441,
M-27647, M-28162, M-29915, P-347, T-2422,
T-5594
- Arrabidaea patellifera* (Schltdl.) Sandwith
FC-698, M-29718, M-31628
- Arrabidaea podopogon* (DC.) A. H. Gentry
A-394-A, C-4168, C-6578, EL-175, EL-377, EL-455,
EL-506, M-27036, M-27414, M-27417, M-27645,
M-27982, M-28141, M-28185-A, M-28274, M-28758,
M-29210, M-29344, M-31539, M-31540
- Arrabidaea pubescens* (L.) A. H. Gentry
A-266, A-743, B-46, EL-118, EL-376, EM-376, L-831,
M-28392, M-28900-A, M-29309-A, M-31941, P-444,
P-542
- Ceratophytum tetragonolobum* (Jacquin) Sprague et
Sandwith
A-568, EL-221, M-27340-A, M-28087, M-28900,
M-29003-A, M-30664, M-30704, M-30813,
M-31669-A, P-560, P-629
- Clytostoma binatum* (Thunb.) Sandwith
C-2643
- Crescentia cujete* L.
EM-571, M-27668, M-30008, M-31971-A, P-468.
Z-4429
- Cydista diversifolia* (H. B. K.) Miers
EL-217, EL-289, L-839, L-841, P-196, M-27645-bis,
M-28663, M-28677, M-28988, M-29003, M-29400,
M-29918, P-346
- Cydista potosina* (K. Schumann et Loes.) Loes.
A-57, A-583, B-26, C-12591, M-27287, M-27375, M-27404,
M-27538, M-27646, M-27962, M-29917, M-30641-A,
M-31598, T-2418, T-2691, T-5604, Z-4324
- Godmania aesculifolia* (H. B. K.) Standley
C-12620
- Macfadyena unguis-cati* (L.) A. H. Gentry
A-673, C-4834
- Mansoa hymenaea* (DC.) A. H. Gentry
C-2157, EL-338, EL-409, L-1029, M-29745, M-29856,
M-31993
- Mansoa verrucifera* (Schltdl.) A. H. Gentry
L-889, L-1424, M-27342-A, M-28865, M-30193,
M-31366
- Paragonia pyramidata* (L. C. Rich.) Bureau
EL-77, M-27284, M-27401, M-27560, M-29405,
M-29505, M-31795
- **Parmentiera aculeata* (H. B. K.) Seemann
L-1021, M-30643(X), P-186, R-148
- Parmentiera millspaughiana* L. O. Williams
M-29063, M-30191, M-32003-A
- Pitbecotenum crucigerum* (L.) A. Gentry
M-30513
- **Spathodea campanulata* Beauv.
A-319, R-50, R-204
- Stizophyllum riparium* (H. B. K.) Sandwith
A-350, A-671, B-82, EL-540, L-860, L-1064, L-1434,
M-27011, M-27011, M-27261, M-27403, M-27897,
M-27994, M-28248, M-28894, M-28942, M-29713,
M-29893-A, P-440, P-561
- Tabebuia chrysantha* (Jacquin) G. Nicholson
M-27286, M-30551(X), M-30672, M-30687(X),
M-30699-A, M-30705, M-30708, M-30737, M-30739,
M-30841, M-30910
- Tabebuia rosea* (Bertol.) DC.
L-1317, M-27119, M-30156-A, M-30556(X), M-30974,
P-286, R-178
- Tecoma stans* (L.) Juss. ex H. B. K.
H-51
- Tynanthus guatemalensis* J. D. Smith
M-27341-A, M-27901, M-29324, M-29487, M-29720,
P-605
- Xylophragma seemannianum* (Kuntze) Sandwith
C-2356
- BIXACEAE**
- **Bixa orellana* L.
A-345, P-205, R-18
- BOMBACACEAE**
- < *Bernoullia flammea* Oliver
M-30974
- Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.
M-30642
- Ceiba schotii* Britton et Baker
A-327, B-79, M-27707, M-29358-A, M-30405(X)
- Pachira aquatica* Aublet
M-30974, RV-244

Pseudobombax ellipticum (H. B. K.) Dugand
M-27179, M-30095-A, M-30285(X), M-30381(X),
R-204
Quararibea funebris (La Llave) Vischer
M-27365

BORAGINACEAE

Bourreria oxyphylla Standley
M-27564, M-27822, M-27891, M-28336, M-28337,
M-29127, M-29379, M-29401, M-30559(X), M-30730,
M-31489, M-31508, M-31721-A
Bourreria pulchra Millsp.
M-27117, M-29613, P-206, P-331
Cordia alliodora (Ruiz et Pavón) Oken
M-30744-A(X), R-132, R-180
Cordia curassavica (Jacquin) R. et S.
M-28140, M-30840-A
Cordia diversifolia Pavón ex A. DC.
P-142
Cordia dodecandra A. DC.
B-50, EL-210, EL-850, EM-175, EM-735, EM-871,
L-1056, M-30175, M-30236(X), M-30321(X), M-30757
Cordia globosa (Jacquin) Kunth
M-31393
Cordia stellifera I. M. Johnston
P-495, P-607
Eheretia tinifolia L.
M-27146, M-27760, M-30550(X), M-30907, Z-4300
Heliotropium angiospermum Murray
B-118, EL-10, EL-1244, EM-591, M-27095, M-27639,
M-28204, M-28660-A, M-28688, M-29048, M-29145,
M-29376, M-29656, M-31370, P-381
Heliotropium procumbens Mill.
A-34, A-149, A-574, A-750, M-29628
Heliotropium ternatum M. Vahl
M-28429, M-29586
Rochefortia lundellii Camp.
M-27509, M-27691, M-27703, M-27804-A, M-27868,
M-27959, M-27981, M-27989, M-28246, M-28261,
M-28322, M-30113, M-30221(X), M-30238(X),
M-30330(X), M-30413bis(X), M-30713, M-30817,
P-323, P-356, P-608
Rochefortia sp.
M-29895
Tournefortia acutiflora Mart. et Gal.
A-22, B-33, M-27787, M-28783, P-632
Tournefortia belizensis Lundell
M-28094, M-29075-A
Tournefortia elongata D. Gibson
EL-274, EL-299, EM-177, EM-240, EM-276, M-29897
Tournefortia glabra L.
M-27315
Tournefortia hartwegii Steudel
EL-31
Tournefortia birsutissima L.
M-27073, M-30609
Tournefortia maculata Jacquin
A-381, P-460

Tournefortia umbellata H. B. K.
L-854
Tournefortia volubilis L.
A-86, A-86-A, EM-83, EM-238, EM-255, EM-268, EL-1085,
EL-1189, L-967, M-27548, M-27697, M-27721, M-28260,
M-28804, M-29627

BURSERACEAE

Bursera simaruba (L.) Sarg.
B-2, EL-181, EL-272, EL-434, EL-497, EM-49, EM-370,
EM-548, EM-570, L-811, M-27097, M-27476-A,
M-27539, M-27879-A, M-28262, M-30248, M-30355(X),
M-30532, P-107, P-713, Z-4304
Protium copal (Schltdl. et Cham.) Engl.
A-307, A-649, A-663, L-1283, M-27142, M-27175,
M-30210(X), M-30795, P-313

CACTACEAE

Epiphyllum phyllanthus (L.) Haworth var.
guatemalense (Britton et Rose) Kimmach
M-27339, M-27951, M-28245-A
Epiphyllum sp.
M-28063
Hylocereus undatus (Haworth) Britton et Rose
A-319-A
Nopalea cochenillifera (L.) Salm-Dick
L-1121, R-145
Nopalea gaumeri Britton et Rose
M-30899, P-115
Selenicereus testudo (Karwinsky) Bauxbaum
M-27396
**Selenicereus pteranthus* (Link et Otto) Britton et
Rose
A-139
Selenicereus sp.
A-651

CAMPANULACEAE

< *Diastatea micrantha* (H. B. K.) McVaugh
P-146, M-30125-A
Hippobroma longiflora (L.) G. Don
EL-200

f CANELLACEAE

< *Canella winterana* (L.) Gaertn.
M-27170, M-27289, M-27542, M-27911, M-30246(X),
M-30252(X), M-30826, M-30860, M-30970, P-167

CAPPARIDACEAE

Capparis baducca L.
M-30955
Capparis cynophallophora L.
A-680, A-693, A-704, M-30511-C, M-30661, M-30808,
S-74
Capparis flexuosa (L.) L.
EM-1204, EM-1240, M-28239, M-28295, M-28927-A,
Z-4646

Capparis incana H. B. K.
M-30744, M-30888, M-30949, Z-4420
Capparis indica (L.) Fawc. et Rendle
C-6954, EL-870, EL-1203, EM-1271, M-27627, M-27640,
M-27681, M-28302, P-334
Capparis lundellii Standley
EL-863
Capparis verrucosa Jacquin
M-30865
Cleome gynandra L.
B-119, G-4482, L-871, M-28623, M-28678
Cleome serrata Jacquin
M-28144
Cleome viscosa L.
M-31772
Forchhammeria trifoliata Radlk.
EL-929, M-30167, M-31742-A, P-169

f CAPRIFOLIACEAE

< **Sambucus mexicana* Presl ex A. DC.
A-82, R-53

CARICACEAE

Carica papaya L.
A-461, A-481, A-795, L-909, L-910, M-28811, M-29067,
P-274, R-122

CASUARINACEAE

**Casuarina equisetifolia* L.
R-40, R-130

CELASTRACEAE

Elaeodendron xylocarpon (Vent.) DC.
Mi-8015
Maytenus belizensis Standley
M-30794, M-30798, M-30918
Maytenus guatemalensis Lundell
M-30276(X) M-31691
Maytenus schippii Lundell
C-17029, M-27698, M-28210, Mi-8152, P-352, P-493
Aff. *Microtropis*
A-232, Mi-27986
Rbacoma eucymosa (Loes. et Pitt.) Standley
A-219, M-27516-A, M-28149-A, M-30400-A, M-30543,
M-30801-A, M-30900, T-3095
Rbacoma gaumeri (Loes.) Standley
A-116, A-219, A-729-A, C-2127, C-2197, C-8365,
C-8383, C-14141, EL-975, EL-996, EL-1254, L-1330,
M-27703-A, M-28138-A, P-388, P-432, P-599, P-618,
T-6274, Z-4310, Z-4620
Rbacoma puberula (Lundell) Standley et Steyermark
C-4784, D-20230, M-27716, M-27781, M-27978
Rbacoma sp.
M-27193, M-30302(X)
< *Schaefferia* aff. *frutescens* Jacquin
C-6983, EL-282, M-27752, M-29928, M-30770(X),
M-30836, M-31648, Or-1209

< *Wimmeria* aff. *obtusifolia* Standley
M-29121, M-29123, M-29611, M-29888, M-29902,
M-30754(X)

CHENOPODIACEAE

**Chenopodium ambrosioides* L.
A-85, L-812, R-30

CHRYSOBALANACEAE

Chrysobalanus icaco L.
M-27227, M-27838, M-30467, M-31450
Hirtella americana L.
M-27208, M-30485

COCHLOSPERMACEAE

Cochlospermum vitifolium (Willd.) Spreng.
A-648, A-660, L-1369, M-27026, M-30394(X),
M-30591-A

COMBRETACEAE

Bucida buceras L.
A-674, C-2472, C-4512, L-1059, L-1325, M-27034,
M-27039, M-27183, M-27204, M-27407, M-30295,
M-30939-A, P-260, U-888
Combretum farinosum H. B. K.
L-1136, M-30101, M-31797, M-32022, P-669, P-694
Combretum fruticosum (Loefl.) Stuntz
U-5894
Combretum laxum Jacquin
M-29296, M-29297, M-30161, M-30660
Terminalia amazonia (J. F. Gmelin) Exell
M-27222, M-30457, M-30736(X), M-30799
**Terminalia catappa* L.
R-107

COMPOSITAE

< *Acmella filipes* (Greenm.) R. K. Jansen var. *filipes*
EM-30, M-28719, M-29836, M-31355, M-31751,
M-31877
Acmella lundellii R. K. Jansen
M-27862
Acmella oppositifolia (Lam.) R. K. Jansen
A-806, A-243-A, A-439, EM-109, EM-124-A, M-27325,
M-31513, M-31888
Acmella pilosa R. K. Jansen
A-308, A-806, B-94, B-139, EL-164, EL-179, EL-193,
EM-109, EM-124-C, M-28938, M-29514, M-31513,
M-31888, P-143-M, P-369
Ageratum gaumeri B. L. Robinson
M-31968
< *Aldama dentata* La Llave et Lex.
M-31377
Aster bullatus Klatt
R-43
Aster subulatus Michx.
M-28682, M-29178
Baccharis trinervis (Lam.) Pers.
A-584, L-1261

- Baltimora recta* L.
P-395
- Bidens alba* (L.) Ballard var. *alba*
M-29730
- Bidens alba* (L.) Ballard var. *radiata* (Sch. Bip.) Ballard
B-98, B-117, M-28674, M-29531, M-29549, M-31524-A, P-375
- Bidens pilosa* L. var. *minor* (Blume) Sherff
A-340, M-29170, M-29734
- Bidens refracta* Brandegee
L-899
- Bidens reptans* (L.) G. Don ex Sweet var. *urbanii* (Greenman) O. E. Schulz
EM-519, L-1365, M-28674, M-29549, M-30010-A, M-31524-A, M-31880
- Bidens squarrosa* H. B. K.
A-518, A-541, EM-354, EM-375, L-1032, M-27268-A, M-29790, M-29848, M-29944, M-31382, M-31452, M-31869
- Calea jamaicensis* (L.) L.
EL-185, EL-425, EM-129, EM-312, EM-328, EM-501, M-27428, M-27805, M-27844, M-27997, M-28227, M-28713, M-28844, M-29304, M-29309, M-29459, P-423
- Calea ternifolia* H. B. K.
L-1206, M-31432
- < *Chaptalia dentata* (L.) Cass.
A-544-A, M-29432
- < *Chromolaena laevigata* (Lam.) King et H. Robinson
RV-237, P-674
- Chromolaena lundellii* King et H. Robinson
M-28400, M-28405, M-29580, M-29583, M-29646, M-29653, M-31959
- Chromolaena odorata* (L.) King et H. Robinson
A-491, A-553, L-1003, M-29929, M-30104-A, -30152, M-31870
- Cirsium mexicanum* DC.
A-462-A, L-1202, M-29536, M-30178, P-298
- Conyza bonariensis* (L.) Cronquist
A-590, M-29526
- Conyza canadensis* (L.) Cronquist
M-27528, M-28120, M-29620-A, M-29740-A
- Cosmos caudatus* H. B. K.
M-29414, R-58
- Cosmos sulphureus* Cav.
R-80
- < *Critonia campechensis* (B. L. Robinson) King et H. Robinson
EL-365, EL-477, L-963, M-29707, M-29725, M-29966, M-29988, M-31627
- Critonia daleoides* DC.
L-1290, P-683
- Delilia biflora* (L.) Kuntze
A-524, EL-439, L-955, M-29411, M-29732, M-29737, M-31828, M-31893, P-126
- Eclipta prostrata* (L.) L.
M-30592
- Egletes liebmannii* Sch. Bip. ex Klatt var. *yucatanana* Shinnars
A-150, M-27023, M-27271, M-29424, M-30592, M-31852, P-145, P-708
- Egletes viscosa* (L.) Less.
L-1155, L-1263
- Emilia fosbergii* Nicolson
M-31793-A
- < *Erechtites hieracifolia* (L.) Raf. ex DC. var. *cacalioides* (Fisch. ex Spreng.) Griseb.
M-28190, M-29535-A
- < *Erigeron bonariensis* L.
L-1436
- Flaveria trinervia* (Spreng.) C. Mohr
A-366, B-101, EL-190, EM-20, M-28700, M-29522, M-29597
- < *Fleischmannia pycnocephala* (Less.) King et H. Robinson
A-618, EM-800, L-1183, M-28191, M-29546-A, M-30080, P-220, P-673
- Goldmanella sarmentosa* Greenman
Ch-2049, L-1329, M-27260, M-28092, M-29416, M-29546, M-31505, M-31728, M-31867, P-688
- < *Hebeclinium macrophyllum* (L.) King et H. Robinson
M-30099
- Isocarpus oppositifolia* (L.) Cass.
L-1146
- Isocarpus oppositifolia* (L.) Cass. var. *achyranthes* (DC.) Keil et Stuessy
EL-612, M-29031, M-29598, M-29605-A
- < *Koanophyllon albicaulis* (Sch. Bip. ex Klatt) King et H. Robinson
A-384, B-39, EL-242, EM-180, EM-218, EM-261, M-27063, M-27377, M-27511, M-28864, M-28958, M-29037, M-29280, M-29333, M-29585-A, M-29874
- Lactuca intybacea* Jacquin
L-1186, M-27968-A, M-29410, M-29527, M-29716, M-30174-A, M-30186-A, M-31622-A
- Lagascea mollis* Cav.
L-1105
- Lasianthaea fruticosa* (L.) K. Becker
A-480, B-54, B-163, EL-249, EL-576, EM-245, EM-257, M-28231, M-29090, M-29486, M-29540, M-29759, M-29923, M-31369
- < *Liabum discolor* Benth. et Hook.
L-1437
- < *Lundellianthus petenensis* H. Robinson
A-552
- Melampodium divaricatum* (L. Rich.) DC.
B-53, B-57, B-99, M-136, M-29075, M-31634
- Melanthera aspera* (Jacq.) Small
A-199, A-372, A-478, A-495, A-510, EM-256, L-922, M-27054-A, M-27093, M-27632, M-27654-A, M-27846, M-28021, M-28367, M-28587, M-28612, M-28932, M-28936, M-28987, M-29043, M-29146, M-29252, M-29615, M-31506, M-31850, P-270, P-372

- Melanthera nivea* (L.) Small
L-922, M-27064
- Mikania cordifolia* (L. f.) Willd.
A-589, L-888, L-1002
- Mikania micrantha* H. B. K.
L-1364, M-31777
- Milleria quinqueflora* L.
B-131, L-855, M-28657, M-28667, M-29147, M-29378
- Montanoa atriplicifolia* (Pers.) Sch. Bip.
A-575, A-610, M-27181, M-29612, M-29938-A, M-30024,
M-30187, P-158, P-672
- Montanoa grandiflora* Alamán ex DC.
R-69
- Montanoa schottii* Robinson et Greenman
L-1093, L-1247
- Neurolaena lobata* (L.) R. Br.
A-589, L-1199, P-191
- Notoptera gaumeri* Greenman
L-1007
- Otopappus guatemalensis* (Urban) Hartman et
Stuessy
A-506, EL-422, EM-619, M-29726, M-29763, M-30051,
M-31813
- Otopappus scaber* Blake
A-457, EL-71, EL-355, EL-417, EL-481, EL-638, L-856,
L-1200, M-27964-A, M-29723, M-29864, M-29909-A,
M-29943, M-31356
- Oyedaea lundellii* H. Robinson
P-636
- Parthenium hysterophorus* L.
A-11, A-412, A-387, EL-171, L-1008, M-28602, M-
28652, M-28834, M-28936-A, M-29050, M-29287,
M-29529, M-29617, M-31532, M-31692, M-31890,
P-135, P-293, P-378, Z-4296
- < *Perymenium goldmanii* Greenman
L-1012
- Perymenium gymnomoloides* (Less.) DC.
A-547, L-1012, M-31741, M-31973, P-687
- Pluchea odorata* (L.) Cass.
M-27964
- Pluchea symphytifolia* (Miller) Gillis
B-19, EL-228, EL-262, EM-196, EM-273, M-28672,
M-28896, M-28955, M-29027, P-172
- Porophyllum punctatum* (Miller) Blake
M-28535, M-28649, M-29644, M-29787, M-31978
- Porophyllum ruderale* (Jacq.) Cass. subsp.
macrocephalum (DC.) R. R. Johnson
P-101-C
- < *Pseudogynoxys chenopodioides* (Kunth) Cabrera
M-30102, M-31894, RV-242, RV-247
- < *Schistocarpa eupatorioides* (Fenzl.) Kuntze
A-304-A, A-496, A-595-A, B-158, M-28079, M-29164,
M-29348, M-29715
- Sclerocarpus divaricatus* (Benth.) Benth. et Hook. f.
ex Hemsl.
L-1149
- Sclerocarpus uniserialis* (Hook.) Benth. et Hook. f. ex
Hemsl. var. *frutescens* (Brandeg.) Feddema
M-28197, M-29058
- < *Simsia chaseae* (Mills.) Blake
M-31371
- Simsia eurylepis* Blake
M-28619
- Sonchus oleraceus* L.
A-268, B-3, M-29533, M-29535, P-417
- Spilantbes americana* (Mutis) Hieron
L-1153
- < *Spiracantha cornifolia* Kunth
A-167, A-543, EL-571, EL-579, EM-128, EM-156,
M-27320, M-28686-A, M-28728, M-28910, M-29192,
M-29488, M-29742-A, M-29779, M-30128, M-31332,
M-31398, M-31478, M-31724, M-31817
- Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn.
M-29384, M-30127, M-30145
- Tagetes erecta* L.
A-130, R-42, R-46
- Tagetes lucida* Cav.
R-84
- Tagetes patula* L.
M-31367, P-189, R-155
- Tithonia diversifolia* (Hemsl.) Gray
L-1054, R-25
- Tridax procumbens* L.
M-30015, M-31838
- Trixis inula* Crantz
L-1253, M-2926, M-30201, M-30603
- Trixis radialis* (L.) Kuntze
L-1253
- Verbesina gigantea* Jacquin
A-504, EL-454, L-999, M-29717, M-29829, M-31599,
P-696
- Vernonia argyropappa* Buek
L-1221
- Vernonia cinerea* (L.) Less.
A-341, A-525, B-58, M-27929, M-29142, M-29446,
M-29736, M-29778, M-31833, P-400
- Vernonia ctenophora* Gleason
EM-536, M-27223, M-27263, M-29841, M-29882,
M-30506, M-31838, M-31881, M-31992, P-662, P-690
- Viguiera dentata* (Cav.) Spreng. var. *beliantoides* (H.
B. K.) Blake
A-605, L-1135, M-30026, P-663
- Wedelia acapulcensis* Kunth var. *ramosissima* (Greenman)
Strother
Dw-14520, L-865, L-1443, M-27235, M-27858,
M-29607, M-31334
- Wedelia acapulcensis* Kunth var. *parviceps* (Blake)
Strother
A-191, A-371, A-413, B-160, M-27010, M-27129,
M-27919, M-28018, M-20822, M-30020, P-399
- Wedelia (Complaya) trilobata* (L.) Hitchc.
M-27544, P-302

**Zinnia violacea* Cav.

A-25-A, R-12, R-44, R-45, R-60, R-73, R-85, R-87, R-89, R-91, R-93

CONNARACEAE

Rourea glabra H. B. K.

L-1342, M-30438, M-30492, M-30857

CONVOLVULACEAE

< *Aniseia cernua* Choisy

M-30680, P-715

Aniseia martinicensis (Jacquin) Choisy

M-30079, M-30379, M-31385

Bonamia sulphurea (Brandege) Myint et Ward

M-28588-A, M-28701

Ipomoea (Calonyction) alba L.

B-66, C-11834, EL-241, EM-633, L-822, M-28927, M-28994-A, M-30031, M-30607, M-31600-A, P-510

Ipomoea anisomeres Robinson et Bartlett

M-30874

Ipomoea batatas (L.) Lam.

C-12604, R-114, R-116, R-200

Ipomoea carnea Jacquin

R-127

Ipomoea carnea Jacquin subsp. *fistulosa* (Mart. ex Choisy) D. F. Austin

R-24

Ipomoea (Calonyction) clavata (G. Don.) V. Ooststr. ex Macbride

EL-549, L-893, M-29709, M-29983, M-31574, M-31673-A

Ipomoea crinalyx S. Moore

A-384, A-480-A, M-31358

Ipomoea (Quamoclit) bederifolia L.

C-8436, EL-93, EL-479, L-872, M-28588, M-28939, M-29377, M-29772, M-30036, M-31379, M-31473, M-31966, P-701

Ipomoea heterodoxa Standley et Steyermark

A-444, A-544, A-586-A, A-803, EL-373, EL-410, EL-450, EM-216, EM-507, M-29668, M-29676, M-29721, M-31583, M-31814, P-131

**Ipomoea indica* (Burm. f.) Merrill

B-65, EL-390, C-11831, M-27674, M-28146, M-29051, M-29149, M-30606, P-420, P-430, P-481, P-541, R-8

Ipomoea nil (L.) Roth

Ch-899, EM-563, L-846, M-28591, M-28606

Ipomoea splendor-sylvae House

A-299, C-12612, C-15525, M-2923, M-29758, M-30182, M-31351, M-31649, M-31778, P-652

Ipomoea squamosa Choisy

M-28763

Ipomoea steerei (Standley) L. O. Williams

EM-82, M-27224, M-27465, M-27855, M-28035, M-28355, M-29246-A, M-29672, M-29674, P-528

Ipomoea tiliacea (Willd.) Choisy

L-814, L-1123, M-29963

Ipomoea tricolor Cav.

M-29863, M-31969

Ipomoea trifida (Kunth) G. Don

EM-31, EM-130, M-30873, M-31130

Ipomoea triloba L.

A-33-D, A-316, EL-149, EM-31, EM-130, M-29420, M-31476, R-5

Ipomoea tuberculata Ker Gawl.

L-974

Ipomoea tuxtlensis House

A-306, A-410, A-613, A-740, EL-66, EL-131, EL-198, EL-319, EM-154, EM-316, EM-547, M-28571, M-29055, M-29118, M-29155, M-29268, M-29739, M-29883-bis, M-31466, P-573

Ipomoea wrightii A. Gray

L-979

< *Itzaea sericea* (Standley) Standley et Steyermark

M-27279-A, M-27340, M-28142, M-30623, M-31497

Jacquemontia confusa Meisn.

EX-15305, M-31354, M-31946, M-31982-A

Jacquemontia nodiflora (Desr.) G. Don f.

A-454, A-571, EL-600, EL-602, L-950, M-27988, M-29576, M-29873, M-29961, M-29998

Jacquemontia aff. *oaxacana* (Meisn.) Hallier f.

M-29771, P-689, P-697

Jacquemontia pentantha (Jacquin) G. Don f.

A-459, A-630, L-1033, M-2931, M-31659, P-226

Jacquemontia polyantha (Schldl. et Cham) Hallier

A-304, EM-500, M-29873, M-29924

Jacquemontia verticillata (L.) Urban

M-29733, M-30078, M-31395, M-31474, M-31509, M-31839, M-31970

Merremia dissecta (Jacquin) Hallier f.

A-144, C-11836, EL-634, EL-703, M-27975

Merremia tuberosa (L.) Rendle

EX-15353, L-1001, L-1310, M-29854, M-29698, M-30496, M-31349, M-31600

Merremia umbellata (L.) Hallier f.

C.12618, M-29862

Turbina corymbosa (L.) Raf.

EM-345, L-1092, M-29796, M-29814, M-29826, M-29964, P-272

CRASSULACEAE

< **Kalanchoë laciniata* DC.

R-110

CRUCIFERAE

< *Brassica juncea* (L.) Cosson

L-1216

Cakile lanceolata (Willd.) O. E. Schulz

M-29433

Lepidium virginicum L.

A-339, B-138, Go-219, L-820, M-27812-A

< **Rapbanus sativus* L.

A-340-A

CUCURBITACEAE

- Cayaponia racemosa* (Mill.) Cogn.
A-492, L-1353, M-31935, P-699
- Cionosicyos excisus* (Griseb.) C. Jeffrey
A-23, A-458, A-570, EL-354, EL-358, L-1037, L-1212,
M-27976, M-29270, M-29276, M-29515, M-29939,
M-31500
- **Citrullus lanatus* (Thunb.) S. Matsumura et Nakai
M-28652-A, R-190
- Cucumis melo* L. subsp. *agrestis* Inéd.
A-300
- Cucurbita lundelliana* L. H. Bailey
A-77, A-335, A-783, B-145, L-992, M-27025, M-27637,
M-29660, M-30599
- Cucurbita moschata* Duch.
P-484, R-117, R-185
- < *Echinopepon paniculatus* (Cogn.) Dieterle
M-31910
- Ibervillea tripartita* (Naud.) Greene
A-301
- **Lagenaria siceraria* (Molina) Standley
R-10
- **Luffa aegyptiaca* Miller
A-351, A-391, B-157, M-28626
- Melothria pendula* L.
A-313, A-516, A-588, A-784, B-41, L-816, M-28808,
M-29092, M-29140, M-31391, M-31692-A, M-31853-A,
M-31904, P-342, P-732
- Momordica charantia* L.
B-35, B-122, M-29697-A, P-509, P-742
- < *Psiguria triphylla* (Miq.) C. Jeffrey
M-28077
- Rytidostylis gracilis* Hook. et Arn.
M-31063, M-31534
- **Sechium edule* (Jacquin) Swartz
L-1381, R-55
- Sicydium tamnifolium* (H. B. K.) Cogn.
M-29002, M-29068, M-29076, M-29148, M-29385,
M-29821, M-31642, M-31860, M-31908

DILLENIACEAE

- Davilla kunthii* St. Hilaire
M-27220, M-27267, M-28123, M-30502, M-31725
- Doliocarpus dentatus* (Aublet) Standley
M-30461
- Tetracera volubilis* L. subsp. *mollis* (Standley)
Kubitzki
M-27865, M-28054, M-29451
- Tetracera volubilis* L. subsp. *volubilis*
A-508, B-91, L-1273, M-29865
- Tetracera* sp.
A-428

EBENACEAE

- Diospyros anisandra* Blake
A-288, C-4460, EL-258, EL-305, EM-246, EM-252,
EM-525, L-1154, M-28288, M-28338, M-30930, P-
559, T-6272

Diospyros bumelioides Standley

- A-718, C-5079, C-14169, EL-10, EL-58, EM-315,
EM-346, EM-357, L-864, M-27437, M-27442, M-27584,
M-27610, M-27613, M-27800, M-28029, M-28233,
M-28328, M-28349, M-28374, M-28635, M-28813,
M-30455, M-30584(X), M-30920, M-31761
- **Diospyros digyna* Jacquin
R-199
- Diospyros salicifolia* Willd.
A-49, A-609, B-6, C-1256, Ch-4548, EL-70, EL-594,
EM-183, L-807, L-926, M-26874, M-27066, M-27566,
M-27590, M-27810, M-28023, M-28311, M-28431,
M-28541, M-28906, M-30239(X), M-30348,
M-30612, M-30796, M-31468, T-3058
- Diospyros tetrasperma* Swartz
EL-40, M-27979, M-29756, M-31383, M-31665
- Diospyros yatesiana* Standley
C-5136, L-1020, L-1309, M-28912, M-30158, M-30433,
M-30743, M-30828, M-31700, P-698, Z-4323, Z-4443

ELAEOCARPACEAE

- Muntingia calabura* L.
A-383, B-71, EL-388, L-1318, M-27066, M-27255,
M-28806, P-295, R-168, Z-4297

ERYTHROXYLACEAE

- Erythroxylum bequaertii* Standley
P-316, M-27108
- Erythroxylum brevipes* DC.
L-994, M-27113
- Erythroxylum confusum* Britton
P-466
- Erythroxylum obovatum* Macfad.
A-228, M-27591, M-27823, M-28352, M-28359, P-
466
- Erythroxylum rotundifolium* Lunan
A-240, EL-11, EL-27, EL-47, EL-191-A, EL-277,
M-26877, M-27241, M-28249, M-27435, M-27589,
M-27599, M-27759, M-27854, M-28254, M-28284,
M-28304, M-28321, M-28327, M-28346, P-358,
T-6266

EUPHORBIACEAE

- Acalypha alopecuroides* Jacquin
A-92, A-342, A-379, B-85, EL-555, EM-15, L-824, M-28653,
M-28681, M-28881, M-29263-A, M-29994-A, M-31792
- Acalypha armentacea* Roxb, subsp. *wilkisiana*
(Muell. Arg.) Fosberg
A-348, A-357
- Acalypha arvensis* Poepp. et Endl.
M-27642, M-28102-A, M-28989, M-29182
- Acalypha diversifolia* Jacquin
M-28289
- Acalypha leptopoda* Muell. Arg.
EM-560, L-861, L-1306, M-29958, M-30926
- Acalypha polystachia* Jacquin
M-27671, M-29913

- Acalypha schlechtendaliana* Muell. Arg.
M-27216, M-28091, M-29299, M-29478
- Acalypha setosa* A. Rich.
M-28980, M-29033, P-365
- Acalypha unibracteata* Muell. Arg.
G-4356, M-28167
- Acalypha villosa* Jacquin
L-1060, P-458, Z-4298, Z-4426
- Adelia barbinervis* Schltdl. et Cham.
M-30103, M-30652
- Adelia oaxacana* (Muell. Arg.) Hemsley
M-30103, M-30652
- Argythamnia guatemalensis* Muell. Arg.
M-30012-A
- Astrocasia tremula* (Griseb.) Webster
A-752, EL-279, EL-494, EL-537, EM-290, L-827, M-27524,
M-27715, M-27925, M-28207, M-28875, M-29899,
M-29941, M-31624, P-675
- Bernardia interrupta* (Schltdl.) Muell. Arg.
L-1433
- Bernardia mexicana* (Hook et Arn.) Muell. Arg.
EL-383, M-2917, M-2938, M-29859, M-29860,
M-29907, M-29960, P-548
- Caperonia castaneifolia* (L.) St. Hil.
C-7082
- Caperonia palustris* (L.) St. Hil.
M-31802-A, To-462
- Chamaesyce anychioides* (Boiss.) Millsp.
EL-346, M-27797, M-29584
- Chamaesyce birta* (L.) Millsp.
M-27932
- Chamaesyce hypericifolia* L.
EA-19, A-94, A-511, B-95, M-27047, M-27453,
M-27473, M-27763, M-27828, M-27905, M-28364,
M-28368, M-28372, M-31334
- Chamaesyce polycarpa* (Benth.) Millsp.
EL-606, M-28430
- Chamaesyce prostrata* (Ait.) Small
A-373, A-425, EL-54, EL-345, EL-379, EL-436, EL-492,
EM-492, L-940, M-27984, M-28573, M-29425
- Chamaesyce serpens* (Kunth) Small
M-29421
- Chamaesyce thymifolia* L.
EM-572, M-28616, M-29161, M-29591, M-29594,
M-29626-A, M-29629-A, M-29765, P-122
- Cnidoscolus aconitifolius* (Mill.) I. M. Johnston
C-6950
- **Cnidoscolus chayamansa* McVaugh
R-201
Cnidoscolus multilobus (Pax) I. M. Johnston
Z-4321
- Cnidoscolus souzae* McVaugh
A-54, C-13550, EL-246, EL-381, EM-305, M-28256,
M-28869, P-359, U-3998
- Cnidoscolus urens* (L.) Arthur
C-5062 C-13550, L-1189
- Croton arboreus* Standley
A-43, A-54, EL-494, EL-496, EL-818, EL-833, EL-949,
EM-224, EM-305, EM-365, EM-516, EM-521, EM-543,
EM-546, EM-610, EM-747, EM-760, M-27016,
M-27193, M-27171, M-27307, M-27462, M-27513,
M-27700, M-28256, M-28869, M-29967, M-30228(X),
M-30306(X), M-30361(X), M-30384(X), M-30415(X),
M-30650, M-30822, P-159, P-229
- Croton* aff. *arboreus* Standley
A-48, M-27513
- Croton argenteus* L.
L-1075, M-30875
- Croton chichenensis* Lundell
M-30924, M-31360, Z-4436
- Croton cortesianus* H. B. K.
L-891, M-28670
- Croton flavens* L.
L-1385
- Croton glabellus* L.
C-11833, Ch-2060, Ch-6718, L-1026, U-3390
- Croton icche* Lundell
EL-475, EL-654, EL-895, M-27725, M-28276, M-29062,
M-29124, M-29906, M-30768, M-31989, P-550
- Croton itzaeus* Lundell
M-27019, M-27449, M-30941, P-751
- Croton lucidus* L.
A-45, A-95, A-677, EL-830, EM-897-A, G-4458, L-1398,
M-27164, M-27166, M-27551, M-27617, M-27636,
M-27946, M-30838, P-333
- Croton lundelli* Standley
A-787, B-140, EL-543, EM-215, EM-286, L-806, L-903,
L-1398, M-27330, M-27562, M-27618, M-27619,
M-27663, M-27685, M-28641, M-28911, M-30288(X),
M-30958, P-553, Z-4312, Z-4430
- Croton malvaviscifolius* Millsp.
A-733, M-28427, M-29568, M-29569, M-29587,
M-30112
- Croton* aff. *niveus* Jacquin
EL-433, EL-1100, L-1276, L-1286, L-1382
- Croton peruaruginosus* Croizat
A-255, EL-610, EL-647, M-27525, M-28422,
M-29574-A, M-31985
- Croton reflexifolius* H. B. K.
C-8363, C-13543, L-924
- Croton repens* Schltdl.
M-31359
- Croton schiedeana* Schltdl.
L-1026, M-28293, M-28638, M-30811(X), M-31940
- Dalechampia heteromorpha* Pax et Hoffm.
EL-276, EL-372, EM-263, M-27687, M-27739,
M-27776, M-27972, M-28163, M-28193, M-28279,
M-28403-A, M-28414, M-28773, M-29066, M-29595,
M-29766-A, M-29933, M-30016
- Dalechampia scandens* L.
A-321, A-494, EL-236, EL-297, L-892, M-28153,
M-29195, M-31717, M-31863, P-572
- Dalechampia schottii* Greenman
L-1307

- Drypetes lateriflora* (Swartz) Krug et Urban
A-633, C-15511, L-1138, L-1162, M-28093, M-30153,
M-30511-A, M-30617, M-30885, M-30969-A, P-210,
P-494
- Euphorbia cyathophora* Murray
EL-140, EL-263, EL-431, EL-625, EM-254, M-27894,
M-29159, M-29191-A, M-29475, M-31330
- Euphorbia francoana* Boiss.
EM-573, M-28977, M-29482, M-29544, M-29545,
M-29931, M-30014
- Euphorbia glomerifera* (Millsp.) Wheeler
EL-641
- Euphorbia graminea* Jacquin
L-1335, M-28696-A, P-726
- Euphorbia heterophylla* L.
A-21, B-100, B-102, EL-545, EL-644, L-882, M-27898,
M-29146-A, M-29563, M-29974-A, P-122, P-364
- Euphorbia birta* (L.) Millsp.
L-819, M-29423, P-122, P-367
- Euphorbia hypericifolia* (L.) Millsp.
L-890, M-29012, M-29234-A, M-29544, M-29633-A,
M-29999, P-368
- Euphorbia byssopifolia* L.
L-890-a, Z-4333
- Euphorbia macropus* (Klotzch et Garcke) Boiss.
EL-344, L-890-a, Z-4333
- Euphorbia oppositifolia* McVaugh
EL-344, M-28752, M-29317, M-29996
- **Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch
R-38, R-78
- Euphorbia schlechtendalii* Boiss.
A-658
- Gymnanthes lucida* Swartz
A-69, L-1289, M-27702, M-27910, M-28053, M-28134,
M-30227(X), M-30255(X), M-30319(X), M-30962,
Z-4311
- **Jatropha curcas* L.
A-179
- Jatropha gaumeri* Greenman
C-4822, L-1182, M-27034, M-29881, M-30217(X),
M-30279(X), P-112, P-216, P-486
- Margaritaria nobilis* L.
L-897, M-29394, T-3373
- Pedilanthus tithymaloides* (L.) Poit.
A-585
- Phyllanthus acuminatus* Vahl
M-29677
- Phyllanthus conami* Swartz
L-805
- Phyllanthus ferax* Standley
EM-2, M-27904, M-28110, M-28692, M-29382,
M-29398, M-29493
- Phyllanthus micrandrus* Muell. Arg.
L-821
- Phyllanthus mocinianus* Baillon
ChJ-3090
- < *Plukenetia penninervia* Muell. Arg.
A-132, A-640, L-1368
- Ricinus communis* L.
EM-565, L-1203, P-117
- Sapium glandulosum* (L.) Morong
M-28086
- Sapium lateriflorum* Hemsley
P-610
- Sebastiania adenophora* Pax et Hoffm.
A-169, A-248, EL-379, M-27044, M-27172, M-27230,
M-27447, M-27847, M-28005, M-28192, M-29236,
M-30277(X), M-30325(X), M-30710, M-30778,
M-30906, M-30931
- Tragia urticifolia* Michx.
A-701, M-27158, P-178, P-223
- Tragia* aff. *volubilis* L.
M-32006
- Tragia yucatanensis* Millsp.
A-33, EL-253-A, EL-303, EL-393, EL-1164, EM-303,
EM-570, L-1168, L-1262, L-1274, M-28174, M-28554-A,
M-28828
- FLACOURTIACEAE**
- Casearia aculeata* Jacquin
B-45, L-986, M-29439
- Casearia corymbosa* H. B. K.
C-6986, L-943
- Casearia emarginata* Wright ex Griseb.
A-280, A-297, A-758, EL-362, EL-500, M-28209,
M-28296, M-29898, M-29911, M-31638, M-31960
- Casearia nitida* Jacquin
B-16, B-40, B-143, L-958, M-27678, M-29443, M-29444,
M-29669, M-29921, M-30629, M-30947, M-30972,
M-30973, M-31589, P-317
- Laetia thamnia* L.
B-324, C-3299, L-1072, M-27101, M-27126, M-27311,
M-27489, M-27515, M-27657, M-27712, M-27915,
M-27931, M-28275, M-28878, M-29035, M-30343(X),
M-30347(X), M-30408(X), M-30516-A, M-30574(X),
P-324, P-431, P-489, T-2719
- < *Neopringlea* sp.
M-30835, M-31962
- Prockia crucis* L.
M-30948
- Samyda yucatanensis* Standley
C-4824, C-13541, Z-4322
- Xylosma flexuosum* (H. B. K.) Hemsley
A-271, A-277, B-12, L-988, L-1131, L-1222, M-27424,
M-27924, M-28043, M-28746, M-29507, M-29511,
M-29670, M-29813, M-29845, M-29892, M-30369(X),
M-30948, M-31654, M-31670, M-31759
- Zuelania guidonia* (Swartz) Britton et Millsp.
M-27083, M-27313, M-30260(X), M-30380(X)
- GENTIANACEAE**
- Coutoubea spicata* Aubl.
M-27246, M-29237, M-30466, M-31448, M-32013-A
- Eustoma exaltatum* (L.) Salisb.
A-503, A-576, B-93, Ch-4554, EM-126, EM-1047,
M-29180-A, M-29555, M-30176, M-30660-A, P-300

Lisianthus axillaris (Hemsl.) O. Kuntze

A-53, A-416, A-549, B-107, M-27262, M-27272, M-27463,
M-27509, M-28017, M-28387, M-28768, M-31319-A,
M-31622, M-31718, P-457, Z-4632

Voyria parasitica (Schltdl. et Chamisso) Ruyters et
Maas

A-318, EM-170, L-1214, M-27836-A, M-28736-A, M-29308-
A, M-29457-A, M-30056-A, M-30076-A, M-30135-A,
M-30497-A, M-31340, M-31466-A, M-31552-A,
M-31553, M-31760, M-32003

Voyria tenella W. J. Hooker

M-30093, M-31554

f GESNERIACEAE

< *Achimenes erecta* (Lam.) A. P. Fuchs

M-31460

< *Codonanthe macradenia* J. D. Smith

M-27364, M-28064

GUTTIFERAE

Calophyllum brasiliense Camb.

M-28135, M-28790, M-29325, M-29452, M-30463,
M-30552(X)

Clusia chaneikiana Lundell

M-28126

Clusia flava Jacquin

M-27820, M-30799, P-163

Clusia rosea Jacquin

L-1107, M-30274(X)

Clusia salvinii J. D. Smith

P-163

**Mammea americana* L.

R-146, R-171

HIPPOCRATEACEAE

< *Hemiangium excelsum* (H. B. K.) A. C. Smith

ChJ-3084, L-16076, M-27187, M-27188, M-27828,
M-27873, M-28028, M-29904, M-30250(X),
M-30320(X), M-30334(X), M-30356(X)

Hippocratea celastroides H. B. K.

Arg-s/n

Hippocratea volubilis L.

M-30839, M-30853

HYDROPHYLLACEAE

Hydrolea spinosa L.

M-29776, M-29779, M-29836-A, M-30669, M-31933

Nama jamaicense L.

L-1013

ICACINACEAE

Ottoschulzia pallida Lundell

M-27201, M-30631, M-30685(X)

LABIATAE

Hyptis capitata Jacquin

M-30049, M-31727, M-31796, M-31856

Hyptis mutabilis (L. Rich.) Briq.

M-30119

Hyptis pectinata (L.) Poit.

A-655, M-30119, M-31990

Hyptis scandens Epling

M-31491

Hyptis spicigera Lam.

M-29782

Hyptis suaveolens (L.) Poit.

A-361, A-395, A-397, A-809, C-6252, L-961, M-29408,
M-29496, M-29518, M-31338, M-31488, M-31821

Hyptis verticillata Jacquin

A-91, M-29661, R-48

Leonotis nepetifolia (L.) R. Brown

M-28679

**Ocimum basilicum* L.

R-113

Ocimum micranthum Willd.

A-8, A-778, B-27, EL-180, EM-237, L-840, M-27324,
M-27633, M-28960, M-29357-A, M-31324, M-31808,
M-32005

Salvia coccinea Juss. ex Murr.

L-826, L-1052, M-27669, M-28274-A, M-28850,
M-28975, M-29034, M-31636, M-31650

Salvia fernaldii Standley

A-76, B-112

Salvia misella Kunth

L-1010

Salvia occidentalis Swartz

M-31844, M-31872

Scutellaria gaumeri Epling

M-31998

Teucrium vesicarium Mill.

C-4481, M-27756, M-28810-A, M-29010, P-472

LAURACEAE

Cassytha filiformis Jacquin

EM-349, M-27239, M-27450, M-29688

Licaria campechiana (Standley) Kostermans

L-1295, L-1380, M-28175, M-28280, M-29366,
M-30144, M-30231, M-30333

Licaria caudata (Lundell) Kostermans

M-27316, M-27317, M-29508, M-30437

Licaria coriacea (Lundell) Kostermans

M-30483

Licaria peckii (Johnston) Kostermans

M-27205, M-28107, M-28121, M-29471, M-30523,
M-30637

Nectandra coriaceae (Swartz) Griseb.

A-705, M-30245(X), M-30353(X)

Nectandra salicifolia (H. B. K.) Nees

A-178, A-220, A-256, A-677, EL-333, EL-361, L-1071,
L-1367, M-27106, M-27436, M-27549, M-27608,
M-27656, M-27921, M-8004, M-28107, M-28281,
M-28360, M-28961, M-29109, M-30218(X), M-30449,
P-256, P-304

**Persea americana* Miller

L-1292, R-123, R-143, R-194

**Persea schiedeana* Nees

A-103, P-147, P-747, R-172

LEGUMINOSAE

Acacia angustissima (Miller) Kuntze

B-154, M-29690, M-28621, M-31575

Acacia centralis (Britton et Rose) Lundell

A-170, A-352-A, A-422, A-664, A-680, EL-495, M-27635,
M-27953, M-28133, M-28177, M-29057, M-29396,
M-30195, M-30283, M-30328(X), M-30398(X),
M-30537, M-30608, M-30698(X), M-30728(X),
M-30879, M-31523, P-244, P-564, Z-4405

Acacia chiapensis Safford

A-664

Acacia collinsii Safford

A-58, A-645, EM-769, EM-872, M-27087, M-27652,
M-29833, M-30613

Acacia cornigera (L.) Willd.

L-1279, M-2930, M-27041, P-348

Acacia farnesiana (L.) Willd.

A-353

Acacia gaumeri S. F. Blake

EL-215, EL-288, EL-453, EL-511, EM-185, EM-260,
EM-895, M-2940, M-28172, P-312

Acacia gentlei Standley

M-27352, M-29935, M-29939, M-30494, M-30682(X)

Acacia globulifera Safford

EM-887

Acacia pennatula (Schltdl. et Cham.) Benth.

M-30895(X)

Acacia polyphylla DC

M-30656

Aeschynomene americana L.

EL-187, L-1046, L-1114, M-27334, M-30124-A

Aeschynomene americana L. var. *flabellata* Rudd

M-30048, M-31336, M-31818

Aeschynomene fascicularis Schltdl. et Cham.

A-622, EL-575, EL-628, EL-645, L-1340, M-29811,
M-29980, M-29986, M-30830, M-31949

Albizia niopoides (Benth.) Burkart

P-6209

Albizia tomentosa (M. Micheli) Standley

A-635, M-27285, M-27971, M-28148, M-29107,
M-29397, M-30278(X), M-30681(X)

Apoplania paniculata Presl

EL-560, EM-184, M-27573, M-28863, M-29974,
P-546, P-633

Ateleia cubensis Griseb.

A-532, A-537, EM-505, L-849, L-862, M-28527,
M-29683, M-29803, M-29817, M-29853, M-29876,
M-29877, M-30041, M-30042, M-30177, M-30312(X),
M-30317(X), M-30468

Baubinia divaricata L.

A-78, A-762, B-31, EL-212, L-1152, L-962, M-27009,
M-27654, M-27744, M-27948, M-28640, M-28780,
M-29349, M-31490, M-1722, M-31845, P-264, P-552,
Z-4365,

Baubinia erythrocalyx Wunderlin

A-442, B-106, EL-285, EL-354, EL-394, EL-474, EM-898,
L-1152, M-2919, M-27130, M-27139, M-28016,
M-28432, M-28738, M-29099, M-30056, M-30140,
M-31477, M-31646, P-349, Z-4392, Z-4618

Baubinia herrerae (Britton et Rose) Standley et Steyermark

A-421, B-153, EL-87-A, M-28814, M-29311, M-29753,
M-30084, M-31536, M-31661, Z-4344

Baubinia unguolata L.

M-31975

Caesalpinia gaumeri Greenm.

M-27279, M-27282, M-29453-A, M-30499, M-30553(X),
M-30589

Caesalpinia mollis (Kunth) Spreng.

EL-420, EL-1093, EM-58, M-27079, M-27180,
M-27285-A, M-27487, M-27489, M-28034, M-28277,
M-30203(X), M-30309(X), M-30322(X), M-30541,
P-246, P-353

**Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.

R-21, R-52

Caesalpinia vesicaria L.

A-586, EM-335, EM-480, EM-488, EM-550, L-1045,
L-1248, M-28403, M-28886, M-29029, M-29111,
M-29649, M-29890, M-1686, M-31938

Caesalpinia yucatanensis Greenm.

A-643, EM-894, L-1014, L-1265, L-1314, M-30179,
M-30226(X), M-30357(X), M-30368, M-30827(X)

**Cajanus cajan* (L.) Millsp.

R-47, R-195

Calliandra belizensis (Britton et Rose) Standley

A-177, A-486, A-532, A-565, EM-40, EM-422, EM-787,
M-27379, M-29207, M-29838, M-30420(X)

Calliandra houstoniana (Miller) Standley

M-29367, M-31609

Calliandra tergemina (L.) Benth.

M-30477, M-30783, M-30611

Canavalia brasiliensis Mart. ex Benth.

L-921, M-28607-A, M-28926, M-29912, M-30030,
P-277

Canavalia ensiformis (L.) DC.

A-479, M-29023

Canavalia aff. *villosa* Benth.

A-398, M-27351, M-29165, M-29437, M-29463-A,
M-31434, M-31494, M-31519, M-31886, Z-4440

Canavalia sp.

R-136, A-398

Cassia fistula L.

M-30671

**Cassia grandis* L. f.

M-30655

Centrosema molle Mart. ex Benth.

M-29801

Centrosema plumieri (Turp. ex Pers.) Benth.

M-32027

Centrosema schottii K. Schum.

EM-342, M-29647-A, M-29728, M-29797, M-29920,
M-31352, M-31660, M-31885

- Centrosema virginianum* (L.) Benth.
A-38, A-621, M-28335
- Centrosema* sp.
A-375, A-578
- Chaetocalyx scandens* (L.) Urban
M-27003
- Chamaecrista glandulosa* (L.) Greene var. *flavicomis*
(Kunth) H. S. Irwin et Barneby
A-644, EL-616-A, EL-618, EM-822, EM-840, M-27265,
M-29210-A, M-29330, M-29581-A, M-29634,
M-31542, M-31732
- Chamaecrista nictitans* (L.) Moench. subsp. *nictitans*
var. *jaliscensis* (Greenman) H. S. Irwin et Barneby
EM-461, EM-481, EM-485, EM-555, EM-596, M-28607,
M-28669, M-29581-B, M-29635, M-29652, M-29987,
M-30007
- < *Chloroleucon mangense* (Jacquin) Britton et Rose
var. *leucospermum* (Brandege) Barneby et Grimes
M-29950, M-30426, M-30765, M-30877, M-30893(X),
M-31939
- Clitoria ternatea* L.
L-1022
- < *Cojoba arborea* (L.) Britton et Rose var. *arborea*
M-29304
- Cojoba graciliflora* (S. F. Blake) Britton et Rose
M-30053
- < *Coursetia caribaea* (Jacquin) Lavin var. *caribaea*
EL-589, M-27650, M-29977, M-30163, M-30954,
M-31982, M-32004
- Crotalaria longirostrata* Hook. et Arn.
R-31
- Crotalaria pumila* Ortega
A-312, L-1066, L-1164, M-31539
- Crotalaria purdiana* Senn
EL-287, EM-281, M-28914, M-29965, M-31668, P-
554
- Dalbergia glabra* (Miller) Standley
A-109, A-684, B-49, EL-35, EL-86, EM-682, EM-777,
EM-786, G-4313, M-27045, M-27081, M-27178,
M-27280, M-27378, M-7420, M-27455, M-27601,
M-27802, M-27963, M-28143, M-28582-A, M-28767,
M-28819, M-29693, M-29859-A, M-30282, P-288,
P-299, Z-4313, Z-4367, Z-4625
- **Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.
R-200-A
- Desmanthus pubescens* B. L. Turner
EM-577, EM-586, M-27983-A, M-29618, M-30120,
M-30517, P-271
- Desmanthus virgatus* (L.) Willd.
EM-557, L-1044, M-29972-A, M-29981, M-29997,
M-30019, M-31707, M-31896, Z-4381
- Desmanthus* sp.
A-499, EM-753
- Desmodium glabrum* (Miller) DC.
M-29528, M-29979
- Desmodium incanum* DC.
A-15, A-414, A-517, B-86, EL-151, EL-186, EL-253,
EL-271, EL-437, EM-4, EM-30, EM-139, EM-581, EM-810,
G-4336, M-27022, M-27913, M-28072, M-28697,
M-28786-A, M-29454, M-29832, M-29953, M-31508,
M-31835, P-437
- Desmodium procumbens* (Miller) A. Hitchc. var.
procumbens
M-28912-A
- Desmodium tortuosum* (Swartz) DC.
B-164, EL-616, EL-643, M-29548, M-29560-A, M-
29564, M-29620, M-29648, M-29770
- Diphysa americana* (Miller) M. Sousa
M-27827-A
- Diphysa* aff. *carthagenensis* Jacquin
A-322, A-539, A-685, EL-399, EM-803, EM-803, EM-909,
L-1068, M-27281, M-29119-A, M-30181, M-30185,
M-30241(X), M-30253(X), M-30338(X), M-30521,
M-30530, M-30620, M-30658
- Diphysa paucifoliolata* R. Antonio et M. Sousa
C-6268, EM-414, M-29238, M-29850, M-30027-A,
M-31411, T-3624
- Enterolobium cyclocarpum* (Jacquin) Griseb.
M-30961
- Erythrina standleyana* Krukoff
B-23, EM-223, M-28226, M-28264-A, M-30856(X),
P-230, P-329, R-156
- Galactia spiciformis* Torrey et Gray
EL-310, EL-524, EL-601, EM-544, EM-575, M-28632,
M-28852, M-28904, M-28973, M-29006, M-29579,
M-29669-A, M-29880, M-29939-A, M-31384, M-31948
- Galactia striata* Jacquin
EM-469, L-1065, M-27680, M-28398-A, M-28566,
M-28567, M-28605-A
- Gliricidia maculata* (Kunth) Steud.
A-662, EM-869, L-1271, L-1356, M-27269, M-30183,
M-30308(X), M-30393(X), M-30511
- Haematoxylum campechianum* L.
EM-552, L-1132, L-1275, M-27088, M-29878, M-29889,
M-30265(X), M-30313(X), M-30474, M-30512,
M-30582(X), M-30718, P-297, Z-337
- Harpalyce rupicola* J. D. Smith
M-30270(X)
- < *Havardia albicans* (Kunth) Britton et Rose
A-665, EL-60, EL-148, EL-325, EM-121, EM-332,
EM-366, EM-452, EM-486, EM-527, EM-823, L-866,
M-27593, M-27808, M-8234, M-29551, M-31323,
M-31936
- Havardia platyloba* (DC.) Britton et Rose
EM-671, L-1178, L-1296, L-1298, M-27080, M-27185,
M-28049, M-29332, M-30293, P-248, P-257
- Indigofera jamaicensis* Spreng.
B-126, EL-471, L-934, M-28688-A, M-29820,
M-29992, M-31406, M-31408, M-31657, M-31862
- Inga vera* Willd.
M-27276
- < *Lennea melanocarpa* (Schltdl.) Vatke ex Harms
P-568, M-27747, M-28164, M-29108, M-29468,
M-30404(X), M-30787

- Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit
A-160, B-20, EM-614, EM-615, M-28593, M-29593, M-29663, M-30220(X), P-507
- Lonchocarpus castilloi* Standley
A-171, EL-341, M-27547, M-28381, M-30046, M-30205(X), M-30229, M-30378(X)
- Lonchocarpus guatemalensis* Benth.
M-27075, M-27076, M-27077, M-27078, M-27292, M-30495, M-30515, M-30695, M-30725(X), M-30740
- Lonchocarpus hondurensis* Benth.
M-27275, M-30424, M-30627, M-30632, M-30657
- Lonchocarpus punctatus* Kunth
B-146, R-188, M-28625, M-29682, M-29789, M-31964
- Lonchocarpus rugosus* Benth. subsp. *rugosus*
A-808, EL-341, EL-374, EL-380, EL-423, EL-473, L-857, L-1319, M-28440, M-28634, M-28772, M-29101, M-29354, M-30230(X), M-30311(X), M-30528, M-30533, M-31996, P-581
- Lonchocarpus xuul* Lundell
A-18, A-209, A-315, A-661, A-799, B-81, EL-512, EM-193, EM-214, EM-881M-27085, M-27109, M-27182, M-27288, M-27299, M-27665, M-28230, M-28903, M-28995, M-29054, M-30314(X), M-30576, P-562, Z-4371, Z-4562
- Lonchocarpus yucatanensis* Pittier
A-689, EL-512, EL-1043, EM-498, G-4415, M-27479, M-27565, M-27566, M-27571, M-27616, M-27622, M-27803, M-27806, M-28299, M-29106, M-29122, M-29875, M-29903, M-29908
- Lysiloma latisiliquum* (L.) Benth.
A-180, EM-47, EM-363, EL-489, EL-823, EL-1300, M-27004, M-27008, M-27316, M-28099, M-30391(X), M-30538, P-533, Z-4628
- Machaerium cirrbiferum* Pittier
M-30738, M-31469
- Machaerium seemannii* Benth.
M-28138, M-29993, M-30054, M-31647
- Macroptilium atropurpureum* (Sessé et Mociño ex DC.) Urban
M-29945, M-3006, M-30027, M-31976
- Macroptilium longepedunculatum* (Martius ex Benth.) Urban
M-29639
- Mimosa albida* Humb. et Bonpl. ex Willd.
M-31979, M-31995
- Mimosa babamensis* Benth.
A-284, A-489, EL-65, EL-231, EL-359, EL-518, EL-1054, EM-318, EM-358, EM-379, EM-508, EM-511, EM-543, EM-545, EM-24, EL-796, EL-870, L-825, L-1113, M-2883-A, M-27240, M-27270, M-27985, M-29553, M-30301(X), M-31322, M-31429, P-531, Z-378
- Mimosa pigra* L.
B-48, L-1018, M-27490, M-27677, M-29045, P-508
- Mimosa pudica* L.
A-320, EL-141, EL-162, EM-155, EM-583, L-1251, M-29812, M-31472, M-31524, P-139
- Myroxylon balsamum* (L.) Harms
M-27895
- Nissolia fruticosa* Jacquin var. *fruticosa*
A-55, A-326, EL-222, EL-624, EM-188, L-933, M-28565, M-28837, M28861, M-29030, M-29599, M-29625, M-29647, M-29925, M-29929, M-30018, M-30032, M-30033. P-630
- Pachyrrhizus erosus* (L.) Urban
A-527, A-529, M-30089
- Phaseolus lunatus* L.
L-996, M-29794, M-30663, R-11
- Phaseolus vulgaris* L.
M-29430, R-137
- Phaseolus vulgaris* L. var. *mexicana* A. Delgado
EL-482
- Piptadenia viridiflora* (Kunth) Benth.
M-30901(X)
- Piscidia piscipula* (L.) Sarg.
A-657, A-662, EL-808, EM-752, EM-880, EM-902, M-27005, M-27177, M_30417(X), M-30540, M-30700, P-266, P-411, Z-4362
- Pithecellobium lanceolatum* (Humb. et Bonpl. ex Willd.) Benth.
A-24, A-602-A, A-738, EM-502, EM-761, EM-845, EM-883, G-4340, L-932, M-27304, M-27704, M-28203, M-29097, M-29657, M-30364(X), M-30403, M-30966, M-31538, P-345, P-692, Z-4339
- Pithecellobium unguis-cati* (L.) Benth.
M-30748, M-30896
- Platymiscium yucatanum* Standley
M-30184, M-30395(X), M-30676
- Rhynchosia minima* (L.) DC.
A-145, A-650, EL-1240, EM-569, M-27367, M-27812, M-28613, M-28937, M-29659, M-30035, M-31674, M-31895, M-31971
- Rhynchosia swartzii* (Vail) Urban
A-623, EM-911, L-1264, M-30164, R-189
- Rhynchosia yucatanensis* Grear
M-30194
- < *Senna atomaria* (L.) H. S. Irwin et Barneby
L-1027, M-30887, M-30894(X)
- Senna bayesiana* (Britton et Rose) H. S. Irwin et Barneby
A-330, A-382, A-810-A, B-161, EM-364, M-29372, M-29667, M-29815
- Senna hirsuta* (L.) H. S. Irwin et Barneby
M-29799, RV-240
- Senna occidentalis* (L.) Link
L-945, M-31369-A, P-506
- Senna oxyphylla* Kunth subsp. *oxyphylla*
L-1180
- Senna papillosa* (Britton et Rose) H. S. Irwin et Barneby
A-579
- Senna pentagonia* (P. Miller) H. S. Irwin et Barneby var. *pentagonia*
A-619

- Senna peralteana* (Kunth) H. S. Irwin et Barneby
A-656, B-149, EM-908, L-1361, M-27070, M-27176,
M-27943, P-448, Z-4393, Z-4624
- Senna polyphylla* (Jacquin) H. S. Irwin et Barneby
EM-574, M-29565, M-29636, M-31709
- Senna racemosa* (P. Miller) H. S. Irwin et Barneby var.
racemosa
C-433, EM-496, EM-884, M-27053, M-29867,
M-30594(X), M-30596-A, M-31381, M-31626
- Senna undulata* (Benth.) H. S. Irwin et Barneby
A-419, A-487, M-2947, M-29847
- Senna uniflora* (P. Miller) H. S. Irwin et Barneby
A-125, A-294, B-127, EL-132, EL-252, EM-159, EM-229,
EM-582, L-1043, M-28173, M-28656, M-28965,
M-31527, M-31528, M-31812, Z-4572, Z-4715
- Senna villosa* (P. Miller) H. S. Irwin et Barneby
M-28668
- Sesbania emerus* (Aubl.) Urban
M-28584, M-30122, M-31931
- Stizolobium pruriens* (L.) Medikus
M-28646, M-29729, M-29755, M-30110
- Stizolobium pruriens* (L.) Medikus var. *utilis* Wall. ex
Wight
R-108
- Stylosanthes calcicola* Small
EM-595bis
- Swartzia cubensis* (Britton et P. Wilson) Standley
M-27069, M-27266, M-30258(X), M-30352(X)
- **Tamarindus indica* L.
R-152
- Vigna luteola* (Jacquin) Benth.
EM-888, EM-897, L-1254(F), M-28933, M-30035,
M-31915-A, M-31932, M-31944, P-516
- Vigna unguiculata* (L.) Walpers
M-29431
- Vigna* sp. nov.
EM-344, L-1148, M-29793, M-30023
- Vigna* sp. nov. *x yucatanana*
EL-620
- Vigna* sp.
A-577, A-624, M-29728
- < *Zapoteca formosa* (Kunth) H. Hernández subsp.
formosa
A-386, EL-213, EL-275, EL-586, EM-179, EM-306,
M-28778, M-28868, M-29273, M-29885, M-29995,
M-30132, M-31675, P-606
- < *Zygia conzattii* (Standley) Britton et Rose
B-63, M-28010, M-28013, M-28145-A, M-28356,
M-29396, M-30448
- Zygia stevensonii* (Standley) Record
M-27886, M-28118-A, M-28127, M-30649(X),
M-30859
- LENTIBULARIACEAE**
- Utricularia amethystina* A. St.-Hil. et Girard
M-31750
- Utricularia foliosa* L.
C-4509, FM-509, AN-268, M-31918
- Utricularia gibba* L.
ChA-98, Me-511
- Utricularia pusilla* Vahl
M-29263, M-31423, M-31440, M-31765, M-31768
- Utricularia subulata* L.
M-32012
- LOASACEAE**
- Gronovia scandens* L.
M-27670, M-28694, M-29018, M-31640
- Mentzelia aspera* L.
M-29819, M-31375
- LOGANIACEAE**
- < *Buddleia americana* L.
L-1250
- Spigelia anthelmia* L.
A-250, A-399, B-134, Ch-4345, EM-133, M-27835-
A, M-28119, M-28604-A, M-28654, M-28716, M-29144,
M-29198-A, M-29310, M-29643-A, M-30023-A,
M-31791-A, P-363, T-3594
- Spigelia humboldtiana* Cham. et Schtdl.
M-28752-A
- Spigelia pygmaea* D. Gibson
M-27978-A
- Strychnos nigricans* Progel
M-27374
- Strychnos tabascana* Sprague et Sandw.
M-28074, M-28076, M-30850, P-184
- aff. *Spigelia*
M-27912, M-28536, M-28575, M-28725
- LORANTHACEAE**
- Oryctanthus cordifolius* (Presl) Urban
M-30793
- Phoradendron mucronatum* (DC.) Krug et Urban
L-1285, M-30897
- Phoradendron nervosum* Oliver
M-28259
- Phoradendron pedicellatum* (van Tieghem) Kuijt
C-5133, M-6876
- Phoradendron quadrangulare* (H. B. K.) Krug et
Urban
L-939, M-27836, M-28377, M-29235
- Phoradendron robustissimum* Eichler
L-1297, M-30289
- Phoradendron vernicosum* Greenman
B-141
- Psittacanthus mayanus* Standley et Steyermark
M-27458
- Psittacanthus rhynchanthus* (Benth.) Kuijt
B-1, B-156, L-808, M-28229
- Struthanthus cassythoides* Millsp. Ex Standley
C-5049, M-28306, M-28890, M-29026
- Struthanthus* aff. *cassythoides* Millsp. ex Standley
C-6914
- Struthanthus orbicularis* (H. B. K.) Blume ex Schult.
A-106, M-27350, M-30593-A, T-2674

LYTHRACEAE

- < *Ammania auriculata* Willd.
A-302
Cupbea carthagenensis (Jacquin) Macbr.
M-30937
**Lawsonia inermis* L.
R-26

MALPIGHIACEAE

- Bunchosia glandulosa* (Cav.) DC.
P-360
Bunchosia lanceolata Turcz.
M-27302
Bunchosia swartziana Griseb.
G-4459, Z-4319, Z-4442, M-27174
Byrsonima bucidaefolia Standley
A-202, G-4473, M-27014, M-27115, M-27148, M-27248,
M-27491, M-27579, M-27602, M-27807, M-27825,
Z-4431
Byrsonima crassifolia (L.) H. B. K.
M-27217, M-27840
Heteropteris brachiata (L.) DC.
A-647, L-978, L-1219, M-2957, M-28725, M-29331,
M-29550
Hiraea reclinata Jacquin
A-671, L-1028, M-27531, P-577
Malpighia glabra L.
EL-369, EM-178, L-837, L-886, L-1378
Malpighia lundellii Morton
M-27043
Malpighia puniceifolia L.
L-1028
Mascagnia polycarpa T. S. Brandege
M-28983
Stigmaphyllon ellipticum (H. B. K.) Adr. Jussieu
C-2148, C-5073, L-975, M-27985-A, M-29840-A,
M-30592-A, P-278
Tetrapteryx arcana Morton
M-29326
Tetrapteryx schiedeana Schlttdl. et Cham.
C-13559, M-28528, M-28739, M-29307
Tetrapteryx seleriana Niedenzu
A-265, C-2474, EM-785, EM-815, EM-881, M-27133,
M-29556

MAIVACEAE

- Abutilon permolle* (Willdenow) Sweet
L-949, M-28647
Abutilon trisulcatum (Jacquin) Urban
M-29641
Abutilon umbellatum (L.) Sweet
B-132, M-29008, M-31911
< *Allosidastrum pyramidatum* (Cav.) Kraprov, Fryxell
et Bates
M-28676
Anoda cristata (L.) Schlttdl.
A-328, B-135, M-31093

- Bastardia viscosa* (L.) H. B. K.
M-2901, M-27694, M-27743, M-28149, M-28924,
M-29009, M-29036, M-29089, M-29922, M-29923-A,
M-29929, P-490
Gaya occidentalis (L.) Sweet
A-642, M-28696, P-351
Gossypium hirsutum L.
A-355, B-129, EL-527, M-27785, M-28600, M-29971,
P-711, R-49
Hampea trilobata Standley
A-214, A-397, B-11, B-17, EL-72, EL-87, EL-94, EL-197,
EM-34, EM-288, EM-377, L-875, EM-222, M-27052,
M-27459, M-27541, M-27967, M-28224, M-28600,
M-28742, M-28908, M-29558, M-30235(X), P-439,
P-524, P-558, Z-5810, Z-6007
Hibiscus clypeatus L.
L-1000, M-27052, M-29957, M-29973, P-704,
Hibiscus poeppigii (Sprengel) Garcke
L-1150
**Hibiscus rosa-sinensis* L. var. *schizopetalus* Dyer
R-81
**Hibiscus rosa-sinensis* L. var. *rosa-sinensis*
A-164, A-165, R-32, R-35, R-39, R-76, R-92, R-158
**Hibiscus sabdariffa* L.
M-29791
Malacbra capitata (L.) L.
A-150, A-382, L-931, M-29000
Malacbra fasciata Jacquin
A-396, EL-166, L-1025, M-29461, M-29781
< *Malva parviflora* L.
A-641
Malvastrum corchorifolium (Desrousseux) Britton
ex Small
M-29649-A, M-30s017, Z-5730
Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke
A-90, B-25, EL-225, EL-579, L-1255, M-27748, M-28287,
M-28915, M-28959, M-28986, M-29380, M-29629,
M-29936, P-130, P-724
Malvaviscus arboreus Cavanilles var. *arboreus*
A-70, L-970, M-2929, M-27040, M-27046, M-27568,
M-27750, M-28047-A, M-28222, M-28290, M-28438,
M-28667-A, M-28675, M-28695, M-28860, M-28905,
M-28950, M-29484, M-29548-A, P-129, P-492, R-157
**Malvaviscus arboreus* Cavanilles var. *penduliflorus*
(Moc. et Sessé) Schery
R-75
Sida acuta Burman f.
A-385, A-417, EM-17, EM-19, L-881, M-27750, M-28555,
M-28597, M-28675, M-28695, M-28771, M-28950,
M-29074, M-29160, M-29548-A, M-29560, M-29590,
M-29823, P-380,
Sida ciliaris L.
M-30123, M-31114
Sida rhombifolia L.
EL-486, EM-378, EM-562
Sida spinosa L.
A-573, M-28620, M-29689-A, M-29807

Wissadula periplocifolia (L.) K. Presl ex Thwaites
L-1341, Z-5860

MARTYNIACEAE

Martynia annua L.
P-752

MELASTOMATACEAE

Clidemia octona (Bonpl.) L. O. Williams
M-29500, M-30059

Clidemia sericea D. Don
M-27833, M-29213

Miconia ciliata (L. Rich.) DC.
M-27226, M-27839, M-29230, M-29266

Miconia hyperprasina Naudin
M-29499

Miconia impetiolaris (Swartz) D. Don ex DC
M-30065, M-30786

Miconia laevigata (L.) DC.
M-27958, M-30156

MELIACEAE

Cedrela odorata L.
L-925, M-30292-A, P-154, P-720, R-140

< *Guarea glabra* Vahl
M-30644, P-615

**Melia azedarach* L.
M-27006

Swietenia macrophylla King
A-620, M-30206-A(X), M-30751, R-139

Trichilia americana (Sessé et Mociño.) Pennington
EM-1120, P-362

Trichilia erythrocarpa Lundell
M-30431

Trichilia glabra L.
C-5349, EL-1270, EM-1094, M-30586(X), M-30829,
PS-9631, St-1974

Trichilia havanensis Jacquin
M-30430, P-335

Trichilia birta L.
Ch-1691, F-s/n

Trichilia minutiflora Standley
L-1260, L-1312, M-27296, M-27373, M-27749,
M-28168, M-28961-A, M-30560(X), M-30690, M-30960

Trichilia moschata Swartz subsp. *moschata*
L-896, L-995, L-1041, L-1131, L-1240, L-1430, M-30431

Trichilia pallida Swartz
M-27309, M-28109, M-29298, M-30432, M-30784

Trichilia sp.
M-29984

MENISPERMACEAE

Cissampelos grandifolia Triana et Planchon
M-31493

Cissampelos pareira L.
A-264, L-973, L-1179, M-27468, M-27948-A

Cissampelos sp.
M-27557, M-28147

Hyperbaena mexicana Miers
M-27033

Hyperbaena aff. *mexicana* Miers
M-30267(X), M-30591

Hyperbaena winzerlingii Standley
A-210, A-236, A-528, A-703, C-5123, C-5359, EM-149,
G-4472, L-1015, M-2956, M-27604, M-27729,
M-27989, M-28139, M-28236, M-28258, M-28322,
M-28334, M-28344, M-28733, M-28809, M-29846,
M-30073, M-30327(X), M-30454, M-30591-A,
M-30904-A, T-2699, T-2712, T-5609, Z-4441

Hyperbaena aff. *winzerlingii* Standley
M-28167-A

MENYANTHACEAE

Nymphoides indica (L.) Kuntze
M-30662

MORACEAE

**Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg
M-30798

Brosimum alicastrum Swartz
A-326, EL-544, EL-1257, L-1294, M-27621, M-27658,
M-28068, M-28292, M-28996, M-30287(X), P-120,
Z-4422

**Cannabis sativa* L.

Castilla elastica Cervantes
M-30726(X), M-30729(X)

Cecropia peltata L.
A-51, C-5099, EL-846, EL-885, EM-63, EM-1260,
EM-1294, M-27291, M-30595(X), P-171, T-3425

Chlorophora tinctoria (L.) Gaudichaud
A-352, L-947, M-27567, M-27620, M-28213, M-28215,
M-29561-A, M-30727-A(X), P-108

< *Coussapoa oligocephala* J. D. Smith
M-27533-A, M-30149, M-30522, M-30706(X), M-30849

Coussapoa aff. *oligocephala* J. D. Smith
M-30516

Dorstenia contrajerva L.
A-393, A-764, A-793, WB-3246, C-6973, GD-20286,
L-884, L-885, L-1360, M-27558, M-27661, M-27699-A,
M-28202, M-28751, M-28913, M-31586, M-31594,
P-124-H, P-343, P-344, R-121, RV-235

**Ficus benjamina* L.
B-120

Ficus cotinifolia H. B. K.
L-1238, M-30199, P-119

Ficus lapathifolia (Liebmann) Miq.
L-1242

Ficus maxima P. Miller
L-1019, M-29393, M-29481, M-30852

Ficus obtusifolia H. B. K.
A-218, EL-234, EM-218, EM-510, L-1209, M-28361,
M-29473, M-29868

- Ficus* aff. *obtusifolia* H. B. K.
M-29706
- Ficus ovalis* (Liebmann) Miq.
M-30575, M-30724(X), M-30805
- Ficus padifolia* H. B. K.
EM-489, EM-879, L-1125, M-27804, M-28238,
M-28849, M-29872, M-30264(X), M-30460, M-30883
- Ficus perforata* L.
M-30488
- Ficus pertusa* L.f.
Dw-14527, M-30406(X), M-30824, P-355
- Ficus retusa* L.
R-126
- Ficus* aff. *schippii* Standley
M-30272(X)
- Ficus* cf. *turrialbana* W. Burger
M-30723(X)
- Ficus* sp.
R-193
- Pseudolmedia spuria* (Swartz) Griseb.
M-30150, M-30436, M-30558(X), O-895, T-2141
- Trophis racemosa* (L.) Urban
A-364, C-674, C-4148, C-4418, M-27331, M-27543,
M-27926, M-27928, M-28006, M-28012, M-28102,
M-29392, M-29472, M-30148, M-30216(X), M-30256(X),
M-30379(X), P-652
- MYRICACEAE**
- Myrica cerifera* L.
A-717, M-29253, M-30364-A, M-30480, M-31446
- MYRSINACEAE**
- Ardisia densiflora* Krug et Urb.
M-30511-B
- Ardisia escallonioides* Schltld. et Cham.
C-15506, L-1099, P-208, P-576
- Ardisia revoluta* H. B. K.
EL-12, M-27203, M-27293, M-27942, M-28873,
M-30142, M-30300(X), M-30373(X), M-30683(X),
M-30915, M-30916, M-31685, P-241
- < *Myrsine cubana* A. DC.
A-728, M-27243, M-30446, M-30469, M-30677, M-31762
- Parathesis cubana* (A. DC.) Molinet et M. Gómez
Maza
A-221, A-548, A-706, A-727, C-5356, C-6272, C-11847,
Ch-3805, Ch-5422, EL-206, EL-337, EL-387, EL-503,
EM-123, EM-157, EM-158, EM-327, EM-522,
EM-819, EM-1028, L-977, M-27189, M-27466, M-27597,
M-28024, M-28371, M-28393, M-29692, M-31465,
M-31549, M-31568, M-31604, M-31847, P-167, P-601,
P-667
- MYRTACEAE**
- Calyptanthus karlingii* Standley
M-27870, M-27879, M-29258
- Calyptanthus pallens* Griseb. var. *pallens*
C-2651, M-30500, M-30711(X), P-598
- Eugenia acapulcensis* Steudel
M-27100
- Eugenia aeruginea* DC.
B-43, L-850, M-28057, M-28059, M-28345, M-28375,
M-28376, M-28636, M-29329, M-29434, M-30580(X),
M-31591-A, P-467
- Eugenia argyrea* Lundell
P-215
- Eugenia axillaris* (Swartz) Willd.
L-829, L-848, L-1031
- Eugenia capuli* (Cham. et Schltld.) Bergius
L-1344
- Eugenia ibarrae* Lundell
M-29510, M-31454, M-31713, M-31747, M-31798
- Eugenia lundellii* Standley
L-1016, L-1130
- Eugenia winzerlingii* Standley
L-851, L-1328, M-2962, M-27000-C, M-27264, M-29748,
M-28330, M-29504, M-30039, M-30180-A, M-30269(X),
M-30299(X), M-30304(X), M-30307(X), M-30323(X),
M-30342(X), M-30479, M-30503, M-31441
- Myrcianthes fragrans* (Swartz) McVaugh var. *fragrans*
M-27683
- Myrciaria floribunda* (West. ex Willd.) O. Berg
A-154, A-396, A-676, EL-534, M-27110, M-27549-
A, M-28771-A, M-28789, M-29354-A, M-29365-A,
M-30243(X), M-30385(X), M-30459, M-30578-A,
M-31550-A, M-31593
- Pimenta dioica* (L.) Merrill
A-174, C-2531, C-5153, Ch-5419, M-27503, M-27899,
M-30290(X), M-30332(X), P-187, T-3436
- **Psidium guajava* L.
A-93, A-163, A-332, B-47, L-800, M-27478, P-114,
P-734, R-109, R-144, R-159, R-160, R-162, R-164
- Psidium sartorianum* (Bergius) Niedenzu
A-310, A-746, M-28155, M-29095, M-30414(X),
M-30569, M-30801(X), M-30919, M-30945
- NYCTAGINACEAE**
- Boerhaavia erecta* L.
P-376
- Boerhaavia glabra* Choisy
Ch-119, R-23
- Mirabilis jalapa* L.
L-876, R-7, R-13, R-65, R-67
- Neea amplifolia* J. D. Smith
M-27321
- Neea belizensis* Lundell
A-117, C-2264
- Neea choriophylla* Standley
C-5357, L-980, M-27112, M-30803
- Neea fagifolia* Heimerl
A-774, P-322, P-425, P-666
- Neea parvifolia* Lundell
M-27764, M-29386
- Neea psychotrioides* J. D. Smith
C-5065, L-830, Z-4318, Z-4428

Neea stenophylla Standley

C-5044

Neea sp.

A-774, P-425

Pisonia aculeata L.

C-1251, C-2529, L-1293, M-30071, M-30390, M-30600,
P-265 Ra-2182

Torrubia linearibracteata (Haimeri) Standley

A-173

NYMPHEACEAE

Cabomba palaeformis Fassett

L-1024, M-31928

Nelumbo lutea (Willdenow) Person

M-31917

Nymphaea ampla (Salisb.) DC.

ChA-95, B-75, M-31924, Me-497, N-267

Nymphaea conardii Wiersema

M-28580, M-28816

Nymphaea jamesoniana Planchon

EL-81

OCHNACEAE

Ouratea lucens (H. B. K.) Engler

M-27153

Ouratea nitida (Swartz) Engler

M-27213, M-27215, M-27231, M-27843

OLACACEAE

Schoepfia schreberi J. F. Gmelin

A-527-bis, M-29197, M-30479-A, M-30573(X), M-30764,
M-30782, M-31443, M-31564, M-31664, M-31716,
M-31763, M-31786, M-31811, M-31954

ONAGRACEAE

Ludwigia erecta (L.) Hara

M-29022, M-29775

Ludwigia leptocarpa (Nutt) Hara

M-29530, M-30000, M-30669-A

Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven

B-62, EL-168, EM-134, M-27890, M-28934, P-180

Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven var. *octovalvis*

M-28630, M-31547, M-31859-bis, M-31916

Ludwigia octovalvis (Jacq.) Raven var. *octofila*

A-354, M-28807, M-31793, M-31859

Ludwigia suffruticosa L.

L-965, M-28617, M-29470, P-287

Ludwigia aff. *suffruticosa* L.

P-289

OPILIACEAE

Agonandra macrocarpa L. O. Williams

M-29898-A, M-30254(X), M-30529, M-30546,
M-30742, M-30748-A, M-30810(X), M-30862

OXALIDACEAE

Oxalis corniculata L.

P-222

Oxalis frutescens L. subsp. *angustifolia* (H. B. K.)

Lourteig

EM-211, M-29927-A

**Oxalis latifolia* H. B. K.

R-203

PAPAVERACEAE

Argemone mexicana L.

L-1122, M-27814, M-28698

PASSIFLORACEAE

Passiflora biflora Lam.

L-1053, L-1351, M-27122, M-27475, M-27512, M-27714,
M-27476, M-27570, M-28998, P-522, P-571

Passiflora coriacea Juss.

L-1210

Passiflora edulis Sims

M-27259, M-27283, M-27346,

Passiflora foetida L.

L-1352, M-29672-A, P-412, P-587

Passiflora foetida L. var. *gossypifolia* (Desv.) Masters

A-129, M-27476-A, M-28319

Passiflora foetida L. var. *bastata* (Bertol.) Masters

M-27526-A, M-27993-A, M-30601

Passiflora foetida L. var. *lanuginosa* Killip

L-1034

Passiflora foetida L. var. *nicaraguensis* Killip

A-466-A, P-412, P-587

Passiflora mayarum (Killip) Mac Dougal

C-2482, C-4174, M-27553, M-28402, M-28410, T-2429

Passiflora ornithoura Masters

M-29973-bis

Passiflora palmeri Rose var. *sublanceolata* Killip

C-4163, C-5048, C-8439, C-13524, L-1352, M-27244,
M-27606, M-27411, M-27801, M-27891-A, M-29261,
M-30501-A, M-30670, M-30853, P-539

Passiflora prolata Masters.

M-30497, M-30505, M-30842

Passiflora rovirosae Killip

M-29460-A, M-30636

Passiflora serratifolia L.

L-1370, M-27154, M-30597, P-593

Passiflora suberosa L.

A-97, A-292, A-466, EL-282, M-27494, M-27570, M-27676,
M-27714, M-28166, M-28556, M-28766-A, M-28871,
M-29110, M-29574, M-29816

Passiflora aff. *suberosa* L.

P-566

Passiflora xiikzodz Mc Dougal subsp. *xiikzodz*

A-585-A, M-2910, M-27941, M-30967-A, P-148

Passiflora yucatanensis Killip ex Standley

C-16533, C-16610

Passiflora sp. 1

M-27498

Passiflora sp. 2

M-29363, M-29711

Passiflora sp. 3

M-29316-A

PEDALIACEAE

**Sesamum indicum* L.
M-29418-A

PHYTOLACACEAE

Petiveria alliacea L.

B-114, P-121

Phytolacca icosandra L.

A-270, C-11837, C-12590, L-1009, M-28805, M-29291,
P-136-k, U-6476

Rivina humilis L.

B-92, L-858, L-942, M-27666, M-27667, M-29021,
M-29286, M-29588, M-29989, P-218, P-385, U-6489,
Z-4325, Z-4417

PIPERACEAE

Peperomia angustata Kunth

P-118-G

Peperomia deppeana Schlttdl. et Cham.

L-1127

Peperomia galioides H. B. K.

M-27000-A, M-27343, M-30064

Peperomia glabella (Sw.) A. Dietr.

M-30072-A

Peperomia granulosa Trelease

M-2954

Peperomia obtusifolia (L.) A. Dietr.

L-518, M-28117

Peperomia pereskiaefolia (Jacquin) H. B. K.

A-377, L-1271, M-29040, M-29322, M-29722,
M-30076, M-30661-A, M-31588, P-239, P-240

Peperomia petenensis Trelease

M-27210-A

Piper auroginosibaccum Trelease

A-159-A, A-666M-27361, M-28115

Piper amalago L.

A-395, A-795, B-32, M-27116, M-27345, M-27429,
M-27659, M-27738, M-28101, M-28237, M-28297,
M-28803, M-28866, M-29016, M-29466, M-31446,
M-31551, M-31596

**Piper auritum* H. B. K.

L-1366, M-27258, M-29153, P-162, R-128

Piper gaumeri Trelease

L-1194

Piper jacquemontianum Kunth

L-1441

Piper marginatum Jacquin

P-623, C-623

Piper martensianum C. DC.

M-27329, M-29383

Piper medium Jacquin

P-105

Piper neesianum C. DC.

T-3115, Bo-3249

Piper patulum Bertol

A-672, L-1195, M-28070, M-29132

Piper psilorhachis Trelease

L-1316

Piper scabrum Swartz

M-30090

Piper schipianum Trelease et Standley

M-28103

Piper sempervirens (Trelease) Lundell

A-103-A, A-113, A-201, A-683, L-834, M-27125, M-27348,
M-27630, M-27736, M-28297-A, M-28301, Z-4308,
Z-4633

Piper tuxpenyana (Trelease) Lundell

L-1300

Piper yucatanense C. DC.

A-505, C-5143, Ch-994, M-27517, M-29078

PLANTAGINACEAE

Plantago major L.

L-1208

POLYGALACEAE

< *Bredemeyera lucida* (Benth.) A. Bennett

M-27000-D, M-30471, M-32016

Polygala jamaicensis Chodat

A-347, A-720, EL-316, EL-476, EM-310, M-27615,
M-28025, M-28310-B, M-29119, M-31433, M-31684,
P-565

Polygala paniculata L.

A-296, C-5579, Ch-4351, EL-342, M-27859, M-28350,
M-28729, M-29201, M-29203, M-29415, M-29834,
M-30507, M-31342-A, M-31468-A, M-31738, P-147,
T-432

Securidaca diversifolia (L.) Blake

A-675, M-30188, M-30439, M-30508, M-30593,
P-253

POLYGONACEAE

Antigonon leptopus Hook. et Arn.

M-29651

Coccoloba acapulcensis Standley

Cz-6838, EL-1025, M-27099, M-27690, M-27885,
M-28266, M-29322, M-30244(X), M-30346(X), P-429,
Waide s/n

Coccoloba barbadensis Jacquin

A-47

Coccoloba cozumelensis Hemsley

A-2, A-175, A-207, A-536, B-13, EL-105, EL-135, EL-278,
EL-513, EM-39, EM-150, L-853, M-27149, M-27160,
M-27406, M-27529, M-27583, M-27596, M-27809,
M-27923, M-28195, M-28235, M-28365, M-28841,
M-30213(X), M-30249(X), M-30280(X), M-30298(X),
M-30318(X), P-303, P-318, P-338, P-619, T-3081, T-3389

Coccoloba reflexiflora Standley

A-242, F-9060, GE-523, EL-519, EM-540, EM-1202,
L-1139, M-27582, M-27835, M-28329, M-28331, P-545

Coccoloba spicata Lundell

Ch-2621, GE-877, M-27136, M-27514, M-30281(X),
M-30525

Gymnopodium floribundum Rolfe var. *antigonoides* (Rob.) Standley et Steyermark
A-71, A-540, C-2158, Ch- 1297, Cz-6855, Gr-908, Ha-s/n, EL-385, EL-523, EL-613, EM-421, L-1120, M-2911, M-27050, M-27254, M-29061, M-29259, M-29805, M-30223(X), M-30337(X), M-30389, M-30809, M-30844, P-269

Neomillspaughia emarginata (H. Gross) Blake
A-39, A-208, A-290, A-683, Cz-6864, EL-224, EL-443, EL-520, EM-201, M-27456, M-27745, M-28835, M-28882, P-306, P-525, P-556, P-616

Polygonum acuminatum H. B. K.
M-27139-A, M-30715-A

Polygonum mexicanum Small.
M-29978, M-31919, P-586

PORTULACACEAE

Portulaca oleracea L.
A-305, L-1197, M-28413

**Portulaca pilosa* L.
R-19

Talinum paniculatum (Jacquin) Gaertn.
L-1236

PRIMULACEAE

Samolus ebracteatus H. B. K.
A-118, A-157, A-438, EL-335, M-27057, M-27974, M-29525, M-30518

RANUNCULACEAE

Clematis dioica L.
L-969, L-1050, L-1106, L-1133, M-29757, M-31364, M-31632, M-32023

Clematis grossa Benth.
A-509, A-612, RV-243, M-31807

Clematis sp.
P-151

< *Ranunculus* sp.
M-28991-A

RHAMNACEAE

Colubrina arborescens (Miller) Sarg.
A-23, A-654, L-1129, L-1326, M-27221, M-29705, P-4518, R-112

Colubrina elliptica (Swartz) Briz. et Stern
EL-654, EL-646, M-28411, M-28441, M-29562, M-30013

Colubrina greggii S. Watson var. *yucatanensis* M. C. Johnston
M-30192

Gouania eurycarpa Standley
A-455, A-388, A-629, B-150, C-666, C-1259, EL-240, EL-245, EL-451, EL-515, EL-521, EL-633, EM-204, EM-213, EM-243, M-28832, M-28964, M-29158, M-29275, M-29593, M-29762, M-29938, M-29963, M-30021, M-30105, M-31362, M-31602, M-31672, M-31773, U-6466

Gouania lupuloides (L.) Urban
C-4149, C-6262, C-12556, EL-382, EM-406

Gouania polygama (Jacquin) Urban
EM-301, Go-406-78, L-868, L-1030, M-28857,

Karwinskia humboldtiana (Roemer et Schultes) Zucc.
B-14, B-34, M-27114, M-27741, M-28247-A, M-28439, M-30884(X), M-31689

Krugiodendron ferreum (Vahl) Urban
M-27114, M-27718, M-27723, M-27724, M-27960, M-27765, M-27784, M-27866, M-28244, M-28310, M-29077, M-29349-A, M-30215(X), M-30326(X), M-30534, M-30911, P-258

Sageretia elegans (H. B. K.) Brongn.
M-30443

Ziziphus mauritiana Lam.
Ch-3804, P-746

Ziziphus yucatanensis Standley
M-30929

RHIZOPHORACEAE

Cassipourea elliptica (Swartz) Poir.
M-27206, M-27209, M-27219, M-27233, M-27856, M-27857, M-27858, M-27881, M-28136, M-29261-A, M-30475, M-30733(X), M-31444, M-31884

f ROSACEAE

< *Prunus tikalana* Lundell
M-30628

< *Rosa* sp.
A-335-A, R-32, R-34, R-79

RUBIACEAE

Alibertia edulis (L. Rich.) A. Rich. ex DC.
M-31744

Alseis yucatanensis Standley
A-694, M-28075, M-29194, M-30396(X), M-30563(X)

Asemnantha pubescens Hooker f.
A-121, A-729, C-5051, EL-159, EL-329, EM-313, EM-338, EM-518, M-27415, M-27423, M-27448, M-27581, M-28039, M-28253, M-28314, M-28318, M-28347, M-28391, M-28531, M-28879, M-29104, M-31613, M-31806, P-538

Borreria assurgens (Ruiz et Pavón) Griseb.
A-513, B-96, EL-179, EL-182, EL-183, EM-9, EM-129-bis, EM-137, M-28687-A, M-28948, M-29071-A, M-29131

Borreria laevis (Lam.) Griseb.
L-985

Borreria suaveolens G. F. W. Meyer
M-27853, M-29202, M-29233, M-29260, M-29267-A

Borreria verticillata (L.) G. F. W. Meyer
A-12, A-394, A-423, B-97, EL-55, EL-194, EL-347, EL-430, EM-14, EM-68, EM-69, EM-609, EM-1255, L-1094, M-27431, M-27510, M-27845, M-28020, M-28073, M-28412, M-28418, M-28548, M-28655, M-28840, M-29135, M-29271, M-29571, M-29619, M-29843

- Calycophyllum candidissimum* (Vahl.) DC.
M-31934
- Cbiococca alba* (L.) Hitchc.
A-690, A-712, EM-145, L-879, M-2952, M-27581,
M-25651, M-27653, M-27413, M-27471, M-27600,
M-27758, M-27780, M-27783, M-27827, M-27918,
M-28042, M-28273, M-28305, M-28322, M-28347,
M-28362, M-28391, M-28435, M-28551, M-31427,
P-575, P-597
- Cbiococca* aff. *alba* (L.) Hitchc.
EL-68, M-27711, M-28214, M-28435, M-31958
- **Coffea arabica* L.
R-124
- Cosmocalyx spectabilis* Standley
A-692, M-27966, M-27990, M-30291(X), M-30859-
A, M-30908
- Coutarea hexandra* (Jacquin) Schum.
C-11854, Ch-333, M-31997, P-239, T-3075, T-3083,
T-3612
- Exostema caribaеum* (Jacquin) Roemer et Schultes
A-685, M-28339, M-30587(X)
- Exostema mexicana* A. Gray
A-370, L-802, M-28090, M-29166, M-29719, M-30435,
M-30557(X), M-30572(X), M-30575, M-30914,
M-31380
< *Geophila repens* (L.) I. M. Johnston
M-30096
- Guettarda combsii* Urban
A-37, A-440, A-709, M-27831, M-28055, M-28124,
M-30224(X), M-30374(X), P-325
- Guettarda elliptica* Swartz
A-291, EL-39, EM-199, EM-203, M-27569, M-28358,
M-28891, U-6469
- Guettarda filipes* Standley
A-68, A-157, A-684, M-28342, M-28842, M-30942,
P-600
- Guettarda gaumeri* Standley
A-44, A-203, A-237, A-726, C-5118, C-6982, C-14166,
EL-197, EL-320, EM-173, EM-312, EM-339, EM-369,
EM-370, EM-373, EM-530, L-1196, M-2808, M-27102,
M-27452, M-27492, M-27585, M-27587, M-27614,
M-27717, M-28008, M-28052-A, M-28137, M-28212,
M-28255, M-28268, M-28320, M-30392(X), M-30925,
M-31445, M-31580, M-31581, M-31688, P-321, P-589
- Guettarda macrosperma* J. D. Smith
C-3292
- Hamelia patens* Jacquin
A-13, A-344, A-396, A-404, A-691, B-22, EL-63, EM-6,
EM-62, EM-91, EM-356, EM-395, L-905, M-27421,
M-27477, M-27757, M-28032, M-28550, M-28555,
M-28581, M-28909, M-29163, M-29374, M-30696,
M-31522, M-31601, M-31858, P-104, P-589, P-703
- Hintonia octomera* (Hemsley) Bullock
EM-512, M-27793, M-28134, M-28333, M-28559,
M-29901, M-30809-A
- **Ixora coccinea* L.
A-353-A
- Machaonia acuminata* Humb. et Bonpl.
T-3086
- Machaonia lindeniana* Baill.
A-50, A-168, A-206, B-8, M-27118, M-27493,
M-27695, M-27790, M-27841, M-27842, M-28040,
M-28582, M-28593, M-30247(X), M-30367(X),
M-30939
- Mitracarpus hirtus* (L.) DC.
M-29233
- Morinda yucatanensis* Greenm.
A-110, L-1103, L-1211, M-27467-A, M-27782, M-27798,
M-27887, M-28225, M-29645-A, M-29655, M-30187-A,
M-30442, M-30526
- Psychotria carthagenensis* Jacquin
M-27996
- Psychotria costivenia* Griseb.
EL-144, M-28095, M-29480, M-29503
- Psychotria fruticetorum* Standley
L-1062, M-27877, M-28131, M-28249, M-29215,
M-29306, M-29361, M-29502-A
- Psychotria microdon* (DC.) Urban
L-813, M-27882, M-30912
- Psychotria nervosa* Swartz
A-671, M-28114
- Psychotria pubescens* Swartz
A-100, A-217, A-369, B-68, EL-339, EM-174, L-1184,
M-27426, M-27506, M-27518, M-27693, M-27882,
M-27892, M-27907, M-28105, M-28745, M-29171,
M-29283, M-29314-A, M-29357, M-29364, M-29463,
M-29724, M-30785
- Psychotria sessilifolia* Mart. et Gal.
L-1339
- Psychotria tenuifolia* Swartz
M-28189, M-28647-A, M-29384-A
- Psychotria undata* Jacquin
L-1373
- Randia aculeata* L.
A-153, A-204, A-231, A-283, A-678, A-711, A-725,
EL-123, EL-145, EL-306, EL-309, EL-415, EM-42,
EM-337, EM-539, L-828, L-1301, L-1438, M-27516,
M-27592, M-27733, M-27995, M-28011, M-28014,
M-28208, M-28264, M-28265, M-28308, M-8787,
M-29257, M-29879, M-30397(X), M-30780, M-30815
- Randia longiloba* Hemsley
A-235, A-721, C-5050, C-5097, C-6917, EL-42, EL-297,
EL-308, EL-353, EM-308, EM-514, M-27038,
M-27446, M-27576, M-28003, M-28180, M-31676,
P-536
- Simira multiflora* Lundell
M-27908, M-28182, M-30377(X)
- Simira vestita* Lundell
M-30400(X)
- Spermacoce confusa* Rendle
A-546, EL-440, EL-517, EM-17-A, EM-558, M-27956
- Spermacoce glabra* Michx.
L-1218

- Spermacoce tenuior* L.
A-151, EL-37, M-27956, M-28369, M-28992, M-29394-A, M-29440, M-29831
- Spermacoce tetraquetra* A. Richard
A-293, M-2908, M-28160, M-28574, M-28586, M-28613-A, M-28708, M-28963, M-28974, M-29341, M-29735
- RUTACEAE**
- Amyris balsamifera* L.
M-28354
- Amyris elemifera* L.
A-239, A-549, C-5119, C-6980, M-27425, M-27696, M-27697, M-28252, M-29064, M-29081, M-29354, M-29937, M-30350(X), M-30686(X), M-30767, M-31900, P-213, P-549
- Amyris sylvatica* L.
L-1089, P-319
- Casimiroa tetrameria* Millsp.
M-27147, M-30212(X), P-211, P-651, P-712
- **Citrus auriantum* L.
R-170
- **Citrus aurantifolia* (Christm.) Swingle
L-981
- **Citrus limetta* Risso
R-151, R-177
- **Citrus limonia* Osbeck
P-748
- **Citrus sinensis* (L.) Osbeck
A-105, R-61, R-102
- Esenbeckia belizensis* Lundell
M-26879, M-28184, M-30965, M-30968
- Esenbeckia yaaxbokob* Lundell
M-27701, M-27735, M-27737, M-27746, M-27761, M-28250, M-28300, M-29103, M-29956, M-30168, M-31608, M-31666, P-547, P-555, P-557, P-563
- Esenbeckia* sp-1
M-31951
- Esenbeckia* sp-2
M-26876, M-26878
- Esenbeckia* sp-3
M-30143
- Pilocarpus racemosus* Vahl subsp. *racemosus*
M-27295, M-30839, M-30878(X), M-30889, M-31579, Z-6051
- Pilocarpus racemosus* Vahl subsp. *viridulus* Kaastra
M-30858, M-30135
- **Ruta chalepensis* L.
R-175
- Zanthoxylum caribaeum* Lam.
A-636, L-1358, M-30421(X), M-30747, M-31053, P-161
- Zanthoxylum procerum* J. D. Smith
M-27970, M-30154, M-30482-A, M-30484-A, M-30487, P-645
- EL-538, EL-632, EM-51, EM-103, EM-603, L-867, L-887, L-1193, L-1313, M-28540, M-28542, M-28554, M-28775, M-29100, M-29290, M-29554, M-30363(X), M-31487, M-31810, P-626, P-629
- Allophylus psilospermus* Radlkofer
C-4179, C-8406, M-28775, W-121
- < *Blomia prisca* (Standley) Lundell
M-27278, M-30160
- Cardiospermum balicacabum* L.
B-64, M-27762, M-28417, M-29585, M-31705
- Cupania belizensis* Standley
A-500, A-634, C-2471, C-2525, L-1282, M-30240, M-30383(X), M-30722, M-31897
- Exothea diphylla* (Standley) Lundell
L-1347, M-27147, M-30233(X), M-30709, M-31977
- Matayba oppositifolia* (A. Rich.) Britton
C-1285, M-30222(X), M-30464
- Paullinia cururu* L.
EL-635
- Paullinia fuscescens* H. B. K.
P-292
- Paullinia fuscescens* H. B. K., f. *glabrescens* Radlkofer
L-1004, L-1244
- Paullinia pinnata* L.
L-873, M-27552, M-27930, M-28108, M-28664, M-29129, M-29441, M-30002, M-30922, M-31697
- Paullinia tomentosa* Jacquin
A-363, A-456, A-807, M-29398, M-29940, M-29947, M-31520, M-31865
- Sapindus saponaria* L.
L-1049, L-1406, M-30197, M-30514, M-31965, P-737
- Serjania adiantoides* Radlkofer
A-36, A-702, EL-317, EM-319, L-987, M-27440, M-27611, M-27929, M-27939, M-28171-A, M-28317, M-28743, M-28892, M-29327-A, M-29328, M-29453, M-29761-A
- Serjania goniocarpa* Radlkofer
A-646, L-1257, M-30052, M-30070, P-259,
- Serjania grosii* Schltdl.
A-554
- Serjania pterartbra* Standley
C-2446, L-1404, M-30659, T-3113
- Serjania yucatanensis* Standley
EM-601, EM-818, EM-839, L-1288, L-1308, M-27061, M-29912-A, M-30510, M-30618, P-255
- Talisia floresii* Standley
L-917, L-1408, M-27273, M-27682, M-28007, M-30684(X), M-30863, P-721
- Talisia oliviformis* (H. B. K.) Radlkofer
C-8420, L-1376, M-30174, M-30286(X), R-181
- Thinouia tomocarpa* Standley
C-2546, P-268, T-2134
- Thouinia paucidentata* Radlkofer
A-62, A-359, EL-396, EL-424, M-2913, M-27094, M-27098, M-27415-A, M-27949, M-28760, M-29060, M-29353, M-29719, M-29857, M-30271(X), M-30402(X), M-30407(X), P-465, P-567

- Urvillea ulmacea* H. B. K.
A-627, EL-631, M-29969, M-31832, M-31864, P-670,
P-684
- SAPOTACEAE**
- **Chrysophyllum cainito* L.
R-196
- Chrysophyllum mexicanum* Brandegees ex Standley
A-272, A-276, A-606, A-714, A-734, B-74, B-90, C-7077,
L-1190, L-1246, M-27445, M-28364, M-28380,
M-30207(X), M-30294, M-30340(X), M-31789,
Q-2757, R-173, Z-4627
- Chrysophyllum venezuelense* (Pierre) Pennington
M-30429
- Manilkara chicle* (Pittier) Gilly
EL-178, EM-147, M-27000, M-27821, M-28249,
M-29934, M-30234, M-30339(X), M-30493, M-30792
- Manilkara zapota* (L.) van Royen
EM-424, L-1291, M-2922, P-113, M-27071, M-27240,
M-27832, M-28206, M-28736, M-30214(X), M-30493,
R-147, R-149, We-17716
- Pouteria amygdalina* (Standley) Baehni
M-27190, M-27202, M-27874, M-30554(X), M-30707,
M-30789
- Pouteria campechiana* (H. B. K.) Baehni
A-670(X), L-983, M-27144, M-27152, M-27460,
M-27497-bis, M-27499, M-30209(X), M-30750,
S-114, P-459
- Pouteria durlandii* (Standley) Baehni subsp.
durlandii
M-27336, M-30490
- Pouteria reticulata* (Engler) Eyma subsp. *reticulata*
L-1287, L-1345, M-27165, M-27312, M-27318, M-27363,
M-27889, M-30204(X), M-30354(X), P-315
- Pouteria sapota* (Jaquin) H. E. Moore et Stearn
B-29, M-30638(X), R-167
- Sideroxylon celastrinum* (Kunth) Pennington
M-30758, M-30812, M-30902, M-31991
- Sideroxylon floribundum* Grisebach subsp. *belizense*
(Lundell) Pennington
M-28132, M-29302, M-30654, M-30691(X), M-30699,
M-30703, M-30725-A
- Sideroxylon foetidissimum* Jacquin subsp. *gaumeri*
(Pittier) Pennington
L-1241, M-27533, M-29193, M-29347, M-30151,
M-30452, M-31533
- Sideroxylon* aff. *obtusifolium* (Roemer et Schultes)
Pennington
M-30651
- Sideroxylon obtusifolium* (Roemer et Schultes)
Pennington subsp. *buxifolium* (Roemer et
Schultes) Pennington
C-5045, L-1277, M-27084, M-27609, M-27710, M-27727,
M-28185, M-28264, M-28272, M-28316, M-28324,
M-28741, M-29894, M-30411(X), M-30444, M-30903,
M-31582, Mi-7952,
- Sideroxylon persimile* (Hemsley) Pennington subsp.
persimile
M-30634
- Sideroxylon salicifolium* (L.) Lamarck
A-3, A-60, A-60-A, C-2161, L-1346, M-27145, M-27969,
M-30263(X), M-30413(X), M-30547, P-242, P-254,
S-135
- Sideroxylon* sp. 1
M-28769, M-27980, M-31887
- Sideroxylon* sp. 2
M-28530
- SCROPHULARIACEAE**
- Angelonia ciliaris* Robinson
M-27847-A, M-31438, M-31550, M-31804, P-529,
T-3239
- Bacopa lacertosa* Standley
M-31884-A
- Capraria biflora* L.
A-80, A-80-A, A-580, B-137, EL-227, EL-251, EM-191,
EM-283, L-898, M-27788, M-28286, M-28291,
M-28600-A, M-28643, M-28830, M-28921, M-28968,
M-29642, M-29865, M-29886, M-30192-A, M-31372,
M-31972, P-505
- Capraria saxifragaefolia* Schlttdl. et Cham.
M-28922, M-29532, M-29988, R-9
- Mecardonia procumbens* (Miller) Small
M-31390, M-31397-A
- Russelia campechiana* Standley
A-611, C-1247, L-1112, L-1338, M-2925, M-29970,
M-30106
- Russelia polyedra* Zucc.
P-686
- Russelia sarmentosa* Jacq.
A-569, A-604, B-110, B-143, Bye-11968, C-702, C-4469,
C-8200, C-13537, G-4457, L-1331, M-27551-A,
M-28194, M-28546, M-28740, M-29604, M-31826,
R-116, We-17727
- Scoparia dulcis* L.
M-31804-A, P-185
- < *Stemodia durantifolia* (L.) Sw.
L-1372, M-28583, M-28599, M-29289, M-29784,
M-29809, M-31851, M-31967
- SIMAROUACEAE**
- Alvaradoa amorphoides* Liebmann
A-501, EM-625, L-1005, L-1023, M-2707, M-29616,
M-29769, M-29870, M-30641(X), M-31373, M-31656,
RV-236
- Simarouba glauca* DC.
M-27155, M-27200, M-30251(X), M-30416(X)
- SOLANACEAE**
- < *Brachistus nelsonii* (Fernald) D'Arcy, J. L. Gentry
et Averett
M-27535, M-28097, M-29339

- Capsicum annuum* L. var. *annuum*
B-115, G-4475, L-1201, L-1278, M-29428, M-29562,
M-31701, R-56, R-57, R-58
- **Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum* (Dunal)
Heiser et Pickersgill
A-89, P-397
- **Capsicum frutescens* L.
M-29417, P-741
- Cestrum diurnum* L.
M-29700
- Cestrum nocturnum* L.
A-108, A-460, A-599-A, A-770, B-77, B-144, M-27074,
M-30851, M-31530, M-31591, P-106, R-64
- Datura innoxia* Miller
A-336, M-29685, R-22
- Lycianthes armentalis* J. L. Gentry
A-411, A-437, A-745, M-27186, M-28764, M-28957,
M-29352, M-29540-A, M-31555-A, M-31631, M-31663
- Lycianthes lenta* (Cav.) Bitter
B-42, B-144, M-30701
- Lycianthes limitanea* (Standley) J. L. Gentry
A-112, M-27467, M-27521, M-27719, M-27869, M-27973,
M-28242, M-28270, M-28348, P-357, P-451, P-569
- Nicotiana tabacum* L.
M-28691-A
- Physalis angulata* L.
L-936-c
- Physalis arborescens* L.
EL-265, EM-265, M-27684, M-28151, M-28196, M-28437,
M-28971, M-29032, M-31635
- Physalis cordata* Miller
A-333, M-29648-A
- Physalis gracilis* Miers
A-17, M-27088, M-27335, M-29638, P-418,
- Physalis lagascae* Roemer et Schultes
L-936-b
- Physalis maxima* Miller
M-31708
- Physalis minuta* Griggs
M-28820, M-28930
- Physalis pubescens* L.
L-936-a, M-31800, M-31803
- Physalis* sp.
M-27957
- Solanum adbaerens* Roemer et Schultes
M-30024-A
- Solanum americanum* Miller
A-303, **L-1185**, M-28426, M-28823, M-29272, M-29419,
M-29438, M-29589, M-31546, M-31871
- Solanum campechiense* L.
M-27027
- Solanum diversifolium* Schtdl.
L-833
- Solanum donianum* Walp.
C-2364, M-27578
- Solanum erianthum* D. Don
M-27167, M-27482, M-27900 M-28406, M-28572,
M-28844, M-29282, M-31366-A, M-31837, M-31889,
P-695
- Solanum hypoleucum* (Standley) C. V. Morton
M-28113, M-30840
- Solanum lanceifolium* Jacquin (sensu stricto, M. Nee)
A-161, M-27556, M-28150, M-28833, M-29073,
M-29927-A, P-339,
- **Solanum lycopersicum* L.
M-29426, R-59
- Solanum nudum* Dunal
A-14, B-36, L-838, M-27432, M-27470, M-28037,
M-28211, M-28389, M-28665, M-29780, P-461
- Solanum rudepannum* Dunal
A-314, M-28693, M-29422
- Solanum sisymbriifolium* Lam.
L-1371
- Solanum torvum* Swartz
M-27029, M-27277, M-28821
- Solanum verbascifolium* L.
L-998
- STERCULIACEAE**
- Byttneria aculeata* Jacquin
L-1220, M-28618, M-29498
- Guazuma ulmifolia* Lam.
A-653, B-69, EM-568, L-818, L-1357, M-29088,
M-31662, R-176
- Helicteres baruensis* Jacquin
A-67, B-162, C-5107, M-28243, M-28267, M-28943,
M-28944, M-31986, P-551
- Melochia pyramidata* L.
A-557, B-52, B-123, C-2233, C-6912, L-966, M-28671,
M-29578, M-29576, M-29806, M-31834, M-31834,
P-153, P-504
- Walttheria indica* L.
A-453, A-556, M-27030, M-28397, M-28590, M-29342,
M-29645, M-30121, M-31521, M-31630, M-31820
- Walttheria rotundifolia* Schrank
M-29786
- THEACEAE**
- Ternstroemia seemannii* Triana et Planchon
A-722-A, C-2652, EL-137, M-27192, M-28058, M-30484,
M-30678, M-30711-A, T-342
- THEOPHRASTACEAE**
- < *Clavija* sp.
M-30766(X)
- Jacquinia albiflora* Lundell
A-682, Co-3009, M-29211, M-30275(X), M-30412(X),
M-30481, M-30545, M-30598, M-30756
- Jacquinia flammea* Millsp. ex Mez
L-1165, M-28271
- Jacquinia longifolia* Standley
M-30771(X)

Jacquinia macrocarpa Cav. subsp. *macrocarpa*
C-4448, C-8421, C-11828, Ch-848, L-941, L-1063,
L-1305, M-30162, M-30621, M-30630, M-30759(X),
M-30854. P-537
Jacquinia nervosa Presl
A-679-A, M-27468, M-28188, M-28851, M-30588,
M-30615(X), M-30775

TILIACEAE

Corchorus siliquosus L.
A-395, A-418, A-543, A-591, EL-268, EL-568, EL-581,
EM-97, EM-124, EM-231, EM-234, EM-585, EM-593,
L-832, M-27322, M-28611, M-28692-A, M-28781,
M-28931, M-29053, M-29105, M-29303, M-29360,
M-29390, M-29391, M-29773, M-30017-A, M-31507,
M-31728, M-32004-A
Corchorus sp.
M-28962
Heliocarpus cuspidata Lundell
CE-7339, M-30126
Heliocarpus mexicanus (Turcz.) Sprague
L-959, L-1192, M-31319, M-31387, M-31963
Luebea candida (Sessé et Moc. ex DC.) Mart. et Zucc.
M-30940
Luebea speciosa Willd.
M-27256, M-28564, M-29767, M-30610(X), M-
30915-A, M-31365, M-31827, P-700
Triumfetta lappula L.
L-1188, RV-238
Triumfetta semitriloba Jacquin
A-581, L-953, M-29804, M-30117, M-31514, M-
31723, M-31774, P-716
Triumfetta sp.
M-29754

f TRIGONIACEAE

< *Trigonia eriosperma* (Lam.) Fromm et E. Santos
subsp. *membranacea* (A. C. Smith) Lleras
M-27157, M-30938, M-31386, M-31934

TURNERACEAE

Turnera diffusa Willd. ex Schult.
EM-407, M-27245, M-28019, M-28755
Turnera odorata L. Rich.
M-27829, M-28384
Turnera ulmifolia L.
M-27054, M-27232, M-28026

ULMACEAE

< *Ampelocera bottlei* Standley
M-27274, M-27893
Celtis iguanaea (Jacquin) Sarg.
A-794, C-8430, EL-574, EM-302, L-804, M-27300,
M-28118, M-28241, M-28363, M-28660, M-28903-
A, T-3378
Celtis trinervia Lam.
C-4434, C-8411, M-27755, M-28298, M-30969(X)

Trema micrantha (L.) Blume
A-4, A-368, B-42-A, B-73, EL-109, EL-226, EL-353,
EL-481, EL-653, EM-45, EM-189, EM-198, EM-266,
EM-361, EM-617, L-836, M-27124, M-27134, M-27214,
M-27508, M-27908, M-28761, M-28829, M-28954,
P-627

UMBELLIFERAE

< **Coriandrum sativum* L.
L-1187, R-134

URTICACEAE

Phenax rugosus (Poir.) Wedd.
M-29187, M-29300, M-29492
Pilea herniarioides (Swartz) Lindl.
L-845
Pilea microphylla (L.) Liebmann
A-213, A-763, M-28198, M-29028, P-394, R-29
< *Rousselia humilis* (Swartz) Urban
L-1177
Urera baccifera (L.) Gaud.
L-1226

VERBENACEAE

Aegiphila monstrosa Moldenke
M-27371, M-30647, M-30788, M-31496, RV-248
Bouchea prismatica (L.) Kuntze
M-27323
Callicarpa acuminata H. B. K.
B-152, C-5058, C-5363, Ch-3595, EM-623, G-4481,
L-895, L-1006, M-27480, M-28529, M-28624, P-578,
Z-4434
Citharexylum hexangulare Greenman
M-27120
Citharexylum birtellum Standley
A-695, M-27305, M-28098, M-28399, M-30425, T-
3644
Clerodendron fragans Vent.
M-28394
Clerodendron ligustrinum (Jacquin) R. Br.
M-30451
Cornutia grandifolia (Schltdl. et Chamisso) Schauer
C-5125, T-3375
Cornutia pyramidata L.
A-273, B-15, B-78, L-852, M-27483, M-27909, P-
434, P-583
Cornutia pyramidata L. var. *isthmica* Moldenke
C-5098, C-6997, L-853, P-164
Duranta repens L.
Ar-17
Gbinia curassavica (L.) Millsp.
M-31396, M-31426, M-31984-A, P-436
Gbinia spicata (Aubl.) Moldenke
M-29243, M-29861, M-31451-A
Lantana camara L.
G-4465, L-901, M-27789, M-28218, M-28269, M-28294,
P-462

Lantana dwyeriana Moldenke
 Dw-14543, M-28419, M-29582, M-30028

Lantana glandulosissima Hayek
 M-31394

Lantana hispida H. B. K.
 M-27128

Lippia cardiostegia Benth.
 M-29768

Lippia graveolens H. B. K.
 M-29600

Lippia graveolens H. B. K. forma *macrophylla*
 Moldenke
 M-30029

Lippia reptans H. B. K.
 L-823

Lippia stoechadifolia (L.) H. B. K.
 EL-46, EL-160, EM-140, L-1320, M-27024, M-27433,
 M-27546, M-27961, M-28741-A, M-29547, M-31925,
 P-301

Lippia strigulosa M. Martens et Galeotti
 A-502, M-27679, M-28217, M-28923, Z-4329

Petrea volubilis L.
 B-109, L-1204, M-27072, M-28661-A, M-30604, P-127

Phyla nodiflora (L.) Greene
 M-27059, P-276

Phyla nodiflora (L.) Greene var. *reptans* (Kunth)
 Moldenke
 EL-147, EL-169, EM-132

Priva lappulacea (L.) Pers.
 A-790, B-84, EL-236, EM-235, EM-299, L-883, M-27333,
 M-27626, M-27634, M-27675, M-28645, M-28949,
 M-29049, M-9154, M-29955, M-30001, M-31372-A,
 M-31408, M-31586-A, M-31696, M-31857, P-404,
 P-729, R-3

Rebdera trinervis (Blake) Moldenke
 A-747, M-28357, M-29557, M-29631, M-29818,
 M-29861, M-30310(X), M-31531, M-31706

Stachytarpheta angustifolia (Miller) Vahl
 M-28423, M-28594, M-29675, M-29837

Stachytarpheta cayennensis (L. C. Rich.) Vahl
 A-88, L-1258, M-29141, M-29491, M-29953

Stachytarpheta frantzii Polak
 B-51, M-27062, M-28251, M-28940, M-31719

Stachytarpheta grisea Moldenke
 M-29133

Stachytarpheta guatemalensis Moldenke
 M-29545-A

Stachytarpheta incana Moldenke
 M-27664, M-29098

Stachytarpheta jamaicensis (L.) Vahl
 B-72, M-27111, M-27196, M-27241

Stachytarpheta jamaicensis (L.) Vahl forma
atrocoerulea Moldenke
 B-04

Stachytarpheta miniacea Moldenke
 M-28595, M-28970, M-29896

Vitex gaumeri Greenm.
 A-60, G-4480, L-1327, M-27111, M-27196, M-27241
 M-27484, M-27504, M-29539, M-30211(X),
 M-30366(X), Z-4316

**Vitex trifoliata* L. var. *subtrisecta* (Kuntze) Moldenke
 EM-11, M-28689, M-29792-A

VIOLACEAE

Hybanthus oppositifolius (L.) Taub.
 C-1993, M-30953-A

Hybanthus sylvicola Standley et Steyermark
 M-30688

Hybanthus thiemei (J. D. Smith) Morton
 B-116, B-133, L-937, M-27688, M-29020, M-29981-
 A, M-30860-A

Hybanthus yucatanensis Millsp.
 A-779, Br-56064, C-1609, C-4815, C-5094, C-5152,
 C-6966, C-8414, C-15516, C-15542, Cw-2995, EL-269,
 EL-283, EM-27, EM-227, EM-289, EM-559, EM-622,
 L-991, L-1432, M-2949, M-27734, M-28285, M-29079,
 M-29871, M-28843, M-29887, M-28966, M-29905,
 M-29959, M-29968, M-30038, M-30816, M-30951,
 M-31699, T-2709, T-6253, T-6281, Z-4303, Z-4313,
 Z-4423

Rinorea guatemalensis (Watson) Bartlett
 M-27207

Rinorea hummelii Sprague
 C-3305, M-28085, M-30482, M-30482-A

VITACEAE

Cissus formosa Standley
 L-870

Cissus gossypifolia Standley
 A-140, A-378, A-400, B-60, EL-44, EL-412, EL-442,
 EM-101, EM-629, M-27500, M-27723-A, M-27728,
 M-27791, M-27800, M-28759, M-29274, M-29340,
 P-452, P-532

Cissus rhombifolia Vahl
 EM-368, M-28240, M-29752, M-29792

Cissus sicyoides L.
 A-331, L-1151, L-1321, M-27474, M-29156, M-29842

Vitis tiliifolia Humb. et Bonpl. ex Roem. et Schult.
 M-29469

ZYGOPHYLLACEAE

Guaiacum sanctum L.
 EL-1155, M-27732, M-28278, M-30772(X), M-30866

Kallstroemia maxima (L.) Torr. et Gray
 L-1217

Clase: MONOCOTYLEDONEAE

AGAVACEAE

Agave angustifolia Haw.
 A-497

Beaucarnea pliabilis (Baker) Rose
 M-27056, M-30581(X), M-30590, M-30892

Dracaena americana J. D. Smith
M-27337, M-29467, M-30566(X)
**Dracaena fragrans* (L.) Ker Gawler
R-166
Furcraea cabum Trelease
M-27055, M-28404-A
Furcraea sp.
M-30155
<**Polianthes tuberosa* L.
L-1280, L-1281
<**Yucca guatemalensis* Baker
R-300-A

ALISMATACEAE

Echinodorus andrieuxii (Hook. et Arn.) Small
EM-340, M-29404, M-29678, M-31809, P-285
Echinodorus nymphaeifolius (Griseb.) Buchenau
EL-78, L-1270, M-28827, M-29800, P-284
Sagittaria lancifolia L. subsp. *lancifolia*
M-31930

AMARYLLIDACEAE

< *Bomarea edulis* (Tussac) Herbert
A-286, A-736, A-811
**Crinum erubescens* Solander
R-1
Hymenocallis littoralis Salisb.
B-130, M-30971, P-512

ARACEAE

Anthurium gracile (Rudge) Schott
M-30055
Anthurium schlechtendalii Kunth
A-191-A, A-326, A-390, M-28128, M-29368
Monstera acuminata K. Koch.
M-27341
Monstera tuberculata Lundell
M-30976
Philodendron jacquinii Schott
A-142, M-27341, M-28105-A
Philodendron oxycardium Schott
L-1074
Philodendron radiatum Schott
M-29196
Pistia stratiotes L.
L-1252, M-29406, M-30118
Syngonium angustatum Schott
A-253-A, M-27362, M-27954, M-28125, M-28223,
M-30083
Syngonium podophyllum Schott
B-30, L-815, M-28283

BROMELIACEAE

Aechmea bracteata (Swartz) Griseb.
A-107, M-27526, M-27751, M-28246-A, P-241, P-330
Aechmea bromeliifolia (Rudge) Baker
M-26900, M-30426-A

Aechmea tillandsioides (C. Martius ex Schultes et
Schultes f.) Baker
M-27359, M-27828-A, M-28113-A, M-30080
**Bromelia pinguin* L.
M-33287
Bromelia plumieri (C. J. Morren) Lyman B. Smith
A-754, B-90
< *Catopsis nutans* (Sw.) Griseb.
M-30452-A
Catopsis sp.
M-27240-A, M-29256, M-29311-A, M-30134,
M-31764-A
Hechtia scottii Baker
M-28433, M-29610
Tillandsia balbisiana Schultes et Schultes f.
M-27574-A, M-28378-A, M-30073-A, M-30434-A,
M-31750-A, M-31876-A
Tillandsia brachycaulos Schldl.
M-30595-A
Tillandsia bulbosa Hooker
A-488-A, M-27236-A, M-30084-A
Tillandsia caput-medusae C. J. Morren
M-28187-A
Tillandsia dasyliriifolia Baker
EM-360, EM-642, M-28325, M-29125-A, M-30675,
M-30760, M-31416-A, M-31541-B, M-31768-A
Tillandsia cf. *dasyliriifolia* Baker
M-29251
Tillandsia fasciculata Swartz
EM-398, L-1067, M-2964, M-2967, M-27211, M-27628,
M-27713, M-29129, M-31426-A
Tillandsia festucoides Brong. ex Mez
M-27293, M-29312-A, M-30063, M-30077, M-31611
Tillandsia juncea (Ruiz López et Pavón) Poirét
C-4435
Tillandsia limbata Schldl.
M-2966
Tillandsia makoyana Baker
M-28378, M-30083-A
Tillandsia polystachia (L.) L.
M-27237-A
Tillandsia pseudobaileyi C. S. Gardner
M-31766-A
Tillandsia schiedeana Steudel
L-1383, M-28334, M-30434, M-30689, M-30762-A
Tillandsia setacea Sw.
C-4467
Tillandsia streptophylla Scheidw. ex Morren
M-27238, M-30662-A
Tillandsia usneoides (L.) L.
M-27722
Tillandsia utriculata L.
M-27574, M-30074
Tillandsia valenzuelana A. Rich.
M-29343-A, M-30155-A, M-31606
< *Vriesea heliconioides* (H. B. K.) Hook. ex Walp.
M-30072

f **BURMANNIACEAE**

- < *Burmannia capitata* (Walter ex J. F. Gmelin) C. Martius
M-31754-A, M-32013
< *Gymnosiphon panamensis* Jonker
M-31552

CANNACEAE

- **Canna generalis* L. H. Bailey
R-16, R-17, R-18
**Canna indica* L.
M-27909-A, R-11, R-41

COMMELINACEAE

- Callisia cordifolia* (Swartz) E. S. Anderson et Woodson
L-1267
Commelina diffusa Burm. f.
BH-1295, L-1124, M-31785
Commelina erecta L.
C-11771, C-12527, L-1299
Commelina erecta L. var. *angustifolia* (Michaux) Fernald
A-367, B-113, C-10983, M-27673, M-28681-A, M-29015, M-29052, M-29919,
Commelina rufipes Seub. var. *glabrata* (D. Hunt) Faden et D. Hunt
P-473
< *Tradescantia pallida* (Rose) D. Hunt
R-104
Tradescantia spathacea Swartz
A-115, A-192, A-564, C-5558, Cz-6908, EL-264, EM-269, M-28783, M-30082, P-149, P-403, R-154
< *Tripogandra grandiflora* (J. D. Smith) Woodson
L-1225, M-30061, M-31587, P-671

CYPERACEAE

- < *Bulbostylis juncooides* (Vahl) Kük.
M-27826
Bulbostylis vestita (Kunth) C. B. Clarke
M-29223
Bulbostylis sp.
M-27250
Carex polystachya Swartz ex Wahlenb. var. *bartlettii* (O'Neill) Standley et Steyermark
M-27906, Oz-1456
Carex polystachya Swartz ex Wahlenb. var. *polystachya*
A-599, ChA-105, M-29177, M-29318, M-31462, M-31610
Cladium jamaicense Crantz
M-30647
Cyperus articulatus L.
C-4420, Cz-6811, ChA-97, M-27140, M-27554, M-29086, M-30717, P-514, U-6766
Cyperus digitatus Roxb. subsp. *digitatus*
L-1169, M-28985
Cyperus eggersii Boeckeler
ChA-100

- Cyperus gardneri* Nees
M-31346
Cyperus baspan L.
EM-371, M-31788, P-281-A
Cyperus bermaphroditus (Jacquin) Standley
U-1579
Cyperus humilis Kunth
A-449, A-567, C-4164, L-1051, L-1191, M-29014, M-29014-A, M-30044, M-30125, M-31779, M-31787, M-31855, P-280, U-768
Cyperus imbricatus Retz.
P-281
Cyperus lentiginosus Millsp. et Chase
EM-8
Cyperus ligularis L.
P-498
Cyperus hundellii O'Neill
ChA-91
Cyperus luzulae (L.) Retz.
M-31782
Cyperus macrocephalus Liebmann
A-572, C-2240, C-4165, Ch-1279, EM-7, Go-279, L-1042, M-28598, M-29013, M-29173, M-30046, M-31780, P-513, T-3592, U-5, U-5206
Cyperus ocraceus Vahl
A-249, C-2238, C-4421, Ch-2091, ChA-96, EL-167, EM-5, EM-156, Go-270, L-803, M-27527, M-28409, M-29598-A, M-29288, M-29808, M-31498-A, M-31854, P-398, P-498, P-499, T-3108
Cyperus odoratus L.
M-29785, M-31848, P-282, U-6961
Cyperus aff. *pseudovegetus* Steudel var. *megalantus* Kük.
M-28982
Eleocharis acicularis (L.) Roemer et Schultes
M-29241
Eleocharis geniculata (L.) Roemer et Schultes
A-460, Ch-2087, Go-282, M-28335-A, M-28404, M-28817-A, M-29566, M-30146, M-30176-A, M-31926, P-291
Eleocharis interstincta (Vahl) Roemer et Schultes
Me-498, P-262
Eleocharis montana (Kunth) Roemer et Schultes
M-27454, M-28702, M-28731, M-29116, M-29512, M-31789-A
Eleocharis nigrescens (Nees) Steudel
L-1143
Eleocharis parvula (Roemer et Schultes) Link ex Bluff
M-31435, M-31456-A, M-31766, M-31882
Eleocharis urceolata (Liebmann) Svenson
M-29265-bis
Eleocharis sp.
M-31752-A
Fimbristylis complanata (Retz.) Link
M-29830
Fimbristylis dichotoma (L.) Vahl
A-274, A-394, A-442-A, A-448, A-451, EL-191, M-28629, M-28684, M-28695-A, M-28716-A, M-28730, M-29738,

- M-29741, M-29830, M-30045, M-31216-A, M-31572, M-31871-A
- Fimbristylis* sp.
M-31439
- Fuirena camptotricha* C. wright
A-420, ChA-104, EL-173, EM-76, EM-142, EM-372, EM-613, L-1142, M-27237, M-28589, M-28715, M-28812, M-29239, M-31342, M-31730, U-6355, U-6962
- Fuirena umbellata* Rottb.
M-27880, M-31913, P-261, P-283
- Fuirena* sp. nov.
M-30716
- < *Kyllinga pumila* Michaux
L-1603
- < *Oxycaryum cubense* (Poeppig et Kunth) Lye
M-27137, M-29084
- Rhynchospora barbata* (Vahl) Kunth
M-31764
- Rhynchospora berteroi* (Sprengel) C. B. Clarke
Ch-3020
- Rhynchospora cephalotes* Vahl
Cz-10511, EL-5, EL-34, EL-107, EL-113, EM-43, EM-419, L-1166, M-27051, M-27213, M-30504, Mi-8153
- Rhynchospora colorata* (L.) H. Pfeiffer
C-2459, EL-1293, M-27031, P-403, U-5918
- Rhynchospora contracta* (Nees) Raynal
M-28714, M-29217, M-29264, M-29689, M-29835, M-31344, M-31544, M-31765-A, M-31783, Oz-1366
- Rhynchospora filiformis* Vahl
M-29218, M-29219, M-29220, M-29221-B, M-29225, M-29228, M-29250, M-29254
- Rhynchospora floridensis* (Britton ex Small) H. Pfeiffer
Ch-2080, Ch-4365, EL-18, EL-59, EL-364, EM-314, EM-380, EM-503, EM-534, F-9073, Go-241, L-1096, M-27430, M-27485, M-27532, M-27860, M-31326, Oz-1458, Pu-736, R-2, U-1372
- Rhynchospora holoschoenoides* (L. C. Rich.) Herter
A-407, A-569-A, A-715, A-716, A-797, EL-48, EL-408, EM-73, EM-80, EM-382, L-1137, M-27021, M-27253, M-27360, M-27439, M-27495, M-27864, M-28373, M-28817, M-29198, M-29216-A, M-29222, M-29244, M-29251-A, M-31322-A, M-31454-A, M-31455, M-31543, M-31729, M-31740, Oz-1353, P-262, T-2714, T-3079
- Rhynchospora nervosa* (Vahl) Boeckeler subsp. *ciliata* T. Koyama
M-31841
- Rhynchospora oligantha* A. Gray
M-31711
- Rhynchospora velutina* (Kunth) Boeckeler
M-31927
- Rhynchospora watsonii* (Britton) Davidse
M-29476
- Scleria* aff. *bracteata* Cav.
M-29252-A
- Scleria bracteata* Cav.
A-393, ChA-109, EL-146, EL-200, EM-67, EM-232, F-9065, F-10196, L-1163, M-27228, M-28712, M-29229, M-29245, Oz-1364, T-3642, U-6984
- Scleria eggersiana* Boeckeler
ChA-94, M-27472, M-30715
- Scleria georgiana* Core
M-29221-A, M-29224, M-29234, M-31421-A, M-32014
- Scleria interrupta* Rich.
A-31746-A
- Scleria lithosperma* (L.) Swartz
A-430, A-753, C-2467, Ch-3039, EL-245-A, EL-356, EM-330, EM-551, G-4469, L-956, M-27091, M-27161, M-27422, M-27530, M-27826, M-27876, M-27917, M-28156, M-28562, M-28757, M-28872, M-29256-A, M-29296-A, M-29523, M-31531, Or-497, Oz-1385, Oz-1460, P-370, U-5344
- Scleria macrophylla* J. S. Presl et C. Presl
M-27020
- Scleria melaleuca* Reichb. ex Schldl. et Cham.
EL-15, EL-53, EL-313, EL-429, EM-78, EM-975, L-1100, M-28710, M-28824, M-29519, M-31327, P-402, T-3101
- Scleria* sp.
M-31785
- DIOSCOREACEAE**
- Dioscorea bartlettii* C. Morton
A-432, M-27191, M-28088, M-30788-A, M-30791, M-31481, P-198
- Dioscorea convolvulacea* Schldl. et Cham.
A-463, A-473, A-804, EL-531, EL-585, M-28774, M-29891, M-29910, M-29951, M-29954, M-29968-A, M-31397, M-31576, M-31849
- Dioscorea densiflora* Hemsley
M-29658, M-29673, M-31903, M-32028
- Dioscorea floribunda* M. Martens et Galeotti
A-765, EL-507, EM-100, EM-491, M-27135, M-28545, M-28547, M-28549, M-28578, M-28579, M-28703, M-28754-A, M-28766, M-28797, M-29117, M-29246, M-29345, M-29346, M-29456, M-29457, M-29609-A, M-29664, M-29708, M-29802, M-29825, M-29910-A, M-31437, M-31470, M-31483, M-31485, M-31505-A, M-31563-A, M-31623, M-31868, P-245
- Dioscorea gaumeri* Kunth
A-700, A-739, M-28725-A, M-29402, M-29412, M-29465, M-29972, M-31458, M-31471, P-246, P-419, Z-4621
- Dioscorea matagalpensis* Uline
EM-84, EM-348, EM-376, M-28720, M-28724, M-29265, M-29403, M-29455, M-29671, M-29822, M-29840, M-31425, M-31561, M-31566, M-31567, M-31877-A
- Dioscorea pilosiuscula* Bertero
A-141, A-698, M-28532, M-28533
- Dioscorea spiculiflora* Hemsley
A-812, M-28651, M-28691, M-29429, M-31484, P-152

f ERIOCAULACEAE

< *Eriocaulon bilobatum* Morong
M-31752, M-32007

GRAMINEAE

Andropogon bicornis L.
M-29449

Andropogon glomeratus (Walter) Britton, Sterns et Pogg.
A-262, EL-57, EL-219, M-28130, M-28838, M-29601, P-454

Aristida ternipes Cav.
M-28576, M-28899, M-29538, M-29608, M-29643, M-29696

Axonopus compressus (Swartz) P. Beauv.
M-29186, M-31831

Axonopus purpusii (Mez) Chase
M-29255-A

Bothriochloa pertusa (L.) A. Camus
M-28601, M-28605, M-28659, M-29336, M-29542, M-29633

Bouteloua repens (Kunth) Scribner et Merr.
EL-45, EL-553, M-28705, M-29990

Cenchrus brownii Roemer et Schultes
L-911, L-1167, M-28657-A, M-29279, M-29632, M-31693

Cenchrus ciliaris L.
M-28699, M-30009

Cenchrus echinatus L.
A-30, EL-235, EL-655, EL-941, EL-1274, EM-60, EM-604, M-27623, M-27668, M-28615, M-28658, M-28683, M-28685-A, M-8947, M-29019, M-29619-A, M-31407, P-176, P-415

Cenchrus pilosus H.B.K.
M-29973-A

**Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf
M-33286

Cynodon dactylon (L.) Pers.
M-28685, M-29614, M-29630, M-29858

Cynodon nlemfuensis Vanderyst
A-137, M-28608-A, M-29777

Chloris ciliata Swartz
A-138, A-392-A, EL-41, EL-389, EL-1286, EM-605, EM-969, EM-1272, M-27655, M-28534, M-28538, M-28539, M-28884, M-29042, M-31320-A

Chloris inflata Link
EL-485, EM-22, EM-209, EM-1232, M-27896, M-28158, M-28628-A, M-29572-A, M-31401

Dactyloctenium aegyptium (L.) Willd.
L-957, M-27662, M-28416, M-28425, M-28686, M-28723, M-29046, M-29047, M-29541, M-31563

< *Dichanthelium strigosum* (Muhlenb. ex Elliott) Freckmann var. *strigosum*
M-27825-A, M-29227

Dichanthelium viscidellum (Scribner) Gould
M-27852, M-29209

Dichanthium annulatum (Forsskål) Stapf
EL-552, EM-597, M-28569, M-28603, M-28610, M-29624, M-29766, M-29774

Digitaria ciliaris (Retz.) Koeler
A-526, M-28920, M-29360-A

Digitaria horizontalis Willd.
M-31836, M-31862-A

Digitaria insularis (L.) Fedde
M-29284

Echinochloa colona (L.) Link
A-275, M-28421, M-28604, M-28614, M-29175, M-29572, M-29622

Echinochloa pyramidalis (Lam.) A. Hitchc. et Chase
M-28390

Eleusine indica (L.) Gaertner
A-25, A-25-A, A-135, A-380, A-400-A, L-809, M-28653-A, M-28687, M-28916, M-28917, M-29335, M-29621, M-29623, M-31842, P-251, P-371

Eragrostis amabilis (L.) Wight et Arn. ex Nees
M-27815, M-29975, M-31873, P-406

Eragrostis cilianensis (All.) Vign. ex Janchen
M-27813, M-29976

Eragrostis ciliaris (L.) R. Br.
L-844, M-28644, M-28694-A, M-31353, M-31402, P-657

Gouinia guatemalensis (Hackel) Swallen
M-29764

< *Guadua longifolia* (Fourn.) R. Pohl
M-30665

< *Gynerium sagittatum* (Aublet) P. Beauv.
M-27559

Hymenachne amplexicaulis (Rudge) Nees
M-31920, P-641

Hyparrhenia rufa (Nees) Stapf
A-445, A-801, EL-651, M-29521, M-31320, R-97

Ichnanthus lanceolatus Scribner et J. G. Smith
A-64, A-563-A, EL-100, EL-203, EL-247, EL-1089, EM-52, EM-131, EM-968, L-1035, M-27209-A, M-27522, M-27629, M-27709, M-28564-A, M-28570, M-28748, M-28787-A, M-28793, M-28919, M-29187, M-29295, M-29313, M-29359, M-30138, M-31341, M-31467, M-31644

Ichnanthus nemorosus (Swartz) Doell
M-29180

Ichnanthus pallens (Swartz) Munro ex Benth.
M-30092, M-31747-A, M-31748, M-31749

Lasiacis divaricata (L.) A. Hitchc. var. *divaricata*
EL-604, M-29596, M-29884, M-30011

Lasiacis grisebachii (Nash) A. Hitchc.
L-1243, M-27347-A

Lasiacis grisebachii (Nash) A. Hitchc. var. *grisebachii*
M-28794, M-29185, M-29227, M-29295, M-29337, M-29360, M-29483, M-31555, M-31748

Lasiacis rugelii (Griseb.) A. Hitchc. var. *rugelii*
A-427, A-462, A-521, A-530, A-561, A-595, A-768, B-21, EL-368, EL-411, EM-399, EM-528, L-918, L-1354, M-27555, M-27753, M-28179, M-28379, M-28560, M-28753, M-28908-A, M-29102, M-29169, M-29448,

- M-29517, M-29524, M-29742-bis, M-29743, M-29946, M-30752, M-30082-A, M-30935-A, M-31463, M-31503, M-31562, M-31584, M-31745-A
- Lasiacis ruscifolia* (H. B. K.) A.Hitchc. var. *ruscifolia*
B-38, EM-163, L-927, L-1315, M-28648, M-28666, M-28966-A, M-29080, M-29626, M-29994, M-31694
- Lasiacis sloanei* (Griseb.) A.Hitchc.
A-52, A-395-A, A-433, A-563, A-757, A-788, EM-182, EM-292, L-904, M-27983, M-28187, M-28577, M-28737, M-28798, M-28859, M-28946, M-29005, M-29059, M-29139, M-29188, M-29277, M-29936-A, P-487, P-592
- Leersia hexandra* Swartz
M-28978
- Leersia ligularis* Trin. var. *breviligulata* (Prodoehl) Pyrah
L-972, P-622
- Leptochloa mucronata* (Michaux) Kunth
A-519, M-31829, P-383, P-478
- +*Leptochloa panicea* Swartz subsp. *brachiata* (Steud.) N. Snow
M-29044
- Leptochloa virgata* (L.) P. Beauv.
A-196, A-390, A-391, A-397, A-405-A, A-522, EL-1188, EM-590, EM-612, L-923, L-1348, M-28744-A, M-28796, M-28845, M-28882-A, M-28897, M-28967, M-28981, M-28994, M-29134, M-29176-A, M-29278, M-31400, P-655
- Olyra glaberrima* Raddi
A-434, A-789, EM-1166, L-1061, M-2909, M-27366, M-27519, M-27631, M-27878, M-27916, M-29183, M-31747, P-390, P-474, P-625
- Olyra latifolia* L.
A-560, M-30428
- Opizia stolonifera* J. S. Presl
M-27002, M-28642, M-28661, M-29839, M-31317, M-31375-A, M-31404
- Oplismenus birtellus* (L.) P. Beauv. subsp. *birtellus*
L-1230, M-30129
- Oplismenus birtellus* (L.) Beauv. subsp. *setarius* (Lam.) Mez ex Ekman
A-431, M-29071, M-31339
- Oryza latifolia* Desv.
M-3053
- **Oryza sativa* L.
R-202
- Panicum bartlettii* Swallen
A-152, L-1181, M-28993, M-29437-A, M-30100, P-681
- Panicum cayennense* Lam.
A-32, A-251, A-447, P-389
- Panicum cayoense* Swallen
A-382, A-426, A-429, A-482, M-28729, M-29056, M-29355, M-29365, M-29494, M-29710
- Panicum hirsutum* Swartz
A-27, L-1355, M-28809-A, M-28820-A, M-28822-A, M-28838-A, M-28935, M-28991, M-28935-A, M-29024, M-29150, M-29289-A, M-29447, P-518
- Panicum bylaeicum* Mez
A-224, A-791, EM-81, M-27999-A, M-28000, M-28385, M-28749, M-28819-A, M-28827-A, M-28997, M-29436, P-470, P-535
- Panicum laxum* Swartz
M-27848, M-27849, M-28370, M-28628, M-28709, M-28708-A, M-28815-A, M-29114, M-29240, M-29265-A
- Panicum maximum* Jacquin var. *maximum*
A-781, EM-253, L-968, M-28228, M-28609, M-28855, M-28889, M-29083, M-29559, P-252, P-401, P-469, P-503, R-96
- Panicum pilosum* Swartz
A-245, A-545, EL-88
- Panicum trichoides* Swartz
L-989, M-29993
- Panicum* sp.
M-28828-A
- Paspalidium geminatum* (Forsskål) Stapf
M-30671-A
- Paspalum blodgettii* Chapman
EL-49, EL-650, EL-786, EL-1283, EL-1284, EM-71, EM-202, M-27792, M-27850, M-28047, M-28420, M-28563, M-28627, M-28721, M-28848, M-29168, M-29315, M-29358, M-29561, P-275
- Paspalum botteri* (Fourn.) Chase
P-517
- +*Paspalum buckleyi* Vasey
M-27935
- Paspalum caespitosum* Fluegge
EL-336, EM-267, L-1038, L-1349, L-1363, M-27705, M-27934, M-28051, M-28161, M-28777, M-28951, M-29151, M-29232, M-29442, M-29501
- Paspalum conjugatum* Bergius
A-136, A-375, EM-111, EM-1040, L-920, M-27851, M-29138, M-29184, M-29281, M-29501-A, P-501
- Paspalum langei* (Fourn.) Nash.
EL-134, EL-446, EL-482, EL-484, EL-1289, EM-92, EM-251, EM-589, L-951, M-28045, M-28048, M-28876, M-28976, M-28984, M-29167, M-29362, P-471
- Paspalum notatum* Fluegge
P-476
- Paspalum plicatulum* Michx.
EM-25
- Paspalum vaginatum* Swartz
P-449
- Paspalum virgatum* L.
A-28, A-369-A, EM-66, EM-970, EL-1291, M-28129, M-28415, M-28596, M-28726, M-29174, M-29465-A, M-31323-A
- **Pennisetum purpureum* Schum.
EM-339, EM-606, M-29679, M-29798, R-119, R-120
- Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel
M-30719, M-31901
- Rhipidocladum bartlettii* (McClure) McClure
L-1140, M-27347

Rhynchosyris repens (Willd.) C. E. Hubb.
A-383-A, EM-75, M-28382, M-28434, M-28885, M-29605,
Z-4617

Rottboellia cochinchinensis (Lour.) W. Clayton
M-28918-A, M-29783

< **Saccharum officinarum* L.
R-121

Schizachyrium gaumeri Nash
M-29575

Schizachyrium sanguineum (Retz.) Alston
M-28727, M-29537, M-29731

Setaria grisebachii Fourn.
M-27647, M-28152, M-28200, M-28436, M-29007,
M-29039, M-29573, M-29650

Setaria parviflora (Poir.) Kerguelen
M-28750, M-29543, P-455

Setaria scandens Schrader
L-1359

Setaria variifolia (Swallen) Davidse
EM-1167, M-27089, M-27648

**Sorghum bicolor* (L.) Moench
M-29651-A, M-29699, M-29727

**Sorghum halepense* (L.) Pers.
EL-448, M-29662

Sporobolus buckleyi Vasey
A-194, A-374, A-756, A-782, EL-458, EL-546, EL-1288,
EM-212, EM-1275, L-997, M-27624, M-28046,
M-28052, M-28795, M-28846, M-28847, M-28854,
M-28868-A, M-28888, M-28902, M-28913-A,
M-28945, M-28999, M-29001

Sporobolus jacquemontii Kunth
A-392, A-415, EL-43, EM-980, M-27706, M-28044,
M-28537, M-28608, M-28898, M-29179, M-29338

Tripsacum dactyloides (L.) L. var. *mexicanum* de Wet
et Harlan
M-29520

< *Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) R. Webster
M-29606, M-30012

Urochloa fasciculata (Swartz) R. Webster
A-31, EM-77, L-843, M-27625, M-27641, M-28104,
M-28157, M-28544, M-29130, M-29399, M-29435,
P-366

Urochloa mutica (Forsskål) Nguyen
L-976, L-1428, M-29085, M-29087, M-31658

Urochloa reptans (L.) Stapf
A-295, A-475, A-520, L-810

**Zea mays* L. subsp. *mays*
R-186, R-197, R-203

IRIDACEAE

Cipura campanulata Ravenna
A-161, A-161-A, A-215, EL-163, EM-127, G-4467,
M-27349, M-27863, M-27998, M-28731-A, M-28825,
M-29506, M-29516, M-29871-A, M-31739

Cipura paludosa Aublet
A-798, L-863, ME-84, M-31739-A, M-31823

LEMNACEAE

Lemna aequinoctialis Welwitsch
Me-514

Lemna aff. *gibba* L.
M-30441-A

Lemna minuscula Herter
M-29094

< *Wolffia papulifera* Thompson
L-1769

LILIACEAE

**Aloe vera* (L.) Burm. f.
R-183

< **Asparagus asparagoides* (L.) W. F. Wight
A-211, R-105, R-181

Echeandia luteola Cruden
A-114

Echeandia sp.
M-32001

< **Sansevieria hyacinthoides* (L.) Druce
R-305-A

MARANTACEAE

< *Calathea lutea* (Aubl.) Schultes
M-30058, M-30642, M-30646

Maranta arundinacea L.
A-263, P-604

Maranta gibba Sm.
M-30124

Thalia geniculata L.
M-27139

MUSACEAE

< **Musa paradisiaca* L. var. *sapientum* Kuntze
A-162, R-98, R-99, R-100, R-101, R-103

NAJADACEAE

Najas wrightiana A. Braun
M-28585

ORCHIDACEAE

Bletia purpurea (Lam.) DC.
A-452-A, EL-112, M-27068, M-27402, M-27991,
M-29314, M-29849, M-30106-A

Brassavola cucullata (L.) R. Br.
M-27726, M-30131-A, P-200

< *Brassia caudata* (L.) Lindl.
MAS-s/n

Brassia maculata R. Br.
M-30737-A

< *Campylocentrum micranthum* (Lindl.) Rolfe
M-28065

Campylocentrum poeppigii (Rchb. f.) Rolfe
MAS-7694

Campylocentrum pachyrrhizum (Rchb. f.) Rolfe
MAS-7696

Campylocentrum porrectum (Rchb. f.) Rolfe
MAS-7714

- Catasetum integerrimum* Hook
M-28340, M-29369, P-426
- Cobniella ascendens* (Lindl.) E. A. Christenson
L-1324, M-30288-A, P-232
- < *Cyclopogon prasopbyllum* (Reichb. f.) Schltr.
M-30095
- < *Dimerandra emarginata* (G. F. Meyer) Hoehne
MAS-7686, M-31611-A
- Encyclia alata* (Batem.) Schltr.
A-652, M-30081, M-30732
- Encyclia bractescens* (Lindl.) Hoehne
M-27241-A, M-30297
- Encyclia guatemalensis* (Klotzsch) Dressler et Pollard
M-30761, M-31880-A
- Encyclia nematocaulon* (A. Rich.) Acuña
M-30763, M-30839-A
- Encyclia* sp.
M-30871
- Epidendrum cardiophorum* Schltr.
A-233, A-443, EL-106, EL-115, M-2959, M-28080,
M-31605, P-327
- Epidendrum ciliare* L.
M-2969
- Epidendrum flexuosum* G. E. Meyer
M-27356, M-28066
- Epidendrum galeottianum* A. Rich. et Gal.
Co-8386-A, M-30022-A, M-30067, M-30077-A, P-238
- Epidendrum* cf. *melistagum* Hágsater
MAS-s/n
- Epidendrum* aff. *myodes* Schltr.
MAS-7716
- Epidendrum nocturnum* Jacq.
A-191-B, A-227, EL-25, EL-117, M-27242, M-27834-A,
M-31616-A
- Epidendrum raniferum* Lindl.
A-202-A, M-30080, P-328
- Epidendrum stamfordianum* Batem
A-638, L-1269, M-30075-A
- < *Eulophia alata* (L.) Fawc. et Rendl.
M-28639, M-29851
- Habenaria distans* Griseb.
M-31620
- Habenaria mesodactyla* Griseb.
M-29256-B
- Habenaria pringlei* S. Wats.
M-31929
- Habenaria repens* Nutt.
M-29082, M-30579, M-31922
- < *Isochilus carnosiflorus* Lindl.
EL-207, M-27999-A, M-30080-A, M-30344
- Laelia rubescens* Lindl.
L-1039, L-1108, M-29909, M-29946-A, M-29967-A
- Leochilus* cf. *scriptus* (Scheidweiler) Rchb. f.
MAS-s/n
- Lopbiliaris* aff. *carthagenense* (Jacquin) Braem
M-27776-A
- Lopbiliaris lindenii* (Brog्न.) Braem
MAS-s/n
- < *Malaxis histionantha* (Link, Kl. et Otto) Garay et
Dunsterv.
M-31559
- Maxillaria aciantha* Reichb. f.
L-907
- Maxillaria friedrichstablii* Reichb. f.
M-29477
- Maxillaria tenuifolia* Lindl.
M-30296, P-231
- < *Mesadenella petenensis* (L.O. Wms.) Garay
M-30094, M-30516-B
- < *Mormolyca ringens* (Lindl.) Schltr.
A-722, M-29214, M-29310-A, M-30097
- < *Myrmecophila* cf. *brysiانا* (Lem.) G. C. Kennedy
MAS-7666A
- < *Myrmecophila* sp.
M-30439-A
- < *Nidema boothii* (Lindl.) Schltr.
A-732, EL-204, EL-205, L-1095
- Notylia barkeri* Lindl.
L-1048, M-30098, M-30777-A
- Notylia orbicularis* A. Rich. et Galeotti subsp.
orbicularis
M-27297-A, M-30542, M-30800-A
- < *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl.
M-31316-A, M-31617, M-31743
- Oncidium cebolleta* (Jacquin) Sw.
M-30387
- Oncidium ensatum* Lindl.
M-30446-A, M-30472
- Oncidium sphaclatum* Lindl.
L-1374, M-28123-A, P-236
- Ornithocephalus inflexus* Lindl.
A-234, M-27195, M-28169, P-354
- < *Platybellys vaginata* (Hook.) Garay
M-31558
- Pleurothallis marginata* Lindl.
M-27096, M-27163, M-27195-A, M-27210, M-29313-A,
M-29480-A, M-30504-A, M-30672-A, M-31619
- Pleurothallis tikalensis* Ames et C. Schweinf.
EL-204-A, M-31569, M-31618, M-31618-A
- Pleurothallis yucatanensis* Ames et C. Schweinf.
EL-120, EM-165-C, L-912, M-29320-A, M-29479,
M-31422, M-31543-A, M-31616, M-31618, M-31618-A
- < *Polystachya cerea* Lindl.
M-30803-A
- Polystachya clavata* Lindl..
M-29229-A
- Ponera striata* Lindl.
EM-607, L-1102, M-2900, M-30067-A, M-31612
- < *Pontbivia parviflora* Ames et C. Schweinf.
L-1213, M-2942
- < *Prescottia stachyodes* Lindl.
M-30486
- < *Prosthechea boothiana* (Lindl.) W. E. Higgins subsp.
boothiana
M-30387

- Prostbechea cochleata* (L.) W. E. Higgins
A-391, A-770, A-770-A, EL-30, L-914, M-28786,
M-29334-A, M-29945-A, M-31590, P-582
- Prostbechea radiata* (Lindl.) W. E. Higgins
M-29381
- Psymorcbis pusilla* (L.) Dodson et Dressler
L-1134, L-1324
- Rhynchoaelia digbyana* (Lindl.) Schltr.
L-1040, M-2916, M-27048, M-28132-A, M-28323,
P-237
- < *Sacoila lanceolata* (Aubl.) Garay
M-30843, M-30855, M-30942-A
- Sarcoglottis sceptrodes* (Reichb. f.) Schltr.
A-639, M-30115-A
- cf. *Sarcoglottis*
M-30063-A
- Scaphyglottis bebri* (Reichb. f.) Benth. et Hook.
P-235
- Scaphyglottis leucantha* Reichb. f.
A-247, EL-169, EL-205-A, EL-209, EM-165-A, M-28872,
M-29216
- Stelis ciliaris* Lindl.
A-229-A, L-1332, M-30085-A, M-30085-B, M-30089-B,
M-30778-A, P-234
- < *Trichosalpinx ciliaris* (Lindl.) Luer
A-234-A, M-30519-A
- Trigonidium egertonianum* Batem. ex Lindl.
L-1429, M-27211-A, M-30081-A, P-233
- < *Tripbora gentianoides* (Sw.) Ames et Schltr.
A-131, A-146
- Tropidia polystachya* (Sw.) Ames
M-30091-A
- Vanilla insignis* Ames
M-27298, M-29247, P-173
- **Vanilla planifolia* G. Jackson
L-1070
- Vanilla* sp.
M-30062
- PALMAE**
- Acoelorrhaphe wrightii* (Griseb. et H. Wendland ex
Griseb.) H. Wendland ex Beccari
M-27234, M-30476(X), M-31419
- Acrocomia mexicana* Karw. ex Mart.
M-27141
- Bactris mexicana* Mart.
M-30481-B, M-31461
- Chamaedorea ernesti-augusti* H. Wendland
W-3-f
- Chamaedorea graminifolia* H. Wendland
L-1058, L-1136
- Chamaedorea neuroclamys* Burret
M-27901-A, M-29334, P-590
- Chamaedorea oblongata* Mart.
M-27355, M-29464
- Chamaedorea sartorii* Liebmann ex Mart.
M-27349-A
- Chamaedorea seifrizii* Burret
A-123, A-183, A-651-A, C-4436, M-30130, M-30133-A,
O-871, P-409, Q-2547, T-6263
- Coccothrinax readii* H. J. Quero
M-30583(X)
- **Cocos nucifera* L.
R-95
- Cryosophila argentea* Bartlett
M-29301
- Gaussia maya* (O. F. Cook) H. J. Quero et R. W. Read
M-27902, M-30797(X), P-602
- Desmoncus quasillarius* Bartlett
M-27903, P-584, Q-3453
- Desmoncus ferox* Bartlett
M-27405, P-464
- Orbignya cobune* (Mart.) Dahlgren ex Standley
M-29370, M-30645(X), M-30797
- Sabal mauritiiformis* (H. Karst.) Griseb. et H. Wendland
M-27536, M-30697(X), Q-2614, R-169
- Sabal mexicana* Mart.
M-30206(X), M-30872
- < **Scheelea liebmanni* Beccari
R-177
- PONTEDERIACEAE**
- Eichbornia crassipes* (C. Martius) Solms-Laub
M-31633
- Pontederia sagittata* C. Presl
L-1445
- POTAMOGETONACEAE**
- < *Potamogeton* sp.
M-30668
- f SMILACACEAE**
- Smilax aristolochiifolia* Miller
M-27338, M-28062
- Smilax domingensis* Willd.
A-59, EL-199, M-27461
- Smilax mollis* Humb. et Bonpl. ex Willd.
A-317, A-608, A-678, EL-332, EL-776, EL-845, L-1249,
M-31504, P-585, P-635
- Smilax spinosa* Miller
M-29487-A
- Smilax subpubescens* A. DC.
M-28734, M-28799
- TYPHACEAE**
- Typba domingensis* Persoon
Ch-229, L-1322, M-30493-A, Me-496, P-267
- XYRIDACEAE**
- Xyris jupicai* L. C. Rich.
M-32008, M-32011
- ZINGIBERACEAE**
- < **Hedychium gardnerianum* Rose
R-86

LITERATURA CITADA

- Aguilar Nogales, M. 1981. Prospección de minerales no metálicos en el estado de Campeche, Consejo de Recursos Minerales Gerencia de Exploración Geológica, Quintana Roo. Archivo Técnico, 27. p.16 láminas.
- Carrasco, R. V. 1996. Calakmul, Campeche. Arqueología de una "superpotencia". Arqueología Mexicana 3(18): 46-51.
- Comisión Nacional del Agua. 1997. Resumen anual de datos climatológicos. Gerencia Estatal de Campeche, México.
- Davidse, G., M. Sousa y A. O. Chater (eds.) 1994. Flora Mesoamericana, vol. 6, Universidad Nacional Autónoma de México, Missouri Botanical Garden y The Natural History Museum (London), México, D.F. 543 p.
- Galindo-Leal, C. 1999. La gran región de Calakmul, Campeche: Prioridades biológicas de conservación y propuesta de modificación de la Reserva de la Biosfera. World Wildlife Fund – México, México, D.F. 37 p.
- García, E. 1988. Adaptación del sistema climático de Koeppen a la República Mexicana. Instituto de Geografía, UNAM, México, D. F. 76 p.
- Gutiérrez Báez, C. 2000. Listado florístico actualizado del estado de Campeche, México. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales. Universidad Autónoma de Campeche, Campeche. 95 p.
- Ibarra, G. 1997. Biogeografía de los árboles nativos de la península de Yucatán: Un enfoque para evaluar su grado de conservación. Tesis doctorado Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 189 p.
- Ibarra-Manríquez, G., J. L. Villaseñor y R. Durán. 1995. Riqueza de especies y endemismos del componente arbóreo de la península de Yucatán, México. Boletín de la Sociedad Botánica de México 57: 49-77
- INEGI. 1996. Anuario estadístico del estado de Campeche, Gobierno del Estado de Campeche. 299 p.
- Konrad, H. 1999. Historia de la región. *In*: W. Folan, M. C. Sánchez y J. M. García. Naturaleza y cultura en Calakmul, Campeche. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales, Universidad Autónoma de Campeche, pp.91-106.
- Lundell, C.L. 1934. Preliminary sketch of the phytogeography of the Yucatan Peninsula. Carnegie Institute of Washington Publications. 436:257-321.
- Miranda, F. 1958. Rasgos fisiográficos (de interés para los estudios biológicos). *In*: E. Beltrán (ed.) Los recursos naturales del Sureste y su aprovechamiento, tomo II. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C. México, D. F., pp. 161-173.
- Miranda, F. 1958a. Estudios acerca de la vegetación. *In*: E. Beltrán (ed.) Los recursos naturales del Sureste y su aprovechamiento, tomo II. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C., México, D. F., pp. 215- 271.
- Miranda, F., y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28:29-179.
- Periódico Oficial. 1996. Bando solemne. Gobierno del Estado de Campeche, 31 de diciembre.
- Sandler, B., S. Weiss, J. Fay, E. Martínez y C. Galindo-Leal. 1999. Análisis de la deforestación y de los tipos de vegetación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, utilizando sensores remotos. Reporte final. World Wildlife Fund–México, México D.F. 38 p.
- Sosa, V., J. S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J. J. Ortiz. 1985. Lista florística y sinonimia maya. Etnoflora Yucatanense, fascículo 1. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz. 225 p.
- Standley, P. C. 1930. Flora of Yucatan. Field Museum of Natural History Publications Series 3:157-492.
- Ucán, E., L. Ortega, J. Ortiz, J. Tun y J. S. Flores. 1999. Listado florístico de la Reserva de la Biosfera Calakmul. *In*: W. Folan, M. C. Sánchez y J. M. García. Naturaleza y cultura en Calakmul, Campeche. Centro de Investigaciones Históricas y Sociales, Universidad Autónoma de Campeche, pp.139-159

LISTADOS FLORÍSTICOS DE MÉXICO

XXIII. FLORA DE COAHUILA

José Ángel Villarreal Quintanilla



UNAM
2001

ICOMOS

INTERNATIONAL COUNCIL ON MONUMENTS AND SITES
CONSEIL INTERNATIONAL DES MONUMENTS ET DES SITES
CONSEJO INTERNACIONAL DE MONUMENTOS Y SITIOS
МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОВЕТ ПО ВОПРОСАМ ПАМЯТНИКОВ И ДОСТОПРИМЕЧАТЕЛЬНЫХ МЕСТ

Mr Mauricio Escanero
Minister, Deputy Permanent Delegate,
Chargé d'Affaires a.i.
Permanent Delegation of Mexico to
UNESCO
Maison de l'UNESCO
Bureau M7.45
1, rue Miollis
75732 PARIS Cedex 15

Our Ref. GB/MA 1061bis

Paris, 25 September 2013

World Heritage List 2014
**Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche
(Mexico)**

Dear Sir,

ICOMOS and IUCN are currently assessing the nomination of "Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche" [renomination and extension of the "Ancient Maya City of Calakmul, Campeche"] and we thank you for your cooperation with the organization of the technical evaluation mission.

ICOMOS would like to ask for clarifications with regard to a number of aspects relevant to the nomination, and its cultural values in particular.

Therefore ICOMOS would be pleased if the State Party could consider the following points and kindly provide additional information:

1. How were the boundaries of the extended nominated area derived? Do they follow cadastral boundaries?
2. At the height of its power, the city of Calakmul extended over a large area of some 70 sq km and had influence over an even large rural area. The nominated area thus covers significant portions of the Calakmul city and its hinterland including, large reservoirs, causeways and other Mayan settlements. The nomination mentions the importance of the ancient agricultural and forestry practices of the Maya but does not provide information on these cultural aspects. It also mentions that there are vestiges of 250 archaeological sites within the extended nominated area but no details are provided as to what these are or their relationship to the main ruins of Calakmul.

ICOMOS understands that the hinterland around Calakmul has been the subject of an extensive mapping project directed by INAH that started in 1996 and is still on-going.

As this nomination is for a mixed site, could the State Party provide information as to how the extended area relates in cultural terms to the main core area of Calakmul. In particular could full details be provided on the INAH mapping project including the main discoveries that have been made which we understand includes 80 sites of Mayan culture including Chactún city in the Biosphere reserve?

3. Could the State Party provide information related to the protection and management measures in place for the cultural attributes located in the extended nominated property?

4. At the time of inscription, ICOMOS noted that there was a considerable loss of visual quality, as well as authenticity, caused by the retention of trees in the plazas and other open spaces between the structures located in the nominated area. It was remarked, furthermore, that it seemed both dangerous to the stability of the archaeological structures and inappropriate for fully grown trees to remain rooted into the fabric of the buildings. Could the State Party provide further information on the progress made on this issue?

ICOMOS has no obligation to contact States Parties during the evaluation process. However, with a view to being as transparent as possible, ICOMOS has agreed to approach States Parties in specific cases. This does not prejudice the ICOMOS recommendation on the nomination and should be considered as preliminary information. It also does not prejudice the World Heritage Committee's decision.

We would be grateful if you could provide ICOMOS and the World Heritage Centre with the above information by **28 October 2013**.

We thank you in advance for your kind cooperation.

Yours faithfully



Regina Durighello
Director
World Heritage Programme

Copy to Tim Badman, IUCN
Francisco Vidargas, Subdirector Dirección de Patrimonio Mundial, Instituto Nacional de Antropología e Historia
María Pia Gallina Tessaro, Directora de Patrimonio Mundial Natural y Programa MaB UNESCO World Heritage Centre

2013, Año de la Lealtad Institucional y Centenario del Ejército Mexicano

Oficio No. 401-B(1)102.2013/DPM-1503

México, D.F., a 20 de octubre de 2013

Regina Durighello
Director World Heritage Programme
ICOMOS

In response to your memorandum GB / MA 1061bis concerning the **Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche (Mexico)**, CONANP and INAH provide you our Additional Information:

Question 1.

To establish the spatial boundaries of the proposed property, criteria were identified that provide clarity and certainty in terms of defining the boundaries of the proposed property; to this effect, appropriate physical, social, cultural and administrative elements were considered, as they allow to guarantee the protection and management of the proposed property.

Considered among the social criteria were land ownership, anthropogenic influence (agriculture, cattle-ranching, risk areas for forest fires, etc.), *ejidos* (localities where the CONANP and the INAH have been historically active), and areas protected by administrative and legal instruments in agreement with the General Law for Ecological Balance and Environmental Protection and its regulations on Natural Protected Areas. The Federal Law on Monuments and Archaeological, Artistic, and Historic Sites was also taken into account.

Among the physical variables, hydrology, vegetation, soil structure, geology, and geomorphology characteristics were considered.

The cultural variable has taken into account the presence of an abundance of archaeological sites that provide invaluable information for a better understanding of diverse aspects of the Maya culture and its evolution in the central lowlands of the Yucatan Peninsula. Furthermore, they represent remains of ancient settlements, which have been classified under hierarchic ranks defined by ruling criteria for Mayan archaeology.

As to the vegetation and land use, analysis performed allowed to identify areas with natural vegetation, second-growth areas, planting and cattle-ranching zones, and human settlements, all of which provided elements for boundary definition of the proposed property and its buffer zone:

- Changes in land use and vegetation: used to identify various processes of change in land use that have occurred in the region (zones of permanent change, crop rotation and re-vegetation systems), and generate vegetation and land-use maps for the years of 1990, 2000 and 2010, at a 1:50,000 scale.
- Anthropogenic¹ influence analysis: identifies the zones with highest population pressure, given the intensity of natural resource appropriation processes present. (The radius of direct influence for any given locality has been set at 6 km and at 4.5 for transportation routes).
- Land suitability: serves to define the areas with planting and cattle ranching, and forestry potential.
- Land occupancy: coverage data provided by the National Institute for Statistics and Geography (INEGI), through the Programme for the Certification of Agrarian Rights, was used to identify land owners.
- Archaeology: includes archaeological sites of 1st, 2nd and 3rd order.
- Hydrology: the analysis considered run-off, bodies of water, flooding zones and areas of importance for water capture, transportation and accumulation, necessary to guarantee the viability of hydrological processes in the region.
- Topography: Relieve forms were taken into consideration to guarantee that the proposed areas include all the land formations present in the region, which constitute part of traditional Maya knowledge used to establish their settlements.
- Communication routes: they were used to identify the areas of influence for planting and ranching activities surrounding urban and agriculture areas, assisting also in the determination of the main access to the proposed property.
- Vehicular disturbance²: this criterion was applied in order to consider the effects that vehicles can exert on wildlife along the road's edge of Xpujil-Escárcega, Conhuás-Zone of Calakmul archaeological site, and Arroyo Negro-Dzibalchén. For this factor, an impact perimeter of 350 m was determined.
- Population: all the localities included in the XIII Population and Housing Census prepared by the INEGI in 2010 were considered, this information serving to determine population distribution and dispersion.

These criteria were cartographically reflected through different methodologies, as well as by the use of GIS, and photointerpretation and remote sensing techniques, using as reference Landsat ETM, TM, Spot, and Google Earth satellite images, and available cartography for the area.

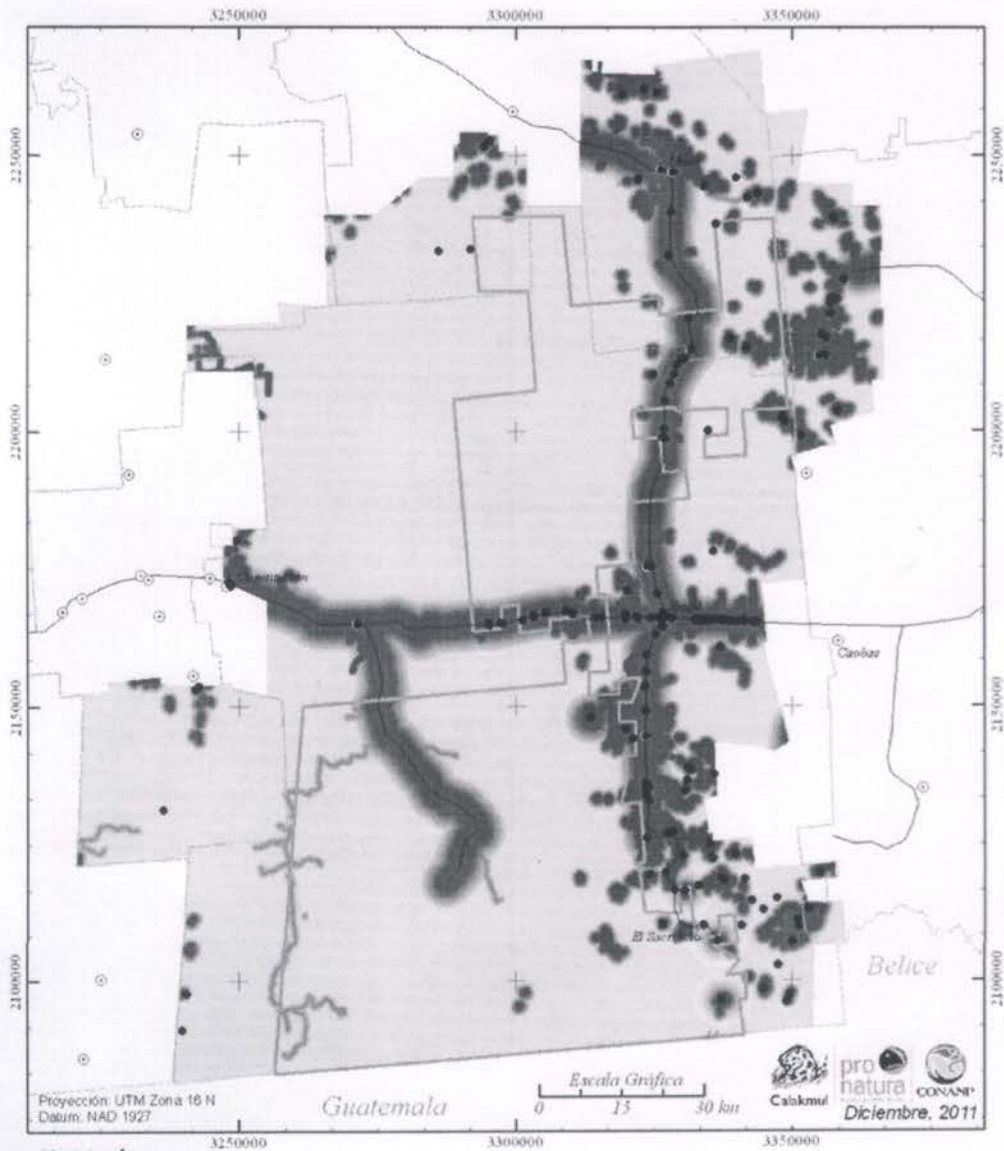
¹ Average distance employed by regional inhabitants to obtain products that satisfy their needs (firewood, condiments, construction timber, herbs, meat, etc.), (Calmé and Guerra 2005, Escamilla *et al.* 2000).

² This criterium was developed using as reference the article by Forman and Alexander (1998), in which the disturbances generated on the forest by 4-cilinder vehicles at an average speed of 120 km/h and a car density of 10,000 vehicles per day are estimated.

This multiple criteria system allowed determining the zone with best site representativeness, thus helping to guarantee the ecological integrity of the site, protecting its high biodiversity, and the continuity of evolutionary and adaptive ecological phenomena and processes. Furthermore, it insures the management of relevant and representative sites of the great Maya culture and their protection, main reason behind this proposal.

Furthermore, the nominated Property is surrounded by a buffer zone that is, as defined by Article 104 of the Operational Guidelines (*Directrices Prácticas*, in Spanish), an area surrounding the Property, in where its use and development are restricted legally or by customary law to reinforce its protection.

For the Property nominated *Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche*, the buffer zone is underpinned by the Decree for the Establishment of the Calakmul Biosphere Reserve (under the category of natural protected area of interest to the Federation, as by per the General Law for Ecological Balance and Environmental Protection), and the Management Plan [Programme]. These documents identify (besides the Core Zones), Buffer Zones and Subzones for the Sustainable Use of Ecosystems with the purpose to: define management strategies for those surfaces where natural resources can be utilized and which, by reason of the long-term use and conservation of its ecosystems, require that all productive activities are performed under schemes of sustainable use. *Ejid*os and their urban centres, as well as production areas, are present in this zone.



Simbología

● Localidades (501-1000 hab.) ● Localidades — Carreteras principales — Límites municipales

Influencia antropogénica 0 114.2

Question 2.

The nomination of the mixed heritage area in the southern part of the Mexican Calakmul Biosphere Reserve, in southeastern Campeche, México, is warranted by the presence of a number of archaeological sites; the information they contain is vital for understanding multiple aspects of Maya culture and its evolution in the central lowlands of the Yucatan peninsula. Following Cyrus Lundell's (1933) report on the discovery of Calakmul, one of the largest Maya cities, some other major sites in the region were documented in the 1930s by the *Carnegie Institution of Washington* expeditions directed by Karl Ruppert (Ruppert and Denison, 1943). Many more sites, including major urban centers, have been discovered since 1996, during seven field seasons of the project of Archaeological Reconnaissance in Southeastern Campeche, directed by Ivan Šprajc. While the results of archaeological research at Calakmul accomplished during the last three decades have been presented in a large number of both scientific and popular publications, the most complete and updated information on the rest of archaeological sites in the area is contained in the works resulting from the above mentioned project and including an extensive monograph, in which previously published data are also summarized (Šprajc, 2008), as well as a number of articles and reports submitted to the *Instituto Nacional de Antropología e Historia* (e.g.: Šprajc, 2004; 2007; Šprajc and Flores, 2010; Šprajc and Juárez, 2003; Šprajc *et al.*, 2009; 2010; Šprajc and Sánchez, 2011).

The archaeological sites recorded so far in the area, representing remains of ancient settlements that have been classified in hierarchical ranks based on established criteria in Maya archaeology (Šprajc, 2008: 17ff), include, for the nominated property, 12 major centers (Altamira, Balakbal, Calakmul, Champerico, Dos Aguadas, El Gallinero, El Zacatal, La Muñeca, Los Hornos, Oxpemul, Uxul and Yaxnohcah), 9 medium centers (Candzibaantún, Cheyokolnah, Chicaanticaanal, El Laberinto, Las Delicias, Las Tuchas Bravas, Los Tambores, Olvidado, and Pared de los Reyes), 6 minor centers (Buenfil, Chanarturo, El Chismito, La Retranca, Los Escalones and Marihuana), and 11 small sites (Aguada Laberinto, Aguas Amargas, Cerros de Yeso, Chilar, Chumbec, Dos Caobas, El Cerrón, Naachtún Noroeste, Piedra Rota, Puerto México and Villahermosa). Their location is shown on the attached map.

The 10 archaeological sites recorded in the buffer zone of the nominated property are: one major center (Altar de los Reyes), 5 medium centers (Akalpetén, Doble Plaza, El Diablón, Once de Mayo, and Unachililbé), 2 minor centers (Dos Naciones and La Misteriosa Sur) and 2 small sites (Cantera and Los Tamborcitos), also shown on the map.

The *major centers* are characterized by monumental architecture that includes ceremonial, residential and administrative buildings, arranged around various plazas and frequently composing several compounds. Temple pyramids of over 20 m in height are common at these sites, as well as ball courts and sculpted monuments, many of them with hieroglyphic inscriptions. The *medium centers* are smaller and with less diverse architecture, but the constructions, though less

voluminous than at major centers, as well as the presence of monuments in some cases, occasionally with inscriptions, indicate their relative importance on regional level. The distinction between medium centers and those of the third rank, labeled *minor centers*, is somehow less clear, based largely on the comparison of construction volumes. Some of the minor centers have few buildings, of which at least one can be rather massive, whereas at others there are more structures occupying a larger area, but being of smaller sizes. It is likely that at least some of the minor centers are, in fact, outliers of larger centers in the vicinity; such a relationship can be supposed, for example, between El Chismito and Los Tambores. All the remaining settlements, i.e. those without plazas and which cannot be related to any nearby center, have been classified as *small sites*. While most of them contain only low, apparently residential mounds, pyramidal structures can occasionally be found, probably sanctuaries of lineages or local groups. Some of these sites can be interpreted as small hilltop shrines, or as abodes of elites that exerted some degree of authority on a local level.

According to chronological indicators (pottery, architectural characteristics and urban patterns), the florescence of communities in the area corresponds largely to the Late Preclassic and Classic periods (ca. 300 B.C. to A.D. 900). The information accumulated thus far sheds light on a number of questions, the most important of which concern the colonization of the region, development of social complexity, territorial and political organization, relations with neighboring areas, and the processes resulting in the collapse at the end of the Classic period.

The analyses of surface ceramics have shown that the area was occupied by the mid-first millennium B.C. at the latest. Since the pottery of this period (Middle Preclassic) was found associated with monumental structures at a number of sites, it is likely that also the appearance of the first foci of a relatively complex social and territorial organization dates to those early times. However, the bulk of the material corresponding to the following period suggests that it was not until the Late Preclassic (ca. 300 B.C. – A.D. 250) that the population growth and social stratification resulted in the appearance of settlements ranked as major centers. Prominent among them is Yaxnohcah, an extensive urban center composed of various complexes of monumental architecture that, according to their characteristics, evidently date to the Preclassic period. Considering that the early sites with monumental architecture are located in the southern part of our area (Cheyokolnah, El Gallinero, Uxul and Yaxnohcah), and that sites like Nakbe or Wakna, situated in the adjacent Mirador Basin in Guatemalan Petén, possessed complexes of truly monumental architecture as early as the mid-first millennium B.C., it is highly likely that it was, indeed, that region from where migrations and cultural influences radiated toward southeastern Campeche. To support this conclusion we can mention that the earliest dated stone monuments were found at the sites of Candzibaantún and Balakbal, likewise located in the southern part of the area; moreover, the date corresponding to A.D. 396, recorded on three stelae at Candzibaantún, discovered in 2004, is the *earliest date known so far on the Maya monuments in Mexico*.

The number of settlements grew notably during the Classic period (ca. A.D. 250 – 900), in which the region, as well as the rest of the Maya Lowlands, reached its greatest splendor. Ceramic types and similarities in architecture indicate that the area continued to be strongly connected with Petén, although relations with Belize are also evident in its eastern part. The process initiated during the Terminal Classic (8th and 9th centuries), period in which the number of occupied settlements and the quantity of surface ceramics clearly diminish, terminates abruptly at the end of the period: Postclassic materials are all but absent. Even though the presence of a group known in the Conquest times as Cehaches indicates that the area was not completely depopulated, the lack of architecture and other archaeological vestiges attributable to the Postclassic reveals that the transition from the Terminal Classic to the Postclassic was marked by severe political disintegrations that resulted in a dramatic demographic decline.

At several major and medium centers (Altamira, Altar de los Reyes, Balakbal, Calakmul, Candzibaantún, Champerico, Cheyokolnah, El Gallinero, El Zacatal, La Muñeca, Oxpemul, Uxul) sculpted monuments with hieroglyphic inscriptions have been found, which provide novel and significant data on the territorial organization and regional dynastic and political history (Grube 2008). Epigraphic records show that the Classic period political geography of the area was overwhelmed by the Kaan, one of the most powerful royal dynasties, which exerted its political influences over vast regions of the Maya Lowlands. Recent research has revealed that Calakmul, traditionally held to be the only seat of the Kaan dynasty, in fact became their capital city only in the Late Classic. Although in previous centuries this dynasty had ruled from Dzibanché, important center in southern Quintana Roo, their hegemony also encompassed parts of southeastern Campeche, as attested by Stela 1 of Los Alacranes, discovered in 1996, on which a local ruler's accession to power, in A.D. 561, is said to have been supervised by the Kaan king known as *Sky Witness*; this is the earliest mention of the ruler of the Kaan dynasty, famous particularly because of the great victory he achieved in the following year in a battle with his powerful rival Tikal.

The extent of the territory dominated in that period by the Kaan dynasty remains unknown, but quite likely Calakmul – even before the presence of the Kaan dynasty, documented at this site for the first time in A.D. 636 – figured as an important center of political power, controlling considerable portions of southeastern Campeche; it seems to have been governed by a dynasty that used the head of a bat as its emblem glyph. With the arrival of the Kaan dynasty, Calakmul apparently extends its sway, since the Kaan emblem glyph is the only one appearing in the area, while all the remaining centers employ only the so-called toponymic titles of a lower hierarchical rank, suggesting their subordination to Calakmul, such as is explicitly documented in the monuments of Uxul. Finally, as a result of defeats in the years 695 and 736, suffered by Calakmul in military conflicts with its eternal enemy Tikal, the Kaan dynasty

loses its power, but simultaneously a new lineage seems to be established at Oxpemul, possibly the same Bat dynasty formerly eliminated by the Kaan.

The monuments of Oxpemul, erected during its short-lived Late Classic heyday corresponding precisely to the downfall of the Kaan dynasty, reflect political restructurings in this period, particularly interesting being the text on Stela 3, which seems to refer to a visit of three lords from Tikal, possibly expressing an alliance with the Kaans' eternal rival and the only surviving supraregional power.

In general, however, the texts at the sites like Oxpemul, La Muñeca and Altar de los Reyes suggest coexistence, during the Terminal Classic, of relatively small polities of the same rank. One of the monuments reflecting this situation is Altar 3 from Altar de los Reyes, dated to around A.D. 800, which exhibits thirteen emblem glyphs, including that of the Kaan and those corresponding to Tikal, Motul de San José, Edzná and Palenque; aside from the significant fact that influential dynasties are mentioned here together with those from relatively insignificant sites, it should be underscored that Altar 3 from Altar de los Reyes, discovered in 2002, is *entirely unique: no other monument featuring so many emblem glyphs is known in the Maya area.*

In view of the exposed facts, the relevance of the proposed mixed heritage area for Maya archaeology is obvious. It is worth stressing that the above summarized advances in knowledge, which have contributed substantially to the understanding of the characteristics and the development of Maya culture in central parts of the Yucatan peninsula, largely derive from the data obtained by surface inspections only. Hence the potential of the area for future archaeological explorations cannot be overstated. In support of this affirmation it may be added that intensive investigations focused on certain localities are already in progress, not only at Calakmul, where multiple interventions started as early as the 1980s, but also at some recently reported sites: since a few years ago, both Mexican and foreign institutions have been carrying out archaeological research projects at Oxpemul (*Universidad Autónoma de Campeche, Mexico*), Uxul (*Universität Bonn, Germany*, and *Instituto Nacional de Antropología e Historia, Mexico*) and Yaxnohcah (*University of Calgary, Canada*, and *Universidad Autónoma de Campeche, Mexico*).

The listing as Mixed World Heritage Property would undoubtedly reinforce protection measures in the area, facilitating future investigations and contributing to the achievement of their goals.

It should be underlined, furthermore, that our current knowledge about the distribution of archaeological vestiges in the area is still deficient: due to the difficulties posed by the environment in this uninhabited and hardly accessible region, overgrown with tropical forest, considerable portions of land remain unsurveyed.

However, whereas recent explorations have increased notably the amount of archaeological information on the southern sector of the Calakmul Biosphere Reserve, the largest blank still persisting on the archaeological map of the Maya area corresponds to the northern part of the Biosphere Reserve, which remains totally unknown. Employing remote sensing techniques, we have already been able to detect dozens of archaeological sites in this territory of some 3000 km², but the large urban center of Chactún, discovered in April 2013, represents to this moment the only site that has been verified in field.

References cited:

- Grube, Nikolai
 2008 Monumentos esculpidos: epigrafía e iconografía. In: Ivan Šprajc, ed., *Reconocimiento arqueológico en el sureste del estado de Campeche, México: 1996-2005*. BAR International Series 1742 (Paris Monographs in American Archaeology 19), Oxford: Archaeopress, pp. 177-231.
- Lundell, Cyrus Longworth
 1933 Archaeological discoveries in the Maya area. *Proceedings of the American Philosophical Society* 72 (3): 147-179.
- Ruppert, Karl, and John H. Denison
 1943 *Archaeological reconnaissance in Campeche, Quintana Roo, and Peten*. Carnegie Institution of Washington Publication 543, Washington.
- Šprajc, Ivan
 2004 Maya sites and monuments in SE Campeche, Mexico. *Journal of Field Archaeology* 29 (3/4): 385-407.
 2007 Exploraciones recientes en el sureste de Campeche. *Arqueología Mexicana* 15 (86): 74-80.
 2008 ed., *Reconocimiento arqueológico en el sureste del estado de Campeche, México: 1996-2005*. BAR International Series 1742 (Paris Monographs in American Archaeology 19), Oxford: Archaeopress.
- Šprajc, Ivan, and Atasta Flores Esquivel
 2010 El Zacatal Stela 1. *Mexicon* 32 (1-2): 2-4.
- Šprajc, Ivan, Atasta Flores Esquivel, Saša Čaval, María Isabel García López, and Aleš Marsetič
 2010 Archaeological reconnaissance in southeastern Campeche, Mexico: summary of the 2007 field season. *Mexicon* 32 (6): 148-154.
- Šprajc, Ivan, Atasta Flores Esquivel, Saša Čaval, and María Isabel García López
 2009 "Reconocimiento arqueológico en el sureste de Campeche: Informe de la temporada 2007" (ms.). México: Instituto Nacional de Antropología e Historia, Archivo Técnico (http://iaps.zrc-sazu.si/sites/default/files/Sprajc_Campeche_2007_Informe.pdf).
- Šprajc, Ivan, and Daniel Juárez Cossío
 2003 Altar de los Reyes, sitio del sureste de Campeche. *Arqueología Mexicana* 10 (59): 5.
- Šprajc, Ivan, and Pedro Francisco Sánchez Nava
 2011 Chanarturo, a newly discovered site in southeastern Campeche, Mexico. *Mexicon* 33 (4): 90-92.

Question 3.

1. The archeological sites recorded as part of the above-mentioned area are by their own characteristics automatically protected by Law, due to a protection scheme for movable and immovable archeological monuments is set forth by the Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (Federal Law for Monuments and Archeological, Artistic, and Historic Areas), and therein (Article 27) is stated that they are imprescriptible and inalienable, and property of the Mexican State; and also archeological monuments and monuments sites are intended for public utility, research, protection, restoration and revitalizing thereof (Article 2). In the same direction, also under that set forth on Articles 4, 6, Section XVI, 7, Section XII, and 30 of the General Law for National Property, archeological monuments are considered as National Properties.

Thus, Mexican Laws, by its own protectionist nature, are in compliance with the 1972 Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage whereby under Article 5 is stated that appropriate legal, scientific, technical, administrative, and financial measure shall be taken.

In the same vein, Mexico has an specialized entity, Instituto Nacional de Antropología e Historia (National Institute for Anthropology and History), whose general purpose is Anthropology and History scientific research mainly related to country population and historical, archeological and cultural, as well as paleontological heritage preservation and restoration; heritage protection, preservation, restoration and also the activities and issues for promotion and dissemination thereof are included in the scope of this Institute.

2. One of the main protection measures, intended to protect archeological monuments, taken by the Mexican State is the establishment of the Record System for Monuments and Archeological Areas, which is in charge of the Instituto Nacional de Antropología e Historia, and under that set forth by the Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas on Article 21, Calakmul archeological site is recorded therein under real folio 2ASA00000023 (available on http://www.registropublico.inah.gob.mx/index.php/detalle_inmuebles/27191). All other archeological sites within the Biosphere Reserve boundaries are also recorded.

This record serve as work guideline to establish the appropriate actions that shall be taken considering the most prominent cultural characteristics of those archeological sites, the elements whereby they are classified, site environmental interference, chronology, as well as the estimated total area. In addition, the record has registrar history. This

Record System allows public users to know the corresponding registration card of an archeological site, due to archeological site data is available for public consultation, which is one of its main features.

3. Another instrument developed in connection with Calakmul archeological site by Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) is the Management Plan, which is the site management and protection strategy whereby the three levels of government (federal, state and local) actions along with social, political and economic actors with interest at the archeological site are put together. The suggested Management Plan for Calakmul archeological area is in compliance with those "Instructions for Member States where is proposed to carry out a Listing Record" stated on **Practical Directive for applying Convention Concerning the Protection of the World Heritage**, and under section 21 is advised that Member States "*shall develop plans for natural lands administration or for protect all cultural property which record is proposed.*"
4. Calakmul Archeological Area has a polygonal protection line, updated on 2010, and a preliminary Decree Project is being developed aiming to declare this site, located at the Biosphere Reserve central region, that during Mesoamerican period from medial pre-classic period (400 BC) to early post-classic (1200 AC) was uninterrupted inhabited, as Archeological Monument Zone.

As well as all actions taken to protect this invaluable archeological site, other recently discovered sites with special archeological interest are taking into account and recorded, and enrolled into the Record System for Monuments and Archeological Areas; the research, maintenance and preservation processes of those sites are carried out to obtain subsequently the Federal official recognition as Archeological Monument Area.

5. In this way, the archeological monuments existing at Calakmul Biosphere represent a valuable asset of remaining or resources showing the diversity and variability activities and human interaction with environment, therefore they are an emblematic history and/or evolution aspects.

Therefore to include, within the proposed area, Calakmul and the 37 surrounding sites, some of them recently discovered, is essential; allowing establishing an interaction among them and also with the Biosphere Reserve creating a regional holistic landscape which shall promote a whole preservation network for the Lowland Mayan Area. All the above-mentioned is intended to communicate future generations this World Heritage.

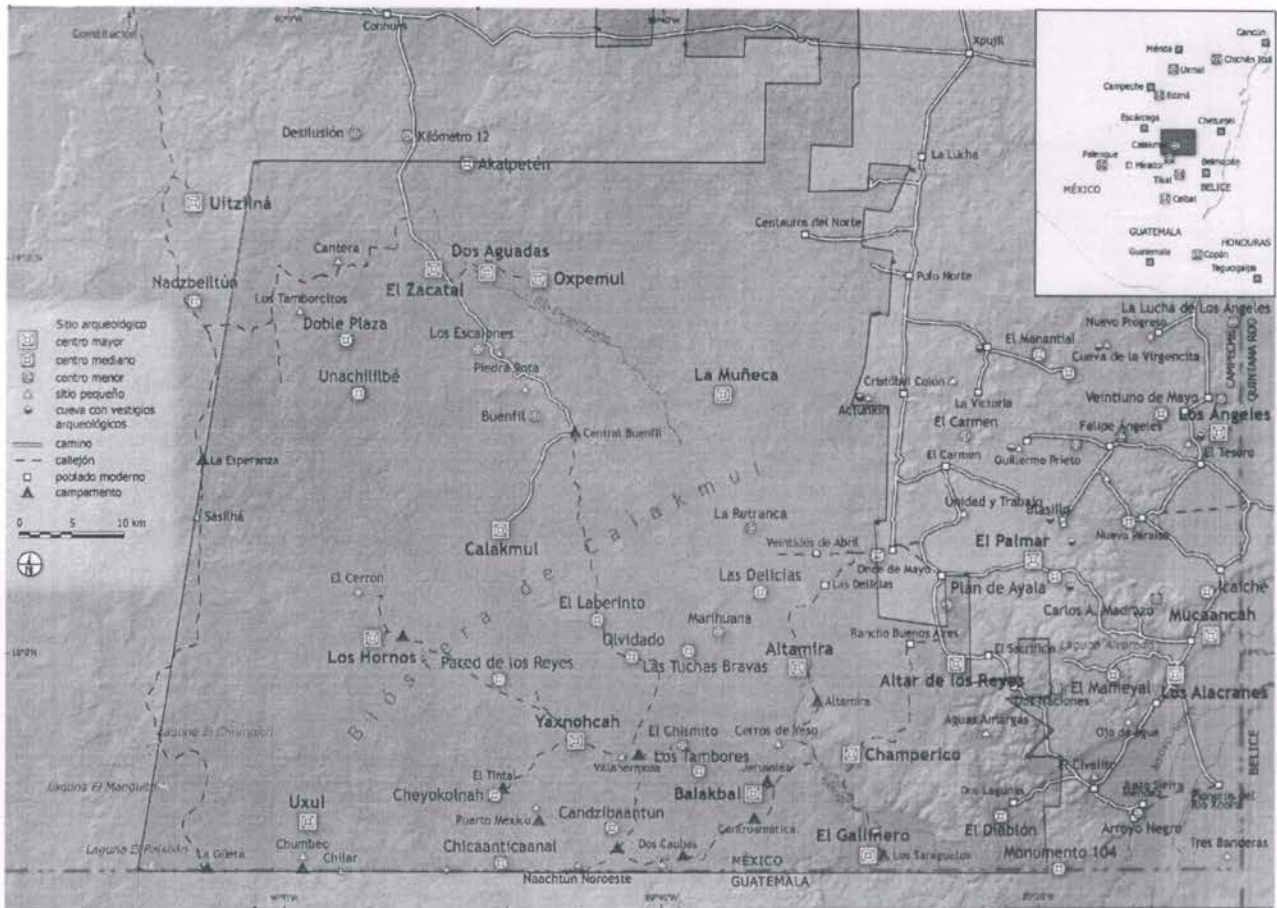


Fig. 1 The proposed area, Calakmul and the 37 surrounding sites. (Made by Ivan Šprajc and Dirección de Operación de Sitios, INAH. 2013)

Question 4.

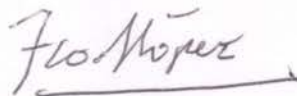
The archaeological site of Calakmul is immersed in the biosphere reserve of the same name, surrounded by a natural environment that has been subjected for over a thousand years.

This, together with the type of stone and mortar used in the construction of buildings, led to an adaptation effect that allowed tree roots embrace the building fill fostering an integration that prevented total collapse of buildings.

For this reason, only those trees whose stay retired could promote heritages damage, but not those that can be tied and support for the structure

Hoping to comply with this documentation requested by ICOMOS, as always receive a warm greeting.

Sincerely,

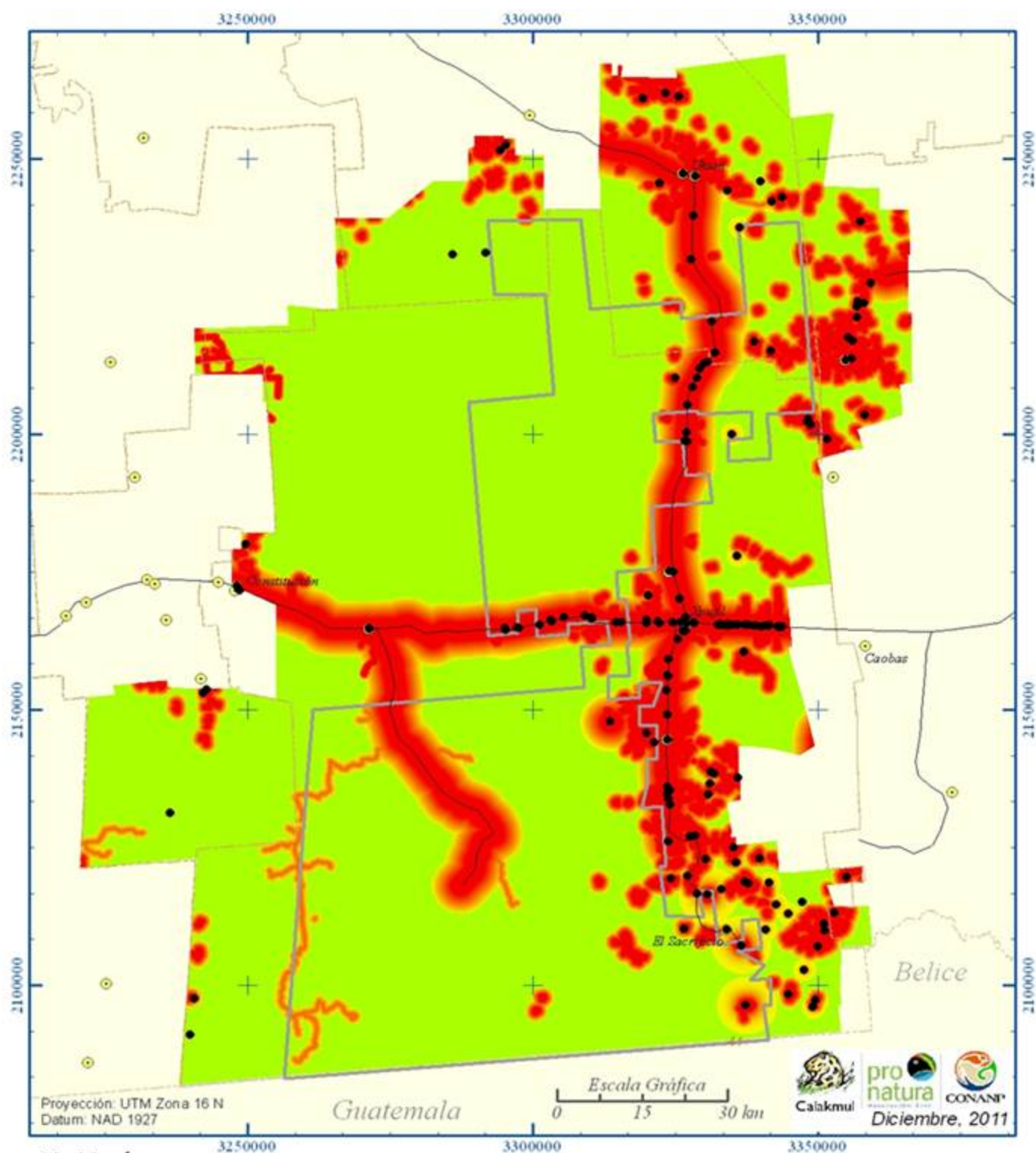


Dr. Francisco Javier López Morales
Director de Patrimonio Mundial

c.c.p.- Kishore Rao. Director. World Heritage Centre. UNESCO.
César Moreno-Triana. Programme Specialist LAC-WHC. UNESCO.
Emb. Porfirio Thierry Muñoz-Ledo Chevannier. Jefe de Misión y Representante Permanente de México ante la UNESCO. SRE.
Emb. María del Socorro Rovirosa Priego. Secretaria General. Comisión Mexicana de Cooperación con la UNESCO. SEP.
Min. Juan Sandoval Mendiola. Director General para la Organización de las Naciones Unidas. SRE.
Mtro. Luis Fueyo Mac Donald. Comisionado Nacional de Áreas Naturales Protegidas. SEMARNAT.
Lic. Teresa Franco. Directora General. INAH.
Dr. César Moheno. Secretario Técnico. INAH.
Mtra. Pía Gallina Tessaro. Directora de Patrimonio Mundial Natural y Programa MaB. CONANP.
Lic. José Muñoz Bonilla. Coordinador Nacional de Centros INAH.

FJLM/FV.

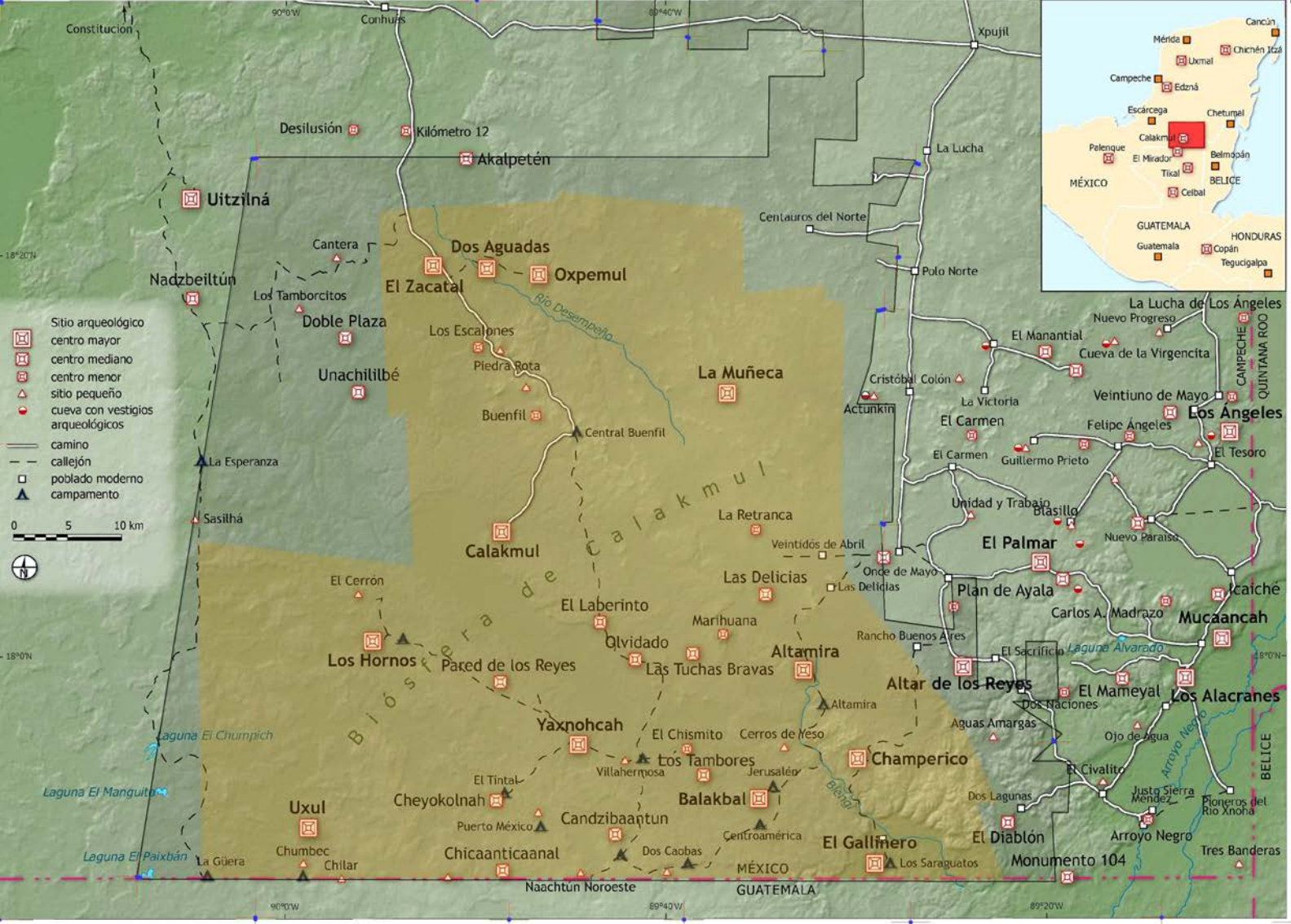
Av. Insurgentes Sur 421, piso 11
Col. Hipódromo, C.P. 06100, México, D.F.
Tel: (+52.55) 40.40.43.00, ext. 415591
correo electrónico: dirección.pmundial@inah.gob.mx



Simbología

● Localidades (501-1000 hab.) ● Localidades — Carreteras principales — Límites municipales

Influencia antropogénica 0 114.2



COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS

OFICINA DEL C. COMISIONADO

OFICIO NÚM.- FQQ 0591

Ciudad de México a, 12 NOV 2013

*"2013, Año de la Lealtad Institucional y
Centenario del Ejército Mexicano"*

TIM BADMAN,
Director World Heritage Programme,
IUCN.

REGINA DURIGHELLO,
Director World Heritage Programme,
ICOMOS.

In reference to the file of the nominated property of *Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche*, as a result of the work we did with the experts during the recent IUCN-ICOMOS joint mission, we are providing supplementary information to you as representatives of the Advisory Bodies, as part of the evaluation process and new considerations emerged during the visit and technical mission carried on from September 29th to October 5th of 2013.

On behalf of INAH and CONANP I would like to express our appreciation for the professional work accomplished by the experts from IUCN and ICOMOS during the mission. It gave us the opportunity to provide refined and additional information, in order to improve our proposal. In particular, we have provided further information on the coordination mechanism and institutional arrangements between CONANP and INAH for the joint management of the nominated property, the description of criteria and VUE, and the comparative analysis focusing on mixed sites. We will also be sending this additional information to the World Heritage Center in due course.

Sincerely,

EL COMISIONADO NACIONAL



LUIS FUEYO MAC DONALD
LFM/MBR/PGT

Copias a la vuelta.....



SECRETARÍA DE CULTURA Y TURISMO
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA

SECRETARÍA DE CULTURA Y TURISMO

SECRETARÍA DE CULTURA Y TURISMO

SECRETARÍA DE CULTURA Y TURISMO

"por un uso responsable de papel, las copias son remitidas por correo electrónico"

- C.c.e.p.- Kishore Rao, Director, World Heritage Centre, UNESCO.
- César Moreno-Triana, Programme Specialist LAC-WHC, UNESCO.
- Emb. Porfirio Thierry Muñoz-Ledo Chevannier, Jefe de Misión y Representante Permanente de México ante la UNESCO.
- Emb. María del Socorro Rovirosa Priego, Secretaria General de la Comisión Mexicana de Cooperación con la UNESCO, S.E.P
- Min. Juan Salvador Mendiola, Director General para la Organización de las Naciones Unidas, S.R.E
- María Teresa Franco González Salas, Directora General, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- César Moheno, Director Técnico del INAH.
- Enrique Lendo Fuentes, Titular de la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales, SEMARNAT.
- Mariana Bellot Rojas, Directora General de Desarrollo Institucional y Promoción, CONANP.
- Francisco López Morales, Director de Patrimonio Mundial, INAH.
- Francisco Vidargas Acosta, Subdirector de Patrimonio Mundial, INAH.
- Francisco Ricardo Gómez Lozano, Director Región Península de Yucatán y Caribe Mexicano, CONANP.
- María Pia Gallina Tessaro, Directora de Patrimonio Mundial Natural y Programa MaB, CONANP.
- José Alberto Zúñiga, Director de la Reserva de la Biosfera Calakmul, CONANP.

Archivo:

[Handwritten signature and stamp]
SECRETARÍA DE CULTURA Y TURISMO

Comparative Analysis considering Mixed World Heritage Properties.

Of the 24 sites analyzed in the nomination file, we selected four Mixed properties and added two new properties, which have similarities, tropical forest ecosystems and the presence of archaeological sites.

It is important to emphasize that of these six Mixed sites, Tikal National Park is the only one that can be compared with the nominated property, the archaeological monuments contain one of the most important contemporary cities of Mayan Culture.

No.	Name of Property	State Party
1	Kakadu National Park	Australia
2	Tikal National Park	Guatemala
3	Historic Sanctuary of Machu Picchu	Peru
4	Río Abiseo National Park	Peru
5	Ecosystem and Relict Cultural Landscape of Lopé-Okanda	Gabon
6	Mount Emei Scenic Area, including Leshan Giant Buddha Scenic Area	China

One of the values that this property presented, and we have not found in other places, is a peculiarity related to the structure and floristic composition of the tropical forests in the Nominated Property: they are the evolutionary result of an interaction between ecological, geological, biological and climatic processes, added to a uniquely characteristic human influence. Ancient agricultural and forestry practices interacted, through the human selection process, with these systems' natural regeneration, thus giving form to the complex, present-day composition of tropical forests in the Nominated Property. The resulted resilience of this tropical rainforests is a unique and relevant argument for its nomination. At the present time, the traditional management practices of indigenous communities who still inhabit the region, outside the nominated property, are evidence of ancient mayan practices.

This characteristic is not observed in Tikal National Park, although is a Property in close proximity and with similarities to the Nominated area, the characteristics description for this site makes no mention of an evolutionary process with plant species adaptation, and at present no evolutionary, adaptive processes due to human influence, are being recognized.

In terms of plant biodiversity, the lists are not complete because not all the taxonomic groups have been reported for the Nominated Property; it has 1, 569 especies registered until 2013, in a surface of 327,052 ha, which positions it in third place when compared against the other 6 mixed properties analyzed, only below Mount Emei Scenic Area, with 3, 200 species reported until 1996 in 15,400 ha; and Tikal National Park, with 2,000 species reported in 1979 in 57, 600 ha.

Although these two sites, outnumber the Flora species present in the nominated property, it is important to note that we couldn't revise the taxonomic classifications of the species in order to make an objective comparison.

The total surface of the nominated property presents better conditions of ecosystems integrity than the WH property of Tikal National Park, whose ecosystems integrity has been compromised due to tourism and infrastructures.

Therefore, with the data we can say that the site *Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche* is the most larger area, with critical habitats for species that require extensive surfaces for their survival and mobility, such as jaguar (*Pantera onca*), white-lipped peccary (*Tayassu pecari*), tapir (*Tapirus bairdii*), king vulture (*Sarcoramphus papa*) and peninsular spider monkey (*Ateles geoffroyi yucatanensis*), all linked to the Maya culture.

Taking into account the data obtained from the records of file nominations of 6 Mixed Sites, that have been compared with *Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche*, it should be underlined that, in terms of its biodiversity, the Nominated Property places among the second considering number of species, a total of 2,225 between plants and vertebrates; it can be seen that, in general, only Mount Emei Scenic Area, including Leshan Giant Buddha Scenic Area surpass these numbers. Its main contribution is perhaps as a refuge. The tropical forests of the Nominated Property lend refuge to at least 155 species at risk of extinction or threatened, while in the remaining Properties, the comparison is not possible because data are not available.

With respect to its hydrological importance, no information was found in the files reviewed for the different Properties examined, but it is important to say that, as it relates to the Nominated Property, water has become a limiting factor for human populations and for the many species of wild plants and animals adapted to these conditions. On the one hand, the region is located in a karstic zone and these hydrogeological conditions create an aquifer little susceptible for exploitation, which results in water scarcity; on the other, much of the water falling on the Nominated Property concentrates in shallow areas, locally known as "aguadas", which the Maya knew how to benefit from.

Other important aspects to be considered relate to the Nominated Property attributes, such as its location and interconnectedness to the large Selva Maya. Its integrity and the good state of conservation of its forests are due in great part to the slope, the geology, and almost nil accessibility, creating a unique site for conservation of key species and habitat-health indicator species. The adaptation of tree species of these forests to the presence of fire has enabled them to develop a high capacity of vegetative reproduction (regrowth). The resilience of its forests, partly due to the adaptation of the vegetation to the millennial management, is unique.

As a whole, the nominated area is unique in that it preserves largely intact vestiges of the relatively rapid development of a splendid urban civilization in a hostile environment of tropical forest. The information available for research is vital for understanding multiple aspects of Maya culture and its evolution in the central lowlands of the Yucatan peninsula. The archaeological sites in the area (13 major urban centers and some 40 secondary centers and minor sites have been recorded so far) constitute remnants of at least 1500 years (from ca. 500 B.C. to A.D. 1000) of intensive population growth and evolution of social complexity, conditioned by a successful adaptation to the natural setting and accompanied by technological achievements and cultural development in general, which is reflected in splendid architecture, hieroglyphic writing, sculpted monuments and other unique pieces of fine arts.

The hieroglyphic inscriptions on stelae, altars and building elements reveal important facts about the territorial organization and political history, and some epigraphic records are entirely unique, providing information that has not been found anywhere else in the Maya area. Example of this is the Altar 3 of Altar de los Reyes, with its 13 emblem glyphs (names of dynasties), not only sheds light on important aspects of the Classic Maya political geography, but is also entirely unique: no other monument featuring so many emblem glyphs is known in the whole Maya area; or Yaxnohcah that represents a unique in kind Late Classic development, characterized by false pyramid temples, normally in the shape of elegant twin towers, and impressive stone mosaic façade decorations.

As a whole, the nominated area is unique in that it preserves largely intact vestiges of the relatively rapid development of a splendid urban civilization in a hostile environment of tropical forest.

Name of Property	State Party	Criteria
Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul	Mexico	(i)(ii)(iii)(iv) Extension (ix)(x)
Kakadu National Park	Australia	(i)(vi)(vii)(ix)(x)

Mount Emei Scenic Area, including Leshan Giant Buddha Scenic Area	China	(iv)(vi)(x)
Ecosystem and Relict Cultural Landscape of Lopé-Okanda	Gabon	(iii)(iv)(ix)(x)
Tikal National Park	Guatemala	(i)(iii)(iv)(ix)(x))
Historic Sanctuary of Machu Picchu	Peru	(i)(iii)(vii)(ix)

Río Abiseo National Park	Peru	(iii)(vii)(ix)(x)
--------------------------	------	-------------------

Date of Inscription	Archeological Sites	Type of cultural vestiges	Surface of Property (Ha)	Flora	Number of endemic species of flora
	Important Maya archeological Sites	The most outstanding density of archaeological vestiges, major centres, with extensive architectonic centres, sculptured monuments and hieroglyphic inscriptions. With clear examples of the characteristics of the Maya settlements, and their relationship with the environment.	327,052	1569 species	21 species
1987 whit extension in 1992	Presence	The cave paintings, rock carvings and archaeological sites	1,980,995		

1996	Presence	The first Buddhist temple in China	15,400	3,200	100
2007	Presence	Vestige of the Neolithic and Iron Age, together with the rock art and a major migration route	511, 991	1,550	
1979	Important Maya archeological Site	ceremonial centre, temples, palaces, ramps leading to public squares and dwellings countryside.	57,600	2 000 species	
1983	Presence	architectural sample of the Inca Empire at its height	32,592		

1990	Presence	archaeological sites of the pre-Inca society	274,520	1000 species	
------	----------	--	---------	--------------	--

Fauna	Mammals	Birds	Reptiles and Amphibia	Fish	Threatened species
	107 species	398 species	84 species of reptiles and 19 species of amphibians	48 species	155 species
	64 species	275 species	128 reptile species		

2,300					
	54 species	300 species			

		132 species	only has report of 15 unique species of anuarans		
--	--	-------------	--	--	--

Types of vegetation

Moist Tropical Forests, Semi-Evergreen Forest, Dry Tropical Forest (deciduous & semideciduous) , Low Floodplain Forest, Savanna

Mangrove; samphire; lowland rainforest; seasonal flood plain and sandstone rainforest

ranging from subtropical evergreen forests to subalpine pine forests

Tropical Rainforest

Tropical Forest and Broadleaf forests

Tropical mountain forest, humid and very humid lower montane forest

Primary cloud forest and higland
grasslands (paramo)

Ongoing Biological and Ecological Processes

The floristic structure and composition of the terrestrial ecosystems of Calakmul are the result of an interaction between ecological, geological, biological and climatic processes, added to a uniquely characteristic human influence. Ancient agricultural and forestry practices interacted, through the human selection process, with these systems' natural regeneration, thus giving form to the complex, present-day composition of tropical forests in the Nominated Property.



Brief Description

The Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, is nominated because it incorporates mature tropical forests, extraordinary evidence of the long interaction between man and nature, reflected in their current structure and floristic composition, and largely the result of millenary Maya agricultural and forestry practices. It also represents an important water uptake area, a key factor for the development of the Maya culture in the Ancient City of Calakmul and its surroundings.

Furthermore, the vegetation in the Nominated Property is the seasonal dry tropical forests in the region, with a high biodiversity and habitats critical for the survival of endemic and threatened species. The Nominated Property being the centre of connectivity of the Selva Maya tropical forest, serving as a biological corridor between these regional forests of Mexico, Guatemala and Belize.

This unique archaeological and ethnological reserve, located in the Northern Territory, has been inhabited continuously for more than 40,000 years. The cave paintings, rock carvings and archaeological sites record the skills and way of life of the region's inhabitants, from the hunter-gatherers of prehistoric times to the Aboriginal people still living there. It is a unique example of a complex of ecosystems, including tidal flats, floodplains, lowlands and plateaux, that provides a habitat for a wide range of rare or endemic species of plants and animals.

The first Buddhist temple in China was built here in Sichuan Province in the 1st century A.D. in the beautiful surroundings of the summit Mount Emei. The addition of other temples turned the site into one of Buddhism's holiest sites. Over the centuries, the cultural treasures grew in number. The most remarkable is the Giant Buddha of Leshan, carved out of a hillside in the 8th century and looking down on the confluence of three rivers. At 71 m high, it is the largest Buddha in the world. Mount Emei is also notable for its exceptionally diverse vegetation, ranging from subtropical to subalpine pine forests. Some of the trees there are more than 1,000 years old.

The Ecosystem and Relic Cultural Landscape of Lopé-Okanda represents an unusual interface between dense and well conserved tropical rainforest and relict savannah environments. A greater number of threatened species of large mammals find their last refuge in Lopé-Okanda than in any other comparable rainforest area in the Congo Rainforest Biogeographical Province. The property also preserves a record of biological evolution over the last 15,000 years of the still extant rainforest-savannah transition zone.

In the heart of the jungle, surrounded by lush vegetation, lies one of the major sites of Mayan civilization, inhabited from the 6th century B.C. to the 10th century A.D. Its ceremonial centre contains superb temples and palaces, and ramps leading to public squares. Remains of dwellings are scattered throughout the surrounding countryside.

Machu Picchu stands 2,430 m above sea-level, in the middle of a tropical mountain forest, in an extraordinarily beautiful setting. It was probably the most amazing urban creation of the Inca Empire at its height; its giant walls, terraces and ramps seem as if they have been cut naturally in the continuous rock escarpments. The natural setting, on the eastern slopes of the Andes, encompasses the upper Amazon basin with its rich diversity of flora and fauna.

There is a high level of endemism among the fauna and flora found in the park. The yellow-tailed woolly monkey, previously thought extinct, is found only in this area. Research undertaken since 1985 has already uncovered 36 previously unknown archaeological sites at altitudes of between 2,500 and 4,000 m, which give a good picture of pre-Inca society.

Supplementary Information concerning the Nominated Mixed Property of *Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche*, provided as a result of the work done by the Mexican government with the experts during the IUCN-ICOMOS joint mission to the nominated site.

CRITERIA UNDER WHICH PROPERTY IS NOMINATED (complemented)

The criteria that Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, satisfy are:

Cultural criterion (i) As a whole, the nominated area is unique in that it preserves largely intact vestiges of the relatively rapid development of a splendid urban civilization in a hostile environment of tropical forest. The information available for research is vital for understanding multiple aspects of Maya culture and its evolution in the central lowlands of the Yucatan peninsula. The archaeological sites in the area (13 major urban centers and some 40 secondary centers and minor sites have been recorded so far) constitute remnants of at least 1500 years (from ca. 500 B.C. to A.D. 1000) of intensive population growth and evolution of social complexity, conditioned by a successful adaptation to the natural setting and accompanied by technological achievements and cultural development in general, which is reflected in splendid architecture, hieroglyphic writing, sculpted monuments and other unique pieces of fine arts.

Cultural criterion (ii) Pertaining to the Preclassic and Classic Maya civilization, the cultural aspects of the nominated property include a mixture of autochthonous developments and exchange of ideas with the neighboring regions. The creative combination of different traditions resulted in specific architectural styles, unique pieces of fine arts and ingenious modifications of natural landscape. While Calakmul, the largest site in the area, displays 120 commemorative stelae with relief carvings, including hieroglyphic inscriptions with important information on regional political history and territorial organization, a number of monuments of this kind have also been found at other major and medium centers, such as La Muñeca, Uxul, Oxpemul, Balakbal, Champerico, Altamira and Cheyokolnah. The date corresponding to A.D. 396, recorded on three stelae at Candzibaantún, is the earliest date known so far on the Maya monuments in Mexico, whereas Altar 3 of Altar de los Reyes, with its 13 emblem glyphs (names of dynasties), not only sheds light on important aspects of the Classic Maya political geography, but is also entirely unique: no other monument featuring so many emblem glyphs is known in the whole Maya area! Excavations at Calakmul have unveiled stucco facades illustrating important religious concepts (Structure II), extraordinary murals that

shed light on the little known and rarely depicted daily life (Chiik Nahb acropolis), as well as royal burials with rich accoutrements, including jade masks, polychrome pottery and other objects of outstanding artistic value. As revealed by extensive surveys throughout the nominated area, the location of important centers, regularly in the immediate vicinity of seasonally flooded wetlands, obey the latter's agricultural potential, whereas the astronomical orientations of important civic and ceremonial buildings, recording agriculturally important moments of the year, reflect both practical uses of astronomical knowledge, which facilitated an efficient scheduling of subsistence activities, and its embeddedness in religion, world view and political ideology. Also present at several major sites are ritual ball courts, defensive walls and quarries, as well as water reservoirs and other land modifications related with intensive agriculture and fresh water procurement, which indicate highly sophisticated ways of adaptation to the karst environment of the Yucatan peninsula. Furthermore, the roads (*sacbés*) connecting different settlements represent another engineering achievement attesting to the importance of communication routes and trade networks.

Cultural criterion (iii) The nominated property witnessed an unprecedented growth of an extraordinary civilization, which came to an abrupt end at the end of the Classic period. Considering that, after the dramatic population decline evidenced in the abandonment of virtually all the settlements in the 9th and 10th centuries A.D., the area has ever since remained practically uninhabited and has suffered little recent intervention (limited to wood and *chicle* sap exploitation in the 20th century), it represents an exceptional testimony to a long-living civilization and offering a unique possibility to understand both the foundations of its florescence and the causes of its collapse.

Cultural criterion (iv) The archaeological sites in the nominated area contain some unrivalled examples of Maya monumental architecture, mostly pertaining to the so-called Peten tradition in the core area and the Rio Bec style confined to its northeastern fringes. While the first is exemplified by palaces and huge temple pyramids at sites such as Calakmul, Yaxnohcah and Balakbal, which mirror the growth of social complexity during the Preclassic and Early Classic periods, the second represents a unique in kind Late Classic development, characterized by false pyramid temples, normally in the shape of elegant twin towers, and impressive stone mosaic façade decorations. Since the epigraphic records show that the Classic period political geography of the area was overwhelmed by the Kaan, one of the most powerful royal dynasties, which in the Late Classic moved its capital city from Dzibanché to Calakmul, the protection measures implemented in the nominated property should facilitate future research, which is expected to clarify whether, or to what extent, the political domination of the Kaan dynasty, and its alliances

and rivalries with the neighboring polities, are reflected in the diverging trajectories of cultural development.

Natural criterion (ix) The mature tropical forests of Calakmul provide extraordinary evidence of the long-standing interaction between man and nature, insofar as they display a floristic composition and structure largely resulting from thousand-year old Maya agricultural and forestry practices, which intertwine processes of human selection and regeneration of natural systems, both considered traditional management practices among native communities still inhabiting in the buffer zone and surrounding areas. These processes resulted in a complex mosaic of tropical forests communities which allows complex ecological and trophic networks. As revealed by extensive studies, current ground conditions in particular areas, are related to the changes that the Maya made for the use of intensive agriculture, fresh water uptake, to avoid or prevent flooding, as well as construction of urban and ceremonial centers, indicating highly sophisticated forms of adaptation to the karstic environment. It is also an important area for water recharging for the whole Yucatan Peninsula, a key factor in the development of the Maya culture in the Ancient City of Calakmul and its surroundings.

Natural criterion (x) The tropical rain forest vegetation of the Nominated Property and the region of Calakmul, developed under particular seasonal dry conditions, contains a rich biodiversity and critical habitats for a number of endemic and threatened species and populations. The species are adapted to particular geomorphological and environmental conditions, such as the reduced availability of water and moisture, the presence of forest fires and hurricanes, and karst soils, conditions that impose strong limitations on the growth of plants characteristic of moister tropical forests. The resulted resilience of this tropical rainforests is a unique and relevant argument for its nomination. The area contains the greatest abundance of wildlife and the highest diversity of mammals in the Mayan region; it is home to two out of the three species of primates, two out of the four species of edentates, and five out of the six feline species (cats) existing in Mexico.

DRAFT STATEMENT OF OUTSTANDING UNIVERSAL VALUE (Complemented)

The nominated Mixed Property of Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, while nowadays completely uninhabited and covered by tropical forest, is the heartland of the area in which, from the mid-first millennium B.C. to about A.D. 1000, one of the most splendid civilizations in human history reached its climax, but where it also suffered the most dramatic downfall, resulting in an almost complete abandonment of formerly flourishing settlements. Since the area has, thereupon, remained virtually depopulated, it represents an exceptional testimony to a long-living

civilization, offering unique possibilities for archaeological and ecological research and presentation of its results.

Being located at the core of the second largest expanse of tropical forests in America, only surpassed by the Amazon jungle in South America, with particular climatic and geological features that differ from the rest of the Mayan tropical forest, the nominated area represents a singular case of adaptation to, and management of, a natural environment that, at a first glance, seems little appropriate for the development of urban civilization. The colonization of the territory, the population growth and the evolution of complex, state-organized societies are attested in a wide variety of material vestiges. Apart from Calakmul, the largest archaeological site, where the Kaan, one of the most powerful Maya dynasties, had its seat during the Late Classic, remains of dozens of other ancient settlements have been found in the area, including several major urban centers with huge architectural complexes and sculpted monuments. Along with settlement remains, the inter-site and intra-site roads (*sacbés*), defensive systems, quarries, water management features (such as reservoirs and artificially modified *aguadas* or water ponds), agricultural terraces and other land modifications related with subsistence strategies are also constituent parts of the extremely rich and exceptionally well preserved ancient cultural landscape.

During excavations carried out so far at Calakmul and Uxul, spectacular stucco friezes and mural paintings have been found in some of the massive temple pyramids and palaces, as well as burials of kings and other members of nobility, containing a rich variety of body ornaments and other accompanying objects, such as elaborate jade masks, ear spools and exquisite polychrome pottery vessels. The hieroglyphic inscriptions on stelae, altars and building elements reveal important facts about the territorial organization and political history, and some epigraphic records are entirely unique, providing information that has not been found anywhere else in the Maya area.

The inscriptional evidence, the characteristics of architecture and urban layouts, pottery styles, tool kits and funerary objects – information collected at a number of sites surveyed in the area, as well as through excavations at some of them – indicate the existence of extensive trade networks and exchange of ideas with the neighboring regions, but they also reflect original and ingenious local developments. While a version of the so-called Peten style prevails in monumental buildings, a peculiar architectural style developed in the northeastern part of the area during the Late Classic period (ca. A.D. 600-900), being characterized by elegant towers and intricate stone mosaic decoration of facades, including the so-called zoomorphic entrances. The far reaching appeal of this magnificent and completely singular style, called Rio Bec, is evidenced in the adoption of its

characteristic elements, after A.D. 800, at sites as distant as El Tigre to the southwest, in the Candelaria river basin, and Kohunlich to the east, in the state of Quintana Roo. To what extent the evolution of these diverging architectural expressions reflects the ever changing political geography, including the role of the Kaan dynasty and its alliances and conflicts with the neighboring polities, is obviously a question of foremost importance, which can only be solved by future research.

Finally, due to the exceptionally well preserved and rich archaeological heritage, the potential of the area for clarifying the still poorly understood processes that resulted in the collapse of the Classic Maya civilization in the 9th and 10th centuries cannot be overstated.

For the natural component, the mature forests of Calakmul, with their current structure and floristic composition, are extraordinary evidence of the long interaction between man and nature. Largely the result of ancient agricultural and forestry practices of the Maya, they combine complex processes of human selection and the regeneration of natural systems. Traditional management practices of indigenous communities who still inhabit the region, outside the property, are evidence of ancient mayan practices.

These humid and sub-humid tropical forests develop in a geological province under seasonal dry conditions, and karst soils. Given the particular environmental conditions, such as reduced availability of water and moisture, presence of fire and hurricanes, and karst soils, here the flora and fauna of wetland ecosystems have developed adaptations to these seasonal dry conditions. For such factors, Calakmul Tropical Forests could be considered as one of the most resilient ecosystems in the continent and these features could be relevant for biodiversity conservation in a climate change context. Still, the site is an important water catchment area, a key factor as it represents a critical habitat for a number of endemic and threatened species.

It is also the area with great abundance of wildlife. The Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche, hosts rich biodiversity, that were very appreciated by the mayans and represented in their paintings, pottery, sculptures, rituals, food and arts in general. Several of the species are considered threaten and in danger. The nominated property has the greatest diversity of mammals in the mayan region. It is home to two of the three species of primates, two of the four edentates and five of the six wildcat species (felines) that exist in Mexico.

The location of the property also increases its importance as the centre of the connectivity of the Selva Maya, with corridors that provide ecological continuity to forests in the region (Mexico, Guatemala and Belize) and allow the conservation of biodiversity and

development of dynamic ecological and evolutionary processes of species. They also help maintain populations of species with high spatial requirements, as are the animals with local migrations (butterflies, parrots, waterfowl, bats), and large predators with large displacement capacity, such as the jaguar, puma and several birds of prey.

The Nominated Property has exceptional ecological and cultural integrity, even though there has been no significant human intervention since the Calakmul Biosphere Reserve was established as a natural protected area in 1989, it remains the environment in which developed one of the great ancient cultures of the world, the Maya, whose legacy is present not only in the cities but in the agroforestry practices who made the beautiful tropical forests of Calakmul.

Chapter 5. Protection and Management of the Property

Protection and Management of the nominated Mixed Property of Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche

NATURAL HERITAGE	SUBJECT/COMPONENT	CULTURAL HERITAGE
<p>The Calakmul Biosphere Reserve (inside of which is the nominated property), was created as a Natural Protected Area by Presidential Decree, published in the Official Federal Gazette on May 23rd, 1989 (Diario Oficial de la Federación del 23 de mayo de 1989). The decree establishes among other, following considerations: The CBR aims to protect relevant representative bio-geographical areas of one or more ecosystems not altered significantly by the action of man, inhabited by species considered endemic, threatened, or endangered. According to National legislation, a Biosphere Reserve is one of the seven categories of natural protected areas, which recognizes the conservation and the sustainable use of biodiversity as key elements for this</p>	<p><i>Protective Designation</i></p>	<p>By ministry of Law are national properties, inalienable and imprescriptible, the movable and immovable archaeological monuments. Also defines as archaeological monuments, the movable and immovable properties, product by cultures established prior to Hispanic in the country, as well as human remains, flora and fauna related to these cultures. Federal Law on Monuments and Archaeological, Artistic and Historic Zones (LFMZAAH), Chapter III, articles 27 and 28. Also under that set forth on Articles 4, 6, Section XVI, 7, Section XII, and 30 of the General Law for National Property, archeological monuments are considered as National Properties. In the same vein, Mexico has a specialized entity, INAH, whose general purpose is Anthropology and History scientific research mainly</p>

category.		<p>related to country population and historical, archaeological and cultural, as well as paleontological heritage preservation and restoration; heritage protection, preservation, restoration and also the activities and issues for promotion and dissemination thereof are included in the scope of this Institute (Amended INAH Internal Regulation, Article 2).</p> <p>One of the main protection measures, intended to protect archaeological monuments, taken by the Mexican State is the establishment of the Record System for Monuments and Archaeological Areas, which is in charge of the INAH, and under that set forth by the Federal Law on Monuments and Archaeological, Artistic and Historic Zones, on Article 21, Calakmul archeological site is recorded therein under real folio 2ASA00000023. All other archeological sites within the Biosphere Reserve boundaries are also recorded.</p>
The National Commission for Natural Protected Areas (CONANP), decentralized agency of the Secretary of the Environment and Natural Resources (SEMARNAT).	<i>Government Agency responsible</i>	The National Institute of Anthropology and History (INAH), CONACULTA,
CONANP's Mission is: "To conserve Mexico's natural heritage through Natural Protected Areas and other conservation modalities, by fostering a conservation culture and sustainable development of communities settled in their surroundings."	<i>Agency Mission</i>	INAH's Mission is: "To research, conserve and promote the archaeological, anthropological, historic and paleontological national heritage for strengthening the identity and memory of the society that owns it.

CONANP, Regional Direction for Yucatan Peninsula and Mexican Caribe, Director of Calakmul Biosphere Reserve	<i>Agency local administrative structure</i>	INAH, Center INAH Campeche, South Zone Supervision, Coordinator of Calakmul Archaeological Zone Research Programme
The General Law on Ecological Balance and Environmental Protection (LGEEPA), and its Regulation in NPA General Law for National Properties (LGBN)	<i>Legislation</i>	Federal Law on Monuments and Archeological, Artistic and Historic Zones (LFMZAAH), and its Regulation; Amended INAH Internal Regulation (1986); Regulation for the Archaeologic Council; General Law for National Properties (LGBN); UNESCO Conventions: World Heritage (1972), Illicit Traffic (1970) and Armed Conflict (1954)
Calakmul Biosphere Reserve Management Programme	<i>Property Management Plan or other Management System</i>	Ancient Maya City of Calakmul, Campeche Management Plan
Annual Operational Programme (POA) for the Calakmul Biosphere Reserve (CBR)	<i>Annual Plans</i>	Annual Operational Programme (POA) for Archaeological Zone of Calakmul

<i>Joint Management of the nominated Property</i>		
	<p>CONANP and INAH both Federal Agencies with responsibilities to attend natural and cultural heritage have coordination agreement for the joint protection and management when they share same territory.</p> <p>Calakmul Biosphere Reserve Management Programme and Ancient Maya City of Calakmul Management Plan, both integrate cultural and natural aspects and the activities have been conciliated between CONANP and INAH.</p>	
	<p><i>Means of implementing protective measures</i></p> <p>Subsidies programmes for local communities such as PET and PROCODES for conservation, restoration, sustainable tourism projects.</p> <p>CONANP and INAH participate in the Security Committee of Campeche, for the prevention and combat of illicit natural and</p>	

	<p>cultural traffic.</p> <p>Joint communities training in conservation and protection of natural and cultural heritage.</p> <p>CONANP and INAH are members of the Calakmul Municipal Committee for Rural Sustainable Development.</p> <p>CONANP and INAH participate in Contingencies Programmes of the National Programme for Disasters Prevention.</p> <p>Since 2006, CONANP, INAH and other Federal, State and Municipal authorities operates the Integral Fire Management Programme for the complex Calakmul, Balam Kin, Balam Ku in Campeche.</p>	
	<p style="text-align: center;"><i>Public Participation</i></p> <p>In the Advisory Council for the Calakmul Biosphere Reserve, INAH is a member.</p> <p>CONANP and INAH are members of the Calakmul Municipal Committee for Rural Sustainable Development.</p>	



MISIÓN PERMANENTE DE MÉXICO
ANTE LA UNESCO

UNE00310

París, a 27 de febrero de 2014.

Señora Regina Durighello
Directora
Programa de Patrimonio Mundial
Consejo Internacional de
Monumentos y Sitios (ICOMOS)
Paris, Francia

Estimada señora Durighello:

Me permito hacer referencia a la nominación "*Antigua Ciudad Maya y Bosques Tropicales Protegidos de Calakmul, Campeche*" para su inclusión en la lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO.

Al respecto y en alcance a la videoconferencia realizada entre la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS), el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), me es grato remitir a usted copia de la nota que le dirige el Mtro. Luis Fueyo Mac Donald, Comisionado Nacional de este último organismo, mediante la cual presenta argumentos que refuerzan la referida candidatura.

Aprovecho la ocasión para reiterar a usted las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.



Embajador Porfirio Thierry Muñoz Ledo
Representante Permanente



MISIÓN PERMANENTE DE MÉXICO
ANTE LA UNESCO

UNE00309

París, a 27 de febrero de 2014.

Señor Tim Badman
Director
Programa de Patrimonio Mundial
Unión Internacional para la Conservación
de la Naturaleza (IUCN)
Paris, Francia

Estimado señor Badman:

Me permito hacer referencia a la nominación "*Antigua Ciudad Maya y Bosques Tropicales Protegidos de Calakmul, Campeche*" para su inclusión en la lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO.

Al respecto y en alcance a la videoconferencia realizada entre la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), el Consejo Internacional de Monumentos y Sitios (ICOMOS), el Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), me es grato remitir a usted copia de la nota que le dirige el Mtro. Luis Fueyo Mac Donald, Comisionado Nacional de este último organismo, mediante la cual presenta argumentos que refuerzan la referida candidatura.

Aprovecho la ocasión para reiterar a usted las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.



Embajador Porfirio Thierry Muñoz Ledo
Representante Permanente

OFICINA DEL COMISIONADO NACIONAL

Oficio Núm. F00. 0058

Ciudad de México a 08 FEB 2014

TIM BADMAN,
Director World Heritage Programme,
IUCN.

REGINA DURIGHELLO,
Director World Heritage Programme,
ICOMOS.

In reference to the evaluation of the nominated property of *Ancient Maya City and Protected Tropical Forests of Calakmul, Campeche*, as a response to the teleconference held last January 23rd, between IUCN, ICOMOS, Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), and facilitated by our Permanent Delegation of Mexico to UNESCO, we are providing you, as representatives of the Advisory Bodies, arguments and explanation that reinforce the information presented through the nomination file and the additional information.

Process for the nomination

Since the beginning, around the Calakmul Biosphere Reserve (declared in 1989), the governmental institutions responsible for the archaeological and natural heritage have maintained an ongoing dialogue to strengthen the comprehensive protection and conservation of the values of the area within which, the cultural property of Ancient Maya City of Calakmul, Campeche is located, that was inscribed in 2002 on the World Heritage List.

Subsequently the institutions responsible, CONANP and INAH, aware of the potential of the site to become a Mixed Property, from 2005 to 2012 interacted to structure a proposed renomination as mixed property based on natural criteria (ix) and (x) and expanding the area.

In 2005, for the first time the nomination file was presented and received by the World Heritage Centre, and other four times on subsequent years until 2008, without being considered complete. It should be noted that none of the communications from the WH Centre made reference to the lack of information on the cultural aspects that may be located within the area of the nominated property, even if it was a potential mixed site.

With this background, a new file was prepared, where the boundaries were redesigned, natural criteria (ix) and (x) were fully justified and comparative analysis was reformulated. The nomination file was presented in 2013 and was considered complete by the WH Centre, who referred to the advisory bodies IUCN and ICOMOS for evaluation, because it was considered a mixed renomination.

OFICINA DEL COMISIONADO NACIONAL

Oficio Núm. F00. 0058

Ciudad de México a 12 6 FEB 2014

Subsequently, at the request of ICOMOS, we presented documents and additional information on existing cultural values in the proposed property, the cultural criteria (i), (ii), (iii) and (iv) for the property inscribed Ancient Maya City of Calakmul, Campeche, were strengthened. We also presented additional information about natural features, boundaries, comparative analysis, site management, conservation, institutional coordination between INAH and CONANP, among others.

Boundaries and vegetation

As already mentioned in the additional information provided, the area selected for the renomination is within a federal protected area, under the category of Biosphere Reserve by national legislation, and is the area containing a mosaic of representative habitats with the best state of conservation, and is part of the second largest extension of tropical forest in Latin America. This natural ecosystem maintains functions and particular ecological processes, is home of a rich biodiversity, and provides further evidence of the long interaction of man and nature that can be seen in the composition and structure of vegetation, that is the result of millenary use by ancient Maya. We include scientific articles describing the different plant associations and the influence of the use by the Maya (Martínez G. y C. Galindo, 2002; Geoghegan J. y D. Foster, 2004; Lawrence, D., *et al.*, 2004; Miranda, F. y E. Hernández, 1963; Duran, R., 2010; Barrera, A., 1987; Rico, V., *et al.*, 1985; Roman, F., *et al.*, in press).

To define the boundaries of the property, the area proposed is where the six cultural and natural criteria bind and concentrate, because it holds highest ecological integrity, which provides protection to the cultural elements located in it. In the buffer zone, to the north and east of the nominated property are roads and few human settlements with agricultural activities; to the south is the international border with Guatemala and to the west the proximity to ejidos with forest concessions for timber and non-timber products.

Archaeological explanation.

Cultural criterion (i) As a whole, the nominated area represents a relict cultural landscape, which is unique in that it preserves largely intact vestiges of the relatively early development of a splendid urban civilization in a hostile environment of tropical forest. The information available for research is vital for understanding multiple aspects of Maya culture and its evolution in the central lowlands of the Yucatan peninsula. The archaeological sites in the area (13 major urban centers, most notably Calakmul, and some 40 secondary centers and minor sites have been recorded so far) constitute remnants of at least 1500 years (from ca. 500 B.C. to A.D. 1000) of intensive population growth and evolution of social complexity, conditioned by a successful adaptation to the inhospitable natural setting and accompanied

OFICINA DEL COMISIONADO NACIONAL

Oficio Núm. F00.

0058

Ciudad de México a 26 FEB 2014

by technological achievements and cultural development in general, which is reflected in splendid architecture, hieroglyphic writing, sculpted monuments and other unique pieces of fine arts.

Cultural criterion (ii) Pertaining to the Preclassic and Classic maya civilization, the cultural aspects of the nominated property include a mixture of autochthonous developments and exchange of ideas with the neighboring regions. The creative combination of different traditions resulted in specific architectural styles, unique archaeological pieces and ingenious modifications of natural landscape. While Calakmul, the largest site in the area, displays 120 commemorative stelae with relief carvings, including hieroglyphic inscriptions with important information on regional political history and territorial organization, a number of monuments of this kind have also been found at other major and medium centers, such as La Muñeca, Uxul, Oxpemul, Balakbal, Champerico, Altamira and Cheyokolnah. The date corresponding to A.D. 396, recorded on three stelae at Candzibaantún, is the earliest date known so far on the Maya monuments in Mexico, whereas Altar 3 of archaeological site Altar de los Reyes, with its 13 emblem glyphs (names of dynasties), not only sheds light on important aspects of the Classic Maya political geography, but it is also entirely unique: no other monument featuring so many emblem glyphs is known in the whole maya area! Excavations at Calakmul have unveiled stucco facades illustrating important religious concepts (Structure II), extraordinary murals that shed light on the little known and rarely depicted daily life (Chiik Nahb acropolis), as well as royal burials with rich accoutrements, including jade masks, polychrome pottery and other objects of outstanding artistic value. As revealed by extensive surveys throughout the nominated area, the location of important centers, regularly in the immediate vicinity of seasonally flooded wetlands, obey the latter's agricultural potential; whereas the astronomical orientations of important civic and ceremonial buildings, recording agriculturally important moments of the year, reflect both practical uses of astronomical knowledge, which facilitated an efficient scheduling of subsistence activities, and its embeddedness in religion, world view and political ideology. Also present at several major sites are ritual ball courts, defensive walls and quarries, as well as water reservoirs and other land modifications related with intensive agriculture and fresh water procurement, which indicate highly sophisticated ways of adaptation to the karst environment of the Yucatan peninsula. Furthermore, the roads (*sacbeob*) connecting different settlements represent another engineering achievement attesting to the importance of communication routes and trade networks.

Cultural criterion (iii) The nominated property witnessed an unprecedented growth of an extraordinary civilization, which came to an abrupt deadline at the end of the Classic period. Considering that, after the dramatic population decline evidenced in the abandonment of virtually all the settlements in the 9th and 10th centuries A.D., the area remained practically uninhabited ever since and has suffered little recent intervention (limited

OFICINA DEL COMISIONADO NACIONAL

Oficio Núm. F00. 0058

Ciudad de México a 26 FEB 2014

to wood and *chicle* sap exploitation in the 20th century). It also represents a fossil cultural landscape, bearing an exceptional testimony to a long-living civilization and offering a unique possibility to understand both the foundations of its florescence and the causes of its collapse.

Cultural criterion (iv) The archaeological sites in the nominated area contain some unrivalled examples of maya monumental architecture, mostly pertaining to the so-called Peten tradition in the core area and the Rio Bec style confined to its northeastern fringes. While the first is exemplified by palaces and huge temple pyramids at sites such as Calakmul, Yaxnohcah and Balakbal, which mirror the growth of social complexity during the Preclassic and Early Classic periods: the second represents a unique in kind Late Classic development, characterized by false pyramid temples, normally in the shape of elegant twin towers, and impressive stone mosaic façade decorations. Since the epigraphic records show that the Classic period political geography of the area was overwhelmed by the Kaan, one of the most powerful royal dynasties, which in the Late Classic moved its capital city from Dzibanché to Calakmul. The protection measures implemented in the nominated property should facilitate future research, which is expected to clarify whether, or to what extent, the political domination of the Kaan dynasty, and its alliances and rivalries with the neighboring polities, are reflected in the diverging trajectories of cultural development.

Draft Statement of OUV

The proposed nominated Mixed Property, in which are inscribed the ancient mayan cities and protected tropical forests in the Biosphere Reserve of Calakmul, Campeche (Fig.1), nowadays completely uninhabited and covered by tropical forest, is the heartland of the area in which, from the mid-first millennium bC. to about AD 1000, one of the most splendid civilizations in human history reached its climax around 600 aC, and where it also suffered the most dramatic downfall, resulting in an almost complete abandonment of formerly flourishing settlements ca. 900 AD. Since the area has, thereupon, remained virtually depopulated, it represents an exceptional example of a fossil cultural landscape, offering unique possibilities for research and archaeological conservation in both the archaeological and natural appearance.

Being located at the core of the second largest expanse of tropical forests in America (only surpassed by the Amazon jungle in South America), the nominated area represents a singular case of adaptation to, and management of, a natural environment that, at a first glance, seems little appropriate for the development of urban civilization. The colonization of the territory, the population growth and the evolution of complex state-organized societies are attested in a wide variety of material vestiges. Apart from Calakmul, the largest archaeological site where the Kaan, one of the most powerful Maya dynasties, had its seat

OFICINA DEL COMISIONADO NACIONAL

Oficio Núm. F00. 0058

Ciudad de México a 26 FEB 2014

during the Late Classic, remains of dozens of other ancient settlements have been found in the area, including several major urban centers with huge architectural complexes and sculpted monuments. Along with settlement remains, the inter-site and intra-site roads (*sacbeob*), defensive systems, quarries, water management features (such as reservoirs and artificially modified *aguadas* or water ponds), agricultural terraces and other land modifications related with subsistence strategies are also constituent parts of the extremely rich and exceptionally well preserved ancient cultural landscape.

During excavations carried out so far at Calakmul and Uxul, spectacular stucco friezes and mural paintings have been found in some of the massive temple pyramids and palaces, as well as burials of governing and other members of nobility, containing a rich variety of body ornaments and other accompanying objects, such as elaborate jade masks, ear spools and exquisite polychrome pottery vessels. The hieroglyphic inscriptions on stelae, altars and building elements reveal important facts about the territorial organization and political history, and some epigraphic records are entirely unique, providing information that has not been found anywhere else in the Maya area.

The inscriptional evidence, the architectural characteristics and urban layouts, pottery styles, tool kits and funerary objects – information collected at a number of sites surveyed in the area, as well as through excavations at some of them – indicate the existence of extensive trade networks and exchange of ideas with the neighboring regions, but they also reflect original and ingenious local developments. The architectural style called Petén, was developed during the Late Classic (about 600 to 900 AD.). It is characterized by elegant towers decorated with stunning mosaics stone facades, including the so-called Zoomorphic entrances. This style is present in the northwestern part of the proposed area, which can be corroborated, since many potential sites that have been recognized through remote sensing techniques (Fig. 2) could be verified in future research. Another notable architectural style also present in the area is called Rio Bec style. It dominates a complex construction scheme consisting of a low platform on which a long and low rise building, with two bays, flanked by two slender towers with moldings and rounded corners simulating a temple-pyramid with features reminiscent the mighty pyramids of Peten style and whose elements are taken up at sites as distant as El Tigre to the southwest, in the Candelaria river basin, and Kohunlich to the east, in the state of Quintana Roo. To what extent the evolution of these diverging architectural expressions reflects the ever changing political geography, including the role of the Kaan dynasty and its alliances and conflicts with the neighboring polities, is obviously a question of foremost importance, which can only be solved by future research. Finally, due to the exceptionally well preserved and rich archaeological heritage, the potential of the area for clarifying the still poorly understood processes that resulted in the collapse of the Classic Maya civilization in the 9th and 10th centuries cannot be overstated.

OFICINA DEL COMISIONADO NACIONAL

Oficio Núm. F00.

0053

Ciudad de México a 26 FEB 2014

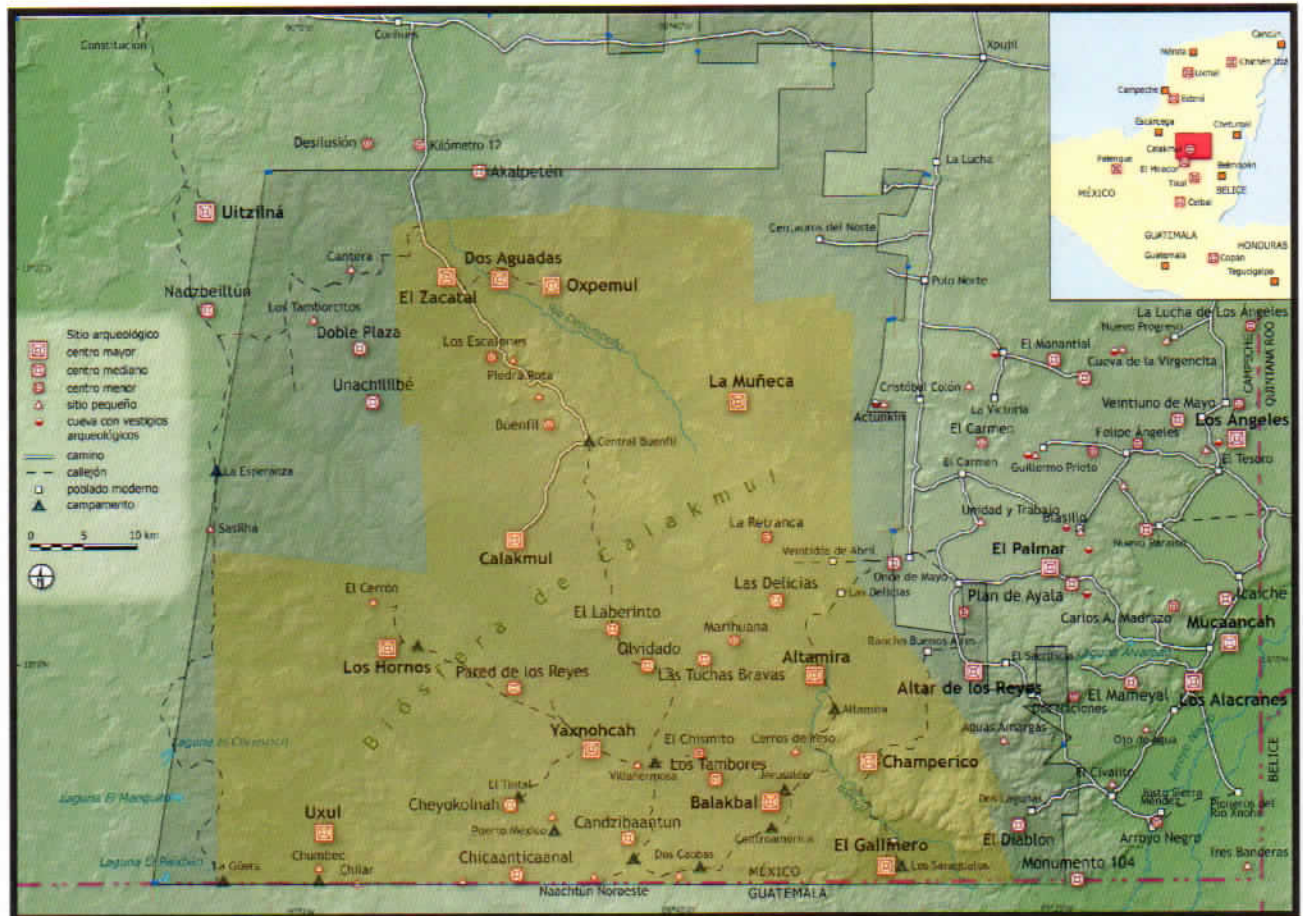


Fig. 1 Boundaries proposed for the nominated Mixed Property, in which registration, protection and research of ancient mayan cities and their relationship with the protected Biosphere Reserve of Calakmul (INAH).

The nominated property, located within a Federal Biosphere Reserve, constitutes a research reserve, by the wealth of natural and cultural elements it contains, its proven integrity and authenticity, representing a large potential for the knowledge of Mayan culture and its relation to tropical forests where this extraordinary culture was developed.

OFICINA DEL COMISIONADO NACIONAL

Oficio Núm. F00. 0058

Ciudad de México a 26 FEB 2014


The limits for the proposed property are those that concentrate and combine the six criteria by which is nominated, in addition to, this is the space where all these values are articulated, which constitute the essence of the nomination.

On behalf of INAH and CONANP I would like to express our appreciation for the opportunity you gave us to provide these summarized arguments and scientific publications on biological aspects of the ecosystems, in support of what we know and proved is an extraordinary, interesting and complex mixed site, which will strengthen the credibility of the World Heritage List.

We will also be sending these arguments to the World Heritage Center in due course.

Sincerely,

EL COMISIONADO NACIONAL



LUIS FUEYO MAC DONALD

"por un uso responsable de papel, las copias son remitidas por correo electrónico"

C.c.e.p.- Kishore Rao, Director, World Heritage Centre, UNESCO.
César Moreno-Triana, Programme Specialist LAC-WHC, UNESCO.
Emb. Porfirio Thierry Muñoz-Ledo Chevannier, Jefe de Misión y Representante Permanente de México ante la UNESCO.
Emb. María del Socorro Roviroso Priego, Secretaria General de la Comisión Mexicana de Cooperación con la UNESCO, S.E.P
Min. Juan Salvador Mendiola, Director General para la Organización de las Naciones Unidas, S.R.E
María Teresa Franco González Salas, Directora General, Instituto Nacional de Antropología e Historia.
Pedro Francisco Sánchez Nava, Coordinador General de Arqueología del INAH.
Enrique Lendo Fuentes, Titular de la Unidad Coordinadora de Asuntos Internacionales, SEMARNAT.
Mariana Bellot Rojas, Directora General de Desarrollo Institucional y Promoción, CONANP.
Francisco López Morales, Director de Patrimonio Mundial, INAH.
Francisco Vidargas Acosta, Punto Focal Cultural, INAH.
Francisco Ricardo Gómez Lozano, Director Región Península de Yucatán y Caribe Mexicano, CONANP.
María Pia Gallina Tessaro, Directora de Patrimonio Mundial Natural y Programa MaB, CONANP.
José Adalberto Zúñiga Morales, Director de la Reserva de la Biosfera Calakmul, CONANP.
Archivo

LFM/MBR/PGT



Boletín de la Sociedad Botánica de México
Sociedad Botánica de México, A.C.
jamdc@ciencias.unam.mx
ISSN (Versión impresa): 0366-2128
MÉXICO

2002

Esteban Martínez / Carlos Galindo Leal

LA VEGETACIÓN DE CALAKMUL, CAMPECHE, MÉXICO: CLASIFICACIÓN,
DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

Boletín de la Sociedad Botánica de México, diciembre, número 071

Sociedad Botánica de México, A.C.

Distrito Federal, México

pp. 7-32

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Universidad Autónoma del Estado de México

reDalyC
LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN LINEA
<http://redalyc.uaemex.mx>

LA VEGETACIÓN DE CALAKMUL, CAMPECHE, MÉXICO: CLASIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

ESTEBAN MARTÍNEZ¹ Y CARLOS GALINDO-LEAL²

¹Herbario Nacional de México (MEXU), Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 70-233, Cd. Universitaria, C.P. 04510, México, D.F., tel (55) 5622-5695, ext. 247 ó 323; fax 5550-1760.

²World Wildlife Fund Mexico, Av. México No. 51, Col. Hipódromo, México 06100, D.F., México. tel. (52-55) 5286-5631; fax: (52-55) 5286-5637, correo electrónico: cgalindo@wwfmex.org

Resumen: La región de Calakmul, en el centro de la península de Yucatán, es de gran importancia por contener el área forestal más extensa del trópico mexicano. El objetivo de este trabajo es presentar la clasificación, descripción y distribución espacial de las comunidades vegetales de la región de Calakmul. A pesar del escaso relieve topográfico de la región, la vegetación presenta una elevada heterogeneidad espacial. Las cinco asociaciones que destacan por su relevancia regional, nacional y mundial son la selva de guayacán (*Guaiacum sanctum*), la selva de jobillo (*Astronium graveolens*), la selva baja caducifolia, la selva alta y el bajo mixto. Se discuten las principales influencias sobre la vegetación de la región, incluyendo los gradientes de precipitación, el desarrollo del suelo, los disturbios naturales y el factor antropogénico. Se subraya la necesidad de utilizar clasificaciones de vegetación suficientemente detalladas para evaluar la representatividad y la efectividad de las áreas naturales protegidas.

Palabras clave: asociaciones vegetales, tipos de vegetación, selva alta subperennifolia.

Abstract: The Calakmul region, at the center of the Yucatan peninsula, contains the largest forested area of the Mexican tropics. Our objective is to provide the classification, description and spatial distribution of the plant communities of Calakmul region. In spite of the relatively lack of topographic features there is large spatial heterogeneity in the vegetation. Five plant associations are underlined because of their regional, national and world relevance: guayacán forest (*Guaiacum sanctum*), jobillo forest (*Astronium graveolens*), low deciduous forest, tall forest and mixed seasonally flooded forest. We discuss the main factors influencing the vegetation, including rainfall gradients, soil development, natural disturbances and anthropogenic factors. This study underscores the importance of using vegetation classification with enough detail to assess the representation and effectiveness of natural protected areas.

Key words: plant associations, vegetation types, tall subdeciduous tropical forest.

La región de Calakmul, ubicada en el sureste del estado de Campeche y en el centro de la península de Yucatán (Ibarra-Manríquez *et al.*, 2002), contiene el área forestal más extensa del trópico mexicano. Su ubicación le confiere gran importancia como enlace entre las áreas forestales del sureste de Chiapas y las áreas forestales del sur de Quintana Roo. Junto con el área contigua de El Petén al sur, Calakmul representa una de las tres mayores extensiones forestales de Mesoamérica (Galindo-Leal, 1999). Paradójicamente a su relativamente buen estado actual de conservación, la región estuvo altamente modificada por los asentamientos de la civilización Maya por más de 1000 años (Turner, 1983).

A nivel nacional, la parte sur de la porción mexicana de la península de Yucatán es considerada como bosque tropical perennifolio (Rzedowski, 1978), equivalente a la selva

alta perennifolia y la selva alta o mediana subperennifolia (Miranda y Hernández-X., 1963; cuadro 1). Sin embargo, la península de Yucatán en México presenta las condiciones más secas (Aw) del clima húmedo. A nivel peninsular, la región de Calakmul ha sido descrita como selva alta subperennifolia, incluyendo variantes que van desde selva alta perennifolia hasta selva mediana subperennifolia (Miranda, 1958). También se han añadido para esta región la selva baja subperennifolia, las sabanas y la vegetación de hidrófitos (Flores y Espejel, 1994; cuadro 1). A nivel regional, la mayoría de las descripciones detalladas de la composición y la estructura de la vegetación de la península de Yucatán se han llevado a cabo en el norte y centro de la región de Calakmul (Thien *et al.*, 1982; Rico-Gray *et al.*, 1988; Whigham *et al.*, 1990, 1991; White y Darwin, 1995). En la

Cuadro 1. Tipos de vegetación, asociaciones, equivalencias de nomenclatura, especies dominantes y extensión en la región Calakmul, Campeche y sus alrededores.

Tipo de vegetación	Asociación	Especies dominante	Extensión	Miranda (1958)	Flores y Espejel (1994)	Schulze y Whitacre (1999)
1. Selvas altas y medianas subperennifolias húmedas				Selva alta perennifolia y Selva alta o mediana subperennifolia	Selva alta perennifolia y Selva mediana subperennifolia	Standard Upland forest
1a	de chicle	<i>Manilkara zapota</i>	Extensa			Dry Upland forest Mesic bajo
1b	de ramón	<i>Brosimum alicastrum</i>	Extensa			
1c	de pukte'	<i>Bucida buceras</i>	Restringida			
1d	de bayo	<i>Aspidosperma cruentus</i> y <i>A. megalocarpon</i>	Restringida			
1e	de machiche	<i>Lonchocarpus castilloi</i>	Rara	Mesic upland forest True swamp		
2. Selvas medianas subcaducifolias secas				Selvas alta o mediana subdecidua	Selvas mediana subcaducifolia	
2a	de guayacán	<i>Guaiacum sanctum</i>	Extensa			
2b	de xu'ul de montaña	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	Restringida			
2c	de despeinada	<i>Beucarnea plibilis</i>	Restringida			
2d	de jobillo	<i>Astronium graveolens</i>	Rara			
2e	de ja'abin	<i>Piscidia piscipula</i>	Rara			
3. Selvas bajas				Selva baja decidua	Selva baja caducifolia	
3a	baja caducifolia	Varias especies	Extensa			
3b	de ja'abin	<i>Piscidia piscipula</i>	Abundante			
3c	de yaytil	<i>Gymnanthes lucida</i>	Restringida			
3d	de chicle	<i>Manilkara zapota</i>	Restringida			
4. Bajos				Asociación <i>Cameraria-Haematoxylon-Metopium</i> , Chechenal de <i>Cameraria</i> , Tintal	Selva baja subperennifolia y perennifolia	Low scrub swamp forest
4a	Mixto		Extensa			
4b	de pukte'	<i>Bucida buceras</i>	Restringida	Tall scrub swamp forest - Mesic bajo		
Asociaciones poco representadas						
5. Palmares				Corozal	Carrizal, tasistal	Cohune palm upland forest Sabal forest
5a	de coyol	<i>Acrocomia mexicana</i>	Rara			
5b	Corozal	<i>Obyginia cohum</i>	Rara			
5c	Tasistal	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	Rara	Tasistal		
6. Sabanas				Hidrofitos Sabana	Carrizal, tasistal Sabana	Transitional forest
6a	Húmeda	<i>Cyperus</i> spp.	Rara			
6b	Seca		Rara			
7. Asociaciones de origen secundario				Chechenal de <i>Metopium</i>		
7a	de tsalam	<i>Lysiloma latisiliqua</i>	Extensa			
7b	de chaka'	<i>Bursera simaruba</i>	Restringida			
7c	de xu'ul	<i>Lonchocarpus xuul</i>	Rara			
7d	Bajo de sak ts'iits'il che'	<i>Gymnopodium floribundum</i>	Extensa			
7e	Bajo de chechem negro	<i>Metopium brownei</i>	Extensa			
7f	Achual		Extensa			
7g	Helechal	<i>Pteridium aquilinum</i>	Extensa			

década pasada se efectuó la cartografía de la Reserva de la Biosfera (García, 1993, 1999; Sandler *et al.*, 1998). Estas selvas se caracterizan por la dominancia de árboles de la familia Sapotaceae (Pennington, 1990) y un sotobosque carente de elementos distintivos de las familias Araceae y Palmae, característicos de las selvas húmedas del continente (Lundell, 1933).

A pesar de la reducida información disponible acerca de esta región, los trabajos pioneros señalan algunos de los factores que determinan el establecimiento y la dinámica de la vegetación de la península (Lundell, 1934; Miranda, 1958). En particular, las descripciones de Miranda (1958), realizadas hace 45 años durante la época de la explotación de la caoba (*Swietenia macrophylla*), mucho antes que los nuevos asentamientos humanos se iniciaran en Calakmul, son de particular importancia ya que sintetizan las características de algunos sitios con extremo detalle.

En este trabajo se presenta la distribución espacial de las comunidades vegetales de la región de Calakmul, con una descripción fisonómica, incluyendo a las especies dominantes y subdominantes. Se discuten algunas de las características geomorfológicas que determinan la distribución de las diversas asociaciones, con ejemplos de localidades típicas y variantes.

Área de estudio

En este trabajo definimos a la región de Calakmul como el área comprendida entre los paralelos 90°20' y 89°00' W y los meridianos 19°15' y 17°50' N (figura 1). Desde el punto

de vista geográfico, la región de Calakmul está situada en el centro de la península de Yucatán, cuando se considera la península desde el Golfo de Honduras hasta la Laguna de Términos (Miranda, 1958; Ibarra-Manríquez *et al.*, 2002).

Fisiográficamente, la región de Calakmul constituye una unidad caracterizada por una meseta central (meseta de Zoh-Laguna) localizada entre los paralelos 89°45' y 89°15' O, con una altitud promedio de entre 200 y 250 m, que se extiende en dirección norte-sur desde el paralelo 18°50' N hasta la parte norte de El Petén (Guatemala) y parte de Belice. En esta región se encuentran las principales elevaciones de Campeche (cerro Champerico, 390 m; cerro Los Chinos, 370 m; cerro El Ramonal, 340 m). En este trabajo se considera solamente la porción mexicana de la meseta.

Por su lado suroriental, la meseta desciende a través de varias fallas de orientación paralela noreste-suroeste, llegando a la cuenca baja del río Hondo, donde la altitud promedio es de 20 m. Por su lado nororiental, el descenso es continuo hasta las planicies del Caribe, a una altitud promedio de entre 30 y 40 m. La parte norte de la meseta se convierte en lomeríos de 80 a 100 m en la zona de Los Chenes, que continúa en dirección noroeste hacia Champotón, conectándose con la sierra de Ticul. En su lado occidental la meseta desciende hacia el norte y hacia el centro a través de un cambio gradual en dos niveles hasta las planicies aluviales de la cuenca media del río Champotón, con una altura promedio de entre 15 y 60 m. En su porción sur occidental se encuentra una zona de poco declive que disminuye en altitud gradualmente en dirección del río San Pedro.

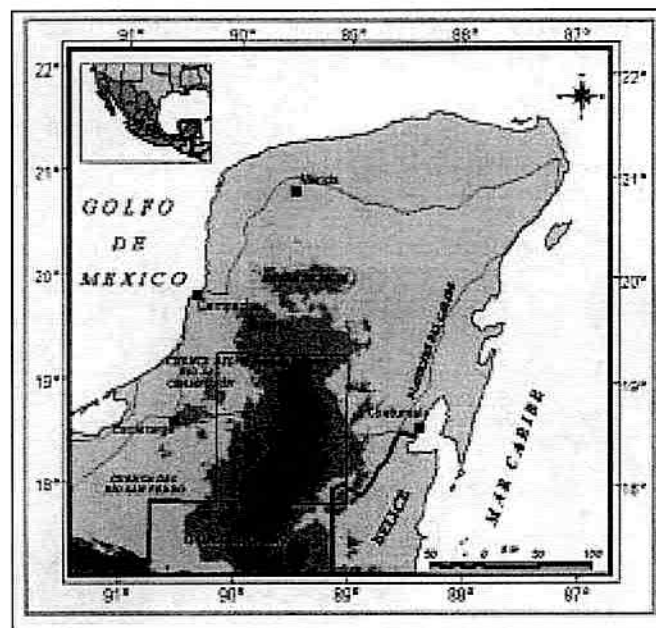


Figura 1. Localización de la región de Calakmul en el sureste del estado de Campeche, México.

El clima de la región es tropical subhúmedo con lluvias de verano (entre junio y noviembre). La temperatura promedio anual es de 24.6°C, y el promedio de precipitación total anual es de 1076.2 mm (Aw_1 y Aw_2) (INEGI, 1996; Comisión Nacional del Agua, 1997; figura 2). El promedio anual de precipitación es altamente variable y va de 552 a 1634 mm (INEGI, 1996). La mayor incidencia de huracanes se presenta entre agosto y septiembre. Debido a la influencia de los vientos del sureste provenientes del Caribe, se presenta un gradiente de precipitación que va del sureste, donde se presenta la máxima precipitación (aproximadamente 2000 mm), al noroeste, con una precipitación de aproximadamente 500 mm.

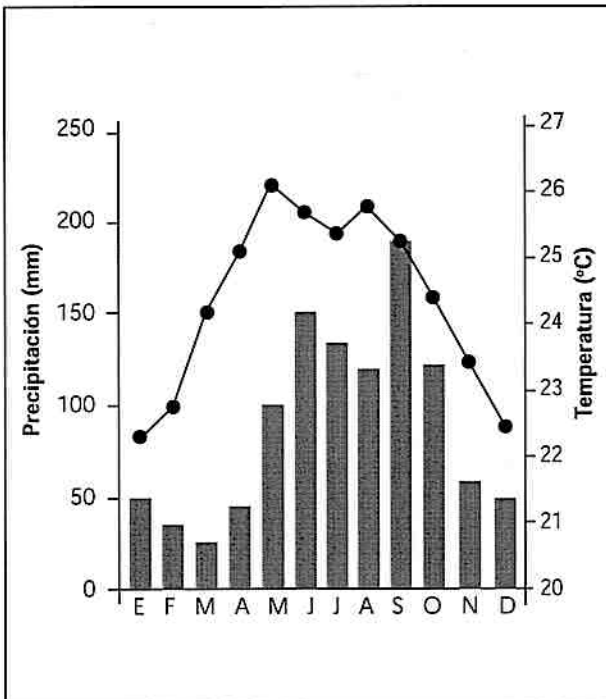


Figura 2. Patrón anual de precipitación y temperatura de la estación meteorológica Zoh Laguna, Campeche (1953-1997) (Comisión Nacional del Agua, 1997).

Gran parte del terreno de la región es de tipo cársico producido por disolución de la roca caliza. Las selvas de regiones tropicales en terrenos cársicos difieren de otras selvas por su suelo somero, menos ácido, con abundantes afloramientos de calcio (Wendt, 1993), características que reducen la disponibilidad de agua en el suelo y acentúan la sensibilidad de las plantas a las sequías estacionales.

De los 12 tipos de vegetación descritos para la península de Yucatán, en la región de Calakmul se encuentran seis (selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva baja

subperennifolia y caducifolia, sabana e hidrófitos: tular, carrizal, popal) (Flores y Espejel, 1994). Están ausentes los tipos asociados a las regiones costeras (seibadal, vegetación de dunas costeras, manglar, petén), y la franja de selvas del noroeste de la península (selva baja espinosa caducifolia y selva mediana subcaducifolia).

Métodos

Este trabajo es resultado del desarrollo de proyectos relacionados con la flora y vegetación de la región entre 1994 y 1999. Documentamos observaciones sobre la composición florística, estructura y distribución regional de las comunidades durante la recolecta de material de herbario depositado en el Herbario Nacional de México (MEXU) del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. La información de distribución espacial se complementó con un modelo predictivo utilizando un análisis canónico de correspondencia (CANOCO) de las especies arbóreas dominantes en 620 puntos de descripción, la imagen de satélite Landsat TM de abril de 1995 e información ambiental (Sandler *et al.*, 1998). Además, se llevaron a cabo 42 muestreos cuantitativos ampliamente distribuidos en la región (C. Galindo-Leal *et al.*, datos no publicados).

Para cada asociación vegetal se presenta el nombre, la descripción, la distribución, la localidad tipo, las especies dominantes, otras especies y sus variantes. Las especies se presentan en orden de mayor a menor abundancia. Los nombres comunes fueron obtenidos de informantes locales y cotejados con Sosa *et al.* (1985) (apéndice 1).

Resultados

Aunque actualmente la región de Calakmul parece tener un buen estado de conservación, toda la zona estuvo fuertemente influenciada por las actividades de los Mayas y de nuevos pobladores en los últimos dos siglos. Sin embargo, se puede distinguir entre las selvas en donde la perturbación ha sido muy selectiva (extracción de algunas especies) y etapas sucesionales recientes de entre 10 y 40 años de edad, creadas por incendios o por el abandono de milpas. Las selvas poco influenciadas se pueden agrupar jerárquicamente de acuerdo a la fisonomía y la fenología de las hojas para separar categorías ampliamente distribuidas (selvas altas y medianas húmedas, selvas medianas secas, selvas bajas y bajos) y dos más restringidas (palmare y sabanas). Dentro de los primeros cuatro tipos de vegetación se pueden distinguir 16 asociaciones principales, caracterizadas por la dominancia relativa de algunas especies. Además, se describen siete asociaciones de origen secundario (cuadro 1, figura 3).

1. Selvas altas y medianas húmedas

Las selvas altas son comunidades en donde el estrato

LA VEGETACIÓN DE CALAKMUL, CAMPECHE, MÉXICO

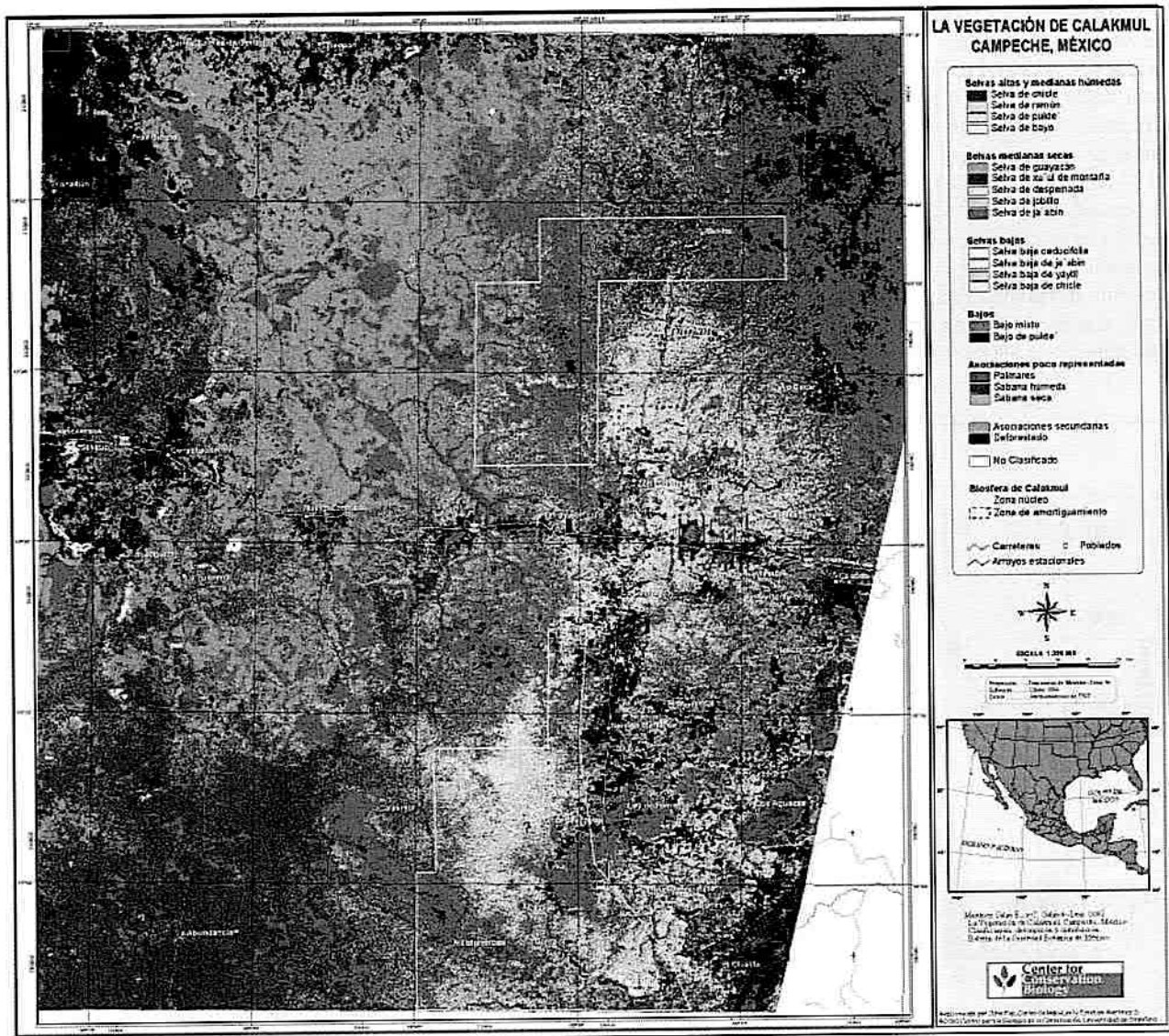


Figura 3. Mapa de comunidades vegetales potenciales.

dominante tiene 25 m o más de altura promedio. En la región se presenta en condición de subperennifolia, es decir, que entre 25 y 50% de los árboles pierden las hojas en el estío debido a las condiciones marginales de humedad. Presentan una alta diversidad de especies dominantes en relación a otras asociaciones. Los bejucos y las epífitas son escasos. Se encuentran en sitios con suelos desarrollados y protegidos de los vientos.

Estas selvas se distribuyen en la zona sur de la región, en una franja de alrededor de 30 km de ancho, cercana a la frontera con Guatemala. En la región suroeste se presentan intercaladas con bajos. A diferencia de otras selvas altas de México y Centroamérica, las selvas de la región carecen totalmente de palmas en el sotobosque (*Astrocaryum* sp.,

Bactris spp., *Chamaedorea* spp. y *Geonoma* spp.). Sólo en algunos casos se presenta de manera abundante *Cryosophila argentea*.

Las selvas medianas son comunidades con un estrato arbóreo dominante de entre 15 y 25 m de altura. Las comunidades con condición subperennifolia se han agrupado con las selvas altas, ya que son asociaciones que se presentan en condiciones ambientales similares (unidades ecológicas; Pérez y Sarukhán, 1970); además, debido a las condiciones marginales de la región (poco suelo y precipitación), las selvas altas no tienen la altura que alcanzan en otras localidades. Las selvas medianas subcaducifolias se presentan en un grupo diferente denominado "selvas medianas secas".

Las selvas medianas presentan menor número de especies

dominantes, entre las que destacan *Brosimum alicastrum*, *Manilkara zapota* y *Pouteria reticulata*. Se distribuyen en las laderas orientales y en el sur en sitios con menor desarrollo de suelo, mayor influencia de los vientos y mayor exposición solar. La palma *Gaussia maya* es característica del sotobosque de estas selvas.

En la región se presentan por lo menos cinco asociaciones

de selvas altas y medianas que se pueden identificar por una o dos especies que las dominan (cuadro 2). Las selvas de chicle (*Manilkara zapota*) y de ramón (*Brosimum alicastrum*) son las que tienen extensiones considerables. Las selvas de pukte' (*Bucida buceras*) y peel ma'ax o bayo (*Aspidosperma cruentum* y *A. megalocarpon*) están más restringidas. Finalmente, las selvas de machiche (*Lonchocarpus castilloi*) son raras.

Cuadro 2. Principales especies arbóreas de las selvas primarias (excepto palmares y sabanas) de Calakmul. Los círculos indican la especie dominante.

Especie	1a	1b	1c	1d	1e	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	3d	4a	4b
<i>Brosimum alicastrum</i>	X	○	X	X												
<i>Manilkara chicle</i>	○	X		X												
<i>Pouteria reticulata</i>	X	X	X	X										X		
<i>Pouteria sapota</i>	X															
<i>Manilkara zapota</i>	X	X	X	X			X							○	X	
<i>Swietenia macrophylla</i>	X		X	X												
<i>Pouteria amygdalina</i>	X			X												
<i>Pouteria campechiana</i>	X													X		
<i>Vitex gaumeri</i>	X							X								
<i>Pimenta dioica</i>		X	X	X	X											
<i>Talisia olivaeformis</i>		X							X							
<i>Licaria campechiana</i>		X	X													
<i>Sabal mauritiiiformis</i>			X	X												
<i>Lonchocarpus castilloi</i>			X		○											
<i>Astronium graveolens</i>			X						○							
<i>Platymiscium yucatanum</i>			X						X							
<i>Bucida buceras</i>			○												X	○
<i>Ficus obtusifolia</i>			X													
<i>Tabebuia rosea</i>			X													
<i>Aspidosperma cruentum</i>					○											
<i>Aspidosperma megalocarpon</i>			○													
<i>Calophyllum brasiliense</i>				X												
<i>Guettarda combsii</i>				X												
<i>Protium copal</i>				X												
<i>Pseudolmedia spuria</i>		X		X												
<i>Piscidia piscipula</i>					X					○		○				
<i>Thouinia paucidentata</i>						X	X				X					
<i>Guaiacum sanctum</i>						○		X		X	X					
<i>Beaucarnea plibialis</i>						X		○		X	X					
<i>Esenbeckia sp. nov.</i>						X										
<i>Lysiloma latisiliqua</i>							X	X								
<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>							○		X		X					
<i>Haematoxylum campechianum</i>								X			X				X	
<i>Metopium brownei</i>								X							X	
<i>Caesalpinia gaumeri</i>								X						X		
<i>Bursera simaruba</i>							X		X	X	X	X	X	X		
<i>Cedrela odorata</i>									X							
<i>Krugiodendron ferreum</i>									X							
<i>Caesalpinia mollis</i>										X						
<i>Exostema mexicanum</i>										X						
<i>Pseudobombax ellipticum</i>											X		X			
<i>Ceiba schottii</i>											X					
<i>Clusia flava</i>											X					
<i>Maytenus schippii</i>											X					
<i>Gliricidia maculata</i>													X			
<i>Gymnanthes lucida</i>													○			
<i>Ateleia gummifera</i>															X	
<i>Bravaisia berlandieriana</i>															X	
<i>Byrsonima bucidifolia</i>															X	
<i>Cameraria latifolia</i>															X	

LA VEGETACIÓN DE CALAKMUL, CAMPECHE, MÉXICO

Especie	1a	1b	1c	1d	1e	2a	2b	2c	2d	2e	3a	3b	3c	3d	4a	4b
<i>Coccoloba cozumelensis</i>															X	
<i>Cordia dodecandra</i>															X	
<i>Croton icche</i>															X	
<i>Diospyros bumelioides</i>															X	
<i>Eryroxylum rotundifolium</i>															X	
<i>Eugenia spp.</i>															X	
<i>Eugenia winzertlingii</i>															X	
<i>Lonchocarpus xuul</i>															X	
<i>Canella winterana</i>														X		
<i>Coccoloba acapulcensis</i>									X							
<i>Gymnopodium floribundum</i>												X				
<i>Spondias mombin</i>												X				

1a. Selva de chicle

Descripción. Comunidades de amplia distribución y altura variable entre 15 y 35 m. El chicle o sapote (*Manilkara zapota*) es una de las especies notables de esta comunidad por su corteza rugosa y por las marcas diagonales que deja la extracción de látex. Su época de fructificación es muy larga, abarcando de enero a mayo, y el número de frutos producida por árbol es muy alto. El chicle raramente pierde las hojas y se puede encontrar en todas las comunidades vegetales con elementos arbóreos. Generalmente son los árboles de mayores diámetros ya que la extracción del chicle evita que sean removidos.

A menudo en el sotobosque se encuentra el sapotillo (*Pouteria reticulata*) como especie dominante, en selvas poco alteradas. Es una selva muy diversa y con muchas especies de sapotáceas, las cuales se han adaptado a los suelos derivados de carbonatos (calizas) y sulfatos de calcio (yeso). *Especies dominantes.* *Brosimum alicastrum*, *Manilkara chicle*, *M. zapota*, *Pouteria amygdalina*, *P. campechiana*, *P. reticulata*, *Pouteria sapota*, *Swietenia macrophylla* y *Vitex gaumeri* (cuadro 2).

Variantes. En algunos lugares planos y probablemente con alteraciones muy antiguas (debido a la presencia de restos arqueológicos extensos) se localiza una asociación dominada por quina (*Exostema mexicanum*), de entre 20 y 25 m de altura. En la ladera oriental, al norte del ejido Los Ángeles, se encontraron relictos de selvas de caoba (*Swietenia macrophylla*) de 25 a 30 m de altura.

Distribución. Se encuentra en lugares planos, lomeríos, laderas ligeras y pronunciadas, con suelos de rendzinas pedregosas y litosoles. Se distribuye ampliamente en la parte sur, incluyendo las laderas orientales, occidentales y la meseta. En la parte centro-norte se distribuye en la meseta y en la ladera oriental y en las cañadas protegidas que bajan de la meseta hacia el occidente.

Localidad tipo. Entre 7 y 10 km al sureste del rancho Costa Maya (18°13' N, 89°25' O; al este del ejido Narciso Mendoza).

1b. Selva de ramón

Descripción. Comprende comunidades de amplia distribución y con altura entre 15 y 35 m. *Brosimum alicastrum* llega a tener una dominancia de más del 90%, por lo que estas asociaciones se conocen como "ramonales". El ramón es una especie ampliamente utilizada y apreciada por los pobladores locales.

Variantes. En algunas cañadas muy húmedas de la ladera oriental en el centro y sur se presenta una variante de 20 m de altura dominada por *Pseudolmedia spuria*. En la parte central de la ladera occidental, en lugares con suelo poco desarrollado, en pendientes pronunciadas y generalmente asociada a ruinas, se encuentra una variante que se puede nombrar como selva baja de ramón, ya que los árboles dominantes alcanzan tan sólo entre 10 y 15 m.

Distribución. Generalmente se encuentran en rendzinas con buen drenaje y litosoles, principalmente en las laderas orientales de la meseta. A menudo se presentan selvas de ramón sobre sitios arqueológicos y en sus alrededores. Tienen una gran variación en cuanto a su fenología foliar, ya que se pueden encontrar como selvas medianas subcaducifolias ampliamente distribuidas en las laderas suroccidentales y en mucho menor proporción en las laderas noroccidentales, hasta como selvas altas perennifolias en la meseta y las laderas orientales del centro y sur.

Localidad tipo. 5 km al este del poblado Nuevo Becal, camino a El Chorro (18°36' N, 89°15' O), 2 km al oeste del poblado 16 de Septiembre.

1c. Selva de pukte'

Descripción. Comunidades de amplia distribución que alcanzan de 20 a 40 m de altura, con elementos emergentes de hasta 65 m de altura y diámetros a la altura del pecho de hasta 3 m. El pukte' (*Bucida buceras*) es una especie de origen antillano que en las Antillas generalmente crece cerca del mar, en donde los árboles son relativamente pequeños. En el este de la península de Yucatán y en El Petén se le encuentra lejos del mar y allí alcanza diámetros y alturas muy grandes. En esta asociación el pukte' se presenta en diversas

proporciones de dominancia, desde 20 hasta 90%.

Especies dominantes. *Brosimum alicastrum*, *Licaria campechiana*, *Manilkara zapota*, *Pimenta dioica*, *Pouteria reticulata* y *Talisia oliviformis*. La palma *Gaussia maya*, aunque poco abundante, a menudo se encuentra en esta asociación (cuadro 2).

Distribución. Se encuentran a lo largo de corrientes intermitentes de agua y en lugares inundables con suelo de gley o rendzinas. Se presentan como selvas altas perennifolias en la meseta y en lugares muy protegidos y en la ladera suroccidental, y como selvas medianas subcaducifolias en la ladera oriental y a lo largo de las corrientes de agua de las laderas noroccidentales.

Especies dominantes. *Astronium graveolens*, *Bucida buceras*, *Ficus obtusifolia*, *Lonchocarpus castilloi*, *Platymiscium yucatanum*, *Tabebuia rosea*, *Sabal mauritiiformis* y *Swietenia macrophylla* (cuadro 2).

Variantes. En lugares inundables similares a los de las selvas de puchte' es posible encontrar también otras asociaciones en lugares muy particulares y áreas pequeñas como son las selvas de makulis (*Tabebuia rosea*) de 18 a 30 m de altura, de pich (*Enterolobium cyclocarpum*) de 20 a 30 m de altura y las de tinto de montaña (*Haematoxylum brasiletto*) de 20 m de altura.

Localidad tipo. 8 km al noreste del ejido El Manantial, al noreste de Narciso Mendoza (18°18' N, 89°20' O).

1d. Selva de bayo

Descripción. Comunidades de entre 25 y 40 m de altura, en donde son notables dos especies: el bayo rojo (*Aspidosperma cruentum*) y el bayo blanco (*A. megalocarpon*). Se pueden encontrar desde comunidades medianas subperennifolias hasta altas perennifolias.

Especies dominantes. Las dos especies (*Aspidosperma cruentum* y *A. megalocarpon*) son fáciles de reconocer por su fisonomía con troncos esbeltos, muy rectos, con ramificaciones altas, que a menudo se presentan como árboles emergentes. Aunque los bayos sobresalen en esta comunidad por su fisonomía, comparten la dominancia con varias especies. *Aspidosperma cruentum* se encuentra principalmente en el sur de la meseta y de la ladera oriental, mientras que *A. megalocarpon* es abundante en el suroeste de la meseta. Otras especies dominantes son: *Brosimum alicastrum*, *Calophyllum brasiliense*, *Guettarda combsii*, *Manilkara zapota*, *Pimenta dioica*, *Pouteria amygdalina*, *P. reticulata*, *Protium copal*, *Pseudolmedia spuria*, *Sabal mauritiiformis* y *Swietenia macrophylla* (cuadro 2).

Variantes. En la ladera suroriental, en lugares con poca pendiente y en donde el agua se acumula se encuentra una asociación dominada por *Calophyllum brasiliense*, con alturas de 25 a 30 m. En la misma área, pero distribuida tanto en la ladera como en la meseta, se encuentra una asociación dominada por *Aspidosperma cruentum* y *Manilkara zapota*, con alturas de entre 22 y 30 m. En el sur de la meseta, sobre

las cimas de los cerros, contigua a la selva de bayo, se distingue una asociación perennifolia dominada por *Gymnanthes lucida*, con una altura de entre 20 y 25 m.

Distribución. Se encuentran en suelos que varían de rendzinas bien desarrolladas, pedregosas, hasta suelos de gley. Se distribuyen en el sur de la meseta en valles inundables (medianas con *A. cruentum*) y en lomas y cañadas pronunciadas (altas con *A. megalocarpon*).

Localidad tipo. 3 km al sur de la ranchería Las Delicias (18°32' N, 89°12' W), 12 km al sur del ejido Ley de Fomento.

1e. Selva de machiche

Descripción. Comunidades dominadas por machiche (*Lonchocarpus castilloi*) que se presentan como selvas altas subperennifolias y perennifolias, de 28 a 60 m de altura. Las más altas tienen al ja'abin (*Piscidia piscipula*) como especie codominante. Esta asociación estuvo dominada por caoba (*Swietenia macrophylla*), lo que se infiere por el gran número de tocones de gran tamaño (> 2 m de diámetro), que aún persisten en el sitio.

Especies dominantes. La especie dominante, *Lonchocarpus castilloi*, ha sido altamente apreciada por tener una madera excelente para el uso local y para el mercado. En los remanentes medianamente conservados se observaron árboles de machiche de más de 60 m de altura, con diámetros a la altura del pecho de más de 1.5 m, y de *Piscidia piscipula* de entre 30 y 50 m de altura, distribuidos en manchones. Es muy probable que la dominancia actual de ja'abin se deba a la apertura del bosque asociada a la extracción de caoba. Otra especie muy abundante en esta asociación es *Pimenta dioica* (cuadro 2).

En esta asociación se registraron por primera vez varias especies que generalmente se encuentran en sitios más húmedos que los existentes en la región, como *Chrysophyllum venezuelanense*, *Hirtella americana* y *Philodendron* sp. (Martínez et al., 1999).

Variantes. Las selvas de machiche de la ladera suroriental son de altura media, de 30 a 40 m, mientras que las de la ladera suroccidental tienen una altura media de 60 m debido a la protección que les confiere la meseta contra los vientos del sureste.

Distribución. Se encuentran en zonas planas o laderas de pendiente ligera, con suelos pedregosos de gley y rendzinas, inundadas por un periodo corto del año. Seguramente tuvieron amplia distribución, pero en la actualidad están restringidas a lugares inaccesibles o bajo protección (en el sur de la zona núcleo de la Reserva de la Biosfera Calakmul), en la parte sur de la meseta y en la ladera suroccidental.

Localidad tipo. Frontera con Guatemala, 105 km sur del poblado Constitución (17°48' N, 90°08' O).

2. Selvas medianas secas

En este grupo se encuentran las selvas de 15 a 25 m de altura que presentan condición subcaducifolia. Estas selvas están

distribuidas en la ladera occidental, a lo largo de la meseta y en la planicie nororiental.

Entre las selvas medianas secas se pueden distinguir por lo menos cinco asociaciones. La selva de guayacán es la de mayor extensión. Las selvas de despeinada y xu'ul de montaña ocupan una extensión moderada, mientras que las de jobillo y ja'abin son raras (cuadro 2).

2a. Selva de guayacán

Descripción. Su altura varía entre 12 y 22 m en promedio. Se presenta como baja a mediana, subcaducifolia a subperennifolia. Son comunidades muy susceptibles al fuego y al saqueo de madera dado que el guayacán es una especie altamente cotizada. Las especies dominantes son el guayacán (*Guaiaacum sanctum*) y el naranjillo (*Esenbeckia* sp. nov.).

Especies dominantes. Las especies dominantes son *Beaucarnea pliabilis*, *Esenbeckia* sp. nov., *Guaiaacum sanctum* y *Thouinia paucidentata*. *Guaiaacum sanctum* es una especie perennifolia de hojas micrófilas, con corteza renegrida y escamosa, que llega a representar entre 20 y 60% de la dominancia. En la parte centro occidental, *Esenbeckia* sp. nov., fácilmente distinguible por su corteza amarillo-verdosa, similar a la de la naranja, se presenta como codominante. En las laderas noroccidentales *Beaucarnea pliabilis* es codominante (cuadro 2).

Variantes. En lugares con suelo más desarrollado en la ladera centro occidental se localiza una asociación dominada por *Esenbeckia* sp. nov., de 12 a 20 m de altura. En lugares con escasez de suelo y afloramientos cársicos con proceso de disolución acentuado, en la ladera noroccidental, se presenta como selva baja caducifolia. La estructura de esta variante es muy abierta.

Distribución. Comunidades distribuidas ampliamente en la laderas y planicies del centro y noroccidente. Se presentan en lomas y lugares planos con litosoles y litosoles con rendzinas. No se han registrado afloramientos yesosos en el área de distribución de esta selva.

Localidad tipo. Km 32 de la carretera a la zona arqueológica de Calakmul (18°23' N, 89°53' O).

2b. Selva de xu'ul de montaña

Descripción. Comunidades de entre 12 y 25 (-30) m de altura, en donde *Lonchocarpus yucatanensis* representa de 20 a 70% de los individuos. Se presentan como caducifolias en pendientes pronunciadas y suelo escaso, y como subperennifolias en lugares planos con una capa delgada de suelo. En estos últimos sitios pueden alcanzar hasta 30 m de altura.

Especies dominantes. La especie dominante es *Lonchocarpus yucatanensis*. Esta especie ha sido confundida frecuentemente con *Lonchocarpus xuul*, ya que ambas son extremadamente parecidas en sus estructuras vegetativas, por lo que se pensaba que el xu'ul de montaña era una especie muy rara. Otras especies abundantes son *Bursera simaruba*, *Lysiloma*

latisiliqua, *Manilkara zapota* y *Thouinia paucidentata*.

Distribución. Se encuentran a lo largo de la ladera occidental, desde el límite con Guatemala hasta la zona de Dzibalchén, en lugares con pendientes ligeras a muy pronunciadas y suelos rocosos muy someros.

Localidad tipo. Km 40 camino a la Zona Arqueológica de Calakmul (18°18' N, 89°48' O).

2c. Selva de despeinada

Descripción. Comunidad de 10 a 18 m de altura, dominada por la despeinada o ts'ipil (*Beaucarnea pliabilis*) que es una planta arborescente de hasta más de 2 m de diámetro a la altura del pecho y ramas muy pequeñas.

Especies dominantes. La despeinada (*Beaucarnea pliabilis*) comparte la dominancia con el guayacán (*Guaiaacum sanctum*) en la ladera noroccidental. En la planicie nororiental comparte la dominancia con *Lysiloma latisiliqua* y *Metopium brownei*. Otras especies abundantes son *Caesalpinia gaumeri*, *Haematoxylum campechianum* y *Vitex gaumeri* (cuadro 2).

Distribución. Se distribuye en la ladera y la planicie nororiental, y en la ladera noroccidental en lomas y laderas ligeras, con litosoles y suelos de gley inundables.

Localidad tipo. 6 km al norte del poblado de Bel-ha y 5 km al este (19°00' N, 89°15' O).

2d. Selva de jobillo.

Descripción. Comunidades de 15 a 25 m de altura, en donde el jobillo (*Astronium graveolens*) llega a representar de 20 a 30% de los individuos. Varía de caducifolia a subperennifolia, dependiendo del desarrollo del suelo y de la composición de las otras especies dominantes. Conforme disminuye el grosor del suelo su comportamiento es más caducifolio.

Especies dominantes. *Astronium graveolens*, *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Coccoloba acapulcensis*, *Krugiodendron ferreum*, *Lonchocarpus yucatanensis*, *Platymiscium yucatanum* y *Talisia oliviformis* (cuadro 2).

Distribución. Distribuida en la planicie centro-occidental en laderas ligeras y lugares planos, sobre litosoles y rendzinas pedregosas.

Localidad tipo. 1 km al sur de la Zona Arqueológica de Balamkú, al norte del ejido Conhuas por el camino viejo (18°35' N, 89°55' O).

2e. Selva de ja'abin

Descripción. Comunidades fuertemente impactadas por la extracción de *Cedrela odorata*. El ja'abin (*Piscidia piscipula*) representa de 20 a 60% de los individuos. Alcanzan aproximadamente 18 m de altura y son de caducifolias a subperennifolias.

Especies dominantes. *Bursera simaruba*, *Caesalpinia mollis*, *Exostema mexicanum*, *Guaiaacum sanctum* y *Piscidia piscipula* (cuadro 2).

Distribución. Se distribuyen en la ladera centro occidental y noroccidental en lugares planos, lomas y valles, con suelos

de litosoles y rendzinas someras.

Localidad tipo. 44 km al noroeste del poblado de Conhuas, en el camino a Yohaltún. Ampliamente distribuida en los alrededores de Dzibalchén (18°50' N, 90°08' O).

3. Selvas bajas secas

Son comunidades primarias y secundarias con árboles de entre 5 y 15 m de altura en promedio. Se presentan como caducifolias o subcaducifolias dependiendo de la precipitación total anual. En años de sequía severa, la mayor parte de las especies pierden las hojas. Se distribuyen a lo largo de la parte occidental de la meseta y en los cerros con poco desarrollo de suelo de la ladera centro y noroccidental.

Las selvas bajas se pueden dividir en por lo menos cuatro asociaciones primarias y tres de origen secundario. La selva baja caducifolia es la de mayor extensión. La selva de ja'abin es moderadamente abundante, pero restringida al norte de la meseta. Las selvas de yaytil y chicle ocupan extensiones menores (cuadro 2).

3a. Selva baja caducifolia.

Descripción. Comunidad de menos de 15 m de altura en donde 75% o más de los árboles pierden las hojas en el estío por un periodo mínimo de dos meses. El elemento caducifolio puede variar en diferentes años dependiendo de la duración o la severidad de la estación seca. En años muy húmedos, no todos los árboles pierden las hojas. La mayoría de las especies pierden las hojas en los meses de febrero y marzo. *Lysiloma latisiliqua* genera nuevas hojas en abril, mientras que *Piscidia piscipula* produce frutos muy grandes, de color verde, con apariencia de hojas. Otras especies permanecen sin hojas durante cinco meses, hasta el inicio de la época de lluvias (p. ej., *Bursera simaruba*, *Cedrela odorata*, *Pseudobombax ellipticum*).

Especies dominantes. Dependiendo de las diversas condiciones ambientales en las que se encuentran, estas selvas están dominadas por diferentes especies como *Beaucarnea pliabilis*, *Bursera simaruba*, *Ceiba schotti*, *Guaiacum sanctum*, *Haematoxylum campechianum*, *Lonchocarpus yucatanensis*, *Maytenus schippii*, *Pseudobombax ellipticum* y *Thouinia paucidentata* (cuadro 2).

Variantes. Se pueden distinguir por lo menos nueve asociaciones primarias dominadas por *Beaucarnea pliabilis*, *Bursera simaruba*, *Clusia flava*, *Exostema mexicanum*, *Guaiacum sanctum*, *Lonchocarpus yucatanensis*, *Piscidia piscipula*, *Pseudobombax ellipticum* y *Thouinia paucidentata*. Las dos últimas asociaciones también pueden ser secundarias. También en este grupo se encuentran tres asociaciones de origen secundario dominadas por *Lonchocarpus xuul*, *Lysiloma latisiliqua* y *Metopium brownei*.

Distribución. Se encuentran en gran diversidad de ambientes en toda la región, en lugares con pendientes pronunciadas y suelos poco desarrollados, principalmente a lo largo de la meseta y en las laderas noroccidentales.

Localidad tipo. 1 km al oeste del ejido Plan de San Luis. 1 km al oeste del rancho Costa Maya. 6 km al oeste de Ukum (19°13' N, 89°25' O).

3b. Selva baja de ja'abin

Descripción. Comunidad dominada (> 30%) por ja'abin (*Piscidia piscipula*) con altura promedio entre 10 y 15 m. *Especies dominantes.* *Bursera simaruba*, *Gymnopodium floribundum*, *Piscidia piscipula* y *Spondias mombin* (cuadro 2).

Distribución. Las comunidades primarias están ampliamente distribuidas en el extremo norte de la meseta y en la ladera noroccidental y nororiental, en lugares planos, extremadamente rocosos, con suelos rojos (lateríticos). Las comunidades secundarias se localizan en lugares con fuerte alteración de extracción de madera o por agricultura y fuego, donde las comunidades primarias fueron selvas medianas o altas subperennifolias y palmares. Esta asociación está ampliamente distribuida al norte de la región de estudio y se ha observado que es común al este y oeste de Hopelchén, así como entre Ukum y Dzibalchén.

Localidad tipo. Alrededores de Ukum (19°12' N, 89°25' O).

3c. Selva baja de yaytil

Descripción. Son comunidades dominadas por yaytil (*Gymnanthes lucida*), con una altura promedio de entre 5 y 10 m. Los fustes rectos de esta especie de lento crecimiento son muy atractivos para la gente de la localidad, por lo que también está altamente afectada por la extracción cerca de las poblaciones humanas.

Especies dominantes. *Bursera simaruba*, *Gliricidia maculata*, *Gymnanthes lucida* y *Pseudobombax ellipticum* (cuadro 2). *Variantes.* Existe una variante de selvas medianas subperennifolias (entre 12 y 18 m), con dominancia de yaytil, que se localiza en los filos y las cimas de los cerros de la región sureste, donde los suelos son prácticamente inexistentes y con afloramientos de cal o de yeso. Generalmente está rodeada por selvas altas perennifolias y medianas subperennifolias. Esta asociación persiste en los lugares más aislados y de difícil acceso. Otra variante se presenta en la ladera occidental, al norte de la zona arqueológica de Calakmul, en lugares relativamente planos, pero con suelo pedregoso. Esta variante está dominada por *Licaria coriacea*, la cual tiene una fisonomía muy similar al yaytil.

Distribución. Ocupan cimas y laderas de cerros con yeso aflorante. Esta asociación se presenta como subcaducifolia en la cima y en pendientes muy pronunciadas de los cerros, y como subperennifolia en laderas con pendiente moderada o suave y con suelo escaso. Aunque su distribución es amplia, se encuentra restringida a las cimas, filos y laderas, y es fácilmente alterada por el fuego.

Localidad tipo. 5 km al noreste del ejido Narciso Mendoza, camino al poblado El Manantial (18°15' N, 89°27' O).

3d. Selva baja de chicle.

Descripción. Son comunidades con árboles dominantes de chicle o sapote (*Manilkara zapota*), de entre 6 y 15 m. El porcentaje de especies que pierden las hojas varía entre subcaducifolio (entre 50 y 75%) y subperennifolio (entre 25 y 50%). El porcentaje de especies caducifolias parece estar en estrecha relación con el desarrollo del suelo. Las selvas subcaducifolias se encuentran en suelos poco desarrollados o con pendientes pronunciadas, o en sitios con yeso aflorante. Las selvas subperennifolias se encuentran en suelos más desarrollados o sitios con pendientes ligeras.

Especies dominantes. *Bursera simaruba*, *Caesalpinia gaumeri*, *Canella winterana*, *Manilkara zapota*, *Pouteria campechiana* y *P. reticulata* (cuadro 2).

Distribución. Se distribuyen en la parte occidental de la meseta y en los cerros con pendientes moderadas de la ladera y la planicie noroccidentales, en lugares con suelo poco desarrollado, en pendientes pronunciadas o con un proceso cársico acentuado, y en lugares con periodos cortos de inundación y rápida sequía.

Localidad tipo. 17 km al este de ejido Carlos Salinas de Gortari (19°12' N, 89°58' O).

4. Bajos

Comunidades subperennifolias a caducifolias de árboles o arbustos de 4 a 8 m de altura promedio, en sitios periódicamente inundados durante dos a seis meses. No se encuentran en depresiones en donde hay corrientes de agua temporales. La composición es muy variable con cambios contrastantes entre los bajos de la meseta y los de ambas laderas (cuadro 2). El bajo mixto ocupa la mayor extensión en la meseta y en la ladera occidental, mientras que los bajos de pukte' están restringidos a las planicies nororiental, suroriental y suroccidental. Estos bajos son los predominantes. El bajo de ts'iits'il che' se encuentra en la ladera centro y noroccidental, en manchones aislados, mientras que el bajo de chechem negro se distribuye en la planicie oriental.

4a. Bajo mixto

Descripción. Son comunidades de zonas inundables. Tres asociaciones de bajo están agrupados en el bajo mixto: bajos dominados por *Cameraria latifolia*, bajos dominados *Haematoxylum campechianum* y bajos con varias especies codominantes.

Especies dominantes. Las principales especies son *Ateleia gummifera*, *Bravaisia berlandieriana*, *Bucida buceras*, *Byrsonima bucidaefolia*, *Cameraria latifolia*, *Coccoloba cozumelensis*, *Cordia dodecandra*, *Croton icche*, *Diospyros bumelioides*, *Erythroxylum rotundifolium*, *Eugenia winzerlingii*, *Eugenia spp.*, *Haematoxylum campechianum*, *Lonchocarpus xuul*, *Metopium brownei* y *Manilkara zapota* (cuadro 2).

Especies restringidas. Esta comunidad incluye varias especies

de distribución restringida como elementos notables: *Beaucarnea pliabilis*, *Byrsonima bucidaefolia*, *Caesalpinia gaumeri*, *Clusia flava*, *Cordia dodecandra*, *Diospyros bumelioides*, *Exothea diphylla*, *Gliricidia maculata*, *Haematoxylum campechianum*, *Hyperbaena winzerlingii*, *Jatropha gaumeri*, *Lonchocarpus xuul*, *Malpighia lundellii*, *Platymiscium yucatanum*, *Talisia floresii* y *Thevetia gaumeri*.

Distribución. Se distribuyen en los valles inundables de la meseta y en la ladera occidental, en suelos gley con alto contenido de yeso. Durante la época de lluvias se inundan pero durante el estío pierden el agua, formándose grietas en el suelo.

Localidad tipo. 1.5 km al norte de Zoh-Laguna (18°36' N, 89°25' O).

4b. Bajo de pukte'

Descripción. Son comunidades de árboles y arbustos con una altura promedio de 5 a 10 m. Están dominados por pukte' (*Bucida buceras*), que alcanza hasta un 50 o 60% de dominancia.

Especies dominantes. *Bucida buceras* (cuadro 2).

Especies muy abundantes. *Byrsonima bucidaefolia*, *Cordia dodecandra*, *Diospyros bumelioides*, *Gliricidia maculata*, *Haematoxylum campechianum*, *Hyperbaena winzerlingii*, *Lonchocarpus xuul*, *Malpighia lundellii*, *Platymiscium yucatanum*, *Sabal yapa*, *Thevetia gaumeri* y *Talisia floresii*.

Distribución. Se encuentran principalmente en las planicies nororiental, suroriental y suroccidental, en valles inundables con suelos gley.

Localidad tipo. Entre el ejido Dos Aguadas y ejido El Tesoro (18°08' N, 89°10' O).

Asociaciones poco representadas

Las siguientes asociaciones aunque representan extensiones muy pequeñas, son fisonómicamente diferentes de las anteriores.

5. Palmares

Existen tres asociaciones en donde las palmas representan el elemento dominante: palmar de coyol, corozal y tasistal.

5a. Palmar de coyol

Descripción. Asociación rara, dominada por la palma de coyol o tuk (*Acrocomia mexicana*), con una altura promedio de 15 m. Se desarrolla en laderas rocosas de poca pendiente. Esta comunidad es afectada periódicamente por fuego.

Especies dominantes. *Acrocomia mexicana*.

Distribución. Registrada en una sola localidad en los alrededores de Ich-ek, en la planicie nororiental.

Localidad tipo. 1 km al oeste del poblado Ich-ek (19°10' N, 89°12' O).

5b. Corozal.

Descripción. Asociación dominada por la palma corozo

(*Orbignya cohune*), de aproximadamente 30 a 35 m de altura promedio. Las hojas de esta palma alcanzan hasta 12 m de longitud.

Especies dominantes. *Orbignya cohune*.

Distribución. Se distribuye principalmente en la planicie suroriental y en menor proporción en la planicie nororiental, en suelos pesados (rendzinas con deficiencia de drenaje). Originalmente cubrió extensiones amplias, pero ha sido altamente modificada por actividades agropecuarias. Al contrario de lo que ocurre en otras zonas del país, en donde estos palmares son mantenidos para utilizar los frutos y las hojas, en esta zona han sido extensamente destruidos. En la actualidad quedan pocas áreas con esta asociación, y además se encuentran en estado de alta perturbación.

Localidad tipo. En el límite norte entre los ejidos Carlos A. Madrazo y Nuevo Veracruz (18°02' N, 89°15' O).

5c. Tasistal

Descripción. Asociación restringida dominada por la palma tasiste' (*Acoelorrhaphe wrightii*), de 4 m de altura en promedio. Varias de las especies presentes en esta asociación se distribuyen más ampliamente en selvas húmedas y en los alrededores de manglares.

Especies dominantes. *Acoelorrhaphe wrightii*.

Distribución. Se distribuye en áreas de suelos gravosos, con drenaje deficiente, en la planicie suroriental. Generalmente se encuentra distribuida como islas en medio de sabanas de nance. En otras partes del país el tasiste' (*Acoelorrhaphe wrightii*) es muy abundante en las sabanas inundables de la planicie costera del Golfo de México y en la costa de la península de Yucatán, en particular en sitios cercanos a manglares; también se encuentra en asociaciones de masas puras.

Localidad tipo. Margen noreste de la laguna de Alvarado (18°01' N, 89°16' O).

6. Sabanas

Existen dos asociaciones en donde el estrato herbáceo es dominante: la sabana húmeda de ciperáceas y la sabana seca.

6a. Sabana húmeda de ciperáceas

Descripción. Es una comunidad herbácea de entre 1 y 1.5 m de altura, dominada por ciperáceas (*Cyperus* spp.). En ocasiones se encuentran algunos elementos arbóreos dispersos. Permanece inundada entre seis y ocho meses al año.

Especies dominantes. *Cladium jamaicense*, *Cyperus articulatus*, *Fuirena stephani* y otras ciperáceas.

Variantes. Existen comunidades dominadas por carrizo (*Chusquea* sp.), en el centro de un bajo localizado entre la central chiclera Villahermosa y la zona arqueológica de Calakmul.

Distribución. Se distribuye en la meseta y en la ladera y la planicie de la zona oriental, en lagunas azolvadas con suelos

gley. Recientemente se han documentado varias especies nuevas y registros que amplían la distribución de diversas especies en esta sabana.

Localidad tipo. 5 km al este de X-Pujil (18°32' N, 89°20' O).

6b. Sabana seca.

Descripción. Comunidades dominadas por hierbas con abundantes elementos arbustivos. En algunas los arbustos están dominados por el nance (*Byrsonima crassifolia*), mientras que en otras hay gran variedad de especies. Las hierbas son abundantes y muy diversas, incluyendo plantas de 2 cm de tamaño como *Drosera* sp., de 5 cm de tamaño como algunas gramíneas y utricularias, y otras especies de 10 cm a 1 m de altura como varias gramíneas y ciperáceas. Varias de las especies en esta asociación presentan hábitos carnívoros en respuesta a los suelos ácidos deficientes en nitrógeno.

Especies dominantes. Los elementos arbóreos son: *Acoelorrhaphe wrightii*, *Byrsonima bucidaefolia*, *Byrsonima crassifolia*, *Coccoloba cozumelensis*, *Eugenia ibarrae*, *Manilkara zapota* y *Metopium brownei*.

Variantes. Alrededor de la sabana seca y en transición con las selvas contiguas se encuentra una asociación dominada por *Terminalia amazonia*, de entre 12 y 25 m de altura. Es una asociación difícil de reconocer y fácil de confundir con la selva de pukte' por la similitud entre el aspecto de las dos especies.

Distribución. Se distribuyen en la ladera oriental, en lugares con pendiente moderada y lugares planos, sobre suelos arenoso-gravosos o con alta acumulación de sales. En la época de lluvias el suelo se satura y en la época de secas pierde totalmente la humedad. En la ladera nororiental esta asociación es conocida como "blanquizar".

Localidad tipo. 9 km al sureste del ejido Dos Naciones, camino a El Civalito (17°55' N, 89°20' O).

7. Asociaciones de origen secundario

Entre las comunidades secundarias de selva se pueden reconocer tres asociaciones generales. La selva de tsalam ocupa la mayor extensión, seguida por la de chaká y finalmente la de xu'ul.

7a. Selva de tsalam

Descripción. Comunidad con elementos dominantes de entre 10 y 20 m de altura. La temporada caducifolia de los elementos dominantes es relativamente corta y dura de un mes y medio a dos meses, ya que el tsalam (*Lysiloma latisiliqua*) produce hojas en abril; en algunos lugares es dominante hasta en un 90%.

Especies dominantes. *Lysiloma latisiliqua*.

Distribución. Se localiza en lugares en donde previamente existían selvas subcaducifolias y subperennifolias que generalmente fueron transformadas por fuego. Se establecen en lugares con roca suelta y suelo somero o inexistente. Es

una comunidad de amplia distribución en el noreste de la meseta y en general en los alrededores de los poblados.

Localidad tipo. 7 km al norte del poblado Bel-ha (19°02' N, 89°19' O).

7b. Selva de chaka'

Descripción. Comunidad en lugares en donde se presentan incendios que destruyen parcialmente a las comunidades primarias. La altura de esta comunidad varía de 6 a 20 m. Dependiendo de la proporción de chaká (*Bursera simaruba*), que es la especie dominante, hay una mayor o menor proporción de pérdida de hojas, con un comportamiento de caducifolia a subperennifolia. En algunos lugares cubren grandes extensiones, que generalmente coinciden con zonas en donde se registró una extracción selectiva de madera o grandes incendios.

Especies dominantes. *Bursera simaruba*.

Distribución. Esta comunidad es rara en lugares planos y abundante en lugares con pendientes ligeras o fuertes sobre suelos rocosos, con poco o moderado desarrollo, principalmente en la parte central de la ladera oriental.

Localidad tipo. Entre 5 y 10 km al norte del ejido Los Angeles, camino al ejido La Lucha 2 (18°17' N, 89°12' O).

7c. Selva de xu'ul

Descripción. Comunidad con altura promedio extremadamente variable que va desde matorrales de 2 m en lugares derivados de bajos, hasta selvas de 20 m. El xu'ul (*Lonchocarpus xuul*) domina la comunidad entre 30 y 50%. Los árboles de xu'ul envejecen rápidamente y en lugares con alteración documentada entre 20 y 30 años se observa una alta mortalidad de árboles maduros que son sustituidos por otras especies. El elemento caducifolio parece estar relacionado con la humedad de los suelos, ya que en lugares con alta humedad relativa en el aire, el periodo caducifolio es corto y antecede a la floración, que ocurre al final de la temporada de secas.

Especies dominantes. *Lonchocarpus xuul*.

Variantes. En el centro de la meseta se encuentra una variante parecida a esta asociación secundaria dominada por *Nectandra coriacea*, de 10 a 12 m de altura.

Distribución. Generalmente se encuentra a lo largo de la meseta y ladera oriental, en lugares inundables o de drenaje deficiente. Es una comunidad muy común en las zonas en donde hay influencia antropogénica.

Localidad tipo. Jardín Botánico de Zoh-Laguna (18°36' N, 89°25' O).

7d. Bajo de ts'iits'il che'/ chechem negro

Descripción. Son comunidades de origen secundario en el área de estudio, aunque pueden encontrarse como comunidades primarias en el centro y sur de Quintana Roo. Se desarrollan en zonas de bajos mixtos o de pukte' que son alterados y alcanzan una altura promedio de entre 5 y 15 m.

Especies dominantes. Sak ts'iits'il che' (*Gymnopodium floribundum*) y chechem negro (*Metopium brownei*).

Especies con distribución restringida. *Byrsonima bucidaefolia*, *Clusia flava*, *Cordia dodecandra*, *Diospyros bumelioides*, *Exothea diphylla*, *Gliricidia maculata*, *Haematoxylum campechianum*, *Hyperbaena winzerlingii*, *Jatropha gaumeri*, *Lonchocarpus xuul*, *Malpighia lundellii*, *Platymiscium yucatanum*, *Thevetia gaumeri* y *Thouinia paucidentata*.

Distribución. Estos bajos incluyen dos asociaciones dominadas por especies diferentes. Los bajos dominados por *Gymnopodium floribundum* se encuentran en el centro y norte de la meseta, incluyendo ambas laderas, en suelos pedregosos. Los bajos dominados por *Metopium brownei* se encuentran principalmente en la planicie oriental en suelos de gley.

Localidad tipo. De chechem negro, 4 km al este del ejido Dos Aguadas (18°08' N, 89°07' O);

de sak ts'iits'il che', 4 km al suroeste del km 34 de la carretera a la zona arqueológica de Calakmul (18°17' N, 89°53' O).

7e. Acahual

Descripción. Comunidades sucesionales de diversas edades presentes en sitios afectados por agricultura, tala e incendios.

Especies dominantes. Están compuestos por una gran variedad de especies, entre las cuales son comunes y abundantes: *Acacia gaumeri*, *Bursera simaruba*, *Cecropia peltata*, *Croton icche*, *Gymnopodium floribundum*, *Hampea trilobata*, *Lonchocarpus xuul*, *Lysiloma latisiliqua*, *Metopium brownei*, *Mimosa bahamensis*, *Piscidia piscipula*, *Pteridium aquilinum* y *Viguiera dentata*.

Distribución. Su distribución es muy amplia y en general se encuentran en la cercanía a poblados o a centrales chicleras.

Localidad tipo. Ranchos de la carretera entre X-Pujil y La Moza (18°28' N, 89°18' O).

7f. Helechal o crespillal

Descripción. Comunidades dominadas casi exclusivamente por el crespillal (*Pteridium aquilinum*). Se establecen en suelos muy degradados que han sido utilizados varias veces para agricultura o ganadería. La comunidad es favorecida por los fuegos anuales que la mantienen, impidiendo la sucesión.

Especies dominantes. *Pteridium aquilinum*.

Especies restringidas. *Sabal yapa* es la única especie con distribución restringida que se encuentra en los helechales.

Distribución. Se pueden observar extensiones amplias de esta comunidad en la ladera oriental.

Localidad tipo. 5 km al sur del ejido San Antonio Soda (18°23' N, 89°08' O).

Discusión

Las selvas de la región de Calakmul se consideran marginales debido a la combinación de condiciones climáticas, edáficas

y latitudinales. Los factores determinantes de la distribución de la vegetación en esta región son principalmente la precipitación escasa y variable, el sustrato geológico particular y el pobre desarrollo del suelo, los disturbios naturales y la historia de las actividades humanas. A continuación discutimos estos factores.

Precipitación. Los patrones regionales de precipitación influyen sobre la distribución a gran escala de las asociaciones vegetales. La región presenta una baja precipitación (promedio de 1076.2 mm) en comparación con otras comunidades de selvas húmedas, con fuerte estacionalidad y con alta variabilidad interanual (intervalo: 552–1634 mm;

A diferencia de la porción norte de la península en donde la topografía plana tiene poca influencia sobre los aspectos climáticos, en el área de estudio la meseta de Zoh-Laguna, cuya altitud promedio es de 250 m y con elevaciones de hasta 385 m, crea una sombra orográfica en las laderas y planicies occidentales, al interceptar los vientos húmedos dominantes del sureste. Esta sombra de lluvia ocasiona que en el noroeste se encuentren las selvas bajas y medianas con especies características de zonas de baja precipitación y con comportamiento deciduo.

La extrema variabilidad interanual en la precipitación en la región (figura 4) produce cambios drásticos en la fenología, por lo que las asociaciones pueden cambiar en su

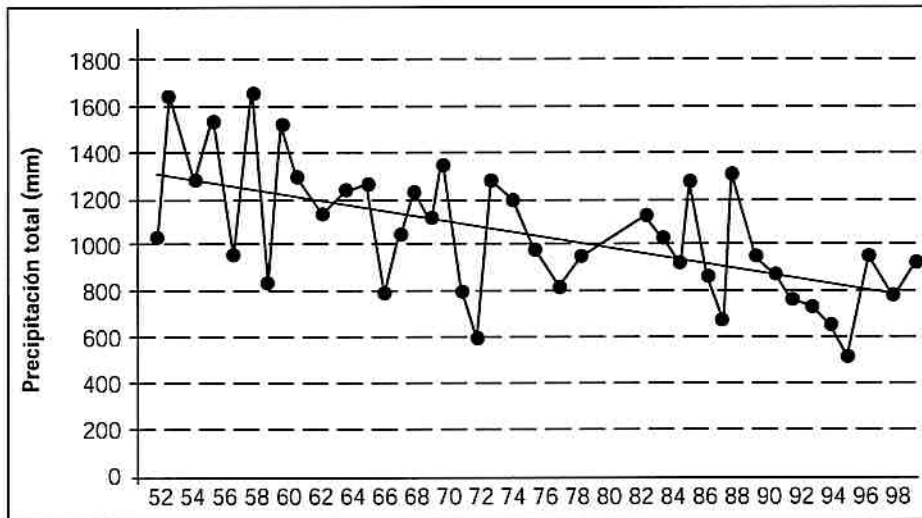


Figura 4. Variabilidad interanual de la precipitación y tendencia entre 1953 y 1997 de la Estación Meteorológica Zoh-Laguna, Campeche (Comisión Nacional del Agua, 1997)

figura 4). La precipitación promedio para el desarrollo de las selvas altas se ha considerado como de 1600 mm anuales bien distribuidos o 60 mm mensuales (Pennington y Sarukhán, 1998) o de 1000 a 1200 mm en lugares protegidos (Rzedowski, 1978). En condiciones más secas ya no se desarrollan selvas sino matorrales xerófitos o sabanas, dependiendo de la región. Los vientos dominantes provenientes del Caribe producen un gradiente de precipitación de sureste a noroeste en la península de Yucatán (White y Darwin, 1995). En la región de Calakmul se aprecia la transición de las zonas húmedas a las secas, particularmente de ambos lados de la meseta de Zoh-Laguna. En el sureste, en donde la precipitación es mayor, se encuentran las selvas mejor desarrolladas o altas (> 30 m de altura). En cañadas muy restringidas, con exposición norte, este tipo de vegetación presenta un comportamiento perennifolio y representa el límite norte de las selvas altas perennifolias en la península de Yucatán.

comportamiento fenológico de subperennifolio o caducifolio, dependiendo de las condiciones climáticas de cada año.

Suelos. A lo largo del gradiente sureste-noroeste de precipitación expuesto anteriormente, el grado de desarrollo del suelo, altamente influenciado por la topografía, determina el mosaico de asociaciones vegetales. Debido a la gran permeabilidad del sustrato cársico, los suelos no retienen humedad. Los procesos de disolución impiden la acumulación de agua superficial o la presencia de corrientes superficiales permanentes. Los suelos de la región derivan de rocas calizas carbonatadas y sulfatadas. Los carbonatos son un factor limitante para muchas especies de árboles que no pueden metabolizar el calcio (Wendt, 1989), mientras que los sulfatos (yeso) retienen el agua, propiciando una aridez fisiológica en las raíces de las plantas (Rzedowski, 1978; Turner y Powell, 1979).

El afloramiento de yeso concentrado en la meseta de Zoh-

Laguna es único en México y Centroamérica registrado en clima tropical. Generalmente por la alta afinidad con el agua, estos afloramientos se disuelven muy rápidamente (Aguilar-Nogales, 1981). El grosor de las capas de yeso alcanza hasta 40 m de profundidad, con una pureza de entre 40 y 96% (Aguilar-Nogales, 1981). Entre las especies arbóreas que han tenido éxito bajo estas condiciones limitantes se encuentran varias especies de la familia Sapotaceae. Estas especies tienen una fisiología adaptada a metabolizar el calcio (Wendt, 1989; Pennington, 1990). Además, su látex les permite soportar la aridez fisiológica. De hecho, debido a la diversidad de especies de esta familia (Dugelby, 1998), la península de Yucatán se considera un centro de especiación secundario de

la familia (Pennington, 1990). Tanto la selva baja caducifolia como el bajo mixto son asociaciones que cubren amplias extensiones en este tipo de substrato.

En la zona sur, donde la precipitación es mayor, las diferencias en el desarrollo del suelo y la calidad del drenaje tienen una fuerte influencia sobre la distribución de las asociaciones. En suelos bien desarrollados con buen drenaje se presentan selvas altas y medianas de chicle y ramón. El chicle predomina en las laderas y en sitios menos húmedos, mientras que la predominancia del ramón se da en sitios más pedregosos y húmedos, en las cimas de los cerros. Los ramonales a menudo se encuentran asociados a sitios arqueológicos. En las zonas con mal drenaje predominan

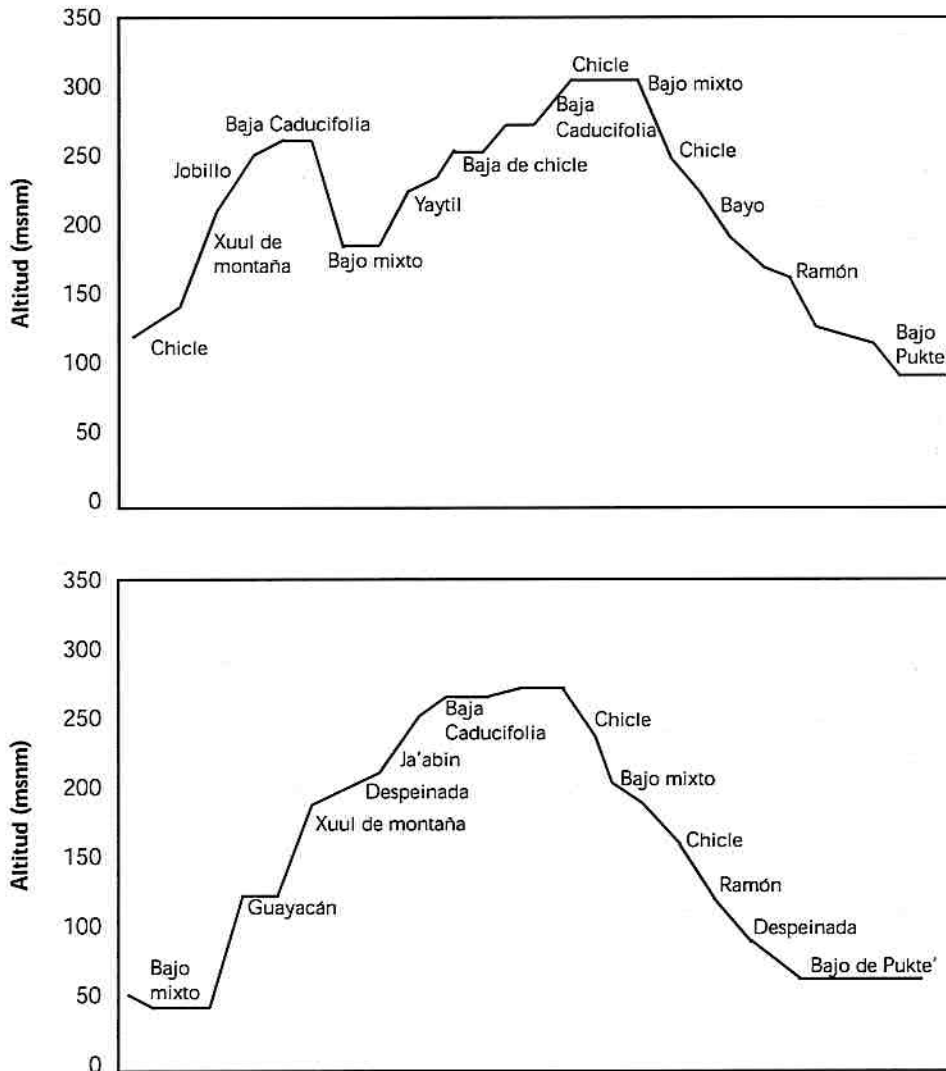


Figura 5. Perfiles esquemáticos de la distribución de las asociaciones vegetales en dos transectos latitudinales en el sur: A (Lat. 18° 00') y norte B (19° 00') del área de estudio.

pukte' y bayo, la primera especie en los suelos con mayor proporción de arcilla (figura 5).

En la zona con menor precipitación se encuentran las selvas medianas subcaducifolias. La selva de xu'ul de montaña y la de guayacán se encuentran en suelos con buen drenaje, mientras que la selva de despeñada se localiza en suelos con mal drenaje. La selva de jobillo se presenta principalmente en suelos pedregosos (figura 5).

En los sitios con poco desarrollo de suelo o donde el clima es más seco se desarrollan las selvas bajas. La selva baja caducifolia se presenta como una franja en el centro de la región, en lugares en donde los suelos son someros y bajo la influencia de la sombra de lluvia originada por la meseta de Zoh-Laguna. Las selvas de ja'abin también se encuentran en suelos someros pero con alta oxidación (suelos rojos). Las selvas (bajas) de chicle se presentan en las laderas de la meseta en sitios con suelo somero. Las selvas de yaytil se distribuyen en la zona sur, pero en donde los suelos son muy someros y altamente pedregosos (figura 5).

Los bajos se localizan en las pequeñas cuencas endorreicas, en donde el agua se estanca formando encharcamientos estacionales, y tienen una amplia distribución en la región. El bajo de pukte' se localiza en las cuencas bajas, particularmente en el límite con Belice y Quintana Roo, mientras los bajos mixtos se encuentran en las partes elevadas de la meseta (figura 5).

Los palmares (corozal y tasistal) cubren en pequeñas extensiones en suelos con mal drenaje en algunas cañadas del sureste. Los palmares de coyol se distribuyen en el noreste en sitios con mal drenaje, sobre declives muy suaves. Las sabanas secas se encuentran en sitios con suelos ácidos sobre lomeríos con pequeños afloramientos de cuarzo. Las sabanas húmedas se localizan en cuencas endorreicas inundadas la mayor parte del año.

Las relaciones entre las asociaciones vegetales, la topografía y el suelo han sido documentadas recientemente para el Parque Nacional Tikal, en Guatemala, 60 km al sur de nuestra área de estudio (Schulze y Whitacre, 1999). Aunque Tikal se encuentra en una región con mayor precipitación (1,300 a 1,500 mm), mayor altitud (160 a 400 m) y el estudio comprende un área relativamente pequeña (153 km²), existen varias equivalencias entre las comunidades descritas en ambos trabajos y sus relaciones ambientales (cuadro 1). Siete comunidades son compartidas por ambos estudios. La región de Tikal se encuentra en la porción sur de la provincia florística de Yucatán y representa condiciones más húmedas dentro del gradiente continuo de precipitación, por lo que las comunidades con requerimientos más altos de humedad sólo se restringen a Tikal, mientras que las comunidades más secas se restringen a Calakmul.

Las comunidades con requerimientos más altos de humedad como el "mesic upland forest" equivalente a una selva alta perennifolia, están restringidas a algunas cañadas del sureste de la región de Calakmul y podrían ser

equivalentes a la selva mediana de bayo. Varias de las especies dominantes en Tikal como *Pouteria amygdalina* del "standard upland forest," y *Ampelocera hottlei* y *Pseudolmedia oxyphyllaria* del "mesic upland forest" han sido recientemente registradas para la porción mexicana de la península de Yucatán (Martínez *et al.*, 2001). Todas estas especies se registraron en el sureste del área de estudio que representa la zona más húmeda. Otras especies dominantes del "mesic upland forest", como *Exothea paniculata* y *Vatairea lundellii* aún no han sido registradas. La palma sabal (*Sabal mauritiiiformis*), que forma asociaciones en Tikal, es abundante en algunos lugares de Calakmul, pero no es dominante en ninguna asociación.

Latitudinalmente, las selvas de la región de Calakmul se consideran marginales ya que en esta zona las temperaturas pueden disminuir hasta 0°C, limitando los requerimientos de muchas especies (E. Martínez-Salas, obs. pers.).

Disturbios naturales. Los principales disturbios naturales que modifican las características de la vegetación en la región son los huracanes, los incendios y las sequías. Los huracanes producen lluvias intensas concentradas en un periodo corto, que arrastran gran cantidad de suelo y crean inundaciones en las partes bajas. Los huracanes llegan periódicamente a la península de Yucatán durante los meses de agosto y septiembre (a veces octubre y noviembre), afectando principalmente los árboles del dosel, tirando árboles emergentes y árboles muertos en pie. En el área de estudio los efectos de los huracanes son notables en las laderas orientales de la meseta de Zoh-Laguna. En estos sitios se presentan selvas húmedas pero con dosel relativamente bajo (< 25 m) y carentes de individuos emergentes.

Los huracanes, además, aumentan la cantidad de materia orgánica en el suelo (hojas, ramas, troncos) (Whigham *et al.*, 1990, 1991), incrementando las posibilidades de incendios en años subsecuentes si se presenta un estío acentuado. La tendencia de disminución de la precipitación documentada por la estación meteorológica Zoh-Laguna, sugiere que la región está sufriendo un proceso gradual de aridez que ha disminuido la precipitación promedio de alrededor de 1,300 mm en la década de 1950 a 790 mm en la década de 1990 (figura 4). La tendencia de aridez de la región aumenta las probabilidades de incendios a gran escala.

Otra característica de la región es la alta variabilidad en la precipitación total anual, que alcanza máximos por arriba de los 1,600 mm y mínimos por debajo de los 600 mm. Por ejemplo, en 1994 sólo se registraron 552 mm. Durante la temporada seca de 1998, muchas asociaciones vegetales que normalmente presentan un comportamiento subperennifolio perdieron completamente el follaje.

Factores antropogénicos. La vegetación de Calakmul también ha sido modificada fuertemente por factores antropogénicos a lo largo del tiempo. Esta región fue uno de los centros de

desarrollo más importantes de los mayas de las tierras bajas, como lo atestigua el gran número de sitios arqueológicos importantes concentrados en el área, incluyendo Balamkú, Calakmul, Becán, X-Pujil, Chicanna, Hormiguero, y Río Bec, entre otros (Andrews, 1996). Los grandes asentamientos mayas permanecieron en la región por lo menos 2400 años (Carrasco, 1996). Se ha sugerido que la población humana en la región de Calakmul, que forma parte de las "tierras bajas centrales mayas", aumentó de 11 individuos/km², en 300 D.C. a un máximo de 117 a 151 individuos/km² quinientos años más tarde (Hodell *et al.*, 1995). Es muy probable que durante el periodo clásico, a pesar de las prácticas agrícolas intensivas como la construcción de terrazas y campos inundables, gran parte de la vegetación haya sido removida para mantener esta alta población (Harrison, 1990; Andrews, 1996). De hecho, algunos autores han sugerido que la mayor parte de la selva había desaparecido antes de 300 D.C. (Pohl, 1985). Después de 800 D.C., la población disminuyó gradualmente hasta la desaparición de los Cehaches, últimos habitantes de la región, con economía basada en la agricultura y la elaboración de mantas de algodón, alrededor de 1600 (Carrasco, 1997), permitiendo la recolonización de la selva.

Es difícil interpretar las consecuencias de las actividades prehispánicas en la vegetación. Sin embargo, algunos autores han propuesto que la vegetación actual aún muestra consecuencias de este impacto. Por ejemplo, se ha sugerido que las actuales selvas inundables (bajos) son el resultado del azolvamiento de lagunas someras debido a las actividades agrícolas mayas (Miranda, 1958; Harrison, 1990).

La dominancia de ramón en sitios arqueológicos y sus

alrededores también ha llevado a la sugerencia que esta especie, ampliamente utilizada por los mayas, fue particularmente favorecida (Standley, 1930). Sin embargo, otros autores sugieren que la abundancia de esta especie se debe principalmente a sus requerimientos (White y Darwin, 1995; Schulze y Whitacre, 1999).

Extracción de chicle. Después de más de 400 años de mínimo impacto humano, a finales del siglo antepasado se iniciaron una serie de actividades como la extracción del látex de *Manilkara zapota* y la explotación de maderas finas, duras y blandas, que han modificado el mosaico de vegetación de diversas formas y a varias intensidades. La extracción de chicle se inició desde finales del siglo XIX y hasta la década de 1960 la República Mexicana fue el principal productor de chicle en el mundo (Ponce, 1990).

La actividad de extracción de látex se llevó a cabo mediante el establecimiento de centrales chicleras (p. ej. Altamira, Bonfil, Villahermosa) que funcionaban como centros de acopio para mandar el producto en avioneta a los centros de exportación. La mayor actividad chiclera coincidió con la Segunda Guerra Mundial (Villaseñor, 1958), disminuyendo drásticamente debido a la producción de sustitutos sintéticos (Dugelby, 1998). A partir de 1994 la explotación ha continuado de manera baja e irregular (figura 6, a).

La extracción de látex se lleva a cabo a finales de la estación lluviosa, cuando la concentración de látex es mayor y fluye por debajo la corteza. Los individuos utilizados se dejan descansar por un periodo de siete a ocho años. Los efectos de la explotación chiclera en la mortalidad de los

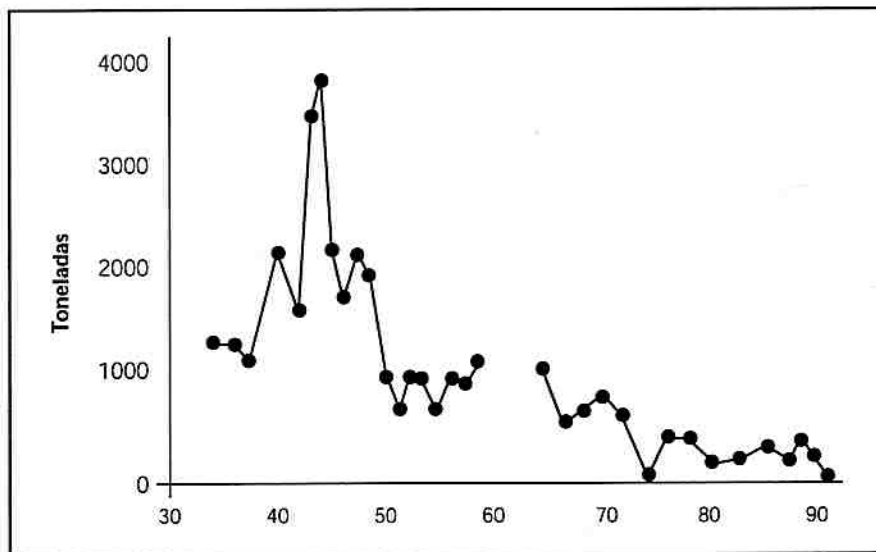


Figura 6a. Producción de chicle en el estado de Campeche (1936-1998)

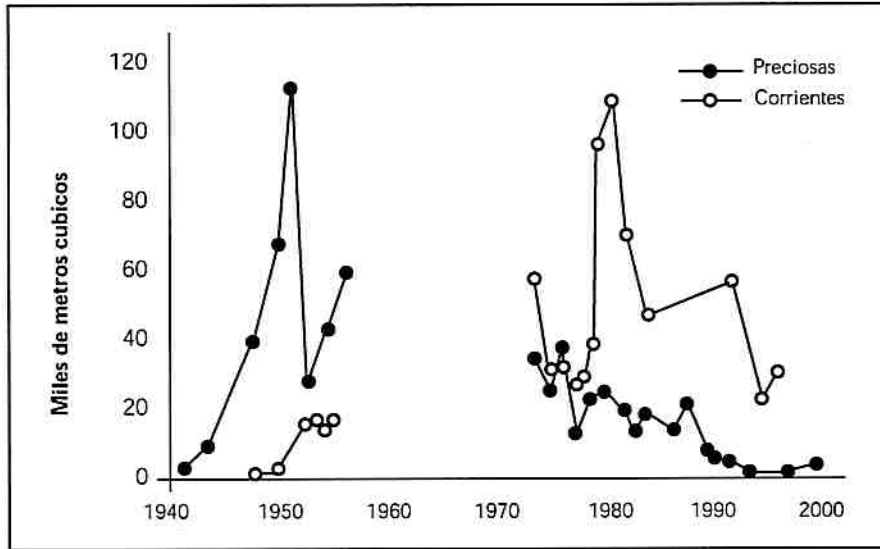


Figura 6b. Producción de madera en el estado de Campeche (1936-1998)

árboles han sido discutidos. Algunos autores mencionan que esta actividad es negativa para los individuos, afectando hasta a un 30% de la población (Villaseñor, 1958), mientras que otros opinan que el efecto de las actividades chicleras es bajo (Lundell, 1937; Miranda, 1958). El efecto de esta actividad sobre la mortalidad de los árboles depende en gran medida de la experiencia de los chicleros y de la disponibilidad de árboles adecuados. A medida que disminuye el número de chicleros con experiencia, los nuevos chicleros elevan la tasa de mortalidad al hacer incisiones demasiado profundas en los árboles (comunicación personal de los chicleros). Asimismo la disminución de árboles de diámetros adecuados propicia la utilización de árboles de menor diámetro, los cuales se debilitan más fácilmente. Otro efecto de la extracción de látex es la ausencia de fructificación de los árboles utilizados durante dos o tres años posteriores a la extracción (E. Martínez-Salas, obs. pers.). Por otra parte, debido a la importancia de esta actividad, la extracción de madera de esta especie está vedada permanentemente (Villaseñor, 1958), lo que ha contribuido a que actualmente se encuentren poblaciones de sapote con individuos de gran diámetro.

Actividad maderera. La historia de la extracción de caoba y cedro en el estado de Campeche es similar a la de otras regiones de México (Snook, 1998). Se inició de manera formal a finales del siglo antepasado con el establecimiento de varias compañías extranjeras (Villaseñor, 1958; Revel-Mouroz, 1972). La extracción se formalizó en 1918, incrementándose en la década de 1940 y 1950, con una extracción mucho más alta de la primera especie. El promedio anual de extracción de maderas preciosas para el estado de

Campeche se triplicó de los años 40 (promedio anual 18,949 m³, n=8 años) a los 50 (promedio anual = 76,248 m³, n=5 años). Durante la actual década ha disminuido a un 3% del volumen extraído en la década de 1950 (promedio anual = 2,559 m³, n=3). La actividad forestal ha resultado en la disminución drástica de estas especies y ha dejado grandes extensiones modificadas que aún se pueden reconocer por la extensa red de caminos y callejones abandonados y el mosaico de acahuales de diversas edades.

El aserradero de Zoh-Laguna fue establecido en los años 20, para la obtención de tabla de caoba, con una capacidad de producción de 20,000 m³ al año. A fines de la década de 1930 y principios de la de 1940 el aserradero adquirió un torno y una rebanadora con una capacidad de 8,000 m³ para obtener chapa de caoba. El segundo torno con un tamaño excepcional se estableció alrededor de 1955. Solamente existen otros dos tornos similares en el mundo (Brasil, Malasia) que aceptan diámetros de 2.5 m y con una capacidad de 15,000 m³. La producción de madera disminuyó drásticamente en 1991, cuando se terminó la concesión. Para esa fecha las maderas preciosas habían sido drásticamente reducidas debido a su sobreexplotación (D. Acopa, com. pers.; figura 6, b). La región que contribuyó con la mayor proporción de maderas preciosas a la producción estatal en 1991 obtuvo una autorización de explotación de tan sólo 528 m³ de caoba al año, basada en la limitada existencia de esta especie.

Si la caoba es una especie favorecida por fuertes disturbios, ¿cómo es posible que fuera tan abundante en la región? Todavía durante los años 50 algunas de las selvas de la región estaban dominadas por caoba (Miranda, 1958). Los grandes individuos extraídos durante esos años pudieron haber

germinado cientos de años antes. Esta especie tiene una escasa regeneración bajo condiciones naturales en bosques no perturbados en Chiapas (Miranda, 1951; Martínez *et al.*, 1999), Campeche (Miranda, 1958) y Quintana Roo (Snook, 1998; Flachsenberg y Galletti, 1998). Su regeneración exhibe mayor éxito en zonas fuertemente perturbadas (Miranda, 1958; Snook, 1998; Martínez *et al.*, 1999). Por lo tanto, disturbios naturales (huracanes e incendios) o las condiciones dejadas por los asentamientos mayas que existieron en el área por 2400 años (Carrasco, 1996) debieron haber propiciado las condiciones para el desarrollo de la caoba.

La intensa actividad de extracción de caoba y cedro ha resultado en la depauperación de las selvas de Calakmul. Actualmente es difícil encontrar grandes extensiones en donde la caoba sea una especie dominante, como fueron descritas hace 45 años (Miranda, 1958). Los individuos actuales generalmente se encuentran dispersos y tiene menos de 55 cm de diámetro, que es el límite mínimo de explotación. Los individuos de cedro son aún más raros (E. Martínez-Salas y C. Galindo-Leal, obs. pers.). La construcción de la red de caminos y la remoción de los grandes árboles de caoba y cedro seguramente son responsables de la dominancia actual de ciertas especies (ver más adelante).

En la década de 1970 se inició la extracción de maderas duras como *Chlorophora tinctoria*, *Cordia dodecandra*, *Guaiacum sanctum*, *Haematoxylon campechianum*, *Lonchocarpus castilloi*, *Lysiloma latisiliqua*, *Metopium brownei*, *Simira salvadorensis* y *Swartzia cubensis* para la elaboración de durmientes.

Las maderas blandas como *Bursera simaruba*, *Ceiba pentandra* y *Pseudobombax ellipticum* son las especies actualmente más afectadas por la extracción forestal para la elaboración de chapa, abatenguas, palillos, lápices y huacales. La extracción de maderas llamadas "corrientes" aumentó rápidamente de los años 40 (promedio anual = 1,767 m³, n=2), a los 50 (promedio anual = 14,325 m³, n= 5). Durante la década de 1990 casi se ha triplicado (promedio anual = 39,983 m³, n=3) (figura 6, b).

El guayacán (*Guaiacum sanctum*), conocido comercialmente como "lignum vitae", se utilizó para las chumaceras de barco debido a su alta densidad y dureza, y a sus aceites que actúan como autolubricantes. La extracción de guayacán disminuyó drásticamente a finales de los años 70, cuando se obtenía un promedio de 2800 m³, a un promedio de 450 m³ en los años 80. Actualmente el guayacán se utiliza como madera ornamental, aunque se encuentra en la lista de especies de uso restringido (SEMARNAT, 2002).

Colonización. El acceso proporcionado con la construcción de la carretera entre Escárcega y Chetumal en los años 70 aumentó las actividades en la región, facilitando la colonización de inmigrantes de varios estados de la República Mexicana (Pino, 1997). Las primeras comunidades que se asentaron en el área, involucradas principalmente en la

extracción de chicle, recibieron grandes extensiones forestales. Los inmigrantes de olas recientes de colonización motivadas por diversas causas han recibido terrenos más pequeños. Las actividades productivas regionales incluyen actualmente el desarrollo urbano, la agricultura de roza, tumba y quema, el cultivo intensivo de chile, la ganadería incipiente, la extracción selectiva de madera, la extracción de chicle, la cacería de subsistencia y la apicultura (Escamilla *et al.*, 2000). Estas actividades afectan la estructura y composición de las comunidades forestales en diversos grados. El análisis de la imagen de satélite Landsat TM de la región de 1995 indica que de un total de 23,398.17 km², 9.87% se ha convertido en zonas agrícolas o acahuales. Esta pérdida de la cubierta forestal se encuentra fuertemente concentrada en la planicie nororiental (X-Maben) y en la planicie centro y noroccidental (Yohaltún, Constitución) (Sandler *et al.*, 1998).

Cambios en la vegetación en los últimos 45 años. El detallado trabajo de Miranda (1958) es de gran relevancia, ya que sus descripciones florísticas de las comunidades vegetales de la porción mexicana de la península, y en particular de la zona centro, fueron hechas durante el auge de la explotación de maderas preciosas (1954-55), cuando la caoba aún era una especie dominante y antes que las primeras comunidades humanas se asentaran en la región (década de 1960) (Pino, 1997). La comparación de las categorías de abundancia de especies consideradas por Miranda (1958) con nuestras observaciones cualitativas y cuantitativas indican una gran dinámica reciente en la composición florística del área (Galindo-Leal *et al.*, 2000).

Especies que han aumentado considerablemente. Varias especies consideradas en este trabajo como abundantes y muy abundantes no habían sido reportadas dentro de estas selvas (Miranda, 1958) por diversas razones. Es de llamar la atención la abundancia actual de *Bursera simaruba*, no mencionada como abundante en las selvas de chicle relativamente húmedas de la región (Miranda, 1958). De igual manera, esta especie no es mencionada en las asociaciones inundables como tintales y en la asociación *Cameraria-Haematoxylon-Metopium*, en donde actualmente es abundante. Esta especie es muy abundante en las selvas secas del norte de la península (White y Darwin, 1995) y está asociada a perturbaciones. La gran abundancia de *Bursera simaruba* en la zona de estudio parece ser un fenómeno reciente, consecuencia de las perturbaciones humanas. *Coccoloba cozumelensis* es otra especie que también parece haber aumentado debido a las perturbaciones. El guano yucateco es una especie que es mantenida y favorecida debido a su utilización para techos de casas (más duro que *Sabal mauritiformis*).

Varias especies no aparecen como abundantes en las descripciones anteriores (Miranda, 1958). Sin embargo, esto parece deberse a que por ser árboles de tamaño pequeño no son utilizados en la descripción fisonómica de las

comunidades. Entre ellos se encuentran *Ampelocera hottlei*, *Gymnanthes lucida*, *Malmeea depressa*, *Neea choriophylla*, *Pouteria reticulata*, *Pseudolmedia spuria*, *Thevetia gaumeri* y *Trophis racemosa*.

Otras dos especies abundantes actualmente son *Pouteria amygdalina*, restringido al sur de la región y de la que no había registros previos a este trabajo, y *Caesalpinia gaumeri*, la cual es difícil de distinguir de las otras especies de *Caesalpinia* y de *Haematoxylon*. En las selvas inundables, *Ateleia gummifera* y *Malpighia lundellii* tampoco son mencionadas por Miranda (1958). Estas especies son difíciles de determinar y posiblemente no fueron identificadas por Miranda.

Especies que han aumentado en menor grado. Varias especies anteriormente registradas como poco abundantes o esporádicas (Miranda, 1958), actualmente son abundantes o muy abundantes. Todas las especies registradas en este grupo son favorecidas por las perturbaciones. Entre éstas se encuentran *Brosimum alicastrum*, *Metopium brownei*, *Nectandra salicifolia*, *Pouteria campechiana*, *Simira salvadorensis* y *Thouinia paucidentata*.

Especies que han disminuido. Varias especies fueron registradas como abundantes (Miranda, 1958) y no se encontraron en nuestros muestreos. Algunas de estas especies han sido fuertemente sobreutilizadas, mientras que otras posiblemente han disminuido debido a sus requerimientos ecológicos. Entre las especies sobreutilizadas están *Dendropanax arboreus*, de madera blanda de buena calidad, usada para fabricar abatelenguas, lápices y palillos, *Bucida buceras*, utilizada para durmientes y, por supuesto, *Swietenia macrophylla*. *Chlorophora tinctoria* también es fuertemente explotada para la industria de la pintura vegetal (Galletti, 1998; E. Martínez-Salas, obs. pers.).

Entre las especies que han disminuido debido a que necesitan humedad en sus primeras etapas o son sensibles a la perturbación se encuentran *Alseis yucatanensis*, *Maytenus schippi*, *Protium copal*, *Sideroxylon salicifolium* y *Talisia oliviformis* (E. Martínez-Salas, obs. pers.). Finalmente, *Drypetes lateriflora* puede estar ausente de nuestros muestreos por un problema de identificación. Es posible que Miranda (1958) haya considerado a *Gymnanthes lucida* como *Drypetes* ya que son árboles muy parecidos cuando no están en floración.

Las diferencias encontradas en la abundancia relativa de las especies en esta comparación sugieren que han ocurrido cambios drásticos en la composición y la estructura de la vegetación en los últimos 45 años. La tendencia general es la disminución de la altura del dosel, el aumento de la abundancia de especies con requerimientos heliófilos favorecidas por perturbaciones y la disminución de especies económicamente importantes y con requerimientos umbrófilos. Además de estos cambios en las especies

arbóreas, otros cambios notables son el registro de gran cantidad de especies que se comportan como malezas en el resto del país (Compositae, Graminae; Martínez *et al.*, 1999).

Relevancia de la vegetación (tipos de vegetación únicos). Dentro de las asociaciones descritas destacan cinco por su relevancia regional, nacional y mundial: la selva de guayacán, la selva de jobillo, la selva baja caducifolia, la selva alta y el bajo mixto.

La selva de guayacán de la región de Calakmul representa la única selva de extensión considerable con esta composición florística en Mesoamérica y en el mundo. *Guaiacum sanctum* es una especie de crecimiento lento y distribución restringida con la mayor parte de su distribución en México. Actualmente se considera con protección especial en la norma 059 (SEMARNAT, 2002). El árbol codominante ("naranjillo") es una especie aún sin describir, que se encuentra hasta el momento restringida a México. En esta asociación se han localizado varias especies de acantáceas endémicas (E. Martínez-Salas, obs. pers.).

La selva de jobillo también destaca debido a que en la región se encuentran poblaciones densas (similares a las del guayacán). *Astronium graveolens* también se distribuye en las selvas secas del Pacífico y en selvas húmedas de otras partes del país, pero con una abundancia muy baja. Actualmente se encuentra en la categoría de especie amenazada en la Norma Oficial Mexicana 059 (SEMARNAT, 2002). Es una especie poco abundante a nivel nacional con una madera muy atractiva por ser lustrada y brillante.

La selva baja caducifolia ha sido fuertemente modificada en el norte de la península, por lo que la región de Calakmul es de suma importancia. Esta asociación se distribuye en la costa occidental de la República Mexicana hasta el sur del Istmo de Tehuantepec. La distribución de estas selvas está interrumpida por la Selva Lacandona y por la región de los Altos de Chiapas. Al igual que la selva de guayacán, esta comunidad también contiene endemismos muy localizados en un afloramiento yesoso (p. ej. *Holographis websteri*, *Lantana dwyeriana*, en la mina de yeso del COCONAL, 1 km al oeste del ejido Plan de San Luis, 18°32' N, 89°35' O; *Fuirena stephani* en la vegetación acuática del rancho Las Delicias, 18°28' N, 89°15' O (Martínez *et al.*, 2001; E. Martínez-Salas, obs. pers.).

Las selvas altas de la región de Calakmul son las últimas de la península de Yucatán en buen estado de conservación, tanto localmente como regionalmente (más de 5,000 km²). Las selvas más húmedas de la ladera oriental han sido fuertemente afectadas debido a los asentamientos humanos. En ellas se han encontrado por lo menos 50% de los nuevos registros de especies de la zona. Estas selvas representan el límite norte de distribución de este tipo de vegetación en la península de Yucatán.

El bajo mixto es parecido fisonómicamente a los matorrales cercanos al mar en la costa oriental de la península

(Miranda, 1958). Su distribución está restringida al centro y sur de la península, pero está ausente en el norte. Esta comunidad no se encuentra en ninguna otra región del país. Los bajos mixtos se presentan en suelos con acumulación de yeso, que magnifican la aridez fisiológica en la temporada de secas. Presentan una estructura de selva en miniatura, ya que son muy diversos en elementos dominantes y mantienen también un gran número de especies epífitas (orquídeas y bromeliáceas). Además, contienen una gran variedad de especies de distribución restringida y endémicas en las aguadas asociadas a los bajos con afloramientos de yeso (p.ej. *Diospyros bucidafolia*; Martínez *et al.*, 2001).

Importancia ecológica. Se ha sugerido que en las selvas tropicales con alta estacionalidad un número muy bajo de especies de árboles proporcionan el recurso fundamental para mantener a una gran cantidad de especies animales durante la crítica época seca (Terborgh, 1986). En la región de Calakmul varias de las especies dominantes de árboles producen gran cantidad de frutos al final de la época seca (chicle, yaytil, chaka', chechem negro y los naranjillos *Esenbeckia* spp.) y principios de la época de lluvias (ramón). Además, al parecer existe una complementariedad regional en la producción de frutos entre las selvas de ramón y chicle (parte del año) y las selvas de guayacán y *Esenbeckia* (todo el año). Esta complementariedad podría explicar los movimientos diarios y estacionales de grandes parvas de pericos de sus dormitorios y sitios de anidación a sus áreas de alimentación (Galindo-Leal, 1999).

El mosaico de diferentes comunidades de vegetación en la región de estudio es de gran importancia para una variedad de especies de animales que obtienen sus recursos en este ambiente heterogéneo, como mariposas y otros invertebrados, anfibios, reptiles, aves y mamíferos. El mosaico sucesional proporciona la heterogeneidad necesaria para los requerimientos de varias especies de aves neotropicales migratorias (Galindo-Leal, 1999).

Comparación de los sistemas de clasificación. La vegetación de la región ha sido caracterizada como selva alta o mediana subperennifolia con zapote, pukté y guano kum (Miranda, 1958), con variantes relacionadas con el cambio de dominancia entre especies como el zapote, el ramón, la guaya, la caoba, el pukte' y el chechem (cuadro 1). Miranda (1958) describió gran parte de la vegetación del centro de la península de Yucatán como selva alta (> de 30 m de altura) (Miranda, 1958, mapa pag. 223). Sin embargo, en nuestro trabajo encontramos que las selvas altas subperennifolias están restringidas a la parte sur cercana a la frontera con Guatemala y que la mayor extensión está cubierta por selvas medianas. Esta diferencia se debe a la intensa explotación forestal originada a partir de la instalación del segundo tomo en el poblado de Zoh-Laguna. De hecho, Miranda (1958) presenta una fotografía de la zona de Zoh-Laguna en donde

se puede apreciar una selva alta. Actualmente en esa región se presentan selvas medianas y bajas con dominancia de pocas especies favorecidas por el disturbio. Especies raramente mencionadas por Miranda como *Bursera simaruba* se han vuelto dominantes.

La presente clasificación sigue un orden jerárquico con tipos de vegetación subdivididos en asociaciones vegetales. Para el nivel de tipos de vegetación se siguieron los criterios ampliamente usados para los tipos de vegetación de México (Miranda y Hernández-X, 1963). La única excepción en este orden jerárquico la presentan los bajos, considerados anteriormente como selva baja espinosa perennifolia (Miranda y Hernández-X, 1963). El segundo nivel representado por las asociaciones vegetales presenta una división más detallada que anteriores clasificaciones, enfatizando la composición de las especies dominantes características.

La identificación de las asociaciones vegetales de esta región mediante la presente clasificación le confiere una gran heterogeneidad que es imposible reconocer con clasificaciones generales que sólo distinguen tipos de vegetación (Flores y Espejel, 1994). A pesar de su escasa heterogeneidad topográfica, la región de Calakmul presenta una gran variedad de comunidades vegetales separadas por distancias relativamente pequeñas. Aunque es considerada como una selva tropical subhúmeda, la carencia estacional de agua, exacerbada por las características físicas y químicas del suelo, determinan que pequeños cambios en el relieve resulten en diferencias relativamente drásticas en la composición florística y la estructura. La consideración de esta heterogeneidad es de suma importancia para entender los procesos ecológicos regionales, así como para las decisiones de conservación y desarrollo.

Conservación. En 1989 se decretó en esta región la Reserva de la Biosfera de Calakmul, que con una extensión de 7,232 km² constituye el área tropical protegida de mayor tamaño en México. Colindando en el sur se encuentra contigua la Reserva de la Biosfera Maya de Guatemala. En conjunto, ambas reservas cubren una extensión de aproximadamente 17,000 km², conformando una de las regiones más extensas dedicadas a la conservación (Galindo-Leal, 1999). Esta iniciativa podrá permitir la protección y el reestablecimiento de la vegetación de la región. Sin embargo, a pesar de ser la reserva tropical más grande de México, algunas de las asociaciones vegetales importantes en la región de Calakmul, como la selva de guayacán, están representadas deficientemente, debido a problemas de diseño y del uso de una clasificación generalizada de la vegetación (Galindo-Leal, 1997, 1999; Galindo-Leal *et al.*, 2000). Actualmente, el crecimiento poblacional en la región es muy alto debido tanto a la inmigración como a la tasa de fecundidad (Ericson *et al.*, 1999). El desarrollo turístico relacionado con la Ruta Maya acelera la transformación de la cubierta forestal mediante el

desarrollo de infraestructura (camino, aeropuertos, hoteles), incrementando la deforestación a lo largo de carreteras y caminos secundarios (Sandler *et al.*, 1998).

Conclusiones

A pesar de las fuertes influencias humanas, tanto históricas como recientes, la región de Calakmul contiene una de las extensiones de selvas más amplias y en mejor estado de conservación de la República Mexicana. Además, su localización es estratégica en el esquema de conservación regional, ya que es adyacente a la gran Reserva de la Biosfera Maya en Guatemala y aún mantiene conectividad con la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an en Quintana Roo. Esta conectividad y continuidad le confieren una importancia incluso a nivel mesoamericano.

El estado de conservación actual es el resultado de la inhospitabilidad de la región, debido a la carencia de agua para consumo humano y la escasez de suelo. Estos mismos factores limitantes son los que proporcionan el ambiente heterogéneo, altamente limitante en el cual se han desarrollado la sorprendente variedad de asociaciones vegetales aquí descritas.

Agradecimientos

Queremos agradecer la cuidadosa revisión de Patricia Balbanera y Carol Boggs al manuscrito. Jorge Meave, Guillermo Ibarra Manríquez y un revisor anónimo proporcionaron innumerables sugerencias que mejoraron el manuscrito. Agradecemos también a las autoridades municipales de Calakmul, a los vigilantes de la caseta de Calakmul y a los custodios del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) por las facilidades para llevar a cabo esta investigación. El Herbario de la Universidad Autónoma de Campeche (UCAM) proporcionó bibliografía. Alberto Escamilla y Facundo Contreras de SEMARNAP-Campeche ofrecieron apoyo logístico y bibliográfico. Demetrio Alvarez y Santiago Ramírez (ejido Narciso Mendoza) participaron en todos los muestreos y colectas. Muchos viajes y colectas se hicieron con la colaboración ocasional de Pascual y Miguel Alvaro (ejido Dos Lagunas Norte), Gilberto Bacap (Alvaro Obregón), Bennett Sandler (ejido Los Monos Colorados), John Fay, Stuart Weiss, Manuel Weber. Daniel Nogueira (ejido Nueva Vida) además proporcionó alojamiento.

Literatura citada

Aguilar-Nogales M. 1981. Prospección de minerales no metálicos en el estado de Campeche. Consejo de Recursos Minerales, Gerencia de Exploración Geológica, Quintana Roo. Archivo Técnico, 27 pp.

- Andrews G.F. 1996. Arquitecturas Río Bec y Chenes. *Arqueología Mexicana* 18:16-25.
- Carrasco R.V. 1996. Calakmul, Campeche. *Arqueología de una "superpotencia"*. *Arqueología Mexicana* 18:46-51.
- Carrasco R.V. 1997. Consideraciones sobre el Postclásico en la provincia de los Cehaches. En: *Calakmul: Volver al Sur*, pp. 13-22, Ediciones del Gobierno del Estado de Campeche, Campeche.
- Comisión Nacional del Agua. 1997. *Resumen Anual de Datos Climatológicos*. Gerencia Estatal Campeche, Campeche.
- Dugelby B. 1998. Governmental and customary arrangements guiding chicle latex extraction in Peten, Guatemala. En: Primack R.B., Bray D., Galletti H.A. y Ponciano I. Eds. *Timber, Tourists and Temples*, pp. 155-177, Island Press, Washington, D.C.
- Ericson J., Freudenberger M.S. y Boege E. 1999. *Population Dynamics, Migration, and the Future of the Calakmul Biosphere Reserve*. Occasional Papers of the American Association for the Advancement of Science No. 1. Washington D.C.
- Escamilla A., Sanvicente M., Sosa M. y Galindo-Leal C. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability and subsistence hunting in the tropical forest of Calakmul, Mexico. *Conservation Biology* 14:1592-1601.
- Flachsenberg H. y Galletti H.A. 1998. Forest management in Quintana Roo, México. En: Primack R.B., Bray D., Galletti H.A. y Ponciano I. Eds. *Timber, Tourists and Temples*, pp. 47-60, Island Press, Washington, D.C.
- Flores J.S. y Espejel I.C. 1994. *Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán*. Etnoflora Yucatanense, Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida.
- Galletti H.A. 1998. The Maya forest of Quintana Roo: thirteen years of conservation and community development. En: Primack R.B., Bray D., Galletti H. y Ponciano I. Eds. *Timber, Tourists and Temples*, pp. 33-46, Island Press, Washington D.C.
- Galindo-Leal C. 1997. Diseño de reservas: el "mal congénito" de Calakmul. *Biodiversitas, CONABIO* 17:9-15.
- Galindo-Leal C. 1999. La gran región de Calakmul, Campeche: prioridades biológicas de conservación y propuesta de modificación de la Reserva de la Biosfera. Reporte a Word Wildlife Fund - México, México D.F. 37 pp.
- Galindo-Leal C., Fay J.P. y Weiss S. 2000. Conservation priorities in the greater Calakmul region: correcting the consequences of a congenital illness. *Natural Areas Journal* 20:376-380.
- García G. 1993. *Cartografía Temática para el Manejo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche*. Pronatura-Península de Yucatán, Mérida, Yucatán.
- García G. 1999. *Cartografía Temática para el Manejo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, Campeche*. Pronatura-Península de Yucatán, Mérida, Yucatán.
- Harrison P.D. 1990. The revolution in ancient maya subsistence. En: Clancy F.S. y Harrison P.D. Eds. *Vision and Revision in Maya Studies*, pp. 99-124, University of New Mexico Press, Albuquerque, Nuevo México.
- Hodell D.A., Curtis J.H. y Brenner M. 1995. Possible role of climate in the collapse of Classic Maya civilization. *Nature* 375:391-394.
- Ibarra-Manríquez, G., Villaseñor J.L., Durán R. y Meave J. 2002. Biogeographical análisis of the flora of the Yucatan Peninsula. *Journal of Biogeography* 29:17-30.
- INEGI (Instituto Nacional de Geografía y Estadística). 1996. *Anuario Estadístico del Estado de Campeche*. INEGI, Gobierno del Estado de Campeche, Aguascalientes, Aguascalientes.

- Lundell C.L. 1933. Chicle exploitation in the sapodilla forest of the Yucatán Peninsula. *Field and Labor* 2:15-21.
- Lundell C.L. 1934. Preliminary sketch of the phytogeography of the Yucatán Peninsula. *Carnegie Institute of Washington Publications* 436:257-321.
- Lundell C.L. 1937. *The Vegetation of Petén*. Carnegie Institute of Washington, Publication 478. Washington, D.C.
- Martínez E., Sousa M.S. y Ramos Álvarez C.H. 2001. *Flora de Calakmul. Listados Florísticos de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Martínez E., Toledo V.M. y Ramos C.H. 2000. La vegetación de las cañadas. *Chapingo, Serie Ciencias Forestales y del Ambiente* 5:15-26.
- Miranda F. 1951. *La vegetación de Chiapas*. Vol. 1. Gobierno del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Miranda F. 1958. Rasgos fisiográficos de interés para los estudios biológicos. En: Beltrán E. Ed. *Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento*, pp. 161-173, Tomo II. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México., D.F.
- Miranda F. y Hernández-X E. 1963. Tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 28:29-179.
- Pennington T.D. 1990. Sapotaceae. *Flora Neotropica Monographs* 52:1-771.
- Pennington T.D. y Sarukhán J. 1998. *Árboles Tropicales de México*. Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México. D.F.
- Pérez L.A., y Sarukhán J. 1970. La vegetación de la región de Pichucalco, Chiapas. *Publicaciones Especiales del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales* 5:49-123.
- Pino E. 1997. Calakmul: una deuda histórica comienza a saldarse. En: *Calakmul: volver al Sur*, pp. 193-216, Gobierno del Estado, Campeche.
- Pohl M. (ed.). 1985. *Prehistoric Lowland Maya Environment and Subsistence Economy*. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology. Vol. 77. Harvard University, Cambridge, Massachusetts.
- Ponce M.P. 1990. *La Montaña Chiclera. Campeche: Vida Cotidiana y Trabajo* (1900 - 1950). Cuadernos de la Casa Chata 172. Secretaría de Educación Pública, México, D.F.
- Rzedowski J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México, D.F.
- Revel-Mouroz J. 1972. *Aprovechamiento y Colonización del Trópico Húmedo Mexicano*. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Rico-Gray V., García-Franco J.G., Puch A. y Sima P. 1988. Composition and structure of a tropical dry forest in Yucatán, México. *International Journal of Ecology and Environmental Science* 14:21-29.
- Sandler B., Weiss S., Fay J., Martínez E. y Galindo-Leal C. 1998. Análisis de la deforestación y de los tipos de vegetación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, utilizando sensores remotos. Reporte Final Inédito. World Wildlife Fund-México, México D.F. 38 pp.
- Schulze M. y Whitacre D. 1999. A classification and ordination of the tree community of Tikal National Park, Peten, Guatemala. *Bulletin of the Florida Museum of Natural History* 41:169-297.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio -Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2002, 1-56.
- Snook L.K. 1998. Sustaining harvests of mahogany (*Swietenia macrophylla* King) from Mexico's Yucatán Forests: past, present and future. En: Primack R.B., Bray D., Galletti H.A. y Ponciano I. Eds. *Timber, Tourists and Temples*, pp. 61-80, Island Press, Washington, D.C.
- Sosa V., Flores J.S., Rico-Gray V., Lira R. y Ortiz J.J. 1985. *Lista Florística y Sinonimia Maya*. Etnoflora Yucatanense, Fascículo 1. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Mérida.
- Standley P.C. 1930. Flora of Yucatan. *Publications - Field Museum of Natural History, Botanical Series* 3:157-429.
- Terborgh J. 1986. Keystone plant resources in tropical forest. En: Soulé M.E. Ed. *Conservation Biology: the Science of Scarcity and Diversity*, pp. 330-334, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Thien L.B., Bradburn A.S., y Welden A.L. 1982. *The Woody Vegetation of Dzibilchaltun, a Mayan Archaeological Site in Northwest Yucatan, Mexico*. Middle American Research Institute, Occasional Papers No. 5, Nueva Orleans, Louisiana.
- Turner B.L. II. 1983. *Once Beneath the Forest. Prehistoric Terracing in the Rio Bec Region of the Maya Lowlands*. Dellplain Latin American Studies, No. 13, Westview Press, Boulder, Colorado.
- Turner B.L. y Powell A.M. 1979. Deserts, gypsum and endemism. En: Goodin J.R. y Northington D.K. Eds. *Arid Land Plant Resources*, pp. 96-116, International Center for Arid and Semi-Arid Land Studies, Texas Technical University, Lubbock, Texas.
- Villaseñor R. 1958. Los bosques y su explotación. En: Beltrán E. Ed. *Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento*, pp. 275-326, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, D.F.
- Wendt T. 1989. Las selvas de Uxpanapa, Veracruz-Oaxaca, México: evidencia de refugios florísticos cenozoicos. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica* 58:29-54.
- Wendt T. 1993. Composition, floristic affinities, and origins of the canopy tree flora of the Mexican Atlantic slope rain forest. En: Ramamoorthy T.P.R., Bye R., Lot A. y Fa J. (eds.) *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*, pp. 595-680, Oxford University Press, Nueva York.
- Whigham D.F., Zugastay-Towle P., Cabrera-Cano E., Nelly J.O. y Ley E. 1990. The effect of annual variation in precipitation on growth and litter production in a tropical dry forest in the Yucatan of Mexico. *Tropical Ecology* 31:23-24.
- Whigham D.F., Olmsted I., Cano E.C. y Harman M.E. 1991. The impact of hurricane Gilbert on trees, litterfall, and woody debris in a dry tropical forest in the northeastern Yucatan Peninsula. *Biotropica* 23:434-441.
- White D.A. y Darwin S.P. 1995. Woody vegetation of tropical lowland deciduous forests and Mayan ruins in the north-central Yucatan peninsula, Mexico. *Tulane Studies in Zoology and Botany* 30:1-25.

Apéndice 1. Nombres científicos y comunes de las especies mencionadas en el texto y de algunas otras de las que se conoce el nombre común.

Nombre científico	Nombre común
<i>Acacia cornigera</i> (L.) Willd.	subín
<i>Acacia dolichostachya</i> S.F.Blake	kabal piich
<i>Acacia gaumeri</i> S.F.Blake	box kaatsim
<i>Acoelorrhaphes wrightii</i> (Griseb. et H.Wendl.) H. Wendl. ex Becc.	palma tasiste'
<i>Acrocomia mexicana</i> Karw. ex Mart.	palma de coyol; tuk
<i>Agonandra</i> aff. <i>ovatifolia</i> Miranda	xnauche
<i>Alseis yucatanensis</i> Standl.	
<i>Ampelocera hottlei</i> (Standl.) Standl.	
<i>Amyris elemifera</i> L.	palo de gas
<i>Amyris sylvatica</i> Jacq.	palo de gas
<i>Annona primigenia</i> Standl. et Steyerl.	anonilla; anona de monte
<i>Aspidosperma cruentum</i> Woodson	bayo rojo; peel ma'ax
<i>Aspidosperma megalocarpon</i> Müll.Arg.	bayo blanco; peel ma'ax
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	jobillo; k'ulim che'
<i>Ateleia gummifera</i> (Bertero ex DC.) D.Dietr.	
<i>Beaucarnea pliabilis</i> (Baker) Rose	despeinada; ts'ipil
<i>Bravaisia berlandieriana</i> (Nees) T.F.Daniel	julubal
<i>Brosimum alicastrum</i> Sv.	ramón
<i>Bucida buceras</i> L.	pukte'
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	chaká
<i>Byrsonima bucidaefolia</i> Standl.	nance agrio; sak paj
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	nance
<i>Caesalpinia gaumeri</i> Greenm.	tinto puerco; kitamche'
<i>Caesalpinia mollis</i> (Kunth) Spreng.	chakte'viga
<i>Caesalpinia vesicaria</i> L.	chiin tok
<i>Calathea lutea</i> (Aubl.) Schult.	hoja blanca
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	barí
<i>Cameraria latifolia</i> L.	chechén blanco; sac cheechem
<i>Canella winteriana</i> (L.) Gaertn.	
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	ixilim che'
<i>Casearia emarginata</i> C.Wright ex Griseb.	iik'il che'
<i>Casimiroa tetramera</i> Millsp.	matabejas; jyuuy
<i>Cecropia peltata</i> L.	guarumbo
<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	piim; ceiba
<i>Ceiba schottii</i> Britten et Baker f.	rabo de lagarto
<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaudich. ex Benth.	
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	icaco
<i>Chrysophyllum venezuelanense</i> (Pierre) T.D.Penn.	
<i>Chusquea</i> sp.	carrizo
<i>Cladium jamaicense</i> Crantz	jol che'
<i>Clusia flava</i> Jacq.	chunuup
<i>Coccoloba acapulcensis</i> Standl.	boochi che'
<i>Coccoloba</i> aff. <i>belizensis</i> Standl.	boochi che'
<i>Coccoloba cozumelensis</i> Hemsl.	boochi che'
<i>Coccoloba reflexiflora</i> Standl.	boochi che'
<i>Coccoloba schiedeana</i> Lindau	boochi che'
<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) Spreng.	chak ch'ooy
<i>Colubrina greggii</i> S.Watson	box ooxh
<i>Cordia dodecandra</i> A.DC.	siricote; k'oopte
<i>Coussapoa purpusii</i> Standl.	amate
<i>Crescentia cujete</i> L.	güiro; joma'
<i>Croton icche</i> Lundell	p'ere'es k'uuch

Nombre científico	Nombre común
<i>Croton lundellii</i> Standl.	achiotillo
<i>Cryosophila argentea</i> Bartlett	guano kum
<i>Cupania belizensis</i> Standl.	sak poom
<i>Cymbopetalum mayanum</i> Lundell	orejuela; guineillo
<i>Cyperus articulatus</i> L.	xtupux xu'uk
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. et Planch.	
<i>Diospyros bucidaefolia</i> Standl.	
<i>Diospyros bumelioides</i> Standl.	siliil
<i>Diospyros salicifolia</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	siliil
<i>Diospyros yatesiana</i> Standl.	box siliil
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	pich
<i>Ehretia tinifolia</i> L.	bek; roble
<i>Erythroxylum obovatum</i> Macfad.	iik'il che'
<i>Erythroxylum rotundifolium</i> Lunan	iik'il che'
<i>Esenbeckia</i> sp. nov.	naranjillo; jo'ok'ob
<i>Eugenia capuli</i> (Schltdl. et Cham.) O.Berg	guayabillo
<i>Eugenia ibarrae</i> Lundell	guayabillo
<i>Eugenia winzerlingii</i> Standl.	ich juuj
<i>Eugenia</i> aff. <i>winzerlingii</i> Standl.	ich juuj
<i>Exostema mexicanum</i> A.Gray	quina
<i>Exothea diphylla</i> (Standl.) Lundell	wayam cox
<i>Ficus</i> cf. <i>turrialbana</i> W.C.Burger	amate
<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	amate; koopo'
<i>Fuirena stephani</i> Ramos et N.Diego	kabal xa'an
<i>Gaussia maya</i> (O.F.Cook) H.J.Quero R. et R.W.Read	palma
<i>Gliricidia maculata</i> (Kunth) Walp.	k'uchunuk; cocoite
<i>Guaiacum sanctum</i> L.	guayacán; guayacán negro; chuun chiin took'
<i>Guettarda combsii</i> Urb.	tas ta'ab; pay luuk'
<i>Gymnanthes lucida</i> Sw.	yaytil
<i>Gymnopodium floribundum</i> Rolfe	sak ts'iits'il che'
<i>Haematoxylum brasiletto</i> H.Karst.	tinto de montaña
<i>Haematoxylum campechianum</i> L.	tinto
<i>Hampea trilobata</i> Standl.	majagua; jool
<i>Havardia albicans</i> (Kunth) Britton et Rose	chimay
<i>Hemiangium excelsum</i> (Kunth) A.C.Sm.	chum loob
<i>Hirtella americana</i> L.	
<i>Holographis websteri</i> T.F.Daniel	
<i>Hyperbaena winzerlingii</i> Standl.	tripa de cochino; choch kitan
<i>Jacquinia flammea</i> Millsp. ex Mez	chak si'ik'in k'aax
<i>Jacquinia macrocarpa</i> Cav.	chak si'ik
<i>Jatropha gaumeri</i> Greenm.	piñón; chul che'
<i>Karwinskia humboldtiana</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Zucc.	lu'um chakte'
<i>Krugiodendron ferreum</i> (Vahl) Urb.	chintok
<i>Laetia thamnia</i> L.	ximche'
<i>Lantana dwyeriana</i> Moldenke	
<i>Licaria coriacea</i> (Lundell) Kosterm.	
<i>Licaria campechiana</i> (Standl.) Kosterm.	
<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standl.	machiche
<i>Lonchocarpus hondurensis</i> Benth.	ya'ax ja'abin
<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth.	k'anatsin
<i>Lonchocarpus xuul</i> Lundell	xu'ul
<i>Lonchocarpus yucatanensis</i> Pittier	xu'ul de montaña
<i>Luehea speciosa</i> Willd.	patastillo; chakats
<i>Lysiloma latisiliqua</i> A. Gray ex Sauvalle	tsalam
<i>Machaonia lindeniana</i> Baill.	box k'u'ch'eel
<i>Malmea depressa</i> (Baill.) R.E.Fr.	e'ele'muy; yaya

Nombre científico	Nombre común
<i>Malpighia lundellii</i> C.V.Morton	wayakte'
<i>Manilkara chicle</i> (Pittier) Gilly	oreja de burro; chicle de segunda
<i>Manilkara zapota</i> (L.) P.Royen	chicle; sapote
<i>Maytenus schipii</i> Lundell	
<i>Metopium brownei</i> (Jacq.) Urb.	chechem negro; box cheechem
<i>Mimosa bahamensis</i> Benth.	sac kaatsim
<i>Mimosa pigra</i> L.	kuka
<i>Myroxylum balsamum</i> (L.) Harms	nabal; bálsamo
<i>Myrcianthes fragrans</i> (Sw.) McVaugh	xokoka'an
<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	laurelillo
<i>Nectandra salicifolia</i> (Kunth) Nees	
<i>Neea choriophylla</i> Standl.	siipche'
<i>Neea psychotrioides</i> Donn.Sm.	chak much
<i>Neomillsplughia emarginata</i> (H. Gross) S.F. Blake	saj iitsa'
<i>Orbignya cohune</i> (Mart.) Dahlgren ex Standl.	palma corozo
<i>Pilocarpus racemosus</i> Vahl	naranjillo
<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	pimienta
<i>Piscidia piscipula</i> (L.) Sarg.	ja'abin
<i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.	granadillo; subin che'
<i>Plumeria obtusa</i> L.	flor de mayo; nikte'ch'oom
<i>Pouteria amygdalina</i> (Standl.) Baehni	sapote faisán
<i>Pouteria campechiana</i> (Kunth) Baehni	kaniste'
<i>Pouteria durlandii</i> (Standl.) Baehni	sapotillo
<i>Pouteria reticulata</i> (Engl.) Eyra	sapotillo
<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E.Moore et Stearn	sapote mamey
<i>Protium copal</i> (Schltdl. et Cham.) Engl.	copal
<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand	amapola
<i>Pseudolmedia spuria</i> (Sw.) Griseb.	mamba
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	crepillal
<i>Randia aculeata</i> L.	peech kitam
<i>Sabal mauritiiformis</i> (H.Karst.) Griseb. et H.Wendl.	guano
<i>Sabal yapa</i> C.Wright ex Becc.	guano yucateco
<i>Sebastiania adenophora</i> Pax et K.Hoffm.	chechem blanco
<i>Simarouba glauca</i> DC.	pasa
<i>Simira salvadorensis</i> (Standl.) Steyererm.	palo de rosa; chaka'huanté
<i>Spondias mombin</i> L.	jobo; abal
<i>Swartzia cubensis</i> (Britton et P.Wilson) Standl.	katalox
<i>Swietenia macrophylla</i> King	caoba
<i>Sideroxylon floribundum</i> Griseb.	tempesquite; capir
<i>Sideroxylon foetidissimum</i> Jacq.	tempesquite; capir
<i>Sideroxylon salicifolium</i> (L.) Lam.	tsiitsil yaj; sapotillo
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G.Nicholson	guayacán amarillo; ajaw che'
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A.DC.	makulis
<i>Talisia floresii</i> Standl.	kolok
<i>Talisia oliviformis</i> (Kunth) Radlk.	guaya
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F.Gmel.) Exell	k'anxa'an
<i>Thalia geniculata</i> L.	popal
<i>Thevetia gaumeri</i> Hemsl.	campanilla; aki'its
<i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.	hueso de tigre; k'anchunup
<i>Typha domingensis</i> Pers.	x-pujil
<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	ramón colorado
<i>Viguiera dentata</i> (Cav.) Spreng.	tajonal
<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	ya'axnik
<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton et Millsp.	trementino; tamay

LAS SELVAS MANEJADAS POR LOS MAYAS DE YOHALTUN, CAMPECHE, MÉXICO.

Victor Rico-Gray
Arturo Gómez-Pompa
Cástulo Chan

Resumen

Rico-Gray, V., Gómez-Pompa, A. y Chan, C. (Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Ap. postal 63, Xalapa, Ver. México). *Las selvas manejadas por los mayas de Yohaltún, Campeche, México*. Biotica 10(4):321-327. 1985. —Se presenta la descripción de la vegetación y la flora más importante de una nueva zona arqueológica en el estado de Campeche. Los resultados obtenidos indican que las principales selvas de la zona están dominadas, al igual que muchas otras selvas de la región maya, por especies ampliamente utilizadas por los antiguos mayas y por los actuales, productos quizá de una antigua silvicultura maya. Uno de los hallazgos más notables fue que en los ak'alche' no encontramos la flora característica que se ha reportado para estos sitios (especies adaptadas a estos suelos inundables en la época de lluvias, como es el caso del palo de tinte, puk te' y el chechem). En lugar de éstas se encontraron las especies útiles características de las selvas manejadas de los mayas, como es el ramón, chico zapote, mulato, jobo y cedro.

Palabras clave: selvas, manejo, mayas, Yohaltun, Campeche, México.

Summary

Rico-Gray, V., Gómez-Pompa, A. y Chan, C. (Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Ap. postal 63, Xalapa, Ver. México). *The selvas managed by the Mayas of Yohaltún, Campeche, México*. Biotica 10(4):321-327. 1985. —A description of the vegetation and the flora of a poorly known archaeological region in the state of Campeche, Mexico is described. The primary (mature) vegetation of the area is a semievergreen tropical forest (selva mediana subperennifolia) in which the dominant species —as is the case of many other Maya forest— are very well known useful species of the present day Maya and are probably remnants of an ancient Maya silviculture. One of the most important findings was that the dominant trees of the poorly drained soils (the ak'alche') was composed of many of the same useful species of the well drained soils (ramon, zapote, cedro, etc.) instead of the typical species of these soils, such as: pukte' (*Bucida buceras*), palo de tinte or eek' (*Haematoxylon campechianum*), and chechem (*Metopium brownei*).

Key words: forest, management, Maya, Yohaltun, Campeche, México.

INTRODUCCION

En el estudio que se realiza sobre la etnoflora yucatanense (Sosa, Gómez-Pompa y Flores, 1985; Sosa, *et al.*, 1985), se han encontrado una serie de evidencias que nos indican claramente una influencia de las actividades humanas del pasado reciente y, probablemente también, del remoto pasado (Barrera, *et al.*, 1977), sobre la mayor parte de los ecosistemas forestales de la Península de Yucatán.

Los estudios sobre el uso de los recursos bióticos por las culturas tradicionales en el trópico, muestran que muchos de estos grupos humanos

han logrado establecer un equilibrio con la naturaleza. Se ha logrado éste, por medio de un manejo conservacionista de los recursos naturales durante muchas generaciones (Barrera, 1981, Gómez-Pompa, 1985a; Villers *et al* 1981). Sin lugar a dudas, los mayas son un notable ejemplo de esto.

En varios trabajos de nuestro grupo de investigación (Gómez-Pompa *et al.*, 1984), hemos mostrado las diferentes técnicas que, quizá desde hace varios siglos, utilizaron los mayas y sus antecesores para manejar sus ecosistemas forestales.

En el manejo de los recursos vegetales cabe esperar que exista un proceso de selección muy activo para conocer, proteger y reproducir aquellas especies que son de especial utilidad para el hombre y relegar o tratar de eliminar las que pueden tener una acción negativa sobre el mismo (tóxicas) o sus cultivos (malezas).

Este proceso de selección a través del tiempo, ha traído probablemente, consecuencias importantes en la composición, dominancia y estructura de la vegetación (Gómez-Pompa, 1985b)

Cada cultura ha evolucionado en medios ambientes diferentes y, por ello, los recursos disponibles también son distintos entre una y otra (Alcorn, 1984; Caballero *et al.*, 1978; Caballero, 1982; Zizumbo y Colunga, 1982), inclusive dentro de las zonas ecológicas habitadas por la misma. El conjunto de especies utilizadas por una cultura es el producto de los conocimientos acumulados por generaciones sobre la flora local, más las introducciones de especies procedentes de otras regiones y de otras culturas con las que se tiene o se tuvo intercambio.

Este aprendizaje continuo sobre el uso de cada una de las especies nos explica la enorme riqueza del conocimiento tradicional sobre el uso de los recursos bióticos silvestres.

La investigación etnobotánica hasta ahora realizada en la región maya, nos confirma la gran riqueza del conocimiento de los campesinos mayas actuales (Mendieta y del Amo R., 1981; Roys, 1931). Esta sabiduría es sólo una muestra de lo que pudo haber sido el conocimiento de los recursos bióticos de los antiguos mayas. Otro posible resultado de este proceso, es el hecho de que la vegetación natural existente en zonas actualmente deshabitadas, pero que fueron densamente pobladas en el pasado, pueda tener elementos en su composición florística y en su estructura, que nos permita detectar acciones de selección en el pasado (Lundell, 1938).

La región maya ha sido sometida a varios ciclos de utilización, poblamiento y abandono a través de la historia conocida. Actualmente, en varias zonas de la región maya, tenemos aún áreas de vegetación producto del último abando-

no (quizá el ocurrido después de la conquista). Estas zonas de vegetación bien conservada son los grandes reservorios de la riqueza biológica de la flora de la Península de Yucatán. La principal perturbación reciente ha sido por las actividades de los chicleros y por extracción de algunas especies de alto valor comercial, principalmente caoba. Estos sitios son buscados en nuestro proyecto sobre la Etnoflora Yucatanense para tratar de conocer su flora y también estudiar los posibles efectos de las acciones de manejo de flora y vegetación por los antiguos mayas, sobre la estructura y composición de las selvas actuales.

La región de Yohaltún en el estado de Campeche, surgió como uno de estos sitios, con vegetación bien conservada y amplia evidencia de su uso en el pasado, ya que se han descubierto muchos restos arqueológicos (Fig. 1). Las selvas de la región mostraban poca evidencia de intervención humana en el pasado reciente y por tal motivo, se llevó a cabo un muestreo de la vegetación y la flora cuyos resultados presentamos en este trabajo.

Características del área de estudio

El área de Yohaltún pertenece al municipio de Champotón, Campeche; se encuentra localizada a los 18° 53'N, y los 90° 20'O (Fig.1) y a 12 m.s.n.m. Comprende un área aproximadamente de 36,000 hectáreas que incluye una serie de vestigios arqueológicos (Fig. 1).

Suelo. El terreno es relativamente plano, con suaves pendientes. Presenta algunos bajos y aguadas. Es posible reconocer dos tipos de suelos: los denominados ak'alche' y pus lu'um.

La serie ak'alche' (gleysol calcáreo) presenta una capa de materia orgánica de 10-20 cm, es muy arcilloso y profundo, de color gris e inundaible durante la época de lluvias. Los suelos de la serie pus lu'um (rendzinas) se localizan en terrenos con una ligera pendiente; tienen como características el ser someros, oscuros, con 40 cm como máximo de espesor, gran cantidad de roca caliza fragmentada y buen drenaje.

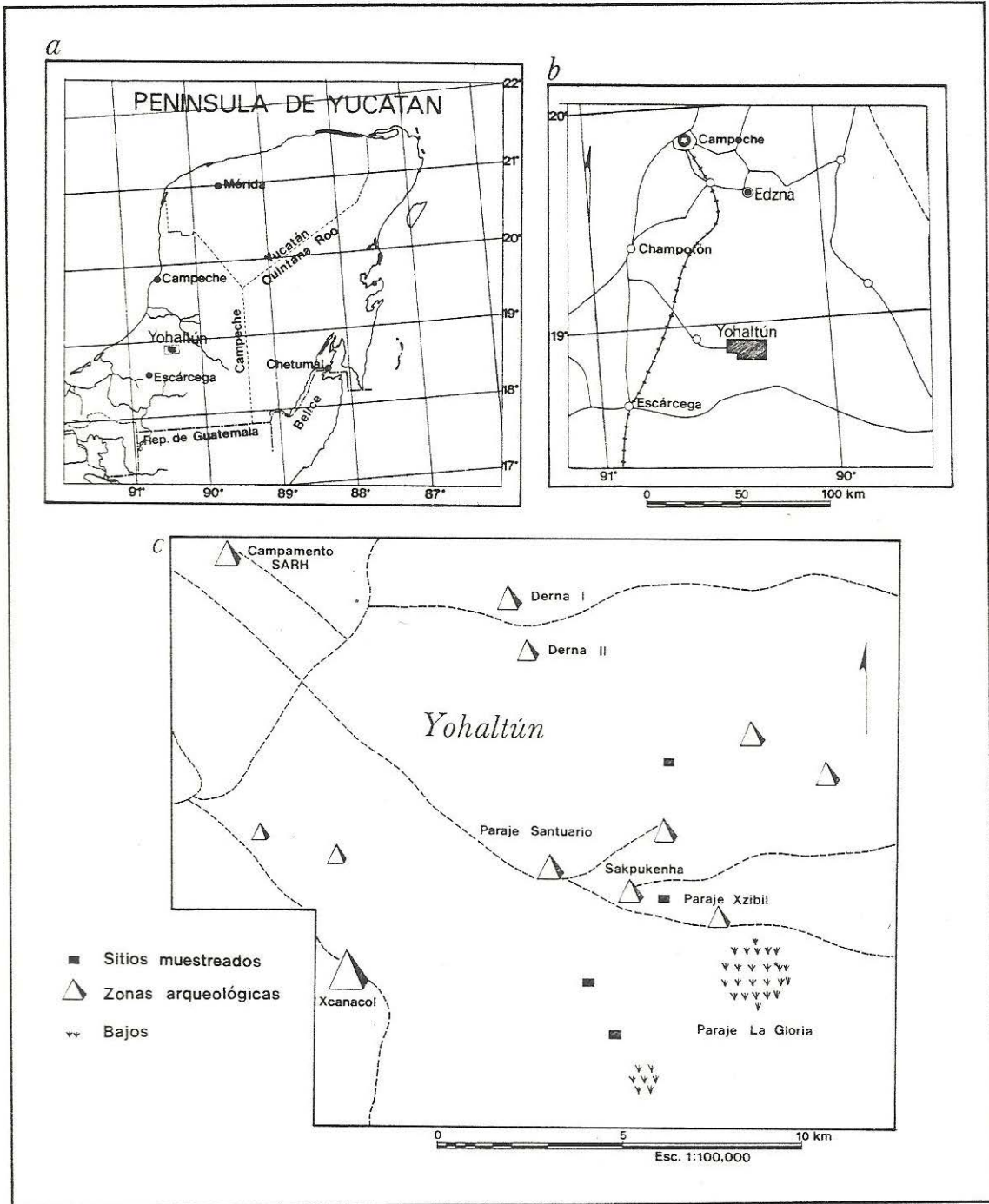


FIGURA 1. Localización geográfica del sitio estudiado.

Clima. El clima de la región corresponde al tipo Aw1, cálido subhúmedo con lluvias en verano. La precipitación total anual varía alrededor de los 1,200 mm con una pronunciada época de sequía (Tamayo, 1981).

Vegetación. Miranda (1958) reporta para la zona una selva mediana subperennifolia con *Manilkara zapota* (zapote), donde algunas de las especies arbóreas son perennifolias y otras pierden las hojas durante la temporada de secas.

Metodología

La zona se visitó regularmente, de 1981 a la fecha, con el fin de realizar colectas botánicas. Los ejemplares reunidos se encuentran depositados en el Herbario del INIREB (XAL). Se realizó un muestreo cuantitativo de la vegetación con el objeto de conocer la composición florística y dominancia de la vegetación. Se marcaron cuatro cuadros de 20m x 20m (en total, 1,600 m²), en los cuales se contaron el número de individuos por especie con un diámetro a la altura del pecho (dap) mayor de 10 cm, se estimó la altura de los individuos y se midió el dap de los mismos.

Con los resultados de este muestreo se procedió a encontrar el valor de importancia de cada especie (VI = densidad relativa + dominancia relativa + frecuencia relativa). La localización de los cuadros se pueden ver en la Figura 1.

Resultados

El muestreo efectuado en los cuadros arrojó un total de 25 especies arbóreas las cuales fueron ordenadas de acuerdo a sus valores de importancia (VI), y tenemos que 5 especies (el 20%) presentan un VI superior a 20. Esto contrasta fuertemente con el resto de las especies donde cinco presentan un VI entre 10 y 20 y quince especies un VI inferior a 10 (Cuadro 1). La altura media máxima de los individuos, nos da la idea del aceptable estado de conservación de esta selva, pues corresponden bien a lo esperado para una selva mediana.

Básandonos en la bibliografía (Caballero *et al.*, 1978; Barrera, 1981; Mendieta y del Amo, 1981; Villers *et al.*, 1981), nos es posible reconocer uno o más usos para las 25 especies arbóreas encontradas, especialmente medicinales y maderables. Ahora bien, hay que hacer notar que las seis especies con un valor de importancia (VI) superior a 20 (*Manilkara zapota*, *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Spondias mombin* y *Cedrela odorata*) se destacan por la cantidad de usos. A estas especies se les encuentran cultivadas o protegidas en los huertos actuales de la zona maya yucatanense (Cuadro 2). Esta coincidencia es una corroboración de la idea de que estas especies fueron ma-

nejadas por los mayas y sus antecesores desde épocas antiguas (Barrera *et al.*, 1977).

La discusión sobre esta relación entre abundancia y utilización, puede adquirir un carácter circular, ya que bien podría indicarse que debido a su abundancia en las selvas primarias estas especies fueron las más usadas o bien, que debido a la importancia de sus usos, se realizaron prácticas de manejo que dieron como resultado su mayor abundancia.

Las evidencias recientes nos indican, cada vez con mayor claridad, que la segunda alternativa probablemente es la correcta. La posible silvicultura maya antigua (Gómez-Pompa, 1985b) estaba orientada, entre otras cosas, a conservar proteger y propagar aquellas especies de mayor interés o utilidad y el resultado son las selvas que ahora estamos encontrando. Aún tenemos mucho que aprender sobre los detalles del manejo de las selvas por los mayas antiguos y especialmente sobre el de la sucesión ecológica, para dar como resultado las comunidades actuales.

La gran diversidad de estados sucesionales y combinaciones de especies que pueden encontrarse en las selvas, se debe a la complejidad del proceso natural de la regeneración de las mismas (Gómez-Pompa *et al.*, 1974; Kellman, 1969). Este proceso está influenciado por la disponibilidad florística, la cual está relacionada con la historia del uso del sitio, edad de la comunidad y por la selección de especies hecha por el hombre. Las distintas combinaciones de estos factores nos van a dar como resultado diversas composiciones florísticas cuyo común denominador será la abundancia de las especies útiles.

La regeneración de las selvas de Yohaltún, al igual que para otras zonas, estuvo influenciada por la flora silvestre disponible ligada a las actividades humanas. Las principales conocidas son:

- a) Roza-tumba-quema para fines agrícolas (con sus diversas variantes).
- b) Establecimiento de casas habitación con huertos familiares.
- c) Establecimiento de plantaciones perennes (frutales, etc.).

CUADRO 1

ESPECIES EN LOS CUADROS DE MUESTREO, ENLISTADAS POR SU VALOR DE IMPORTANCIA (VI)		
Especie	VI	Altura media (máxima)
<i>Manilkara zapota</i>	45.35	15.14 m (25)
<i>Brosimum alicastrum</i>	34.47	17.00 m (25)
<i>Bursera simaruba</i>	32.50	13.86 m (22)
<i>Spondias mombin</i>	31.06	15.00 m (25)
<i>Cedrela odorata</i>	27.98	16.33 m (20)
<i>Metopium brownei</i>	15.75	18.33 m (20)
<i>Bucida buceras</i>	15.06	21.00 m (22)
<i>Talisia olivaeformis</i>	11.20	17.67 m (20)
<i>Vitex gaumeri</i>	10.93	20.00 m (22)
<i>Croton fragilis</i>	10.85	11.25 m (15)
<i>Piscidia piscipula</i>	5.74	17.50 m (20)
<i>Stewartia cubensis</i>	5.45	25.00 m (25)
<i>Ficus yucatanensis</i>	5.45	15.00 m (15)
<i>Lonchocarpus violaceus</i>	4.93	18.50 m (25)
<i>Lysiloma latisiliqua</i>	4.93	18.00 m (18)
<i>Caesalpinia platyloba</i>	4.58	16.50 m (18)
<i>Croton glabellus</i>	4.42	8.00 m (8)
<i>Jatropha gaumeri</i>	4.42	6.50 m (8)
<i>Acacia gaumeri</i>	4.29	15.00 m (15)
<i>Ehretia tinifolia</i>	4.29	13.50 m (15)
<i>Gymnopodium floribundum</i>	3.74	12.50 m (15)
<i>Lonchocarpus yucatanensis</i>	3.37	21.00 m (22)
<i>Malpighia punicifolia</i>	3.23	16.50 m (18)
<i>Astronium graveolens</i>	3.12	20.00 m (25)
<i>Malmea depressa</i>	2.95	7.00 m (8)

CUADRO 2

ESPECIES CON EL VI MÁS ALTO Y EL GRAN NÚMERO DE FORMAS EN QUE SE APROVECHAN						
Especie	Medicinal	Comestible	Construcción	Instrumentos	Forraje	Huertos
<i>Manilkara zapota</i>	Para el tratamiento de 2 enfermedades	Fruto	Tronco	Tronco	---	Presente
<i>Brosimum alicastrum</i>	Para el tratamiento de 9 enfermedades	Latex Fruto Semilla	Tronco	Tronco	Hoja	Presente
<i>Bursera simaruba</i>	Para el tratamiento de 21 enfermedades	Fruto	Tronco	---	---	Presente
<i>Spondias mombin</i>	Para el tratamiento de 14 enfermedades	Fruto Semilla	Tronco	---	---	Presente
<i>Cedrela odorata</i>	Para el tratamiento de 3 enfermedades	---	Tronco	---	---	Presente

(Fuente: Caballero *et al.*, 1978; Barrera, 1981; Mendieta y Amo R., 1981; Villers *et al.*, 1981).

d) Establecimiento de selvas artificiales tipo pet kot (Gómez-Pompa *et al*, 1984).

e) Uso de los ecosistemas naturales (secundarios y primarios).

La clave de todo el proceso de regeneración está en el abandono de los sitios por razones diversas. Este abandono puede ser por un corto período de tiempo; tal es el caso del barbecho en la milpa o por largos períodos por desocupación humana de la zona.

Este último caso es el más importante para entender la composición florística de las selvas actuales mayas.

Al abandonarse los sitios (milpas, plantaciones, casa habitación, centros ceremoniales, etc.) el contingente biológico para la regeneración estaría formado por las semillas en el suelo, las de reciente llegada provenientes de las especies ya establecidas en los distintos ecosistemas artificiales y naturales y por los ecosistemas maduros ya establecidos (huertos arbóreos, selvas artificiales y selvas naturales poco modificadas).

Es muy clara la ventaja que tendrían todas las especies cultivadas o protegidas que abundaban en la región, ya que no sólo estarían establecidas, sino que sus semillas y propágulos tendrían una ventaja cuantitativa.

Los procesos de sucesión ecológica operarían bajo estas circunstancias y el resultado teórico será el tener ecosistemas forestales con abundancia de especies útiles protegidas en el pasado. Esto es lo que hemos encontrado en Yohaltun.

Desafortunadamente no tenemos suficiente información sobre la historia reciente o antigua del sitio, y lo único que podemos deducir, por el tamaño de sus árboles, es que la época del abandono más reciente —si es que la selva actual es producto de ese abandono— puede ser de varios siglos. La homogeneidad de las áreas muestreadas, desde el punto de vista florístico, nos indica que ha existido un proceso natural en donde las especies protegidas han tenido ventaja y dominan claramente en las selvas actuales.

Las selvas de Yohaltún son una buena muestra de lo que pudieron haber sido las selvas artificiales de los antiguos mayas y salvo algunas especies que se han perdido por razones que no conocemos (como puede ser el caso del cacao) muchas otras han podido mantenerse en condiciones naturales y sin influencia del hombre.

Existen aún muchas dudas sobre la historia de estas selvas, y el hecho de la dominancia notable por *Manilkara zapota* podría, quizá, no ser explicada únicamente por la influencia humana, sino por condiciones naturales. Sin embargo, la gran variedad de usos de esta especie nos hace sospechar la posible intervención humana en su abundancia.

La región de Yohaltún fue utilizada recientemente, en la época de mayor explotación del chicle, y aparentemente no se plantaron individuos de esta especie en esta época. Es probable que se haya extraído madera de algunas especies codiciadas, como la caoba, pero como normalmente no es muy abundante no es posible saber cómo se ha alterado su población en los últimos años. El hecho de tener valores de importancia altos para el cedro, una especie bastante codiciada, nos podría indicar lo contrario en cuanto a una alta explotación maderera o a que su regeneración natural, después de la explotación, es más eficiente. Este sería un buen tema para investigar en el futuro.

Otra posibilidad que daría como resultado tener altas densidades de algunas especies, es la influencia de los factores edáficos.

La zona de Yohaltún es bastante homogénea; sólo hay altas densidades de algunas especies, adaptadas a estas condiciones particulares, cerca de los bajos (zonas de drenaje insuficiente), donde la influencia del terreno inundado es un factor que limita la presencia de muchas especies. En estas zonas inundadas lo característico sería encontrar como especies más importantes al palo de tinte (*Haematoxylon campechianum*), al puk te' (*Bucida buceras*) y el chechem (*Metopium brownei*) y como se ve en el Cuadro 2, no es el caso. Sin embargo, en la zona estudiada por nosotros, encontramos especies que normalmente se les encuen-

tra en suelos con buen drenaje y no las características de estos suelos mal drenados. Esta discrepancia entre lo esperado y lo encontrado, apoya la hipótesis del manejo antiguo de la flora forestal.

Creemos que el planteamiento original de Barrera *et al.* (1977) es válido y nos provee de una hipótesis, que con más observaciones y futuras experimentaciones, nos podrá aclarar sin dudas el papel de esta importante cultura tropical en el

manejo de sus recursos forestales por medio de sus prácticas agrícolas y silvícolas.

Desafortunadamente en tiempos recientes la zona está siendo desmontada con los mismos criterios tecnocráticos irracionales que han caracterizado las acciones gubernamentales para el trópico mexicano (Gómez-Pompa, 1979), y a pesar de que en este caso existía un pleno conocimiento por parte de las más altas autoridades de la zona en cuestión (Bárcena, 1982).

BIBLIOGRAFIA

- ALCORN, J. 1984. Huastec Mayan ethnobotany. University of Texas Press.
- BARCENA, A. 1982. El efecto de los desmontes y la vida campesina. In: Gómez-Pompa, A. (ed.) Medio ambiente y calidad de vida. IEPES-PRI. pp. 71-72.
- BARRERA, A. 1981. Sobre la unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de los recursos bióticos en el área maya yucatanense. I. Árboles y arbustos de las huertas familiares. *Biotica* 5(3): 115-128.
- BARRERA, A., GÓMEZ-POMPA A., Y VAZQUEZ-YANES, C. 1977. El manejo de las selvas por los mayas. Sus implicaciones silvícolas y agrícolas. *Biotica* 2(2): 47-60.
- CABALLERO, J. 1982. Notas sobre el uso de los recursos bióticos entre los antiguos purepecha. *Biotica* 7(1):31-42.
- CABALLERO, J., TOLEDO, V., ARGUETA, A., AGUIRRE, E., ROJAS, P., y VICCON, J. 1978. Estudio botánico y ecológico de la región del río Uxpanapa, Ver., México. No. 8 Flora útil o el uso tradicional de las plantas. *Biotica* 3(2): 103-144.
- GÓMEZ-POMPA, A. 1979. Antecedentes de las investigaciones botánico-ecológicas en la región del río Uxpanapa, Ver. México. *Biotica* 4(3):127-134.
- GÓMEZ-POMPA, A., ANAYA, A. L., GOLLEY, F., HARTSHORN, G., JANZEN, D., KELLMAN, A., NEVLING, L., PEÑALOSA, J., RICHARDS, C., VAZQUEZ-YANES, C., ZINKE, P. y GUEVARA, S. 1974. Recovery of tropical ecosystems. In: Farnworth, F. G. y Golley, F. B., (eds.), *Fragile Ecosystems*. Springer-Verlag, Nueva York. p. 113-188.
- GÓMEZ-POMPA, A. 1985a. Los recursos bióticos de México. Editorial Alhambra Mexicana, México, D. F. 122 p.
- GÓMEZ-POMPA, A. 1985b. On Maya silviculture. (Inédito).
- GÓMEZ-POMPA, A., FLORES, J. S., y SOSA, V., 1984. El uso de las selvas por los mayas. El pet kot un eslabón entre las selvas y los huertos. Simposio sobre Biogeografía de Mesoamérica. Mérida, Yucatán. Memorias (en prensa).
- KELLMAN, M. C., 1969. Some environmental components of shifting cultivation in upland Mindanao. *J. Trop. Geogr.* 28:40-56.
- LUNDELL, C.L. 1938. Plants probably utilized by the old empire Maya of Peten and adjacent lowlands. *Papers of the Michigan Academy of Science, Arts and Letters* 24:37-56.
- MENDIETA, R. M. y AMOR, S. DEL. 1981. Plantas medicinales del estado de Yucatán. INIREB-CECSA. México, D. F. 428 pp.
- MIRANDA, F. 1958. La vegetación de la Península Yucateca. In: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D. F.
- ROYS, R. L. 1931. The ethno-botany of the Maya. *Middle America Research Ser. Pub.* 2:213-316. Tulane University of Louisiana.
- SOSA, V., FLORES, J. S., RICO-GRAY, V., LIRA, R. y ORTIZ J. J. 1985. Lista florística y sinonimia maya. In: *Etnoflora Yucatanense. Fascículo 1*. INIREB. Xalapa, Veracruz, 225 p.
- SOSA, V., GÓMEZ-POMPA, A., y FLORES, J. S., 1985. La flora de Yucatán. *Ciencia y Desarrollo* 60: 37-46.
- TAMAYO, J. L. 1981. *Geografía moderna de México*. Ed. Trillas. México, D. F. 400 p.
- VILLERS, L., LOPEZ-FRANCO, R.M., y BARRERA, A., 1981. La unidad de habitación tradicional campesina y el manejo de los recursos bióticos en el área maya yucatanense. *Materiales vegetales en la habitación rural tradicional*. Cobá, Quintana Roo. *Biotica* 6(3):293-323.
- ZIZUMBO, D. y COLUNGA, P. 1982. Aspectos etnobotánicos entre los huaves de San Mateo del Mar, Oaxaca, México. *Biotica* 7(2):223-270.

LOS TIPOS DE VEGETACION DE MEXICO Y SU CLASIFICACION

Por Faustino Miranda*

y Efraím Hernández X.**

AGRADECIMIENTO

Los autores se complacen en señalar que el presente trabajo ha sido posible, por un lado, debido a la ayuda prestada por el Colegio de Postgraduados de la Escuela Nacional de Agricultura, del cual puede considerarse dicho trabajo como una contribución parcial, es decir, en lo que se refiere al segundo de los autores.

Por otro lado, tampoco el artículo que presentamos aquí hubiera podido ser publicado en su forma actual sin la decisiva ayuda proporcionada por el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional de México, y especialmente por su Directora, la Srita. Profesora Rita López de Llergo, que facilitó al primero de los autores los medios para realizar diversas excursiones a regiones bastante alejadas de la ciudad de México y dio permiso para usar en este trabajo el valioso material de fotografías obtenido durante las mismas.

Los autores del presente estudio agradecen de un modo especial la importante ayuda que les ha sido impartida por las instituciones y personas indicadas arriba.

INTRODUCCION

México posee una de las floras más variadas de América, debido a la circunstancia de encontrarse situado su territorio entre la zona templada del Norte y la zona tropical con bastante considerable extensión de zona subtropical. La variedad de la flora mexicana refleja en cierto modo la increíble diversidad de climas y suelos, causada por la accidentada topografía y la compleja estructura geológica de su suelo. Los tipos de vegetación que cubren el multiforme territorio de la República van desde las selvas altas de las re-

* Del Instituto de Biología de la U.N.A.M.

** De la Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo.

giones muy húmedas del Sureste y vertiente del Atlántico hasta la vegetación de las zonas de desiertos áridos de partes de Chihuahua, Sonora y Baja California y hasta la de los desiertos fríos de las partes más elevadas de los elevados volcanes de la llamada a veces Cadena Volcánica Transversal.

En este trabajo los tipos de vegetación se han definido fundamentalmente por su fisonomía, derivada a su vez de la forma de vida (biotipo) de sus especies dominantes. Forma de vida y en consecuencia fisonomía son en cierto modo expresión de los factores del medio, ya sea climáticos, edáficos o bióticos, en que un determinado tipo de vegetación o los elementos que lo forman se desenvuelven. Aunque hay evidente relación entre clima y vegetación, para clasificar a esta última es necesario partir de la vegetación misma. Los factores climáticos, cuando se trata de definir la vegetación, no pueden, como es natural, proporcionarnos más que una vaga aproximación o definiciones totalmente erróneas, por las razones siguientes:

1) Los factores edáficos, de tanta importancia para la vegetación, varían con relativa independencia del clima.

2) La red de observatorios meteorológicos que nos proporciona los factores del clima, no tiene nunca, y mucho menos en México, la densidad necesaria para poder dar idea de todos los cambios mayores de la vegetación, y todavía menos para poder precisar los límites de los diversos tipos de ésta. Ciertas clases de clima y muchas variaciones microclimáticas no son registradas en ningún observatorio.

3) Diversos matices de la vegetación no dependen sólo de clima y suelo, sino también de la evolución propia de la vegetación misma o de los elementos que la forman, evolución que por lo general se halla relacionada con la evolución de los procesos geológicos.

En la lista de los tipos de vegetación más importantes de México que se presenta a continuación, se incluyen las clases de clima en que dichos tipos se encuentran. Las clases de clima han sido tomadas con arreglo a la relativamente sencilla clasificación de Köppen. Como se observa, una misma formación vegetal puede encontrarse en distintos tipos de clima, y a la inversa, es posible hallar diversas formaciones vegetales bajo un mismo tipo de clima. De estas pruebas se puede concluir como evidente en la imposibilidad de definir los tipos de vegetación aludidos por factores climáticos solamente, y menos todavía por el uso de factores climáticos globales, como, por ejemplo, temperatura media anual y precipitación media anual.

LISTA DE LOS TIPOS MAS IMPORTANTES DE VEGETACION DE MEXICO Y CLIMAS EN QUE SE ENCUENTRAN (ESTOS SEGUN LA CLASIFICACION CLIMATICA DE KOPPEN).

<i>Tipo de vegetación</i>	<i>Clima</i>
1. Selva alta perennifolia	Af, Am
2. Selva mediana o baja perennifolia	Af, Am, Cfa, Cfb
3. Selva alta o mediana subperennifolia	Am, Aw
4. Selva alta o mediana subcaducifolia	Am, Aw
5. Selva baja subperennifolia	Am, Aw
6. Palmares	Am, Aw
7. Sabana	Am, Aw
8. Manglar	Am, Aw, BSh
9. Popal	Af, Am, Aw
10. Selva baja caducifolia	Aw, Cwa
11. Selva baja espinosa perennifolia	Aw, BSh, BW, Cx'
12. Selva baja espinosa caducifolia	BSh, BW
13. Matorral espinoso con espinas laterales	Aw, BSk, Cwa
14. Cardonales, tetecheras, etc.	BSh, BW
15. Izotales	BSh, BSk, BW
16. Nopaleras	BSk, BSk'
17. Matorral espinoso con espinas terminales	BSh, BSk, BW
18. Matorral inerme o subinerme parvifolio	BSh, BSk, BW
19. Crasi-rosulifolios espinosos	BSh, BSk, BW
20. Tulares, carrizales, etc.	Af, Am, Aw, Cwa, Cwb
21. Pastizales	BSk
22. Zacatonales	Cwc
23. Agrupaciones de halofitos	Am, Aw, BS, BW, Cx', Cs
24. Chaparral	Cs, (BSk', Cwa)
25. Bosque de enebros	BSk, BSk', Cwa, Cwb
26. Pinares	Cf, Cwa, Cwb, Cwc
27. Encinares	Am, Aw, Cf, Cwa, Cwb
28. Bosque caducifolio	Cfb
29. Bosque de abetos u oyameles	Cwb
30. Vegetación de dunas costeras	Am, Aw, BS, BW, Cx', Cs
31. Vegetación de desiertos áridos arenosos	BW
32. Vegetación de páramos de altura	ETH

Explicación de los símbolos climáticos¹

Af. Cálido con lluvias todo el año	}	Lluvias en verano principalmente
Am. Cálido con época seca corta		
Aw. Cálido con época seca larga		

BSh. Seco y cálido o subcálido
 BSk. Seco y templado
 BSk'. Seco y frío
 BW. Muy seco
 Cfa. Subcálido con lluvias casi todo el año
 Cfb. Templado con lluvias casi todo el año
 Cwa. Subcálido con época seca larga } Lluvias en verano principalmente
 Cwb. Templado con época seca larga }
 Cwc. Frío subhúmedo
 Cs. Templado con lluvias en invierno
 Cx'. Templado con lluvias irregulares a lo largo del año
 ETH. Muy frío de la parte alta de las montañas muy elevadas.

(Para más detalles acerca de esta clasificación climática véase W. Köpen. Climatología; Fondo de Cultura Económica, México 1948, Traducción de P. R. Hendrichs Pérez).

1.—Los climas templados y fríos de la zona tropical se distinguen de los climas correspondientes de las zonas templadas y frías por su escasa oscilación térmica anual.

CLAVE PARA DETERMINAR LOS TIPOS DE VEGETACION DE MEXICO

- A. Árboles (vegetales leñosos ordinariamente de más de 4 metros de alto)
 - B. Con ramificación abundante
 - C. Selva (bosque muy denso, con numerosas especies mezcladas y con muchos bejucos, o con árboles dominantes espinosos)
 - D. Árboles dominantes por lo regular sin espinas
 - E. Sin sistema radical (raíces) parcialmente aéreo
 - Arboles verdes todo el año, salvo a veces durante la floración
 - Arboles dominantes de más 30 m. (1. *Selva alta perennifolia*)
 - Arboles dominantes de menos de 30 m. (2. *Selva mediana o baja perennifolia*)
 - Arboles sin follaje en alguna época del año
 - Arboles dominantes aproximadamente en un 25-50% sin hojas por lo menos de marzo a mayo

- Arboles dominantes de más de 15 m. (3. *Selva alta o mediana subperennifolia*)
- Arboles dominantes de menos de 15 m. (5. *Selva baja subperennifolia*)
- Arboles dominantes aproximadamente en un 50-75% sin hojas por lo menos de marzo a mayo (4. *Selva alta o mediana subcaducifolia*)
- Arboles dominantes casi en un 100% sin hojas durante gran parte de la época seca (10. *Selva baja caducifolia*).
- EE. Con sistema radical (raíces) parcialmente aéreo (8. *Selva de Bravaisia; Manglar*)
- DD. Arboles dominantes espinosos
 - Con hojas todo o casi todo el año (11. *Selva baja espinosa perennifolia*) (*Ver también 5. Selva baja subperennifolia.*)
 - Sin hojas parte del año (12. *Selva espinosa caducifolia*)
- CC. Bosque (bosque menos denso con pocas especies dominantes por lo común, sin espinas y generalmente con pocos bejucos o sin ellos)
 - Sin follaje o con fuerte reducción del mismo en los meses fríos, o sea, de enero a febrero o marzo (28. *Bosque caducifolio*)
 - Con follaje todo el año o con reducción del follaje verde en la época más seca (marzo a mayo)
 - Con hojas planas y anchas (27. *Encinares*)
 - Con hojas de otra forma
 - Con hojas en forma de aguja (26. *Pinares*)
 - Con hojas de otra forma
 - Con hojas angostas y cortas (29. *Bosque de abetos u oyameles*)
 - Con hojas en forma de escama (25. *Bosque de cedro blanco; bosque de enebro*)
- BB. Con ramificación escasa o sin ramificar
 - Con un solo tallo y hojas muy grandes (6. *Palmares*)
 - Con hojas pinnatífidas (*Palmares de corozo, de coquito de aceite, etc.*)

- Con hojas en forma de abanico
 - De más de 15 m. (*Palmares de Sabal*)
 - De menos de 15 m. (*Palmares de Brahea*, etc.)
- Con hojas más pequeñas o sin hojas
 - Con tallos no evidentemente carnosos y con hojas (15. *Izotales*)
 - Con tallos carnosos y sin hojas
 - Con ramas más numerosas (candelabriformes) (14. *Cardonales*, etc.)
 - Con pocas ramas o simples (tetecheras, etc.) (Ver 14.)
- AA. Arbustos (plantas leñosas ordinariamente de menos de 4 m.)
 - o plantas herbáceas
 - Arbustos o subarbustos
 - Con ramificación abundante
 - Con hojas relativamente grandes y sin espinas (24. *Chaparral*, *Matorral de encino*; ver 27)
 - Con hojas generalmente pequeñas o sin hojas (*Matorral parvifolio o afilo*)
 - Los dominantes sin espinas o sólo algunos espinosos (18. *Matorral inerme o subinerme*)
 - Los dominantes espinosos
 - Los dominantes con espinas laterales (13. *Matorral espinoso con espinas laterales*; *huizachales*, etc.)
 - Los dominantes con espinas terminales (17. *Matorral espinoso con espinas terminales*)
 - Con ramificación escasa o sin ramificar
 - Sin hojas y con tallos carnosos
 - Con tallos aplanados (16. *Nopaleras*)
 - Con tallos más o menos cilíndricos (*Asoc. de chollas*) (Ver 16.)
 - Con hojas
 - Con hojas más bien delgadas, largas y angostas (*Asociaciones de sotol, de padillo*, etc.) (Ver apéndice a 19.)
 - Con hojas carnosas, espinosas y frecuentemente dispuestas en forma de roseta (19. *Crasi-rosulifolios espinosos*: *maguayales, lechuguillales*, etc.)
- Plantas herbáceas o subherbáceas
 - Con hojas grandes, delgadas

- Con hojas anchas (9. *Popal, tanayal*, etc.)
- Con hojas angostas (20. *Tular, carrizal*, etc.)
- Con tallos más o menos cilíndricos, junciformes (*Asoc. de Cyperus*, etc.) (Ver 20.)
- Con hojas delgadas, angostas y largas, graminiformes
 - Praderas de graminiformes generalmente bajos de las tierras calientes y templadas
 - Con árboles de nanche, tachicón, jícaro o palmas esparcidos en la pradera, pocas veces sin árboles (7. *Sabana*)
 - Sin árboles o con árboles de enebro, encino, o bien con arbustos esparcidos en la pradera (21. *Pastizales*)
 - Agrupaciones de gramíneas altas de las tierras frías (22. *Zacatonales*)
- Con hojas pequeñas (parvifolios) o muy pequeñas (mínimifolios) con frecuencia carnosas, o sin hojas (23. *Agrupaciones de halofitos*)

APENDICE A LA CLAVE ANTERIOR

Las formaciones con plantas muy esparcidas o los lugares casi totalmente desprovistos de vegetación comprenden:

- A) Dunas costeras.
- B) Desiertos áridos arenosos frecuentemente con dunas.
- C) Páramos por encima del límite de la vegetación arbórea.
- D) Glaciares.

DATOS SUCINTOS ACERCA DE LOS MAS IMPORTANTES TIPOS DE VEGETACION DE MEXICO

1) *Selva alta perennifolia*.—Es una selva muy densa dominada por árboles altos, de más de 30 m., con abundantes bejuco y plantas epifíticas (que viven enraizadas sobre otras plantas), y que permanece verde todo el año, aunque a veces algunos árboles aparecen desnudos de follaje durante la fase de la floración.

Se desarrolla este tipo de selva en las tierras calientes húmedas, con temperatura media anual superior a 20°C., precipitación media anual superior a 1,500 mm., y temporada seca nula o muy corta (con precipitaciones muy altas, de más 2,000 mm., la temporada seca puede ser algo más larga). Se encuentra en las vertientes y planicies del Golfo: Suroeste de Campeche, Tabasco, Norte de Chiapas, Veracruz (hasta la Huasteca Potosina), Norte de Oaxaca, y sobre la vertiente del Pacífico en la región del Soconusco hasta Pijijiapan.

En las áreas bajas las plantas más importantes en esta selva son árboles como el canshán, cortés amarillo o sombrerete (*Terminalia amazonia*) (láms. 3 y 5), la caoba (*Swietenia macrophylla*) (láms. 1 y 2), el ramón (*Brosimum alicastrum*), la maca o palo de agua (*Vochysia guatemalensis*), el macayo (*Andira galeotiana*) (lám. 8), los amates (*Ficus spp.*) (lám. 9), el guapaque (*Dialium guianense*) (lám. 7), etc., en el declive oriental (láms. 4 y 10); y en el Soconusco, el guayabo volador (*Terminalia oblonga*). En las áreas más altas donde habita, esta selva varía algo, como sucede entre los 700 y los 1,500 m. de altitud, por la presencia en ella de árboles como calatola o boné (*Calatola laevigata* y *C. mollis*), yoloxochitl o flor de corazón (*Talauma mexicana*), baqueta o coli (*Chaetoptelea mexicana*) (lám. 11), etc., que se entremezclan a veces con encinos de gran talla (*Quercus corrugata*, etc.)

Las variantes de este tipo de selva son muy numerosas y se caracterizan por la tendencia a dominar de alguno de sus componentes, como en los llamados coabales, ramonales, guapacales, etc. Las zonas con abundante agua o inundables se caracterizan por la presencia de determinados árboles que dependen de la permanencia y movimiento de las aguas: los amates (*Ficus spp.*) con tzelel y jinicuiles (*Inga spp.*) (lám. 97), etc., predominan a orillas de ríos; el macayo (*Andira galeotiana*), a orilla de arroyos, en terrenos que se anegan, pero no son fangosos, el palo de agua o maca (*Vochysia guatemalensis*); en orillas y vegas inundables con movimiento de agua, el barí o leche maría (*Calophyllum brasiliense*) (lám. 5); en vegas o bajos con poco movimiento de agua durante la inundación, el macuelís o rosa morada (*Tabebuia pentaphylla*); en orillas bajas y fangosas de ríos y lagunas que se inundan con frecuencia, el zapote de agua o guacta (*Pachira acuatica*) (lám. 26), etc. Algunas de las fases fisiográficas en que se encuentran las variantes últimamente señaladas corresponden a las llamadas en Brasil "varzea" (lugares inundables) e "igapó" (lugares inundados).

En las regiones de selva alta perennifolia los cultivos principales son la caña, el plátano, el cacao y el café; éste en las partes altas. Los cultivos anuales más importantes son el maíz (tanto de lluvias como de invierno o "tornamil"), el frijol negro, el arroz de temporal y las hortalizas tropicales.

La ganadería a base de pastizales inducidos (secundarios) y cultivados es de gran importancia. *Paspalum conjugatum*, *P. notatum* y *Axonopus compressus* forman los gramales o pastizales inducidos, variando la dominancia de las especies según la altura sobre el nivel del mar. Dentro de las especies forrajeras cultivadas predominan en la actualidad el zacate Guinea o privilegio (*Panicum maximum*), el zacate Pará o Egipto (*Panicum purpurascens*), el zacate elefante o gigante (*Pennisetum purpureum*), el zacate Merkerón (x *Pennisetum purpureum*), el pangola (*Digitaria decumbens*), el ja-

ragua bermejo (*Hyparrhenia rufa*) y el zacate arrocillo (*Echinochloa polystachya*).

Esta es la zona casi exclusiva de producción silvestre del barbasco (*Dioscorea composita*) usado como materia prima en la industria farmacéutica.

Es muy generalizado el uso de fuego como instrumento para la eliminación de los residuos vegetales y el manejo de los pastizales.

2) *Selva mediana o baja perennifolia*.—Como la anterior es selva muy densa, pero menos alta. Se encuentra en las regiones elevadas (1,200 a 2,500 m.) de las serranías, en declives abruptos del Golfo o del Pacífico, y tiene en consecuencia poca extensión. Se desarrolla en clima fresco (temperatura media anual por debajo de 18° C), con escasa oscilación térmica, muy húmedo (precipitación anual media por encima de los 1,500 mm.), de temporada seca corta o nula y con nieblas muy frecuentes. Los árboles más abundantes pertenecen a géneros como *Billia*, *Clusia*, *Engelhardtia*, *Meliosma*, *Oreopanax*, *Podocarpus*, *Saurauia*, *Styrax*, *Symplocos*, *Weinmannia*, etc. Dado lo abrupto de los terrenos en que esta selva se desarrolla, no existen generalmente cultivos ni lugares habitados en esas regiones (lám. 13).

La selva baja perennifolia que se encuentra en las cumbres de los cerros de zonas de clima húmedo, pero que por su situación dispone de poca agua edáfica, se caracteriza por la abundancia de especies de *Oreopanax* y de *Clusia*, este último árbol de hojas carnosas llamado en la parte central de Chiapas “memelita” (lám. 15). En ocasiones esta selva pasa a matorral perennifolio con altura de 1 a 3 m. (lám. 14). Es llamada a veces por los botánicos en las Antillas “Elfin woodland”.

Nota a 1 y 2.—Cuando se talan diversos tipos de selva de lugares húmedos, se origina una vegetación secundaria, cuya altura varía según el tiempo transcurrido desde la tala. Al principio se forman matorrales perennifolios, pero con el tiempo pasan a selvas secundarias, que cuando son suficientemente altas, se confunden con las selvas primarias a las que sustituyen. Por lo general estas selvas secundarias se distinguen por las especies arbóreas que las forman, que son árboles de crecimiento muy rápido y de maderas blandas, como los guarumbos o chancarros (*Cecropia spp.*) majahuas o jonotes (*Heliocarpus spp.*), sangre de drago o sangregado (*Croton draco*), palo de picho o guanacaste (*Schizolobium parahybum*), jopi o jonote real (*Ochroma lagopus var. bicolor*) y otros muchos (lám. 16). En el sureste estas agrupaciones secundarias llevan en general el nombre de acahuals, y se distinguen en bajos, medianos o altos, según su altura o, lo que es lo mismo, su edad. La reversión a la selva primaria puede realizarse con suficiente tiempo si la alteración no ha sido muy profunda y si las causas de destrucción cesan de actuar.

Las agrupaciones secundarias que se forman por alteración de las selvas primarias perennifolias son muy complejas y su constitución depende de numerosas circunstancias, como tipo de selva primaria destruido, clase de suelo, declive, orientación, causas que produjeron la alteración, duración de la acción de éstas, etc.

3) *Selva alta o mediana subperennifolia*.—Se caracteriza porque algunos árboles que la forman (alrededor de 25-50%) pierden sus hojas en lo más acentuado de la época seca. Cubre este tipo de selva áreas extensas con clima cálido (temperatura media anual superior a 20°C.) y subhúmedo (precipitación anual media poco superior a 1,200 mm.) con algunas lluvias en la temporada seca que es más marcada que en las zonas de selva perennifolia. Una gran extensión de este tipo de selva se encuentra en la Península de Yucatán, donde cubre buena parte del Estado de Campeche y del Territorio de Quintana Roo. El árbol dominante en esta zona es el zapote o chicozapote (*Achras zapota*), al que se asocian con frecuencia la caoba, el pucté (*Bucida buceras*), el ramón, etc. Se desarrolla esta clase de selva generalmente sobre suelos de caliza pulverulenta ("sahcab") en regiones poco habitadas y cultivadas, explotándose sobre todo productos forestales como caoba y chicle.

Son muy importantes por su amplia distribución los llamados ramonales en la Península de Yucatán, mojuales en Chiapas, ojochales u ojitalos en Veracruz, capomales o mojoteras (lám. 18) en partes del declive occidental del Pacífico; se caracterizan por el predominio del *Brosimum alicastrum* (llamado ramón, mojú, ojoche, ojite, capomo, mojote, etc.), árbol perennifolio que se asocia con frecuencia a árboles subcaducifolios o caducifolios, como el chicozapote (*Achras zapota*, *A. chicle*) en la Península de Yucatán y partes de Chiapas (lám. 17) y Veracruz; el tempisque (*Sideroxylon tempisque*) y capiri (*Sideroxylon capiri*) en Chiapas y Veracruz y en Colima y Jalisco; el *Mirandaceltis monoica* en Chiapas, Veracruz y Jalisco; *Carpodiptera floribunda*, en el Norte de Chiapas y Veracruz; etc. Los ramonales en las zonas de elevada precipitación (1,200 mm. o más) suelen desarrollarse sobre suelos calizos rocosos más o menos cársticos, con frecuencia en cerros. La asociación de *Brosimum* se encuentra también en regiones con climas menos húmedos (parte central de Chiapas, cuenca del Balsas, etc.) con precipitaciones medias anuales de menos de 1,000 mm. (a veces menos de 900 mm.), pero entonces se desarrolla solamente en barrancas de suelo rocoso calizo donde el tiempo de insolación se halla muy disminuído.

4) *Selva alta o mediana subcaducifolia*.—Muchos (alrededor del 50-75%) de los árboles altos de esta clase de selva pierden sus hojas durante lo más álgido de la época seca. Se encuentra principalmente en planicies y declives bajos de la vertiente del Pacífico, al Sur de Sinaloa hasta Chiapas. aunque

hay zonas con este tipo de selva en el Estado de Yucatán, en las planicies centrales de Veracruz y en la depresión central de Chiapas. El clima se caracteriza por temperatura media anual superior a 20° C., precipitación anual cercana o poco superior a 1,200 mm. y temporada seca acentuada.

En la vertiente del Pacífico y depresión central de Chiapas son árboles característicos el guapinol (*Hymenaea ccurbaril*) (láms. 19 y 20), el guanacaste o parota (*Enterolobium cyclocarpum*), el cedro (*Cedrela mexicana*), el cacahuananche o totoposte (*Licania arborea*) (lám. 37), la primavera (*Cybistax donnell-smithii*), la jabilla (*Hura polyandra*) (lám. 21), etc. En el Este (Veracruz, Yucatán) es raro el guapinol y falta el cacahuananche o totoposte. Esta clase de selva se desarrolla ordinariamente en suelos profundos y con frecuencia coexiste con selva baja caducifolia o subcaducifolia o con sabana, pero ocupa las vegas de ríos o arroyos (selva en galería).

Los cultivos más importantes en relación con este tipo de selva son plátano, caña, maíz, frijol, ajonjolí, etc.; la ganadería es también de importancia, basando su desarrollo en el uso de residuos agrícolas.

5) *Selva baja subperennifolia (pasando a veces a subcaducifolia)*.—Se encuentra en las mismas regiones que los tipos de selva alta perennifolia y sobre todo que los tipos alto o mediano subperennifolio y alto o mediano subcaducifolio, por lo regular en relación también con sabanas (véase más adelante), por lo cual a veces estas selvas pueden llamarse selva sabanera. Presentan muchas variantes, pero con frecuencia se caracterizan por la presencia de árboles como los que se encuentran en las sabanas: nanche (*Byrsonima crassifolia*) (lám. 33), tachicón, cacaíto u hojamán (*Curatella americana*), jícaro (*Crescentia cujete*) del lado del Golfo, cirrián o cuautecomate (*Crescentia alata*) del lado del Pacífico; *Acacia pennatula*, *Ateleia* spp., *Vitex* spp., *Lonchocarpus* spp., *Coccoloba* spp., coyol (*Acrocomia mexicana*), etc. Algunos de estos elementos arbóreos forman a veces agrupaciones casi puras, que toman el aspecto de verdaderos bosques, como sucede con *Crescentia* y *Byrsonima*, sobre todo del lado del Pacífico.

Por lo común este tipo de selva se desarrolla sobre suelos profundos con drenaje deficiente, de tal manera que se empapan de agua en la época de lluvias y se secan completamente en la época de secas. En la Península de Yucatán suelen hallarse en relación con hondonadas de suelos profundos, margosos, llamadas "bajos", que se inundan periódicamente. Son elementos a veces predominantes en las selvas de los bajos el palo de tinta o de Campeche (*Haematoxylon campechianum*; árbol espinoso cuya madera tuvo gran empleo en épocas pasadas como tinte), el pucté (*Bucida buceras*), el chechem (*Metopium brownei*), etc. Algunos de estos árboles pueden a veces formar agrupaciones casi puras, como los tintales (lám. 22) y chechenales.

6) *Palmares*.—Los palmares altos de hojas pinnatífidas comprenden los palmares de corozo (*Scheelea liebmannii*), de manaca (*Scheelea preusii*), de palma real (*Roystonea sp.*) y de coquito de aceite (*Orbignya guacoyule*). Los corozales o palmares de coyol real (lám. 23) se encuentran en suelos profundos aluviales y con frecuencia inundables, sobre todo de las vegas de grandes ríos del lado del Golfo, donde pueden dominar sobre la selva alta perennifolia con la cual comparten el espacio en esos lugares. Los manacales se encuentran en situación idéntica, pero sobre las planicies del Pacífico en la región del Soconusco, Chis. La palma real con frecuencia se mezcla en la selva perennifolia de áreas frecuentemente inundables (láms. 26 y 41) desde la parte central de Veracruz a Tabasco, pero a veces forma agrupaciones casi puras, por ejemplo, en la región costera del extremo Nordeste de la Península de Yucatán. La palma de coquito de aceite tiene su distribución en los declives y planicies del Pacífico, por lo común en zonas relativamente cercanas a la costa de los Estados de Oaxaca a Sinaloa; se desarrolla en agrupaciones casi puras en las áreas inundables o con capa freática muy superficial en la época seca sobre todo en Colima, Jalisco y Nayarit (láms. 24 y 25).

Los palmares altos de hojas en forma de abanico están constituidos por especies de *Sabal*. Se encuentran palmares de botán (*Sabal morrisiana*) o botanales en las orillas de lagos y lagunas en la parte Sur del Territorio de Quintana Roo. Más extendidos están los palmares de *Sabal mexicana* que se encuentran sobre todo en terrenos arenosos de las cercanías de la costa tanto en el lado del Golfo como del Pacífico, aunque se hallan más difundidos en la primera región (láms. 27 y 28).

Los palmares bajos de hojas pinnatífidas están poco difundidos en México, aunque agrupaciones algo extensas de cucá (*Pseudophoenix sargentii*) se encuentran en la zona costera al Noreste de la Península de Yucatán (lám. 29).

Los palmares bajos de hojas en abanico consisten en agrupaciones de tasiste (*Paurotis wrightii*) y de la palma de sombreros o soyate (*Brahea dulcis*). Los tasistales tienen poca extensión; se encuentran sobre todo en el borde inundado de popales o de lagunas en los bajos y sabanas del Sureste de Veracruz a Quintana Roo (láms. 5 y 30).

Los palmares bajos de la palma de sombreros se desarrollan en situación muy diferente al tasiste, pues se encuentran sobre suelos calizos más o menos rocosos en áreas de clima algo templado, en la transición hacia encinares (lám. 31), en la zona central de Chiapas, y sobre todo en la cuenca alta del Papaloapan, en la cuenca del Balsas, etc., es decir, en zonas de clima subcálido con época seca larga (Cwa). Otra especie (*Brahea cal-*

careca) forma extensos palmares al Sureste de Jalapa, en la parte central de Veracruz.

Por algún tiempo las especies silvestres de palmas oleaginosas (*Scheelea* y *Orbignya*) tuvieron gran importancia como materia prima para la industria de aceites vegetales y de jabón, pero en la actualidad grandes extensiones de sus palmares han sido reemplazadas por zonas de agricultura permanente y pastizales. Con frecuencia, la dominancia de *Sabal mexicana* indica perturbación humana y uso de fuego. Los palmares de *Brahea* se caracterizan por tener un tapiz herbáceo de gramíneas, especialmente *Cathestecum*, debido a sobrepastoreo de ganado caprino (Huajuapán de León, Oax.).

7) *Sabanas*.—Las sabanas están constituidas por praderas de gramíneas sin árboles o con árboles esparcidos. Se encuentran en partes de la Península de Yucatán (región de los Chenes y S. O. de Campeche, p. ej.) y son extensas en las planicies del Norte de Chiapas, Tabasco y Veracruz, depresión central de Chiapas y planicies y declives bajos del Pacífico desde la frontera de Guatemala hasta el Sur de Sinaloa. Pueden desarrollarse en los mismos climas que los tipos de vegetación 1, 3 y 5, pero cubren suelos con drenaje deficiente, que se vuelven fangosos en la época de lluvias en tanto que se secan muy pronunciadamente en la de secas. Los árboles más frecuentes en la sabana son el nanche (láms. 32 a 35), el tachicón, cacaíto u hojamán (lám. 36), y el jícaro (lado del Golfo) o el cirrián o cuautecomate (lado del Pacífico), árboles ya señalados como componentes de la selva baja subperennifolia o subcaducifolia, vegetación con la cual las sabanas están íntimamente relacionadas.

En relación con las sabanas o con la selva baja subperennifolia o subcaducifolia, en suelos semejantes y a veces entremezclando sus elementos, se encuentran encinares de tipos especiales que habitan en lugares cálidos, como por ejemplo, los formados por *Quercus olcoides* (lám. 95). Estos encinares se extienden desde Chiapas y Tabasco por las planicies del oriente de México hasta Tamaulipas, y también se encuentran, aunque con diferentes especies, en los declives bajos del lado del Pacífico.

En la sabana, las gramíneas principales son ásperas, amacolladas, resistentes a las quemaduras periódicas (lám. 37); y consisten en especies de los géneros *Andropogon*, *Paspalum*, *Trichachne* e *Imperata*. Aunque el aprovechamiento actual de las sabanas es la ganadería, lo poco apetecible de las gramíneas durante su madurez apenas alcanza a mantener a los animales, obligando a un manejo de quemaduras al finalizar la época de sequía con el propósito de inducir el retoño de los zacates cuando más escasea el forraje. Pruebas iniciales indican la posibilidad de introducir en las sabanas el cul-

tivo de gramíneas como el zacate pangola (*Digitaria decumbens*). Parte importante de la producción mexicana de piña se obtiene en suelos sabaneros entre Santiago Tuxtla e Isla, Ver.

8) *Manglar*.—Es una especie de selva uniforme que puede alcanzar a los 25 m. de altura, pero es casi siempre más baja. El árbol más frecuente del manglar es el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), árbol bien conocido por sus raíces aéreas en forma de zancos. Se presenta el manglar en las orillas bajas y fangosas de las costas de ambos océanos y alcanza su mejor desarrollo en los esteros o penilagunas costeras y en los estuarios de los ríos bajo influencia de agua salobre. Hacia la parte de tierra del manglar, en lugares fangosos, predomina *Avicennia nitida*, caracterizada por sus raíces aéreas que emergen del fango en forma de velas (lám. 38). En lugares arenosos o con aguas casi dulces el dominante es *Conocarpus erecta*.

La selva de canacoíte o palo de agua (*Bravaisia integerrima*), cuyos árboles tienen aspecto de mangles por sus raíces aéreas, puede ser pura (lám. 40), como sucede a veces del lado del Pacífico (Acapulco, Sur de Sinaloa), pero más frecuentemente se mezcla con elementos de la selva alta perennifolia (lám. 39). Se encuentra en lugares francamente pantanosos o inundables y con agua muy superficial durante los períodos secos, siendo más frecuente en el interior de Tabasco y Norte de Chiapas; en el lado del Pacífico (Acapulco, Colima) se presenta en lugares inundables por dentro del manglar.

9) *Popal*.—Es un tipo de vegetación herbácea que se desarrolla en lugares pantanosos con agua permanente de alrededor de un metro de profundidad. Las plantas que componen el popal viven enraizadas en el fondo, pero tienen grandes hojas, largas y anchas, que sobresalen del agua; crecen tan densamente que el agua apenas es visible. Pertenecen a géneros como *Calathea* (popoay) y sobre todo *Thalia* (quentó). Esta clase de vegetación cubre grandes extensiones en los lugares pantanosos del Suroeste de Campeche, en Tabasco, el Norte de Chiapas y buena parte del Sur de Veracruz. (Láms. 5, 30, 41 y 76.)

En las partes menos profundas de los popales abundan especies acuáticas de las gramíneas *Leersia*, *Paspalum*, *Panicum*, *Oryza*, *Zizaniopsis* e *Hymenachne*. En la orilla de ríos y riachuelos de la parte baja de planicies y declives del Golfo pueden existir agrupaciones puras de la gramínea alta *Cynerium sagittatum*.

Otro tipo de agrupación semejante al popal que habita en claros de selva con abundancia de agua en el suelo es el denominado en Tabasco y Norte de Chiapas tanayal; se halla constituido por la hierba de enormes hojas de aspecto de plátano llamada tanay (*Heliconia bihai*) (lám. 42).

10) *Selva baja caducifolia*.—Es una selva de menos de 15 m. de altura media de los árboles altos que pierden casi completamente las hojas en la época seca y no son espinosos por lo común; posee ordinariamente abundantes bejucos. Corresponde a climas semisecos o subsecos y cálidos, con temperatura media anual superior a 20° C., precipitación anual media entre (500) 700 y 1,200 mm. y temperatura seca larga y marcada. Se encuentra en gran parte del Estado de Yucatán (zona henequenera), declives y cerros de la depresión central de Chiapas, partes de la planicie del Istmo en su vertiente meridional, partes de la cuenca del río Tehuantepec, declives de la cuenca del Balsas y de la cuenca alta del Papaloapan, al Sur de la Sierra de Naolinco hasta el Este de Córdoba, Ver., en la Huasteca, y en declives del Pacífico desde Colima hasta el Sur de Sonora.

Presenta numerosas variantes en las grandes extensiones que cubre. En Yucatán central son dominantes el jabín (*Piscidia piscipula*) y el tsalam (*Lysiloma bahamensis*); al Este de Córdoba lo son el mismo jabín o chijol y el cópite (*Cordia dodecandra*); en la depresión central de Chiapas, el camarón o plumajillo (*Alvaradca amorphoides*), el brasil (*Haematoxylon brasiletto*), el tepeguaje (*Lysiloma kellermanni*), el mosmot o lantá (*Ceiba acuminata*), el copal (*Bursera excelsa*), el achín (*Pistacia mexicana*), etc. (lám. 46); en partes de la selva baja de la planicie del Istmo domina el cuachalalá o cuachalalate (*Juliana adstringens*) (lám. 44); en la cuenca del Balsas y en la cuenca alta del Papaloapan los cuajiotos (*Bursera spp.*), el pochote (*Ceiba parvifolia*), los copales (*Bursera spp.*), el copaljocote o chupandía (*Cyrtocarpa procera*), el brasil (*Haematoxylon brasiletto*), los cazahuates (*Ipomoea spp.*) (lám. 43), etc.; tan al Norte como el Sur de Sonora todavía se encuentra este tipo de selva con pochote, cuajiotos (llamados aquí torotes), navío (*Conzattia sericea*), brasil, cazahuate o palo santo, etc. (láms. 45 y 47).

Los terrenos cubiertos por esta clase de selva, cuando son medianamente profundos, son usados para cultivos trashumantes de maíz y ajonjolí de temporal. En Sinaloa, gran parte del cultivo de sorgo para grano se localiza en los mismos.

Algunas de las obras de riego construídas o iniciadas en la zona de referencia son: el sistema de riego del Río Tehuantepec; el de Morelos; el del Río Cutzamala; el del Río Tepalcatepec; y los sistemas de riego del Río Cuilaacán y del Río Humaya, que han aumentando mucho la producción agrícola de las regiones correspondientes.

La ganadería aprovecha del ramoneo y de los pastizales inducidos de *Cathestecum* y *Opizia*.

11) *Selva baja espinosa perennifolia*.—Selva, a veces casi homogénea, de leguminosas espinosas de hojas persistentes. Se presenta en las vegas

de ríos o en terrenos planos de suelo profundo de zonas semisecas con selvas bajas caducifolias en los cerros y declives, o en áreas de clima francamente árido.

La selva de parvifoliolados de las partes menos secas del sur se caracteriza por el predominio del huamúchil (*Pithecolobium dulce*). Este tipo de selva ha sido en general destruido, pues los lugares son favorables para el cultivo del maíz y frijol de temporal, y disponiendo de riego para cultivos de caña, ajonjolí, arroz, etc.

La selva de mínimifoliolados de las zonas áridas o subáridas se caracteriza por el predominio del mezquite (*Prosopis juliflora* vars.) constituyendo los llamados mezquiales (lám. 48). Estos tienen gran extensión en México desde las regiones subáridas y áridas menos extensas del Sur a las vastas zonas secas y a veces desérticas del Norte, y son indicadores de mantos profundos de agua. El cultivo ordinario es el maíz de temporal, que se pierde en los años de sequía, y con riego, el algodón, la caña de azúcar, el tomate, etc.

12) *Selva baja espinosa caducifolia*.—Se caracteriza por el predominio de leguminosas espinosas bajas (4 a 8 m.) y preponderantemente de hojas caedizas. Una de las fases características, indicadora de cierto grado de aridez, es aquella en que tiende a dominar el mezquite verde, palo verde o mantecoso (*Cercidium* spp.), árbol de tronco verde muy llamativo. Se desarrolla esta clase de selva en climas subáridos, como la selva baja espinosa perennifolia, con la cual puede mezclarse, o en los francamente áridos, con temperatura media anual superior a 18° C. y precipitación inferior a 700 mm. Se presenta hacia el sur de México en pequeñas zonas de la cuenca alta del Papaloapan, así como en partes bajas de la cuenca del Balsas e Istmo de Tehuantepec, y en Tamaulipas, Sonora y Baja California. En el Noreste se encuentra en este tipo de selva (lám. 49), además del palo verde (*Cercidium macrum*) y el mezquite, el ébano (*Pithecolobium flexicaule*), mientras que en el Noroeste con el palo verde (*Cercidium microphyllum*, *C. floridum*) y el mezquite abunda el palo de hierro (*Olneya tesota*) (lám. 50).

El aprovechamiento de esta zona es por medio de ganado vacuno y caprino que ramonea las leguminosas y pastorea los zacates propios del tapiz herbáceo de *Bouteloua curtipendula*, *B. rothrockii*, *Cathestecum* e *Hilaria semplei*.

Los elementos de la selva caducifolia mencionada tienen hojas compuestas de folíolos pequeños (compositifolios minimifoliolados). Una forma de vida algo diferente, que también constituye selvas (o matorrales) bajas espinosas caducifolias, está integrada por elementos espinosos caducifolios de hojas simples, relativamente grandes (simplicifolios mediocrifolios). Pertenecen estos elementos principalmente al género *Fouquieria* y son bastante característicos

de las regiones áridas, pues están casi exclusivamente restringidos a ellas. Las especies de ese género se intercalan con frecuencia en la selva o el matorral de las zonas áridas, pero en ocasiones pueden llegar a ser dominantes, como sucede con las agrupaciones de *Fouquieria cochlerenae* en las cercanías de Izúcar de Matamoros y de Petlalcingo (lám. 51), Puebla, con las de *Fouquieria splendens* en las proximidades del Nazas (lám. 52), en Durango, y con las de *Idria columnaris* en ciertos lugares de Baja California y Sonora.

13) *Matorral espinoso con espinas laterales*.—Se desarrolla en climas cálidos o subcálidos, ya semisecos, subsecos o áridos, siendo leguminosas los arbustos que lo forman. Con frecuencia esta clase de vegetación consiste en agrupaciones secundarias originadas por la tala o destrucción de diversos tipos de selva, sobre todo de selva baja caducifolia o de selvas bajas espinosas. En las partes cálidas, la más difundida asociación de este tipo de matorral es el huizachal, constituido por los llamados huizaches (principalmente *Acacia farnesiana*); en climas subcálidos y subsecos predomina otra clase de huizache denominado a veces huizachillo en Durango y Zacatecas (*Acacia tortuosa*); hacia el Noreste el chaparro prieto (*Acacia amentacea*) forma también matorrales de esta clase; en la cuenca del Balsas está muy difundido el matorral de tehuistle (*Acacia bilimekii*) (lám. 53); desde Oaxaca a Sinaloa y Sur de Sonora cubren vastas extensiones los matorrales de cubata o vino'o (*Acacia cymbispina*). En las zonas áridas se halla muy extendido el matorral de mezquite.

Con el tiempo, si no son sustituidos por los elementos de las selvas correspondientes a la zona, estos matorrales alcanzan altura suficiente con elementos subarbóreos o arbóreos, y pasan a selvas bajas espinosas secundarias.

Esta formación encuentra aprovechamiento especial a través de la ganadería caprina ampliamente desarrollada en Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Durango, Zacatecas, San Luis Potosí y Oaxaca.

14) *Cardonales, tetecheras, etc.*—Son agrupaciones de plantas crasas altas (5 a 10 m.) de las llamadas a veces candelabros y órganos (lám. 59), ya ramificados, como los cardones (*Lemaireocereus weberi*, *L. dumortieri*) (lám. 56), el garambullo (*Myrtillocactus geometrizans*) (lám. 55), la quietilla (*Escontria chiotilla*), ya con escasas ramas, como los teteches (*Neobuxbaumia tetetzo*) (láms. 57 y 58) y el sahuaro (*Carnegia gigantea*) (lám. 60), ya simples, como los viejitos (*Cephalocereus senilis*) y los gigantes (*Neobuxbaumia mexcalaensis*) (lám. 54). Se encuentran en zonas subáridas o áridas de la cuenca del río Tehuantepec, cuenca alta del Papaloapan, cuenca del Balsas, cuenca alta del río Moctezuma, y en el Estado de Sonora, en zonas de temperaturas relativamente elevadas, y casi siempre sobre suelo somero de difícil aprovechamiento.

15) *Izotales*.—Se caracterizan por el predominio de los llamados en el Sur izotes (*Yucca spp.*) y en el Norte palmas (palma china, palma loca) (*Yucca spp.*, *Samuela carnerosana*). Se presentan en climas francamente áridos, por lo común subcálidos o subtemplados, y pueden desarrollarse sobre suelos profundos o someros. En el centro y Norte del País (San Luis Potosí, Zacatecas, Durango, Coahuila, Nuevo León) los izotales de la palma china (*Yucca filifera*, *Y. decipiens*, etc.) cubren grandes extensiones de suelos profundos en las abundantes cuencas cerradas de esas zonas (láms. 61 y 62).

Cuando esos suelos no son salinos y pueden ser regados se aprovechan para diversas formas de cultivo, como algodón, maíz, etc., por lo que los izotales se hallan cada vez más restringidos. Aun sin riego, los suelos profundos de izotales están siendo perturbados para siembras de nopal tunero en San Luis Potosí. Es muy probable que en tiempos antiguos este tipo de vegetación haya cubierto mucho más vastas extensiones que en la actualidad.

En suelos rocosos calizos de los Estados de San Luis Potosí, Zacatecas y Coahuila son frecuentes los izotales de samandoca (*Samuela carnerosana*), de tallos sencillos y cuyas hojas proporcionan excelente fibra (lám. 64). En la región de Tehuacán, Pue., los izotales de *Yucca periculosa* cubren grandes extensiones de suelos rocosos calizos (lám. 63). Formas cercanas a los izotes, como especies de *Beaucarnea* (lám. 65) y *Nolina*, pueden también formar asociaciones extensas, como sucede en los cerros calizos del Este de Puebla y adyacente Veracruz, desde Perote a Chalchicomula.

16) *Nopaleras*.—Son asociaciones de nopales (*Opuntia spp.*) que se presentan en climas subtemplados áridos de las mesas centrales o centro septentrionales de México. Se encuentran ordinariamente en suelos someros derivados de rocas volcánicas o intrusivas que no tienen aprovechamiento agrícola, como no sea la siembra de nopales forrajeros o para alimento. Las más extensas nopaleras (de *Opuntia leucotricha*, *O. robusta*, *O. streptacantha*, etc.) cubren vastas superficies de los Estados de Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí y Durango (láms. 66 y 67).

Las especies de *Opuntia* de tallos cilíndricos (*Cylindropuntia*) pueden también formar agrupaciones más o menos extensas, como sucede, por ejemplo, con las asociaciones de chollas (*Opuntia fulgida* y otras especies) que están muy difundidas en las zonas de extrema aridez del Noroeste (Sonora y Baja California) (lám. 68).

17) *Matorral espinoso con espinas terminales*.—Alcanza su mayor desarrollo en las zonas áridas casi desérticas del Norte donde cubre vastas extensiones de suelos someros o profundos. Está formado por agrupación de arbustos, generalmente bajos (de 1 a 2 m.), de muchas especies, la mayor parte de ellas espinosas y muchas de las mismas (*Acanthothamnus*, *Castela*, *Conda-*

lia, *Koerberlinia*, *Lycium*, *Microrhamnus*, etc.) con espinas terminales, aunque pueden mezclarse en el matorral mezquites arbustivos, nopales, gobernadora, etc. (lám. 69). La naturaleza árida de los suelos donde este tipo de vegetación se desarrolla no es apropiada para cultivos en general. En ciertas zonas del Norte pueden abundar mezclados en este matorral y son entonces explotados con fines industriales el guayule (*Parthenium argentatum*) y la candelilla (*Euphorbia antisiphilitica*).

18) *Matorral inerme parvifolio*.—El tipo más difundido es el matorral inerme parvi-perennifolio, siendo una de sus formas más frecuentes aquella en que domina la gobernadora (*Larrea tridentata*) que cubre grandes extensiones de suelos profundos o algo someros en las zonas áridas septentrionales, desde Querétaro hacia el Norte y Noroeste (lám. 70). Se mezcla con otras agrupaciones, como con el matorral espinoso de espinas terminales, con los izotales, con los lechuguillales, etc. (láms. 50, 55, 61, 71, 81, y 102). Una fase bastante difundida del matorral inerme es aquella en que la gobernadora aparece compartiendo el dominio con *Flourensia cernua*. El matorral inerme de las partes más áridas de la zona desértica entre Sonoíta y la Sierra de Juárez en el Norte de Baja California se caracteriza por el predominio de especies de *Franseria*, especialmente *F. dumosa*, ya en asociación pura o mezcladas a otros arbustos inermes, sobre todo a la gobernadora.

Otras clases de matorral pueden ser más o menos caducifolias y estar constituidas por especies inermes principalmente, pero con alguna participación de los elementos del matorral espinoso de espinas terminales, originándose un tipo de matorral que se puede llamar subinerme. Este ocupa sobre todo suelos coluviales pedregosos, relativamente profundos (lám. 73), de base de laderas en las zonas áridas del Centro y Nordeste, siendo caracterizado por barreta (*Helietta parvifolia*) (lám. 72), especies de *Leucophyllum* (*L. ambiguum*, *L. frutescens*) (lám. 71), anacahuita o trompillo (*Cordia boissieri*) *Neopringlea intergrifolia*, etc. Un elemento espinoso frecuente en el matorral subinerme es el granjeno (*Celtis pallida*). En las laderas orientales de la Sierra Madre Occidental y en los declives altos del Pacífico de los Estados de Michoacán a Durango son con frecuencia dominantes en el matorral subinerme especies de *Forestiera* (*F. phillyreoides*, *F. duranguensis*).

19) *Magueyales, lechugillales, guapillales, etc. (crasi-rosulifolios espinosos)*.—Consisten en agrupaciones de plantas de hojas en roseta, carnosas y espinosas, como por ejemplo, los magueyes (*Agave spp.*). Se presentan en suelos francamente rocosos (a veces en los arenosos) de las zonas áridas y semisecas (a veces en las subhúmedas) de todo México, hallándose más difundidas en el centro y Norte. Los magueyes de hojas angostas, sin espinas en los bordes, como *Agave striata*, *A. stricta* y *A. falcata*, forman asociaciones bastante extensas en la región de Tehuacán, en la de Ixmiquilpan (lám. 74)

y hacia el Norte hasta Coahuila, Nuevo León, y Durango respectivamente. En partes del Norte del país la lechuguilla (*Agave lecheguilla*) cubre grandes extensiones de cerros rocosos (lám. 75) y es aprovechada para la extracción de fibra.

Las asociaciones de la guapilla (*Hechtia spp.*) se hallan sobre rocas casi sin suelo.

Apéndice a los matorrales (Agrupaciones arbustivas de simplicicaules).— Pocas veces forman agrupaciones extensas; están constituídas por especies arbustivas (de menos de 4 m. de alto) de *Yucca*, por ejemplo, *Y. rigida*, *Y. thompsoniana*. Los llamados sotoles en el Norte (*Dasyllirion spp.*) y el padillo (*Dasyllirion longissimum*) constituyen agrupaciones más bien limitadas en ciertos lugares de las zonas áridas.

20) *Tulares, carrizales, etc.*—Están constituídos por agrupaciones densas de plantas herbáceas enraizadas en el fondo de lugares más o menos francamente pantanosos, pero cuyas hojas largas y angostas, o bien buena parte de los tallos cuando carecen de hojas, sobresalen de la superficie del agua (helofitos). Forman este tipo de asociaciones el tule (*Typha spp.*) (láms. 76 y 77), el carrizo (*Phragmites communis*), el tule rollizo (*Scirpus californicus*, *Cyperus giganteus*), etc. Se encuentran en climas cálidos o templados, húmedos o secos, y a veces en las orillas de lagos o lagunas cubren grandes extensiones.

21) *Pastizales.*—Pueden ser de muchas clases, y ya primarios o secundarios. Los más típicos de los primeros se encuentran en el centro y Norte de México donde cubren muy vastas extensiones de zonas situadas entre las agrupaciones vegetales de zonas áridas (láms. 81 y 82) y las de zonas templadas subhúmedas (encinares, pinares) (láms. 83 y 84), por consiguiente en relación con serranías más o menos elevadas, y casi siempre sobre suelos, a veces profundos, derivados principalmente de rocas ígneas. Constituyen regiones ganaderas de primera importancia, pero no admiten mucha densidad de ganado por lo que con frecuencia se hallan sometidos a sobrepastoreo.

Algunos ejemplos de pastizales primarios limitantes con zonas áridas son los de navajita (*Bouteloua gracilis* (láms. 78 y 79), *B. eriopoda*, *B. chondrosoides*, *Muhlenbergia porteri*, *Lycurus phleoides*, *Sporobolus cryptandrus*), los de zacates amacollados (*Heteropogon contortus*, *Bouteloua curtipendula*, *Elyonurus barbiculmis*), los de zacate chino (*Buchloe dactyloides*) y los de *Cathes- tecum*, *Hilaria semplei* y *Bouteloua filiformis*.

En condiciones edáficas especiales tales como suelos alcalinos y salinos se encuentran pastizales de zacatón alcalino (*Sporobolus airoides*), de toboso (*Hilaria mutica*) (lám. 80), de zacate salado (*Distichlis spicata*) y de jihuete (*Eragrostis obtusiflora*). En suelos yesosos se desarrollan extensos pastizales en Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí formados por *Bouteloua breviseta*, *B. chasei* y *B. karwinskii*.

Bajo condiciones de intensa perturbación humana y fuerte pastoreo, se establecen pastizales inducidos en áreas ocupadas con anterioridad por asociaciones menos xerófitas. Esta es la interpretación dada a los pastizales de *Buchloe dactyloides* en Guanajuato y San Luis Potosí, a los de espiga negra y zacate lobero (*Hilaria cenchroides* y *Lycurus phleoides*) en los estados de Michoacán, México, Tlaxcala y Puebla, y a los de *Cathetecum* y *Opizia* en Guerrero y Oaxaca.

Cerca de las costas, se encuentran espartales (*Spartina espartinae*) en Laguna del Carmen, Campeche, y zacatonales de *Sporobolus splendens*, cerca de Tehuantepec, Oaxaca.

La constante perturbación de las selvas en las zonas cálidas húmedas y semi-húmedas favorece el establecimiento de pastizales inducidos. Así, en la zona semi-húmeda del sureste de Tamaulipas, los de zacate burro (*Paspalum mins*) y de *Trichachne californica*; en la parte húmeda de las llanuras costeras, los de gramas amargas (*Paspalum conjugatum* y *P. notatum*); y en la franja húmeda de unos 800 a 1,500 m. de altitud, los de zacate trencilla (*Axonopus compressus*).

22) *Zacatonales*.—Se hallan formados por gramíneas altas fasciculares (amacolladas) pertenecientes principalmente a los géneros *Stipa*, *Muhlenbergia* y *Festuca* (lám. 92). Se encuentran en las partes frías de las serranías altas de casi todo México. Cubren como vegetación primaria suelos inclinados, rocosos o muy someros, o bien suelos planos, profundos, más o menos anegables; en parte los zacatonales son vegetación secundaria originada por la destrucción de pinares debida a talas o incendios repetidos. Tienen los zacatonales cierta importancia forestal a causa de la explotación de la raíz de zacatón (*Muhlenbergia macroura*).

23) *Agrupaciones de halofitos*.—Puede encontrarse este tipo de vegetación cerca de la costa, pero alcanza su mayor difusión en el fondo salino más o menos inundable de las cuencas cerradas de las regiones áridas o subáridas del interior. Con la mayor frecuencia las agrupaciones de halofitos se hallan formadas por especies de *Suaeda* y de *Atriplex* (estos últimos llamados a veces chámiso), hierbas, en ocasiones subarborescentes bajas, de hojas pequeñas y carnosas (láms. 85 a 87). Se acompañan en muchas ocasiones de pastizales halofíticos especiales, como la asociación de zacate salado (*Distichlis spicata*), etc.

24) *Chaparrales*.—Son agrupaciones densas de encinos bajos acompañados generalmente de especies arbustivas de géneros como *Arctostaphylos*, *Cercocarpus*, *Cotoneaster*, etc. Se encuentran en zonas de contacto de agrupaciones de climas áridos y climas templados no áridos (pinares, encinares). El más típico chaparral se presenta en los declives del Pacífico del Noroeste de Baja California, donde el clima es de tipo mediterráneo con lluvias durante el

invierno. Con variantes, también existen en Nuevo León y San Luis Potosí y formas de chaparral se encuentran tan al Sur como la Mixteca Alta y el Este del Valle de Oaxaca. (Ver al final de 27 los matorrales de encino.)

25). *Bosque de escumifolios* (*bosque de enebros, etc.*)—El bosque de enebros (*Juniperus spp.*) se presenta por lo general como bosque bajo (4 a 15 m.), con frecuencia formado por individuos algo espaciados, en suelos profundos del pie de las serranías en climas templados o fríos, como transición a pinares o encinares (lám. 88), y aun a veces a bosque de oyameles, desde zonas de clima algo seco.

El bosque de cedro blanco (*Cupressus lindleyi*) es también de hojas escamosas, pero siempre más alto (20 a 35 m.) que el de enebro. Se encuentra sobre todo en suelos profundos y con frecuencia en relación con el bosque de oyameles, aunque en situaciones algo menos húmedas que éste.

26) *Pinares*.—Los pinares se hallan muy difundidos en México, especialmente en los cerros de las mesetas y en las serranías. Se les puede encontrar en localidades algo cálidas, pero casi siempre habitan zonas de clima templado o frío. En lugares cálidos penetra algo *Pinus oocarpa* en la región de Arriaga, Chis., y en el Istmo de Tehuantepec, lugares en que puede descender hasta los 300 m. de altitud; se cita *P. caribaea* del Territorio de Quintana Roo.

Los pinares de las localidades más húmedas están constituidos por especies de hojas por lo general más delgadas y flexibles; así *Pinus patula* es abundante sobre todo en los declives húmedos de los Estados de Hidalgo, Norte de Puebla y Veracruz, y algo semejante sucede con *P. strobus chiapensis* que se extiende del centro de Veracruz a Chiapas; *P. tenuifolia* forma bosques en lugares algo menos húmedos; los pinares de *P. ayacahuite* son característicos de zonas frías y húmedas, con frecuencia en contacto o mezclándose con los bosques de oyameles.

Los pinares de localidades más secas, con frecuencia en contacto o en las cercanías de las zonas francamente áridas, se caracterizan por estar constituidos por especies de hojas cortas, más bien gruesas y rígidas, como los pinos piñoneros (*P. monophylla*, *P. edulis*, *P. quardrifolia*, y sobre todo el más difundido de ellos, *P. cembroides*) que se extienden por las partes secas de las serranías desde los Estados de Hidalgo y Puebla a Chihuahua y Baja California.

En las partes más elevadas de las altas montañas, hasta el límite de la vegetación arbórea, situado hacia los 4,000 m. en la parte central de México, se encuentra un piso de pinar, constituido casi exclusivamente por *Pinus hartwegii* (láms. 90 a 92). Hacia abajo de los 3,500 m., cuando no existe bosque de oyameles, por ser el suelo poco profundo y la humedad no lo su-

ficientemente alta, en el pinar se intercala además *P. rudis* (lám. 89). Estas especies son a veces consideradas como variedades de la muy difundida especie *P. montezumae*.

La extensión de los pinares en México es todavía muy grande, y además este tipo de vegetación suministra materias primas de gran importancia industrial: madera, pulpa para papel y celulosa, resina. Estos bosques con mayor razón que cualesquiera otros deben explotarse racionalmente y cuidarse con esmero, pues constituyen un rico patrimonio nacional que tiene que ser conservado, bajo pena en caso contrario de perjudicar gravemente la capacidad productiva de la Nación.

El suelo de los pinares, lo mismo que el de los encinares, cuando es profundo, puede ser usado para cultivos de maíz, frijol, cebada, avena, trigo, papa, haba, etc.

27) *Encinares*.—Con los pinares, constituyen los encinares las más extensas asociaciones vegetales de las zonas de clima templado o semifrío, semisecas o subhúmedas con época seca más o menos pronunciada, pero se les puede encontrar también en lugares de clima cálido en relación con sabanas.

Los encinares son bosques más o menos densos de encinos (*Quercus spp.*) de hojas generalmente persistentes (lám. 94). Las especies que forman el encinar varían mucho según las localidades y las condiciones ecológicas, lo que se comprende si se tiene en cuenta que en México existen alrededor de 250 especies de *Quercus*. La altura del encinar, lo mismo que su densidad, está en relación en términos generales con la humedad del clima. Los bosques más densos y altos se encuentran en las partes más húmedas de las serranías del Centro y Sur de México. Los encinos de hojas grandes, relativamente delgadas y grandes bellotas (*Q. insignis*, *Q. strombocarpa*, *Q. oocarpa*, *Q. corrugata*, *Q. skinneri*, etc.) se hallan en localidades muy húmedas y subcálidas en contacto por lo común con selva alta perennifolia o formando parte de ella, siendo más frecuentes en los declives del Golfo. *Q. candicans*, de hojas grandes blancas abajo, es uno de los encinos más difundidos en localidades algo menos húmedas y más frescas tanto del lado del Golfo como del Pacífico; en la primera región se halla con frecuencia intercalado o en contacto con el bosque caducifolio de liquidámbar. Los encinares altos, constituidos por especies de hojas relativamente pequeñas (lám. 93) y delgadas, caracterizan zonas subhúmedas o algo frías de ambos declives y de las serranías del interior; entre las especies indicadas se incluyen *Quercus trinitatis*, *Q. acatenangensis* y sobre todo las muy difundidas en las serranías de la parte central de México *Q. laurina* y *Q. affinis*.

Por lo general, los encinares habitan zonas frescas, pero ciertas clases de ellos pueden encontrarse en regiones decididamente cálidas; de este tipo

son los bosques de *Q. oleoides* (lám. 95). etc., frecuentes en las planicies de la vertiente del Golfo, y que ordinariamente están en relación con sabanas. Los encinos de hojas glaucas, como *Q. glaucooides*, forman extensos encinares en las zonas de transición hacia lugares cálidos semisecos del Centro y Sur de México.

Los encinos de hojas grandes más o menos coriáceas constituyen encinares medianos o bajos característicos en las serranías y declives de las zonas de transición de regiones semisecas o subhúmedas a húmedas; los encinares de *Q. macrophylla*, *Q. magnoliaefolia*, *Q. urbani*, etc., están muy difundidos en las sierras del lado del Pacífico, en tanto que en la vertiente del Golfo predominan especies como *Q. crassifolia* (Centro-Este) y *Q. brachystachys* (Sureste).

Del contacto de regiones subhúmedas con regiones áridas son muy característicos encinares constituídos por especies de *Quercus* de hojas pequeñas y coriáceas, por ejemplo, *Q. chihuahuensis*, *Q. emoryi* (lám. 83), *Q. jaliscensis*, *Q. mohriana*, *Q. oblongifolia*, etc.

Finalmente, es muy notable la gran difusión que alcanzan en México los matorrales de encino, formados a veces por especies arbóreas que crecen en forma arbustiva (lám. 28), como sucede con *Quercus magnoliaefolia* en la Sierra Madre de Guerrero, pero constituídos más generalmente por especies arbustivas, entre las cuales destacan *Q. ceripes*, *Q. intricata* y *Q. microphylla*.

(Para datos acerca de la utilización del suelo de los encinares véase párrafo al final de 26 Pinares.)

28) *Bosque caducifolio*.—Está constituído por árboles que pierden sus hojas en mayor o menor proporción durante la época fría invernal. Se encuentra en climas semejantes a los encinares, pero en localidades más húmedas.

La clase más difundida de bosque caducifolio es el bosque de liquidámbar u ocozote (*Liquidambar styraciflua*) característico de los declives del Golfo de las serranías orientales entre los 1,000 y los 2,000 m. de altitud. Este tipo de bosque se desarrolla mejor en suelos profundos, aluviales, cruzados por arroyos de escaso caudal en tiempos normales; en ocasiones crece también como una agrupación secundaria (lám. 96). A menudo se asocia el liquidámbar con otros árboles formando bosques mixtos, como los bosques de liquidámbar y encinos o los de liquidámbar con elementos de la selva mediana o baja perennifolia (*Engelhardtia*, *Meliosma*, *Oreopanax*, *Podocarpus*, etc).

Los bosques caducifolios de álamos (*Populus spp.*), fresnos (*Fraxinus spp.*), sauces (*Salix spp.*), etc. (láms. 97 y 98), se encuentran en las vegas húmedas de los ríos y lagos del interior, en lugares de clima semiseco o subhúmedo. En zonas que tuvieron, por lo menos parcialmente, este tipo de

vegetación se ha desarrollado la más importante agricultura de clima templado del país: Mixteca Alta, Mesa de Puebla y Tlaxcala, Valle de México, región del Bajío, etc.

29) *Bosque de abetos u oyameles*.—Está formado por abetos (*Abies spp.*), también llamados oyameles, romerillos y pinabetes. Son árboles altos que se desarrollan en climas fríos y algo húmedos, generalmente por encima de los 2,500 m., y casi siempre en suelos profundos. Están muy difundidos en casi todas las serranías elevadas del país; la especie de la parte central de México, conocida con el nombre de oyamel, es *Abies religiosa* (lám. 99). Estos bosques suministran importantes productos industriales, como pulpa para papel y madera, y sus suelos son cultivados con papa, centeno, cebada, haba, etc.

(El bosque de ahuehuetes o sabinos (*Taxodium mucronatum*) caracteriza las orillas de ríos o arroyos permanentes o vegas con nivel de las aguas freáticas cercano a la superficie del suelo. Se encuentra en climas templados, pero puede penetrar algo en los cálidos, por ejemplo, en la parte central de Chiapas donde habita en localidades a unos 500 m. de altitud y aun menos.)

30) *Vegetación de dunas costeras*.—Las dunas costeras cuando son de arenas móviles carecen virtualmente de vegetación, pero ésta las va invadiendo y fijando al disminuir la movilidad de la arena. Vegetación invasora frecuente en esta clase de dunas es la de *Ipomoea pes-caprae*, *Croton punctatus*, *Opuntia dillenii* (costas del Golfo), y en dunas menos móviles *Coccoloba uvifera* (uva de mar), etc. (láms. 100 y 101).

Ha sido de beneficiosas consecuencias para la fijación de las dunas costeras cerca de Veracruz, Ver., la introducción y siembra en las mismas de las casuarinas (*Casuarina equisetifolia*).

Algunas gramíneas que invaden las dunas costeras, como *Sporobolus domingensis* y *Distichlis spicata*, contribuyen también a su fijación.

31) *Vegetación de desiertos áridos arenosos*.—En pequeñas manchas se encuentra esta clase de vegetación en la región cercana a Torreón, Coah., y en zonas extensas en Chihuahua (región de Samalayuca), así como en Sonora y Baja California, sobre todo al Este de la Sierra de Juárez, en la zona de Mexicali y San Luis Río Colorado (láms. 102 a 105). Cuando las arenas son móviles y forman dunas se hallan desprovistas de vegetación, pero cuando son relativamente fijas, son invadidas por plantas en gran parte procedentes de la vegetación de las partes áridas contiguas.

En las dunas de Samaluya al norte de Chihuahua se encuentran los zacates *Panicum haardi*, *Munroa squarrosa*, *Sporobolus giganteus* y *S. contrac-*

tus, además de plantas leñosas como el mezquite chaparro, la gobernadora y *Yucca sp.*

32) *Vegetación de los páramos de altura.*—El límite altitudinal de la vegetación arbórea se encuentra en la parte central de México hacia los 4,000 m. En las sierras suficientemente altas, por encima de esa altitud, la vegetación que existe es muy escasa (lám. 106) y se halla constituida principalmente por plantas bajas que se levantan pocos centímetros arriba del suelo y tienen con frecuencia porte cespitoso o arrosetado (rosulifolios herbáceos inermes), como *Arenaria bryoides* (lám. 107), *Draba popocatepetlensis*, etc. Parte de la vegetación está constituida por gramíneas de los géneros *Muhlenbergia*, *Trisetum*, *Calamagrostis*, *Poa* y *Agrostis*. Estas regiones inhóspitas no están habitadas ni son aprovechadas desde el punto de vista agrícola, pues las temperaturas nocturnas y aun las diurnas son demasiado bajas. Hacia los 5,000 m. se encuentra el límite medio de las nieves perpetuas, por encima del cual no existen ya plantas vasculares.

CUADRO SINOPTICO DE LOS TIPOS DE VEGETACION DE MEXICO

(A manera de resumen, incluimos aquí el siguiente cuadro sinóptico de las clases de vegetación de México. En cada una de éstas se ha indicado, cuando existe, su correspondencia con el tipo de vegetación de los distinguidos por J. Beard, empleando la nomenclatura inglesa usada por éste en su trabajo intitulado "Climax vegetation in Tropical America" (Ecology 25: 127-158. 1944), así como la traducción española de dicha nomenclatura incluida por el mismo autor.)

A. Agrupaciones de plantas arbóreas de ramificación abundante (multi-dendrícaules)

I. Selvas inermes

1. Selva alta perennifolia (Rain forest; selva pluvial)
2. Selva mediana o baja perennifolia (Lower montane rain forest, montane rain forest, elfin woodland; selva pluvial nublada, bosque enano)
3. Selva alta o mediana subperennifolia (Evergreen seasonal forest; selva veranera siempre verde)
4. Selva alta o mediana subcaducifolia (Semi-evergreen seasonal forest; selva veranera semidecdua)
5. Selva baja subperennifolia
10. Selva baja caducifolia (Deciduous seasonal forest; selva veranera decdua)

- II. Selvas inermes con raíces aéreas
 - 8. Manglar; selva de *Bravaisia* (Mangrove woodland, swamp forest; manglar, selva de pantano, en parte)
- III. Selvas espinosas (Thorn woodland; espinar)
 - 11. Selva baja espinosa perennifolia
 - 12. Selva baja espinosa caducifolia
- IV. Bosques
 - 25. Bosque de enebros
 - 26. Pinares (Mountain pine forest; pinar de montaña)
 - 27. Encinares (Frost woodland; bosque de helada)
 - 28. Bosque caducifolio
 - 29. Bosque de abetos
- B. Agrupaciones de plantas arbóreas o subarbóreas de tallos poco ramificados o simples (oligodendricaules o simplicicaules)
 - I. Simplicicaules de hojas muy grandes (máximifolios)
 - 6. Palmares (Palm brake, palm swamp, palm marsh; matorral de palmeras, pantano de palmeras, lodazal con palmeras)
 - II. Crasicaules afilos
 - 14. Cardonales, tetecheras, etc. (Cactus scrub; cardonales)
 - III. No crasicaules foliosos
 - 15. Izotales
- C. Agrupaciones de plantas arbustivas de ramificación abundante (multi-dendricaules)
 - I. Con hojas grandes o medianas generalmente membranosas
 - Matorral perennifolio: ver en 2 Selva mediana o baja perennifolia y en Nota a los tipos de vegetación 1 y 2 (Elfin woodland; bosque enano, en parte)
 - II. Con hojas grandes o medianas más o menos coriáceas
 - 24. Chaparral (matorral de encino)
 - III. Con hojas pequeñas o sin hojas
 - 18. Matorral espinoso con espinas laterales
 - 17. Matorral espinoso con espinas terminales
 - 13. Matorral inerme o subinerme
- D. Agrupaciones arbustivas o subarbustivas de plantas con escasas ramas (oligodendricaules) o de tallos simples (simplicicaules)

- I. Crasicaules afilios
 - 16. Nopaleras
- II. Crasi-rósulifolios espinosos
 - 19. Magueyales, lechuguillales, etc.
- E. Agrupaciones de plantas herbáceas dominantes
 - I. Con hojas grandes o muy grandes membranosas (magnifolios o máximifolios)
 - 9. Popal (Herbaceous swamp; pantano herbáceo)
 - II. Graminiformes
 - 7. Sabanas (Savanna)
 - 21. Pastizales
 - 22. Zacatonales
 - III. Con hojas pequeñas (parvifolios) o muy pequeñas (mínimifolios) o sin hojas (afilos), de hojas más o menos carnosas (crasifolios) o de tallos carnosos (crasicaules)
 - 23. Agrupaciones de halofitos

A P E N D I C E

ALGUNAS RELACIONES ENTRE TIPOS DE VEGETACION Y FACTORES EXTERNOS

- A. *Climas cálidos o subcálidos y húmedos o subhúmedos (principalmente Af, Am, Aw, Cfa de Köppen)*
 - 1. Lugares de clima muy húmedo (precipitación media anual mayor de 1,200 mm. (1,500 mm.) con suelo profundo y drenaje regular: "selva alta perennifolia".
 - 2. Lugares de clima muy húmedo con suelo más o menos profundo, pero rocoso, de drenaje superficial y profundo rápidos: "selva alta o mediana subperennifolia o subcaducifolia".
 - 3. Lugares de clima muy húmedo o húmedo (pocas veces subhúmedo) con suelo profundo ordinariamente de drenaje superficial lento, agua edáfica abundante e inundaciones frecuentes: "palmares de *Scheelea*, *Roystonea* y *Orbignya*" (ver también "palmares de *Sabal morrisiana*").
 - 4. Lugares de clima muy húmedo o húmedo con suelo profundo de drenaje superficial y profundo muy lentos, en consecuencia fre-

- cuenta o permanentemente inundados; cuando secos, el agua freática muy superficial: "selva de árboles provistos de raíces aéreas" (manglar, selva de *Bravaisia*).
5. Lugares de clima muy húmedo con suelos profundos de drenajes superficial y profundo nulos o subnulos; por consiguiente, pantanos de agua bastante profunda en las épocas de inundación, rara vez secos: "selva mediana (o alta) perennifolia con *Pachira aquatica*, etc."
 6. Lugares de clima muy húmedo con suelo profundo de drenaje superficial y profundo nulos o subnulos; los pantanos resultantes, de poca profundidad: "popales".
 7. Lugares de clima húmedo (precipitación anual media alrededor de 1,200 mm. (1,000 mm.)) con suelo más o menos profundo, pero hacia abajo constituido por caliza pulverulenta, de drenaje superficial rápido y el profundo más bien lento: "selva alta o mediana subperennifolia".
 8. Lugares de clima húmedo o subhúmedo con suelo profundo de drenaje superficial y profundo nulos o subnulos, pantanosos: "carrizales, tulares, etc."
 9. Lugares de clima subhúmedo (precipitación anual media alrededor de 1,000 mm.) con suelo profundo de drenaje superficial lento y agua edáfica relativamente abundante: "selva alta o mediana subcaducifolia".
 10. Lugares de clima muy húmedo o húmedo o subhúmedo con suelo profundo de drenaje superficial y profundo lentos: "selva baja subperennifolia", "sabana".
 11. Lugares de clima muy húmedo o húmedo o subhúmedo con suelo generalmente profundo de drenaje superficial rápido y el profundo lento o a la inversa: "palmares de sabal", "encinar", a veces "selva baja subperennifolia".
 12. Lugares de clima subhúmedo (precipitación anual media de 700 a 1,000 mm.) con suelos más o menos someros de drenaje superficial rápido y el profundo regular: "selva baja caducifolia".
 13. Lugares de clima subhúmedo con suelo profundo de drenaje superficial lento y el profundo más o menos rápido; agua freática más o menos profunda: "selva espinosa perennifolia de parvifoliolados".

B. *Climas subcálidos o subtemplados áridos o muy áridos BSh, BSk, BW, de Köppen).*

14. Lugares de clima subtemplado (a veces subhúmedo) con suelo profundo y agua freática relativamente abundante, pero profunda: "selva baja espinosa perennifolia de mínimifoliolados".
15. Lugares de clima subtemplado (o a veces cálido) con suelo somero de drenaje superficial muy rápido: "cardonales", "tetecheras", etc.
16. Lugares de clima subtemplado árido con suelo profundo de drenaje generalmente lento (muy rápido en las agrupaciones de *Yucca periculosa* y *Samuela carnerosana*): "izotales".
17. Lugares de clima subcálido o subtemplado (a veces cálido) árido con suelo somero o profundo y escasa agua freática: "selva baja espinosa caducifolia (mínimifoliolados)".
18. Lugares de clima subtemplado árido o muy árido con suelo profundo de drenaje lento: "matorral inerme, parvifolio o mínimifolio".
19. Lugares de clima subtemplado árido o muy árido con drenaje superficial lento o rápido y el profundo ordinariamente rápido: "matorral espinoso de espinas terminales".
20. Lugares de clima subtemplado árido o muy árido con suelo generalmente somero y drenaje muy rápido: "crasi-rosulifolios espinosos" ("magueyales", "lechuguillales", "guapillales", etc.)

C. *Climas subtemplados o templados subáridos (BSk, BSk' de Köppen).*

21. Lugares de clima subtemplado o templado subárido con suelo generalmente derivado de rocas efusivas o intrusivas y con drenaje regular: "nopaleras".
22. Lugares de clima subtemplado subárido con suelo profundo por lo común, casi siempre de drenaje lento, a veces inundable: "pastizales".
23. Lugares de clima templado subárido (a veces subhúmedo) con frecuencia de lluvias invernales, y de suelos profundos o someros de drenaje muy rápido: "chaparrales" (matorral de encino).

D. *Climas cálidos o templados (suelos salinos)*

24. Lugares de clima cálido o templado, árido o subárido (o húmedo, pero entonces lugares cercanos a la costa), de suelo profundo con elevada salinidad: "agrupaciones de halofitos."

E. *Climas templados, subhúmedos o húmedos (Cfb, Cwa, Cwb, de Köppen).*

25. Lugares de clima templado húmedo o muy húmedo con suelo profundo de drenaje regular o lento: "bosque caducifolio".
26. Lugares de clima subtemplado o templado (o subfrío), húmedo o subhúmedo, con suelo por lo común profundo de drenaje superficial y profundo más o menos rápidos: "encinares".
27. Lugares de clima subtemplado o templado (o frío) subhúmedo (o húmedo) con suelos más o menos someros de drenaje superficial ordinariamente rápido y el profundo más bien lento: "pinares".
28. Lugares de clima templado subárido o subhúmedo con suelo más o menos profundo de drenaje superficial y profundo más bien lentos: "bosque bajo de escumifolios" (enebro).

F. *Clima subfrío o frío (Cwb, Cwc de Köppen)*

29. Lugares de clima subfrío húmedo con suelo de drenaje superficial y profundo rápidos: "bosque de *Abies*".
30. Lugares de clima subfrío subhúmedo con suelo profundo de drenaje rápido: "bosque alto de escumifolios" (cedro blanco).
31. Lugares de clima frío con drenaje superficial muy rápido o lento: "zacatonales".

G. *Clima muy frío*

32. Lugares de clima muy frío con nieve frecuente en cualquier época del año pero más abundante en verano, con suelos generalmente poco profundos, pedregosos o rocosos: "páramos de altura".

EXPLICACION DE LAS ILUSTRACIONES

Lám. 1.—Selva alta perennifolia en El Ocote, a unos 30 km. al Noroeste de Ocozocautla, Chiapas, hacia los 650 m. de altitud, con una gran caoba (*Swietenia macrophylla*) de tronco de unos 3 m. de diámetro a la altura del pecho y de unos 64 m. de altura del árbol. Las palmas visibles en la fotografía son chichón o tzitzun (*Astrocaryum mexicanum*). Esta selva se ha desarrollado sobre suelos profundos, planos, de grandes hondonadas (viejas dolinas rellenas), en calizas cársticas, ligeramente inundables con lluvias muy fuertes, aunque el drenaje es relativamente fácil en profundidad hacia las salidas subterráneas de las dolinas. (Foto Miranda.)

Lám. 2.—Selva alta perennifolia, de unos 55 m. de altura media de los árboles altos, en la vega de los afluentes del lado occidental del río Cedro (cuenca del río Lacanjá), en la selva Lacandona, Chiapas, sobre suelos pro-

fundos, algo margosos y ligeramente inundables, hacia 550 m. de altitud. El árbol grande a la derecha es caoba (*Swietenia macrophylla*) y el del centro izquierda probablemente barí (*Calophyllum brasiliense*). (Foto Miranda.)

Lám. 3.—Borde de selva alta perennifolia en la carretera de Tuxtepec a Chiltepec, cerca de Sebastopol, Oaxaca, en suelos profundos, algo ondulados y bien drenados de aluviones antiguos del río Valle Nacional, hacia 80 m. de altitud. El gran árbol al centro es un sombrerete o canshán (*Terminalia amazonia*) renovando las hojas después de haber floreado (mes de marzo). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 4.—Selva alta perennifolia, cerca de la carretera Coatzacoalcos-Villa Hermosa, al Oeste del Río Tonalá, Veracruz, en suelos profundos ondulados, hacia 50 m. de altitud. Las ramas horizontales que se ven a la izquierda y abajo de la fotografía son de palo de molinillo (*Quararibea spp.*), el árbol grande a la izquierda es asta prieta (*Pera barbellata*) y el árbol delgado al centro y atrás es bayo o bayester (*Aspidosperma megalocarpon*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 5.—Fotografía tomada en las inmediaciones de la orilla Oeste del Río Tonalá, cerca de la selva que se muestra en la lámina 4, hacia 5 a 10 m. de altitud. En primer término pantano de los llamados popales con algunos islotes de tasiste (*Paurotis wrightii*); al fondo, en primer lugar, selva baja subperennifolia del tipo "igapó", con *Calophyllum brasiliense var. rekoi* y *Eugenia sp.* dominantes, en suelos bastante permanentemente inundados; al fondo, en segundo término, la selva alta perennifolia, en suelos relativamente bien drenados ("tierra firme"), con cortés amarillo o canshán (*Terminalia amazonia*) dominante (nótese las típicas copas de este árbol). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 6.—Selva alta perennifolia al Norte de Teapa, Tabasco, hacia 40 m. de altitud, con un gran tinco (*Vatairea lundellii*) de unos 35 m. de alto. Las palmas son chapaya o chichón (*Astrocaryum mexicanum*) y algo de jahuacte (*Bactris balanoidea*). Los suelos son aluviones recientes y planos, frecuentemente inundables, de afluentes del río Teapa. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 7.—Selva alta perennifolia en la montaña de El Carbón, hacia el Oeste de Pichucalco, Chiapas, a unos 150 m. de altitud, con guapaque (*Dialium guianense*), en primer término izquierda, y carne de pescado, masamorro o chichicaste (*Poulsenia armata*) al fondo derecha, sobre suelos bien drenados con roca madre de areniscas. (Foto Miranda.)

Lám. 8.—Borde de selva alta perennifolia cerca de la orilla Suroeste del Lago de Catemaco, Veracruz, hacia 380 m. de altitud. En primer término, un macayo (*Andira galeottiana*) con algunas ramas en floración y por tanto

parcialmente sin hojas (mes de marzo). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 9.—Selva alta perennifolia al Norte del Lago de Catemaco, Veracruz, en suelos someros, calizos hacia 500 m. de altitud. Los árboles dominantes en esta zona son gigantescos amates como el que se ve en la fotografía (*Ficus glabrata*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 10.—Selva alta perennifolia (pasando a subperennifolia) al Nordeste de El Ocote (unos 30 km. al Noroeste de Ocozocuatla), Chiapas, en suelos profundos de pequeñas barrancas abiertas en cerros calizos, hacia 750 m. de altitud. Los árboles dominantes, cuyos grandes troncos irregularmente asurcados aparecen en la fotografía, son de huesito (*Zinowiewia integerrima*). (Foto Miranda.)

Lám. 11.—Selva alta perennifolia, con elementos de bosque decíduo, al Sur de Finca Prusia, Chiapas, en rellano de suelo profundo con buen drenaje, hacia 1,500 m. de altitud. En primer término, la base del tronco de un gigantesco mezcal o baqueta (*Chaetoptelea mexicana*) de unos 70 m. de alto por 6 m. de diámetro en la base. (Foto Miranda.)

Lám. 12.— Borde de selva alta perennifolia, con elementos de bosque decíduo, talada para milpa primero y después abandonada para pastizal, cerca de la base de la falda Sureste del Volcán de San Martín, en la región de los Tuxtlas, Veracruz, hacia 850 m. de altitud, en suelos profundos bien drenados. Los árboles altos dejados en pie a la izquierda de la fotografía son los llamados en la región cuero (*Chaetoptelea mexicana*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 13.—Vista de conjunto de una selva mediana perennifolia al Sur de Finca Prusia, cerca de El Triunfo, en el camino a Mapastepec, Chiapas, hacia los 2,000 m. de altitud. Las especies arbóreas que integran esta clase de selva son muy variadas y pertenecen a géneros como *Ardisia*, *Clethra*, *Conostegia*, *Eugenia*, *Hediosmum*, *Nectandra*, *Oreopanax*, *Parathesis*, *Prunus*, *Rhamnus*, *Saurauia*, *Styrax*, *Trophis*, etc. (Foto Miranda.)

Lám. 14.—Selva baja perennifolia y matorral perennifolio sobre las lavas y cenizas volcánicas del interior del cráter del Volcán San Martín, en la región de los Tuxtlas, Veracruz, hacia 1,780 m. de altitud. La selva en este lugar está formada en buena parte por especies de *Clusia* y de *Oreopanax*; en el matorral hay especies de *Clethra*, *Gaultheria*, *Litsea*, *Monnina*, *Myrica*, *Saurauia*, *Viburnum*, etc. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 15.—Interior de la selva baja perennifolia cerca de la cima del Volcán San Martín, en la región de los Tuxtlas, Veracruz, hacia 1750 m. de altitud. Los árboles dominantes son *Clusia salvinii* y *Oreopanax xalapense*;

en la subvegetación, abundantes helechos y *Chamaedorea*, y sobre las ramas de los árboles, en grandes cantidades, el musgo *Dendropogonella*. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 16.—Selva secundaria (acahual) de unos pocos años cerca del río Jaltepec (Istmo de Tehuantepec), Oaxaca, a unos 40 m. de altitud, derivada de la tala de selva alta perennifolia. Las especies dominantes son guarumbos (*Cecropia obtusifolia* y *C. peltata*), jolotzin (*Belotia grewiaefolia*) y guanacaste (*Schizolobium parahybum*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 17.—Selva mediana subperennifolia (mojual) en una barranca al Sur de Suchiapa, Chiapas, sobre calizas subcársticas, hacia 750 m. de altitud. La mayor parte de los árboles que se observan en la fotografía son mojús o ramones (*Brosimum alicastrum*), salvo un chicozapote (*Achras chicle*), al centro. (Foto Miranda.)

Lám. 18.—Residuo de selva alta subperennifolia (mojotera o capomal) en El Capomal, cerca de Santiago, Nayarit, a unos 90 m. de altitud, en suelos profundos de la vega del río Grande de Santiago. La mayor parte de los árboles altos que se ven en la fotografía son mojotes o capomos (*Brosimum alicastrum*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 19.—Selva alta subcaducifolia en suelos profundos de la vega del arroyo Hoja Blanca, cerca del cafetal Reparajobo, al Sur de La Trigrilla (Nuestra Señora), Chiapas, hacia unos 850 m. de altitud. El gran árbol al centro de la fotografía es un guapinol (*Hymenaea courbaril*), y la hierba gigante en primer término una hoja blanca (*Calathea lutea*). (Foto Miranda.)

Lám. 20.—Selva mediana subcaducifolia aclarada para hacer un fraccionamiento cerca de la carretera Acapulco-Puerto Marqués, en terrenos con grandes rocas graníticas y suelo profundo en las grietas de las mismas. Los árboles dominantes en esta selva, como los dos grandes e inclinados que se ven en la fotografía, son guapinoles (*Hymenaea courbaril*). (Foto Miranda.)

Lám. 21.—Selva mediana subcaducifolia, pasando a baja caducifolia, en El Chorreadero, al Norte de Chiapa de Corzo, Chiapas, sobre suelos someros derivados de rocas calizas, hacia 800 m. de altitud. El árbol grande en la fotografía es jabilla (*Hura polyandra*). (Foto Miranda.)

Lám. 22.—Selva baja subperennifolia espinosa (tintal) en el borde inundado de una aguada al Este de Xcan, Quintana Roo. Los árboles que forman la selva son casi exclusivamente palo de tinta (*Haematoxylon campechianum*); los helofitos que se ven en la fotografía son tule (*Typha dominicensis*) y saiba o siba (*Cladium jamaicense*). (Foto Miranda.)

Lám. 23.—Palmares altos de coyol real (*Scheelea liebmanni*) al Sur de Ciudad General Alemán, Veracruz, sobre suelos profundos frecuentemente

inundados, hacia 30 m. de altitud. Los arbustos detrás de la palma del primer término son de guacamaya o taratana (*Cassia reticulata*), planta indicadora de lugares inundados bastante permanentemente. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 24.—Palmares de coquito de aceite (*Orbignya guacuyule*) cerca y al Nordeste de San Blas, Nayarit, en terrenos ondulados de suelo profundo, hacia 30 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 25.—Palmares de coquito de aceite (*Orbignya guacuyule*) arrasados por el ciclón del año de 1959 cerca de la playa de Santiago, al Norte de Manzanillo, Colima, en suelos profundos aluviales, por dentro del cordón litoral, con abundante agua edáfica. (Foto Miranda.)

Lám. 26.—Selva perennifolia con palma real (*Roystonea sp.*) hacia el Sur de Coatzacoalcos y Oeste de Nanchital, Veracruz, en la vega del río Coatzacoalcos, en suelos muy frecuentemente inundados. Abajo, en primer término, platanillos (*Heliconia latispatha*); los árboles atrás de la palma son principalmente zapote de agua (*Pachira aquatica*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 27.—Palmar de palma redonda o guano redondo (*Sabal mexicana*) al Noroeste de Alvarado, cerca de Paso del Toro, Veracruz, en suelos arenosos aluviales o aluvio marinos. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 28.—Palmar de palma redonda o guano redondo (*Sabal mexicana*) asociado con matorral de encino (*Quercus oleoides*) al Noroeste de Alvarado, Veracruz, sobre suelos arenoso limoso aluviales o aluvio marinos que se encharcan con lluvias fuertes. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 29.—Palmar de cucá (*Pseudophoenix sargentii*) asociado con selva baja cerca de Puerto Juárez, Quintana Roo, en suelos inundables por dentro del cordón litoral. (Foto Miranda.)

Lám. 30.—Agrupación de tasiste (*Paurotis wrightii*) en un popal cerca de la orilla Oeste del río Tonalá, Veracruz, a unos 5 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 31.—Palmar de palma de sombreros o soyate (*Brahea dulcis*) al Nornoroeste de Huajuapán de León, Oaxaca, sobre suelos calizos someros, hacia 1,800 m. de altitud. En la fotografía son visibles también ejemplares de *Dasyllirion lucidum*. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 32.—Sabana con nanche (*Byrsomina crassifolia*) cerca de El Ocote, unos 30 km. al Noroeste de Ocozucuatla, Chiapas, en suelos regularmente profundos de hondonadas o sus bordes en facies rocosas de calizas subcársticas, hacia 650 m. de altitud. Las ramas del nanche del primer término llevan abundantes ejemplares de la Bromeliácea llamada pata de gallo o tonjoyó

(*Catopsis berteroniana*) indicadora de abundante humedad del aire, pues estas sabanas se hallan situadas cerca de los límites de influencia de los vientos húmedos del Golfo de México. (Foto Miranda.)

Lám. 33.—Sabana de nanche (*Byrsonima crassifolia*), después de un fuego, al Norte de La Tigrilla (Nuestra Señora), Chiapas, en suelos profundos anegables con lluvias fuertes, hacia 750 m. de altitud. (Foto Miranda.)

Lám. 34.—Sabana con nache (*Byrsonima crassifolia*) en primer término, sobre suelos profundos aluviales antiguos horizontales; en segundo término, galería de selva alta subdecidua con dominio de capul o llorasangre (*Pterocarpus hayesii*) en suelos profundos aluviales recientes de vega de un arroyo; al fondo, cerros con pinar de *Pinus oocarpa* sobre suelos someros en parte fuertemente erosionados. La fotografía ha sido tomada cerca del cafetal Reparajobo, al Sur de La Tigrilla (Nuestra Señora), Chiapas, a unos 850 m. de altitud. (Foto Miranda.)

Lám. 35.—Límite entre selva alta perennifolia o subperennifolia y sabana con nanches (*Byrsonima crassifolia*) en la región de El Ocote, unos 30 km. al Noroeste de Ocozocuatla, Chiapas, hacia 650 m. de altitud. Las diferencias entre ambas clases de vegetación en este lugar consisten en parte en el suelo, peor drenado en la sabana que en la selva, y en parte en el clima, pues con los "nortes" de invierno llueve abundantemente en la zona de selva, en tanto que en la sabana la acción del "norte" se resuelve en niebla y llovizna. (Foto Miranda.)

Lám. 36.—Sabana de cacaíto u hojamán (*Curatella americana*) al Norte de San Miguel Custepeques (Noroeste de La Concordia), Chiapas, sobre suelos pedregosos derivados de rocas metamórficas o graníticas, hacia 600 m. de altitud. (Foto Miranda.)

Lám. 37.—Sabana con islotes de selva alta subperennifolia, cerca de San Francisco (al Noroeste de La Concordia), Chiapas, en suelos profundos anegables con lluvias fuertes, hacia 550 m. de altitud. El mogote de selva que se observa en la fotografía está formado por totopostes (*Licania arborea*) (los árboles con follaje oscuro y denso), guapinol (*Hymenaea courba*) (el árbol sobresaliente casi sin hojas), palo mulato (*Bursera simaruba*), etc., y resiste la devastación producida por los incendios que asuelan la sabana a finales de las épocas secas. (Foto Miranda.)

Lám. 38.—Manglar con dominio de *Avicennia nitida* en esteros cerca y al Noreste de San Blas, Nayarit. Abajo del árbol que se encuentra hacia el centro derecha de la fotografía pueden verse, emergiendo del lodo, las raíces aéreas (neumatóforos) de la *Avicennia*. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 39.—Selva perennifolia con dominio de canacoíte (*Bravaisia integerrima*) al Norte de Teapa, Tabasco, en suelos profundos, frecuentemente inundados, de la vega del río Teapa, hacia 40 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 40.—Selva perennifolia de palo de agua (*Bravaisia integerrima*) convertida en aprisco o potrero en las marismas de Palmillas, unos 35 km. al Sureste de Escuinapa, Sinaloa, hacia 40 m. de altitud. Puede verse el agua freática surgiendo atrás y a la izquierda del árbol del primer término y que sirve de abrevadero al ganado. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 41.—Extenso popal con dominio de *Thalia geniculata* al Suroeste de Coatzacoalcos, Veracruz, a unos 2-3 m. de altitud. Al fondo, a la orilla del popal, puede verse el palmar de palma real (*Rcystonea sp.*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 42.—Tanayal de tanay (*Heliconia bihai*) al borde de selva alta perennifolia cerca y al Norte del río Jaltepec (en el Istmo de Tehuantepec), Veracruz. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 43.—Selva baja caducifolia con dominio de especies del género *Bursera* (cuajotes y copales) al Sur de Izúcar de Matamoros, Puebla, en suelos calizos someros, hacia 1500 m. de altitud. En primer término, un cuajote colorado (*Bursera morelensis*) en flor (mes de mayo); a la derecha y atrás, un coral espinazo (*Bursera vejar-vazquezii*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 44.—Selva baja caducifolia con dominio de cuachalalá (*Juliana adstringens*) cerca de Juchitán, Oaxaca, sin hoja en esta época (mes de mayo), sobre suelos profundos arcillo arenosos, a veces anegables, a unos 25 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 45.—Selva baja caducifolia en el mes de febrero al Noroeste de Mazatlán (2 km. al Sur de Elota), Sinaloa, sobre andesitas, hacia 100 m. de altitud. El árbol grande que se halla al centro de la fotografía es un torote (*Jatropha cordata*); hacia atrás, se ven las ramas de un palo blanco (*Conzattia sericea*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 46.—Selva baja caducifolia en los cerros al Noroeste de La Chacóna (Noroeste de Tuxtla Gutiérrez), Chiapas. El árbol grande en el centro de la fotografía es cacho de toro (*Bucida macrostachya*); el más delgado, atrás y a la derecha, palo de peine (*Dalbergia calderonii*). (Foto Miranda.)

Lám. 47.—Restos de selva baja caducifolia secundaria con cazahuates o palos santos (*Ipomoea intrapilosa*) a unos 7 km. al Sur de Culiacán, Sinaloa, sobre suelos algo profundos de base de cerro, hacia 100 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 48.—Selva baja espinosa perennifolia en suelos profundos aluviales unos 10 km. al Nordeste de Cerralvo, Nuevo León, hacia 290 m. de altitud. En primer término, varios mezquites (*Prosopis juliflora* var. *glandulosa*); el resto de la vegetación está formado por chaparro prieto (*Acacia amentacea*), granjeno (*Celtis pallida*), amargoso (*Castela texana*), etc. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 49.—Selva baja espinosa caducifolia con palo verde (*Cercidium macrum*) cerca de Apodaca, unos 15 km. al Nordeste de Monterrey, Nuevo León, en suelos profundos, hacia 520 m. de altitud. Los arbustos y arbolitos de hoja ancha visibles en la fotografía son anacahuite (*Cordia boissieri*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 50.—Selva baja espinosa caducifolia con palo verde (*Cercidium microphyllum*) en agrupación abierta, 51 km. al Sur de Santa Ana, Sonora, hacia 750 m. de altitud. Otras plantas en la fotografía incluyen gobernadora (*Larrea tridentata*), palo fierro (*Olneya tesota*), etc. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 51.—Manchas de selva baja espinosa de espinas laterales con dominio de rabo de iguana (*Fouquieria ochoteranae*) arriba de Petlalcingo, Puebla, sobre suelos someros derivados de calizas yesosas, a unos 1450 m. de altitud. (Foto Miranda.)

Lám. 52.—Matorral abierto de ocotillo (*Fouquieria splendens*) en el Edo. de Durango, a unos 11 km. al Norte del cruce del río Nazas y de la carretera Durango-Parral, sobre depósitos de gravas aluviales, hacia 1640 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 53.—Matorral abierto espinoso de espinas laterales con dominio de tehuistle (*Acacia bilimekii*) en formaciones secundarias al Sureste de Huajuapán de León, hacia 1,650 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 54.—Agrupación abierta de gigante (*Neobuxbaumia mezcalaensis*) en borde de selva baja caducifolia, al Sur de la Costa de las Palmas, al Sureste de Izúcar de Matamoros, Puebla, sobre suelos someros, derivados de rocas calizas, hacia 1500 m. de altitud. En primer término en la fotografía barranca con izotes (*Yucca periculosa*); los arbustos con flor blanca (mes de mayo) son cacaloxochitl (*Plumeria rubra* f. *acutifolia*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 55.—Asociación de garambullos (*Myrtillocactus geometrizans*) cerca de Núñez, al Sur de Huizache, San Luis Potosí, en suelos profundos, aluviales, a unos 1470 m. de altitud. La planta más abundantemente asociada con el garambullo aquí es la gobernadora (*Larrea tridentata*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 56.—Un ejemplar de chico o cardón (*Lemaireocereus weberi*) de unos 8 m. de altura, en matorral alto secundario, de espinas laterales, cerca del Rancho de Amatlán, al Sureste de Izúcar de Matamoros, Puebla, en suelos relativamente profundos, hacia 1350 m. de altitud. Los cardones constituyen a veces agrupaciones llamadas cardonales. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 57.—Tetechera o asociación de teteches (*Neobuxbaumia tetetzo*) entre Totolapan y el Puerto de las Avispas, Oaxaca, sobre tobas azules, hacia 1,200 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 58.—Detalle de una tetechera como la de la figura anterior, en la misma zona. (Foto Miranda.)

Lám. 59.—Asociación casi pura de *Lemaireocereus thurberi* a 52 km. al Sursureste de Navojoa (km. 1,737 de la carretera México-Nogales), Sonora, sobre suelos profundos aluviales, algo inundables, hacia 80 m. de altitud. Otros árboles o arbustos relativamente frecuentes en la asociación eran mequite (*Prosopis juliflora* var. *glandulosa*), torote espinoso (*Fouquieria macdougalii*), guayacán (*Guaiaacum coulteri*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 60.—Selva baja espinosa caducifolia de palo verde (*Cercidium floridum*) con abundantes crasicuales al Norte de Bacum (Noroeste de Ciudad Obregón), Sonora, en planicies aluviales del río Yaqui, a unos 50 m. de altitud. Los gigantesos sahuaros de la fotografía son probablemente *Carnegiea gigantea* con mezcla genética de *Pachycereus pringlei*; los otros crasicuales son *Lemaireocereus thurberi*. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 61.—Extensos izotal de *Yucca filifera* cerca de Norias del Conde, al Norte de Huizache, San Luis Potosí, sobre suelos yesosos aluvio lacustres, hacia 1400 m. de altitud. La subvegetación o intervegetación arbustiva en el izotal está integrada principalmente por gobernadora (*Larrea tridentata*) y mezquite (*Prosopis juliflora*); en el tapiz herbáceo dominan *Flaveria anomala* y *Dicranocarpus parviflorus* (plantas indicadoras de suelos yesosos), así como *Nama hispidum*, *Nerisyrenia* (*Greggia*) *camporum*, *Tetraclea coulteri*, etc. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 62.—Izotal de *Yucca decipiens* cerca de Río Florido, 23 km. al Norte de Fresnillo, Zacatecas, en planicies de suelos arenosos cuarcíferos, a unos 2,180 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía por A. Maya.)

Lám. 63.—Izotal de *Yucca periculosa* sobre cerros calizos cerca y al Norte de Tehuacán (carretera a Córdoba), Puebla, hacia 1,700 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía por A. Maya.)

Lám. 64.—Izotal de simplicicaules (*Samuela carnerosana*) cerca de Núñez, al Sur de Hizache, San Luis Potosí, sobre suelos calizos someros, a unos 1,530 m. de altitud. La subvegetación e intervegetación está constituida principalmente por gobernadora (*Larrea tridentata*) y por *Zaluzania triloba*. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 65.—Mancha de izotal de *Nolina parviflora* intercalada en cuchillas secas con encinar en la ladera occidental de la Sierra Nevada (carretera México-Puebla, abajo de la Colonia Avila Camacho), Edo. de México, hacia 2,800 m. de altitud. (Foto Miranda.)

Lám. 66.—Nopalera de nopal duraznillo (*Opuntia leucotricha*) cerca y al Norte de Fresnillo, Zacatecas, sobre suelos derivados de andesitas, con una capa compacta de caliche cerca de la superficie, hacia 2,250 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 67.—Nopalera con pastizal unos 34 km. al Noreste de San Luis Potosí, sobre suelos derivados de rocas riolíticas, hacia 1850 m. de altitud, con dominio de *Opuntia robusta*. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 68.—Asociación de cholla (*Opuntia fulgida*) con pastizal en el desierto árido, a 72 Km. al Oesnoroeste de Sonóita, Sonora, en suelos arenosos al pie de la zona basáltica de la región de Pinacate, a unos 220 m. de altitud. (Telefoto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 69.—Matorral espinoso de espinas terminales en El Barril, cerca de Paredón, al Norte de Saltillo, Coahuila, en suelos profundos aluviales arrasados por una reciente inundación hacia 1,000 m. de altitud. En primer término, *Condalia spathulata*; otros arbustos en el matorral incluyen *Castela tortuosa texana*, *Koeberlinia spinosa*, *Schaefferia cuneifolia*, etc. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 70.—Matorral inerme parvifolio con dominio de gobernadora (*Larrea tridentata*) a unos 23 km. al Noreste de San Luis Potosí, en llanos de suelos profundos, algo inundables con lluvias fuertes, hacia 1,850 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 71.—Matorral subinerme con dominio de cenizo (*Leucophyllum frutescens*) cerca del Rancho Los Pirineos, al Sur de Sabinas, Coahuila, en suelos someros de areniscas, a unos 500 m. de altitud. Este matorral incluye también gobernadora (*Larrea tridentata*), espino negro (*Acacia amentacea*), guayacán (*Porlieria angustifolia*), manchas de *Yucca treculeana*, lechuguilla (*Agave lechuguilla*), etc. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 72.—Matorral (a veces selva) subinerme de barreta (*Helietta parvifolia*) con *Neopringlea intergriifolia*, granjeno (*Celtis pallida*), etc., en los suelos coluviales de base de torrenteras y de laderas de cerros calizos, cerca

de Santo Domingo, San Luis Potosí, en la carretera Huizache a Antiguo Morelos. (Foto Miranda.)

Lám. 73.—Detalle en el matorral subinerme cerca de La Muralla, en la carretera Saltillo-Piedras Negras, a unos 51 km. al Sur de Castaños, Coahuila, en suelos coluviales, hacia 1,330 m. de altitud. En la fotografía son visibles candelilla (*Euphorbia antisiphilitica*), *Dasyllirion palmeri?*, *Mortonia latispala*, *Fraxinus greggii*, *Rhus microphylla* *Gochnatia hypoleuca*, etc. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 74.—Asociación de *Agave striata* cerca de Patria Nueva, unos 23 km. al Sureste de Ixmiquilpan, Hidalgo, en suelos rocosos calizos, hacia 2,000 m. de altitud. Otras plantas frecuentes en la asociación son *Eupatcrium spinosarum*, capulincillo (*Karwinskia humboldtiana*), *Spohora secundiflora* (el arbusto de follaje oscuro a la derecha), etc. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 75.—Asociación de lechuguilla (*Agave lecheguilla*) cerca de La Boquilla, unos 27 km. al Nornoreste de Matehuala, San Luis Potosí, (límite con Nuevo León), sobre suelos calizos rocosos, hacia 1,400 m. de altitud. Otros arbustos intercalados en la asociación incluyen *Condalia sp.*, *Jatropha dioica*, *Karwinskia humboldtiana*, *Opuntia stenopetala*, etc. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 76.—Vista parcial de un popal con dominio de tule (*Typha dominicensis*) al Suroeste de Coatzacoalcos, Veracruz, a 2.3 m. de altitud. Las grandes hojas visibles en primer término son de *Thalia geniculata*. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 77.—Tular de *Typha latifolia* en una de las lagunas de Zempoala, al Oeste de Tres Marias, Morelos, hacia 3,100 m. de altitud. La laguna se halla en proceso de desecación; al fondo, el pinar de *Pinus rudis*. (Foto Miranda.)

Lám. 78.—Pastizal de navajita (*Bouteloua gracilis*) a unos 34 km. al Sureste de la ciudad de Chihuahua, en llanos intermontanos de suelo profundo derivado de la erosión de rocas andesíticas, hacia 1,440 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 79.—Pastizal de navajita (*Bouteloua gracilis*) sobrepastoreado e invadido por *Brickellia spinulosa* a unos 36 km. al Norte de la ciudad de Chihuahua, en llanos intermontanos de suelo profundo derivado de la erosión de rocas andesíticas, hacia 1,590 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 80.—Manchas de pastizal de toboso (*Hilaria mutica*) cerca de San Luis, a unos 51 km. al Sur de Villa Ahumada, Chihuahua, en llanos de suelos

profundos, inundables, hacia 1,420 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 81.—Pastizal con gobernadora (*Larrea tridentata*) 5 km. al Norte de El Casco, Durango (al Norte del cruce del río Nazas y la carretera Panamericana), en llanos, sobre areniscas apizarradas cubiertas de una capa de caliche, hacia 1,900 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 82.—Pastizales extensos a unos 21 km. al Norte de Sabinas, Coahuila, en llanos de suelos profundos inundables, hacia 400 m. de altitud. Los arbustos diseminados en el pastizal son *Castela tortuosa texana*, *Cercidium texanum*, etc. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 83.—Pastizal con encino (*Quercus emoryi*) 9 km. al Noroeste de Sombrerete, Zacatecas, en suelos relativamente profundos, derivados de rocas andesíticas, hacia 2,440 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 84.—Pastizal con huizache (*Acacia schaffneri*) cerca de El Sauz, a unos 46 km. al Norte de la ciudad de Durango, sobre suelos relativamente profundos derivados de la erosión de rocas basálticas, hacia 1,900 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 85.—Vegetación de suelos salinos en el fondo de un bolsón en la carretera de Matamoros a Torreón, unos 74 km. al Nornoroeste de Saltillo, hacia 1,200 m. de altitud. Las principales plantas arbustivas visibles en la fotografía son saladillo (*Suaeda palmeri*), mezquite (*Prosopis juliflora glandulosa*) y chamiso (*Atriplex canescens*). (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 86.—Asociación de saladillo (*Suaeda nigrescens glabra*) en el fondo de suelos salinos de un bolsón, unos 13 km. al Sur de San José de Raíces, Nuevo León, hacia 1,980 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 87.—Fondo de suelos salinos de un bolsón con asociación de *Allenrolfea occidentalis* (en segundo término) a unos 10 km. al Nordeste de El Nopalillo (unos 101 km. al Nornoroeste de Matehuala), Nuevo León, hacia 1,850 m. de altitud. Otras plantas visibles en la fotografía incluyen *Suaeda nigrescens*, *Atriplex prosopidium*, *Opuntia sp.*, etc. (Foto Miranda.)

Lám. 88.—Cipresal de *Juniperus gambcana* cerca de Cruz Quemada, al Noroeste de Comitán, Chiapas, en suelos profundos derivados de rocas calizas, hacia 1,860 m. de altitud. (Foto Miranda.)

Lám. 89.—Pinares de *Pinus rudis* en el camino del Pico Telapón a Río Frío, Edo. de México, hacia 3,300 m. de altitud. La subvegetación en el pinar era casi exclusivamente de *Lupinus sp.* (Foto Miranda.)

Lám. 90.—Pinares de *Pinus hartwegii* que forman el piso superior de la vegetación arbórea en el Volcán Ixtaccihuatl, entre 3,500 y 4,000 m. de altitud. La fotografía está tomada desde el Cerro del Venado, al Oeste del Paso de Cortés. (Foto Miranda.)

Lám. 91.—Límite de la vegetación arbórea, hacia 4,050 m. de altitud, cerca de la cumbre del Pico Telapón, Edo. de México, con ejemplares enanos de pino (*Pinus hartwegii*). (Foto Miranda.)

Lám. 92.—Zacatonal con pinos (*Pinus hartwegii*) hacia 3,600 m. de altitud, cerca del cerro del Muñeco (en el fondo de la Cañada de Contreras), al Sur de la ciudad de México. (Foto Miranda.)

Lám. 93.—Encinar denso de *Quercus* af. *Q. obovalifolia* en el Puerto del Aire (parte alta en la Sierra de Juárez de la carretera Ixtlán de Juárez a Valle Nacional), Oaxaca, a 2,940 m. de altitud. (Foto Miranda.)

Lám. 94.—Encinar de *Quercus sapotaefolia* con pinos (*Pinus occorpa*) cerca de la orilla suroriental del Lago de Tepancuapan (Lagos de Montebello), Chiapas, hacia 1,450 m. de altitud. El encino del primer término lleva bastantes Bromeliáceas epifitas lo que indica la elevada humedad del aire en la región. (Foto Miranda.)

Lám. 95.—Encinar de *Quercus oleoides* y *Q. glaucescens* cerca de Sebastopol, unos 7 km. al Suroeste de Tuxtepec, Oaxaca, sobre gravas silíceas, hacia 60 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 96.—Bosque caducifolio, en parte secundario, de liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) en el camino del Lago de Montebello al de Tziscaco, Chiapas, sobre suelos derivados de calizas, hacia 1,400 m. de altitud. Los árboles grandes de liquidámbar carecen de hoja en esta época (mes de febrero), en tanto que los pequeños (hacia la izquierda en la fotografía) conservan la hoja todo el año; al fondo de la foto, el pinar de *Pinus tenuifolia* en la loma de suelo más seco. (Foto Miranda.)

Lám. 97.—Elementos de bosque caducifolio mezclados con elementos de selva perennifolia en una agrupación de ribera cerca de La Tigrilla (Nuestra Señora), Chiapas, hacia 700 m. de altitud. El árbol grande en el centro es un álamo (*Populus arizonica*): el árbol de la izquierda de éste es un amate (*Ficus glabrata*), y los de la derecha, más bajos, son cuajinicuiles (*Inga spuria*). (Foto Miranda.)

Lám. 98.—Bosque caducifolio de tatacui o plátano de sombra (*Platanus chiapensis*) en la ribera del río Nepac, al Norte de Tapalapa, Chiapas, en suelos profundos de vega, hacia 250 m. de altitud, en contacto con la selva alta perennifolia. (Foto Miranda.)

Lám. 99.—Bosque de oyameles (*Abies religiosa*) en El Zarco, Distrito Federal, sobre suelos profundos, hacia 3,100 m. de altitud. (Foto Miranda.)

Lám. 100.—Arenas de la playa del Icacal, en la costa al Norte de Catemaco, Veracruz, invadidas por la asociación de *Ipomea pes-caprae*; hacia el ángulo inferior derecho de la fotografía, pequeños arbustos de uva de mar (*Coccoloba uvifera*) señalan la penetración de esta planta en las arenas de la playa; hacia el interior, la primera zona de vegetación está constituida por matorral denso de la misma uva de mar. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 101.—Dunas al Noroeste de Alvarado, Veracruz, en proceso de fijación, en parte artificialmente, por la Cactácea *Opuntia dillenii*. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 102.—Asociación abierta de *Franseria dumosa* (arbustos bajos de color gris claro) con algo de gobernadora (*Larrea tridentata*) en el desierto árido arenoso a unos 10 km. al Esteseeste de San Luis Río Colorado, Sonora, hacia 20 m. de altitud. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 103.—Zona de deflación en el desierto árido, unos 25 km. al Esteseeste de San Luis Río Colorado, Sonora, con los ejemplares secos en el mes de febrero de *Chorizanthe rigida*, cuyos restos ennegrecidos persisten erectos en el desierto durante largo tiempo. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 104.—Detalle, con las plantas de *Chorizante rigida*, en una zona semejante a la de la fotografía anterior. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 105.—Zona de dunas móviles en el desierto árido a 81 km. al Oesnorroeste de Sonoíta y a unos 220 m. de altitud. Como se observa en la fotografía, sobre estas arenas móviles las plantas tienen dificultades para crecer. (Foto Instituto de Geografía, por A. Maya.)

Lám. 106.—Fondo del cráter del Nevado de Toluca (Volcán Zinantecatl), a unos 4,200 m. de altitud, por encima del límite de la vegetación arbórea. Fotografía tomada desde el borde Sur del cráter, hacia 4,500 m. de altitud. (Foto Miranda.)

Lám. 107.—Plantas herbáceas esparcidas constituyen la única vegetación en el viejo cráter del Nevado de Toluca (Volcán Zinantecatl) hacia 4,300 m. de altitud. En la fotografía son visibles los céspedes musciformes de *Arenaria bryoides*, las rosetas floridas de *Draba pringlei*, así como los mechones fasciculares de *Erysimum macradenium* y los de gramíneas como *Calamagrostis toluensis*. (Foto Miranda.)



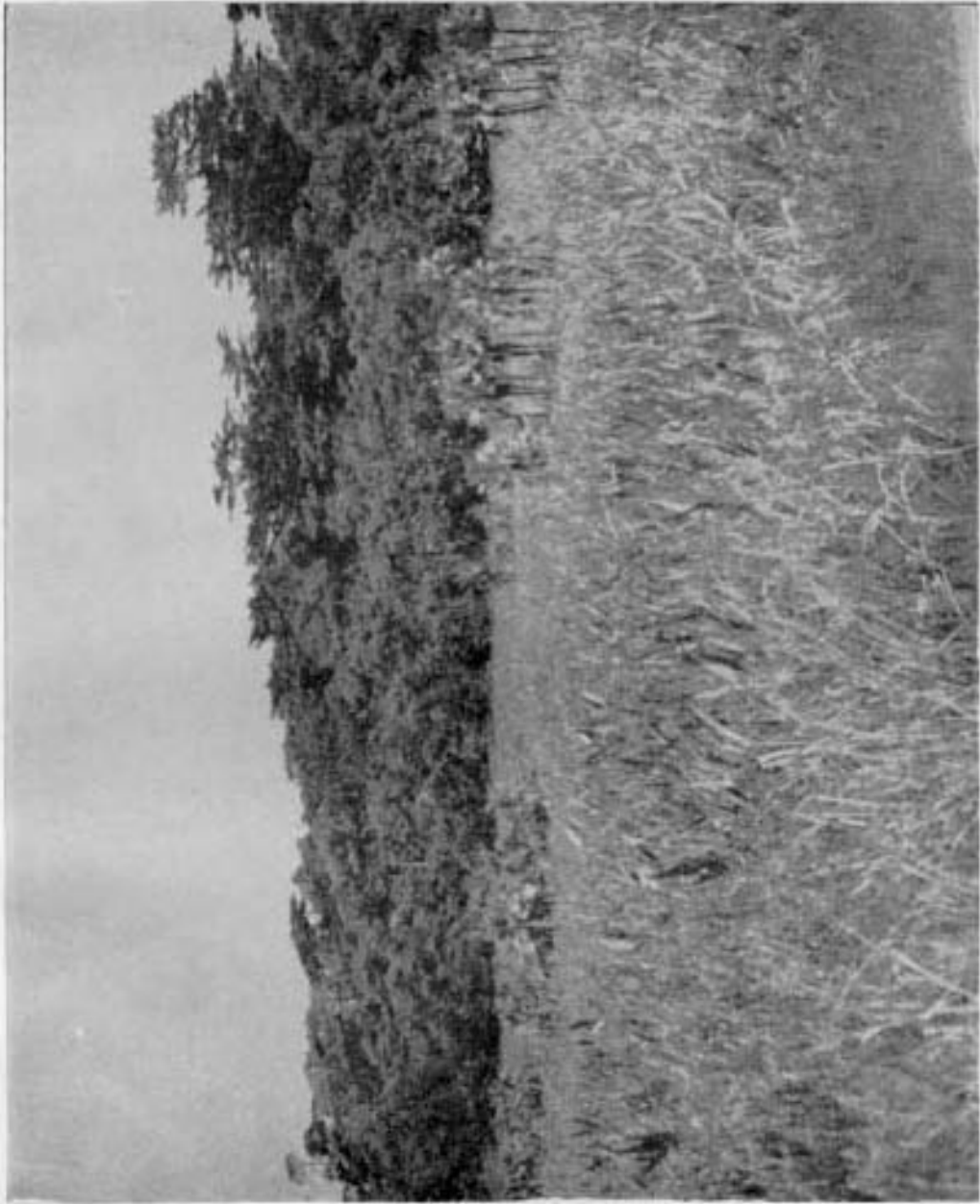
Lámina 2





Lámina 4



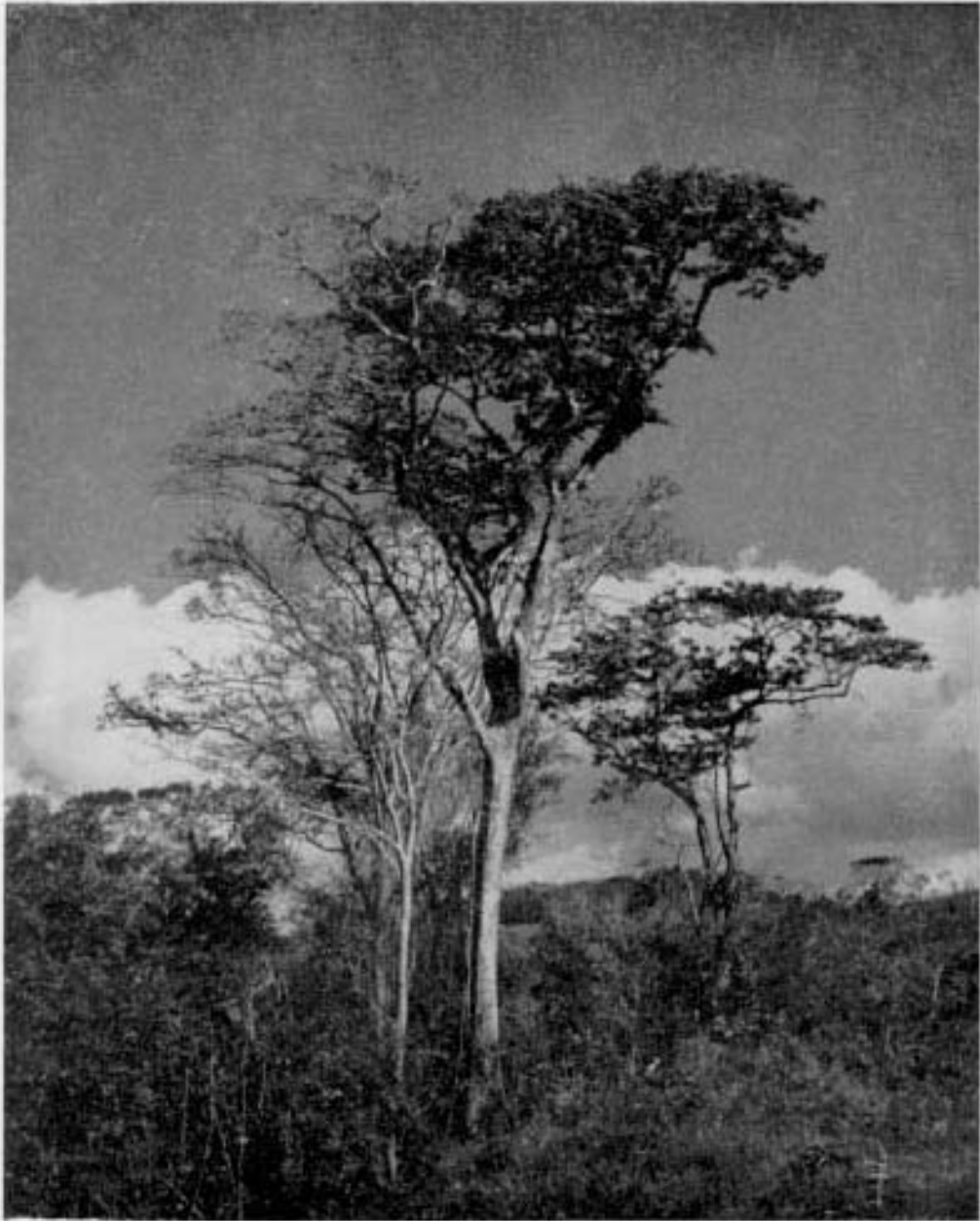


Lamina 6





Laminia 8



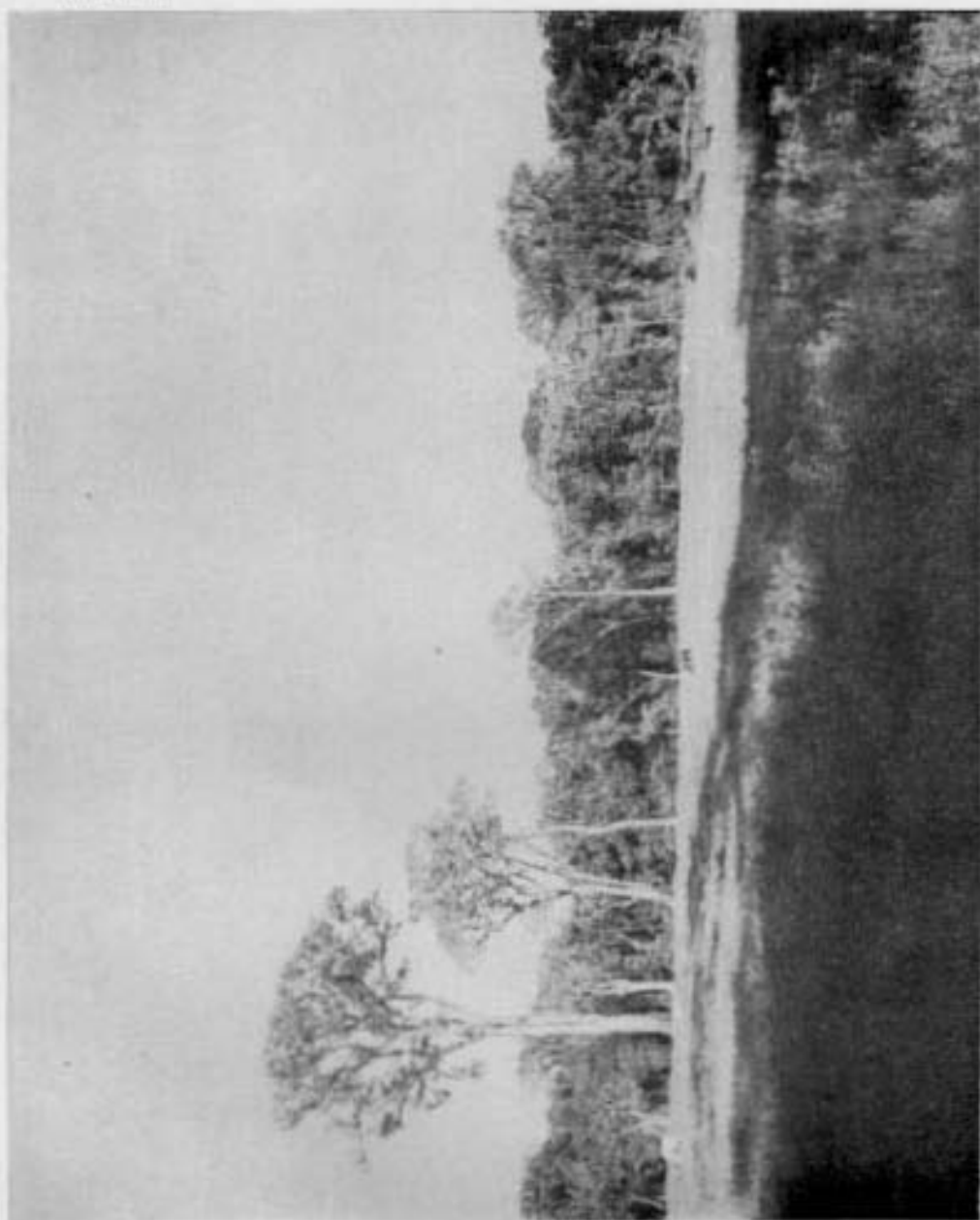


Zimboa 10





Lámina 12



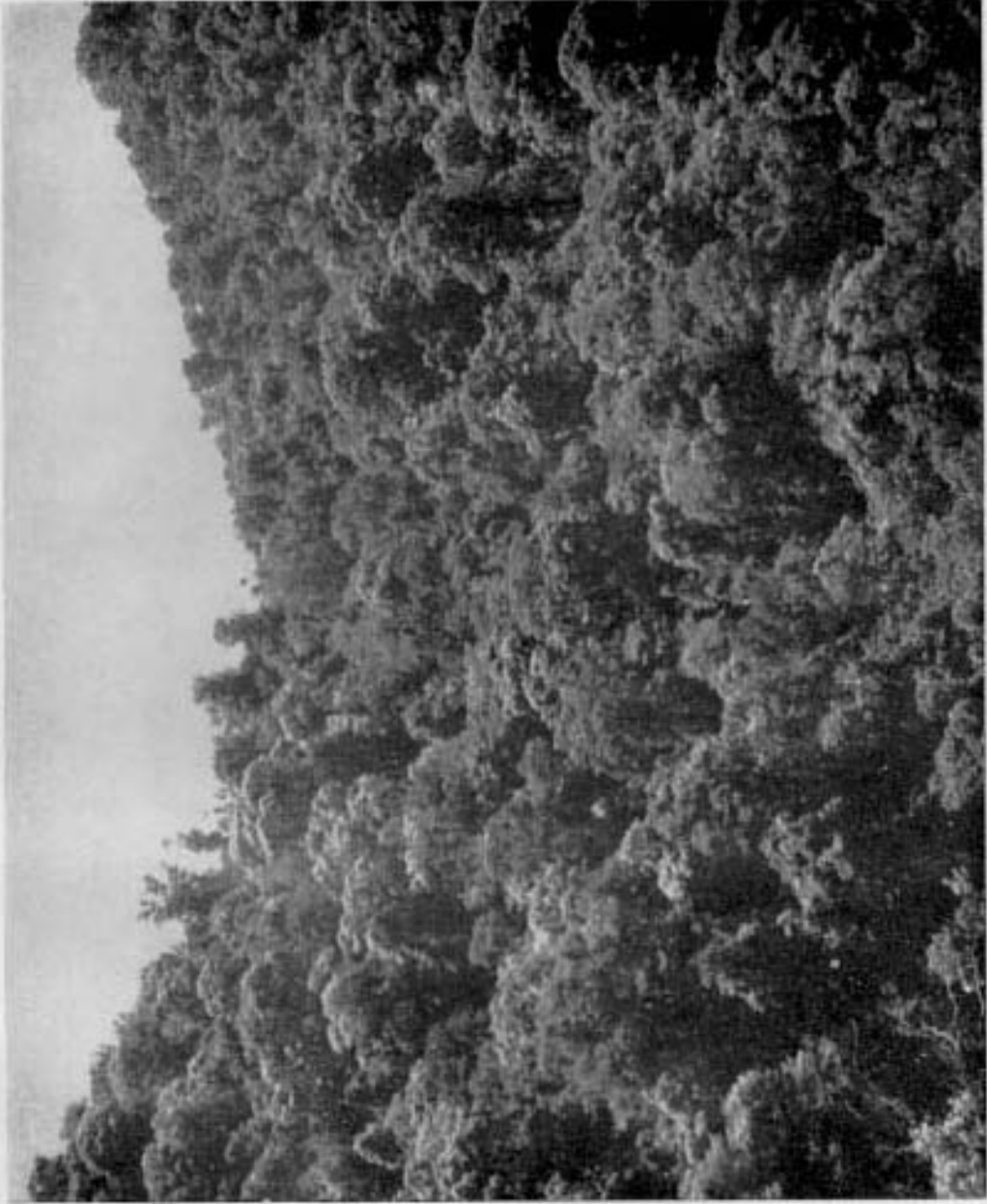


Lámina 14





Lámina 16





Lalmina 18



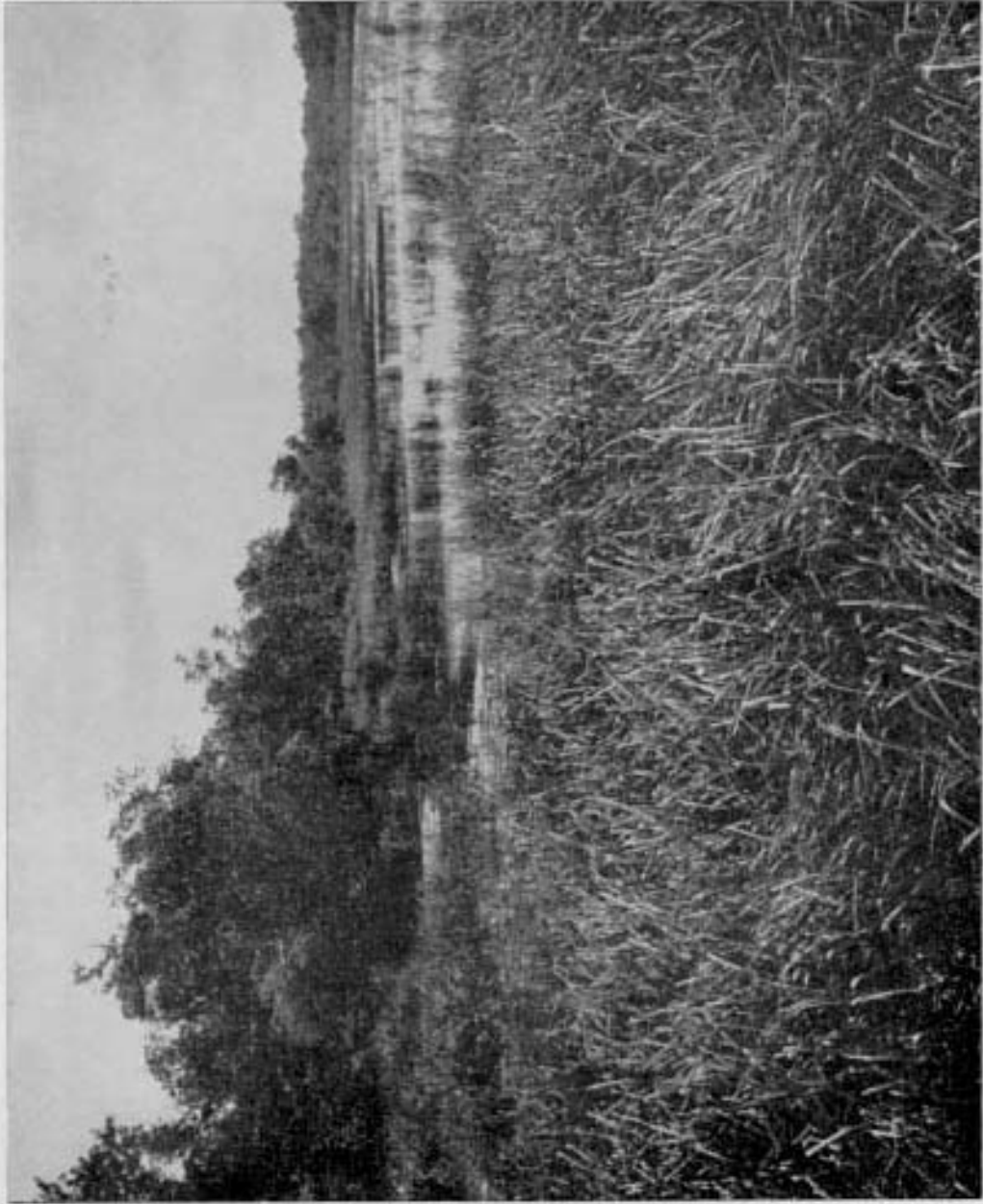


Folium 20





Lamina 22





Laminia 21













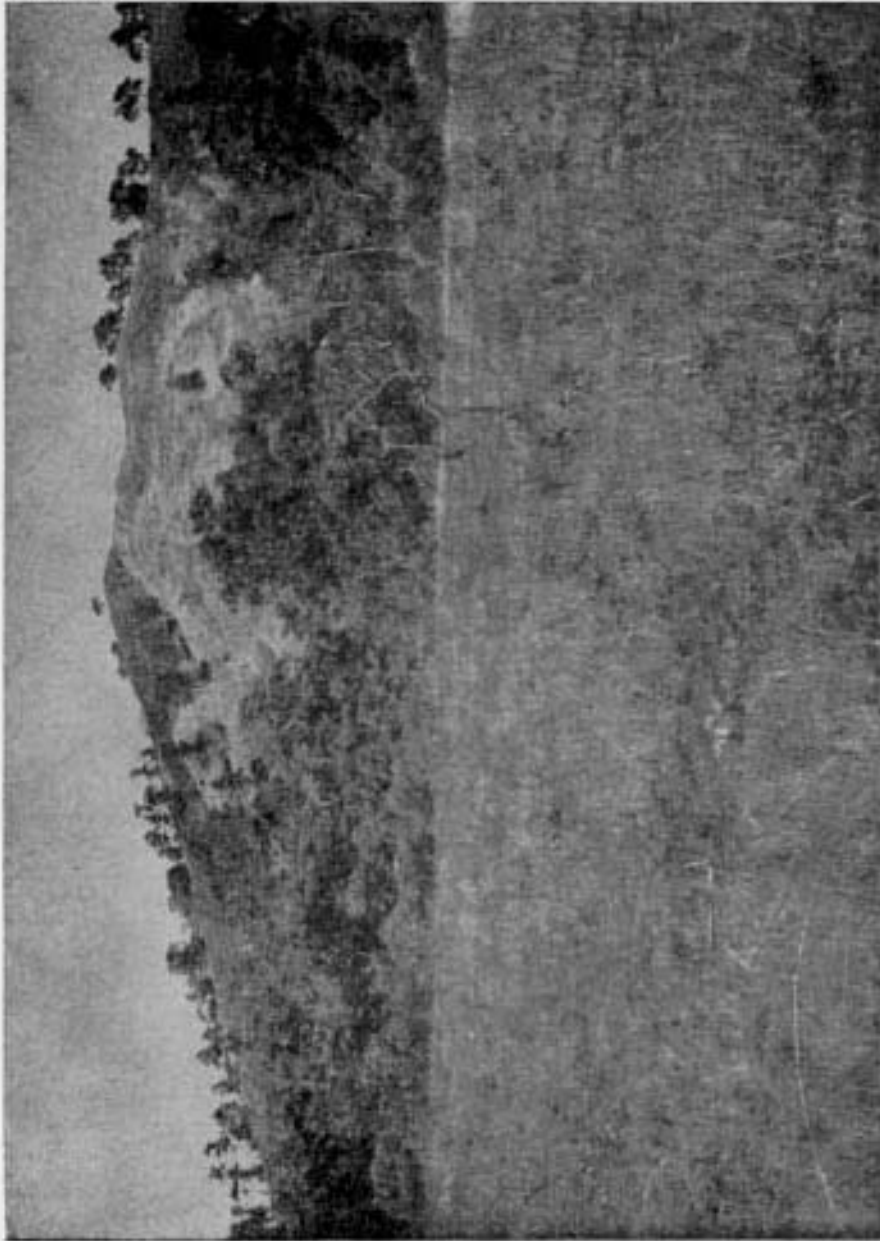








Lámina 31



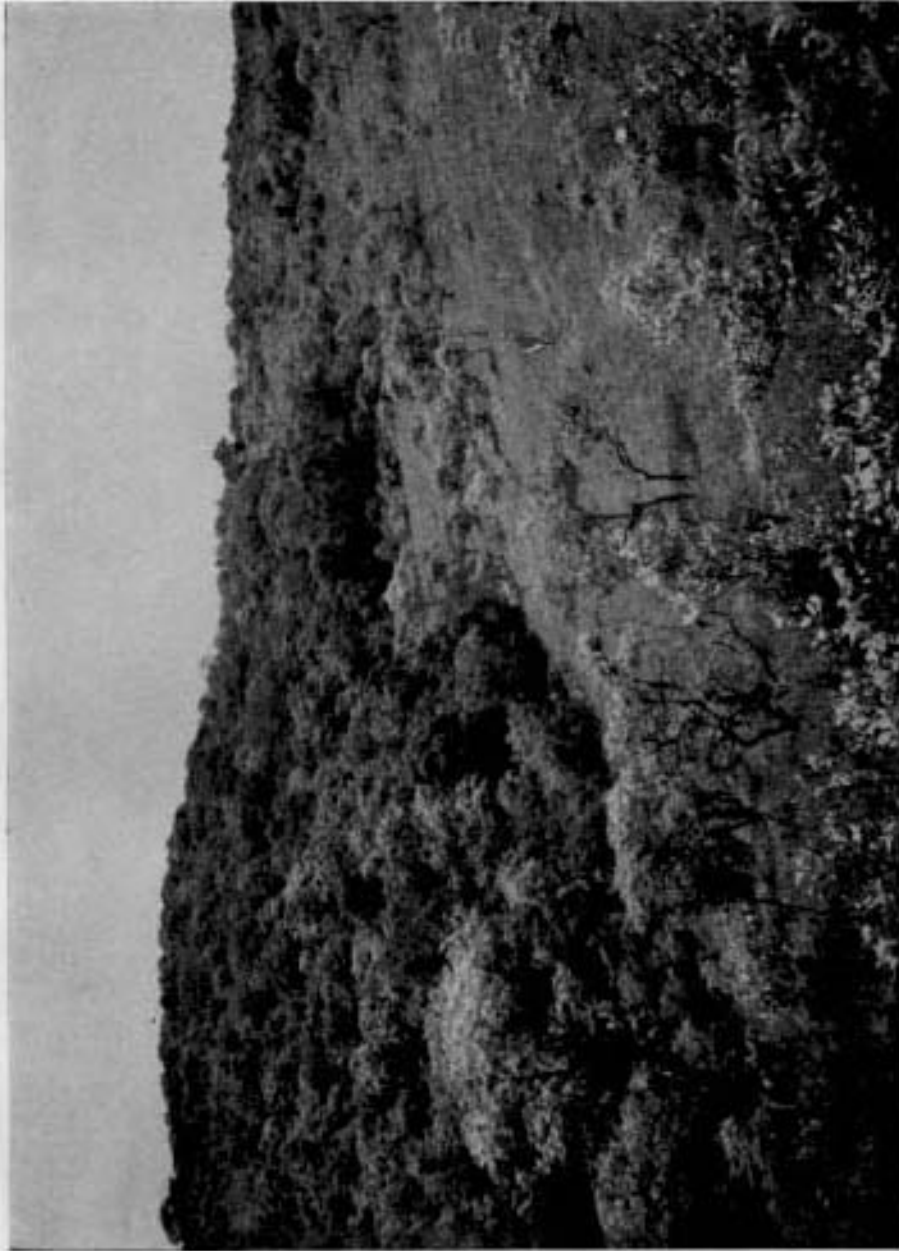
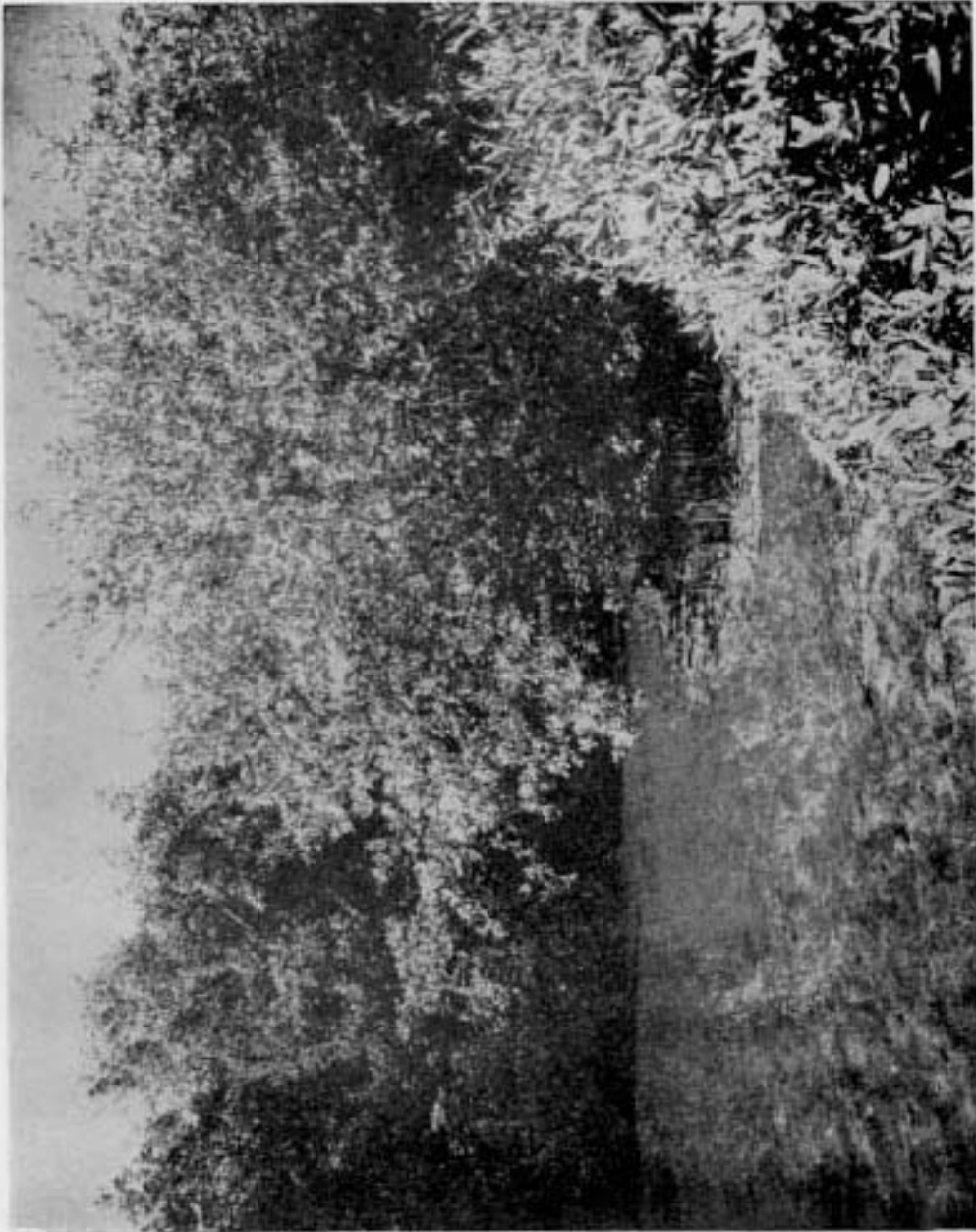


Lámina 36

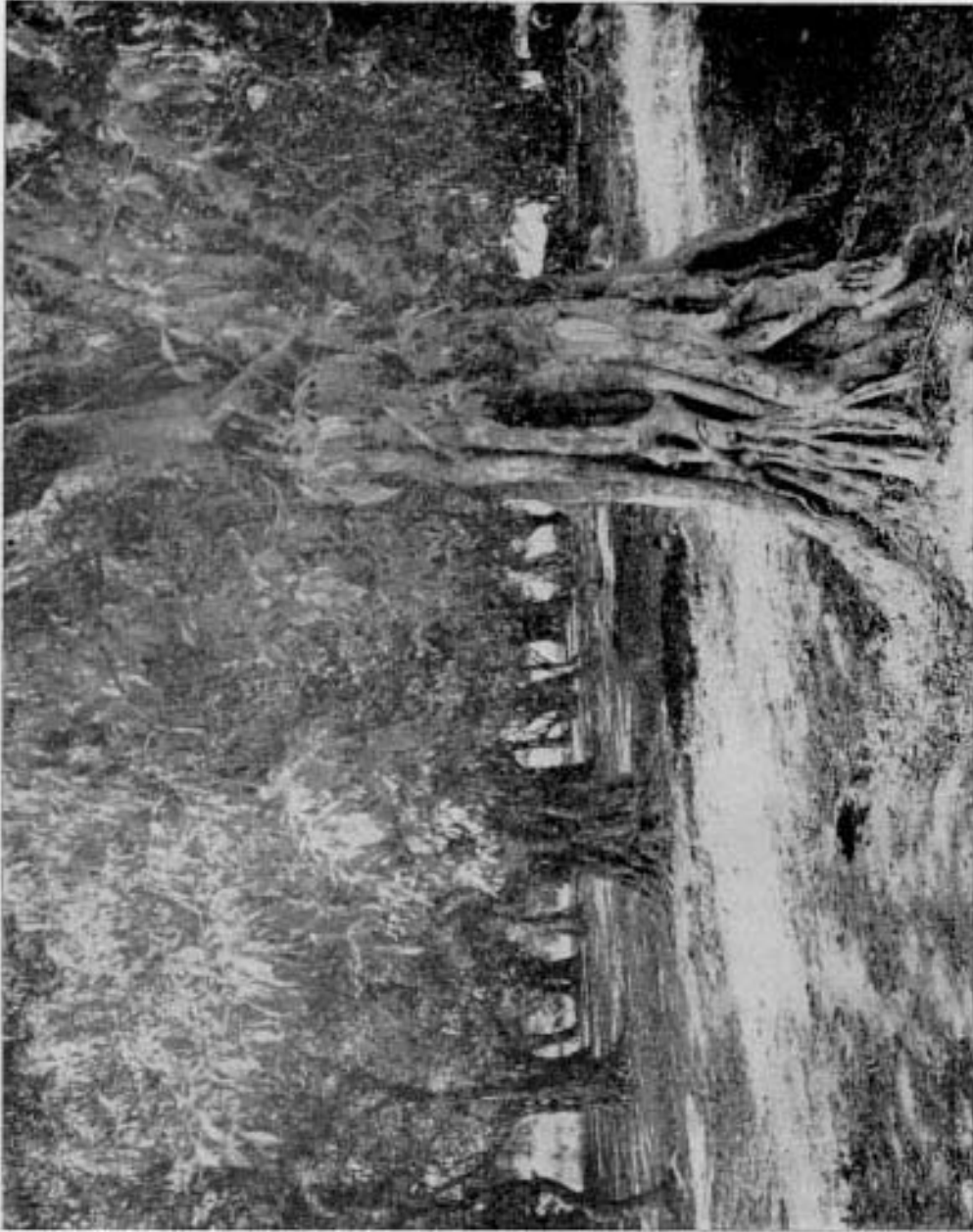








Lamina 40









Lamina 44





Laluma 46





Lamina 46





Lámina 50



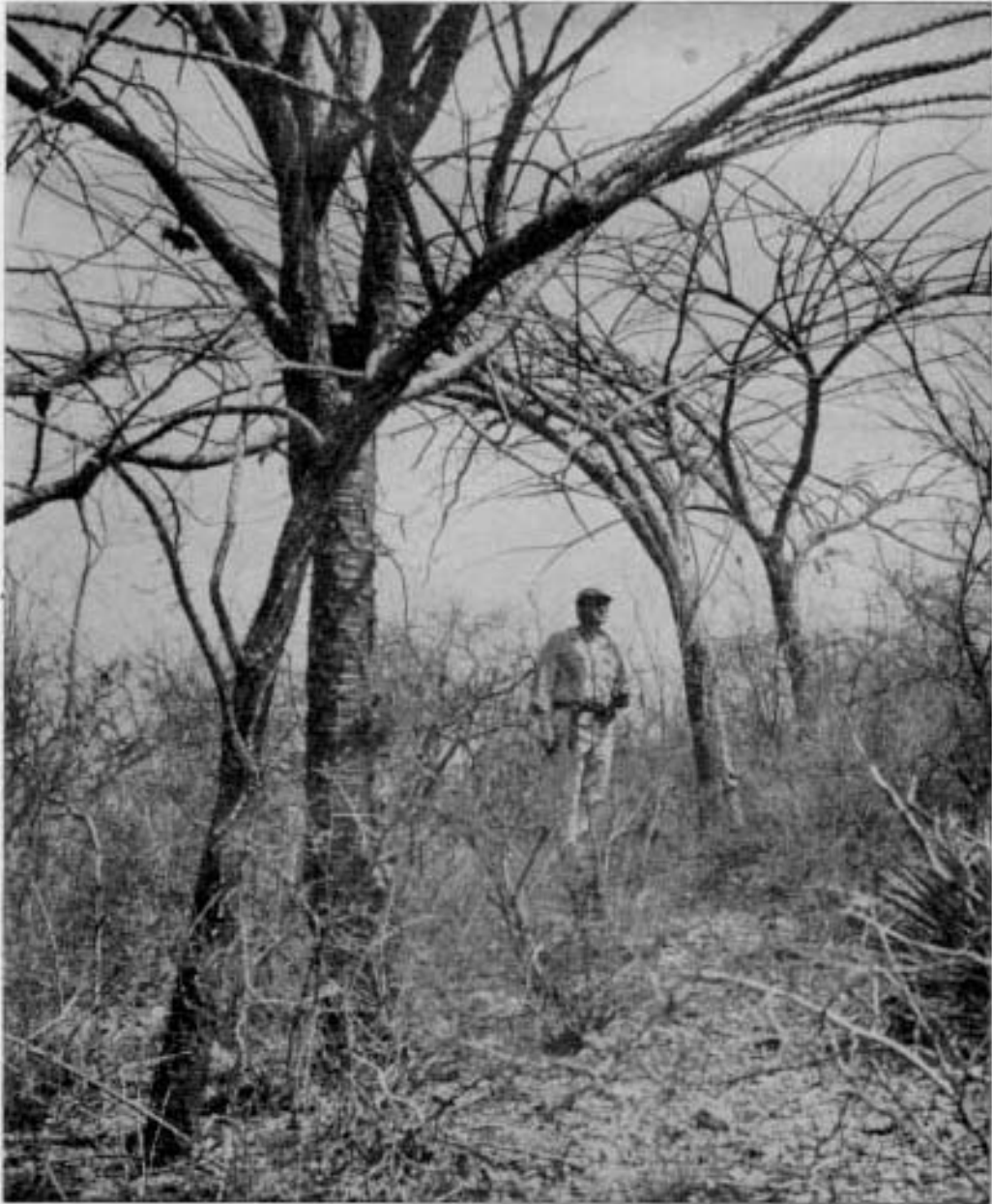


Lámina 52



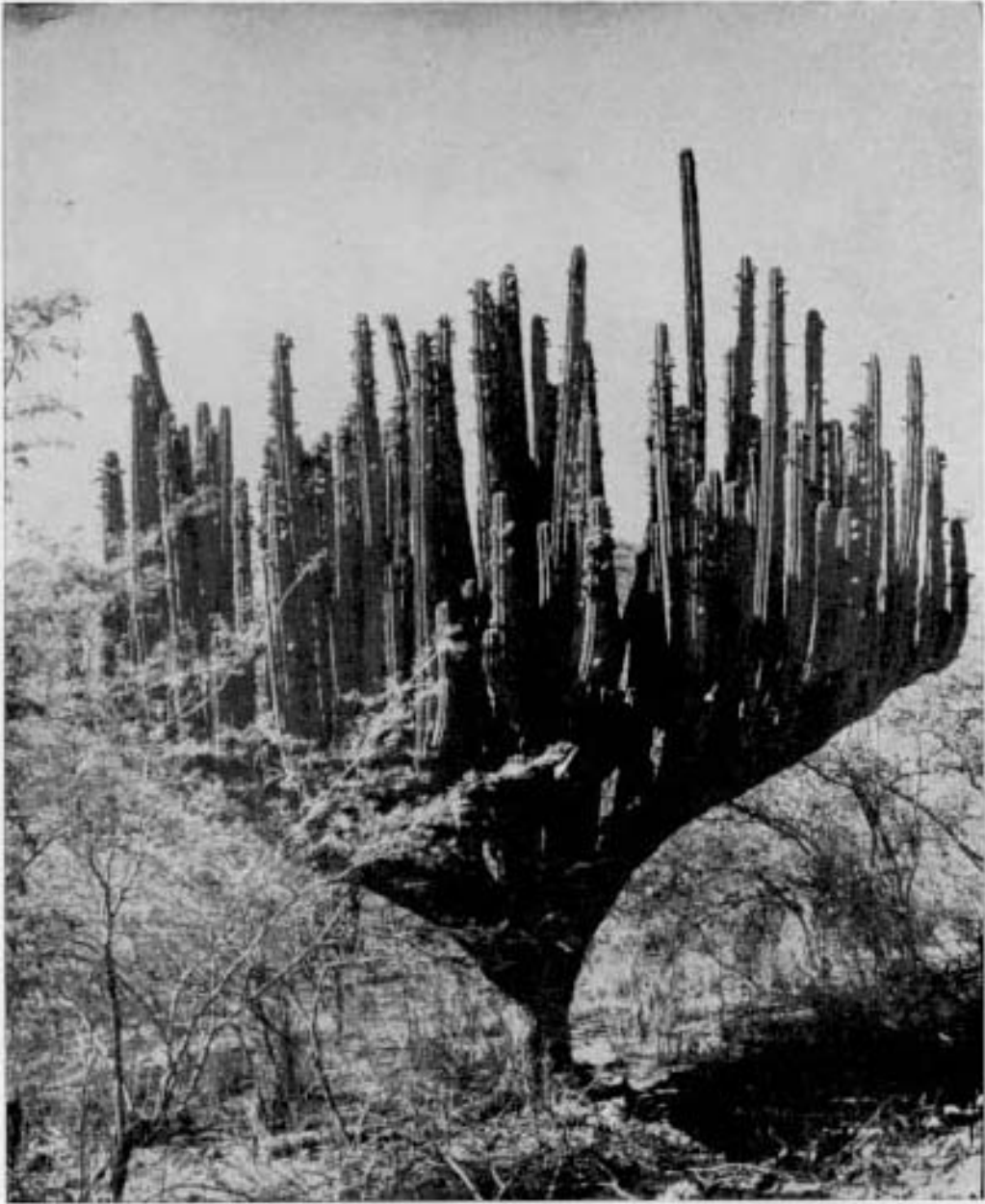


Lámina 34



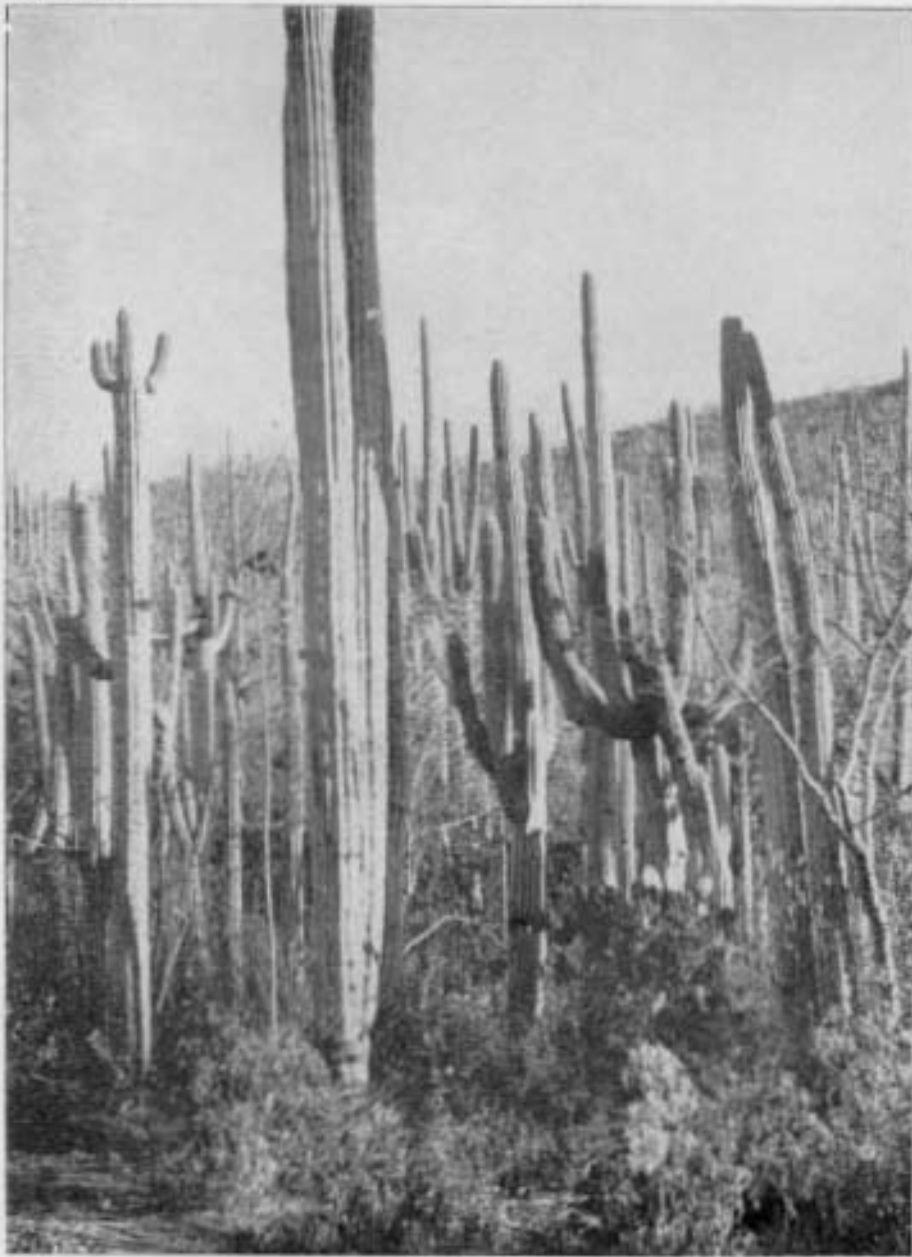


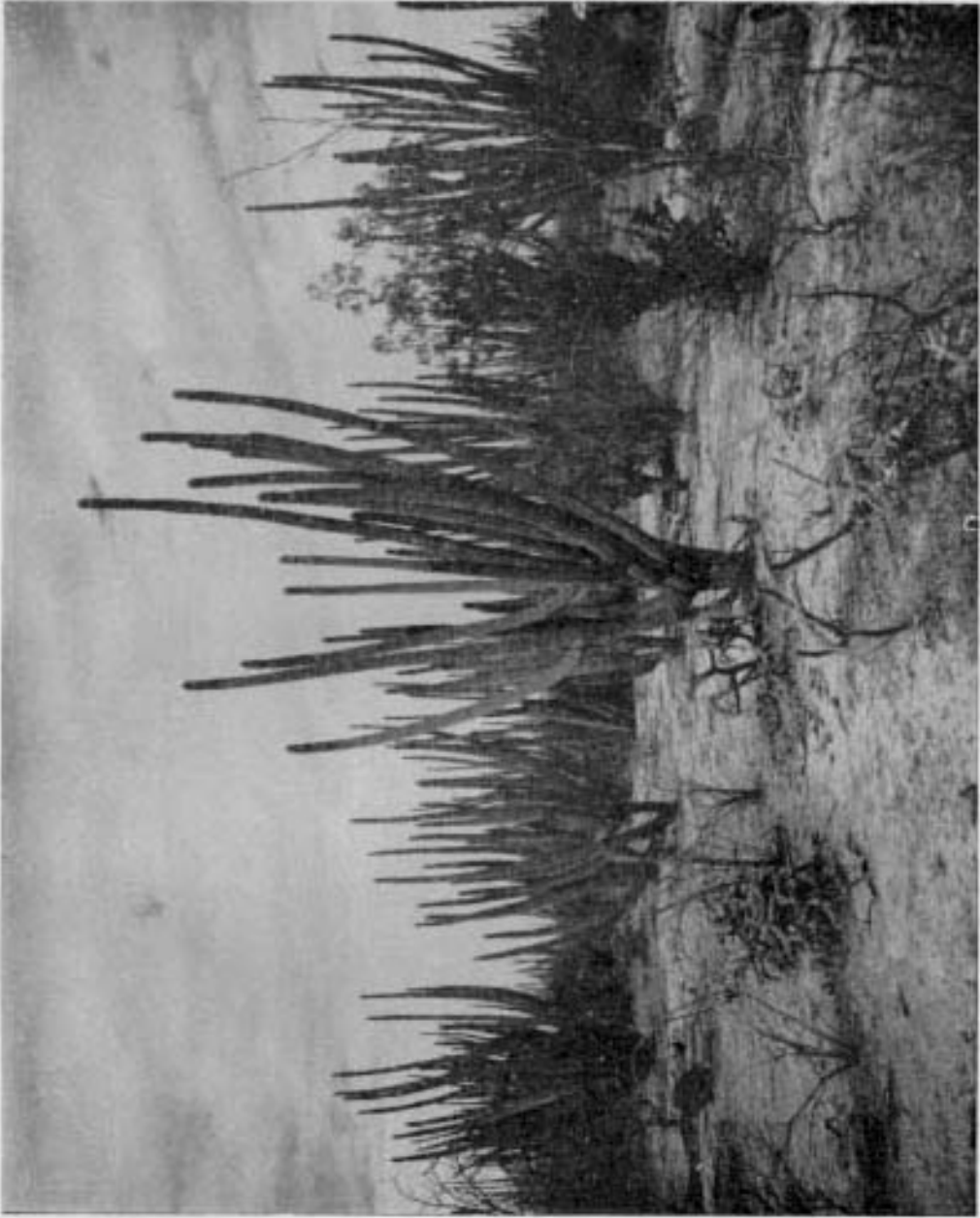
Edmunda 56





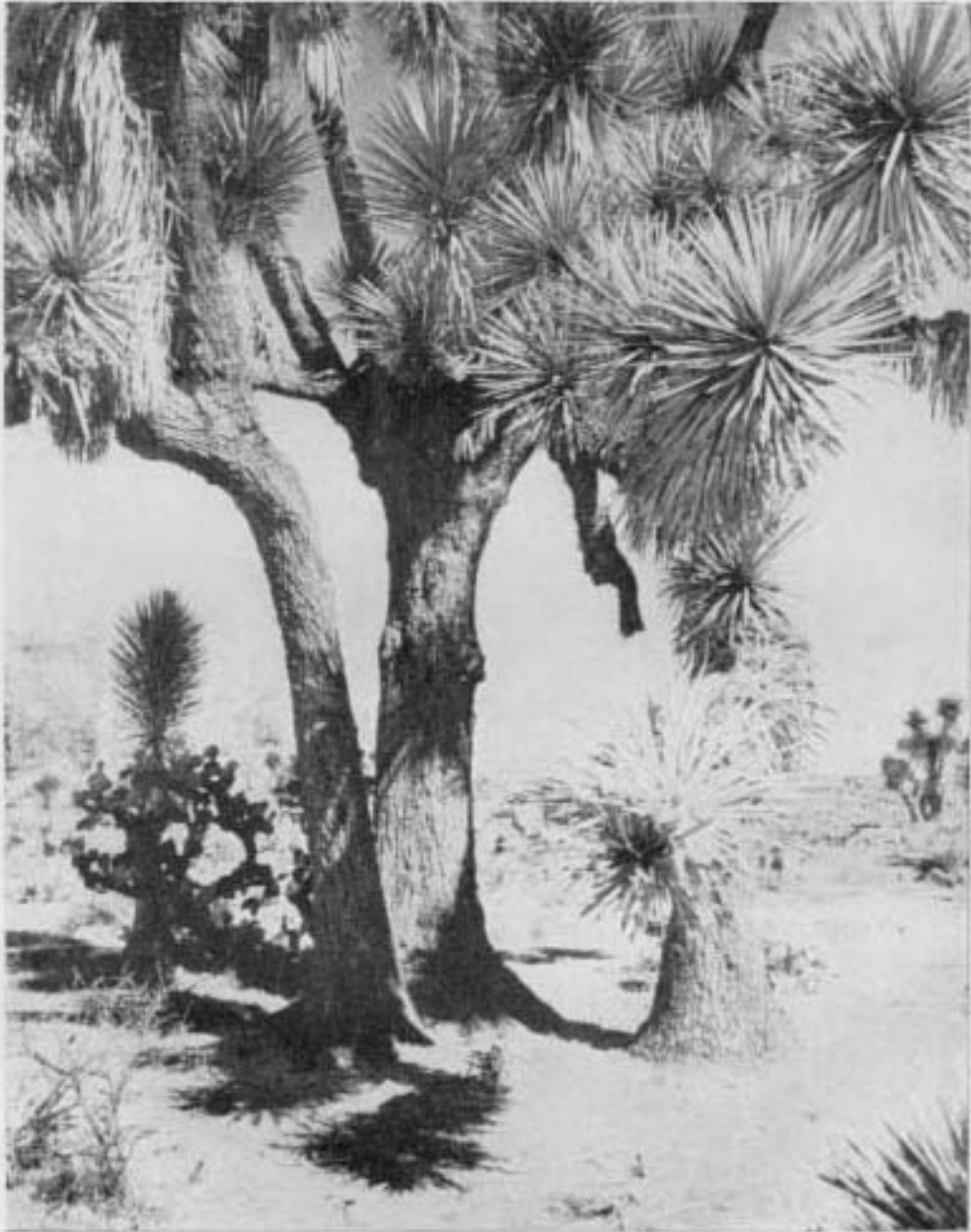
Lamina 58

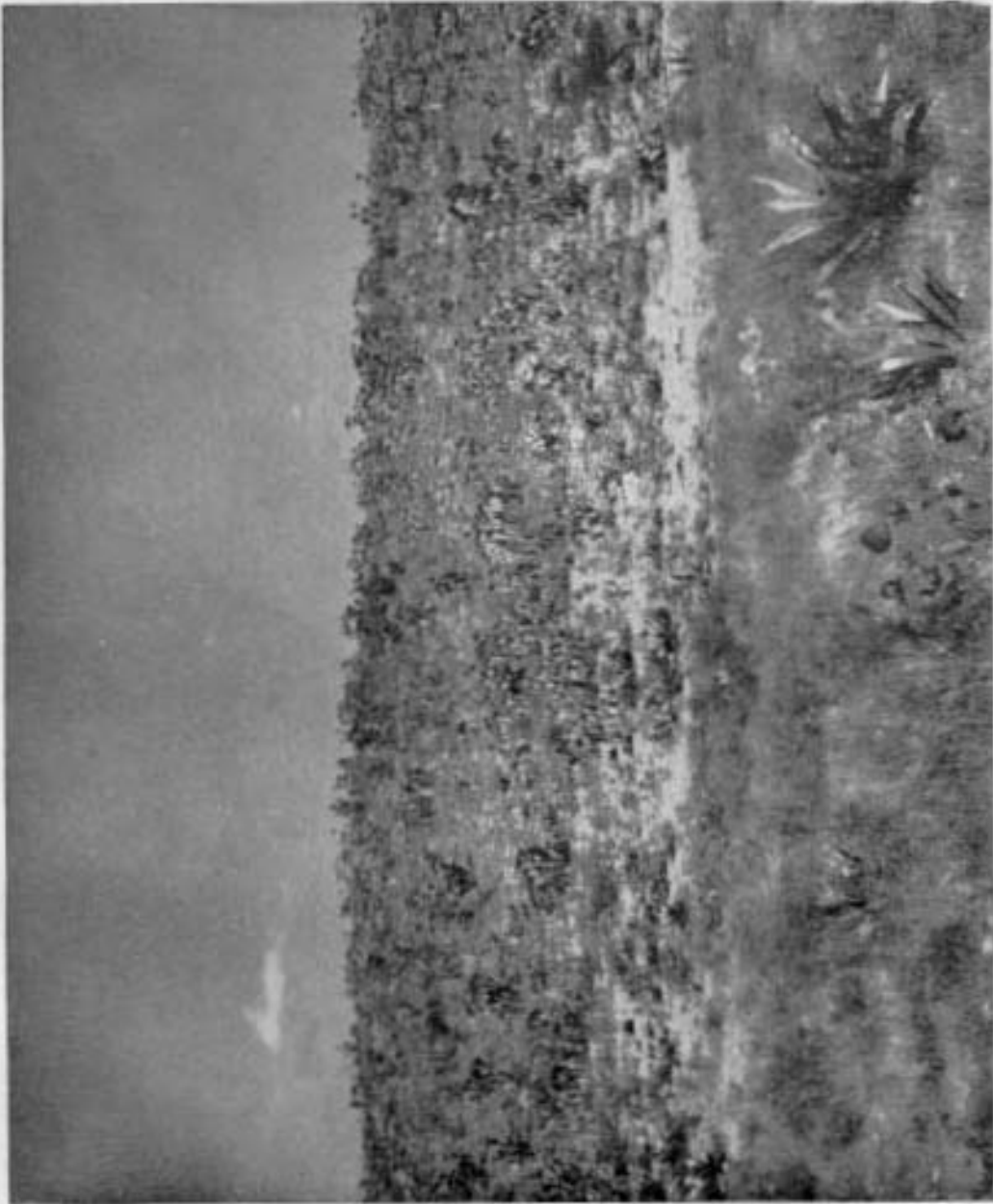












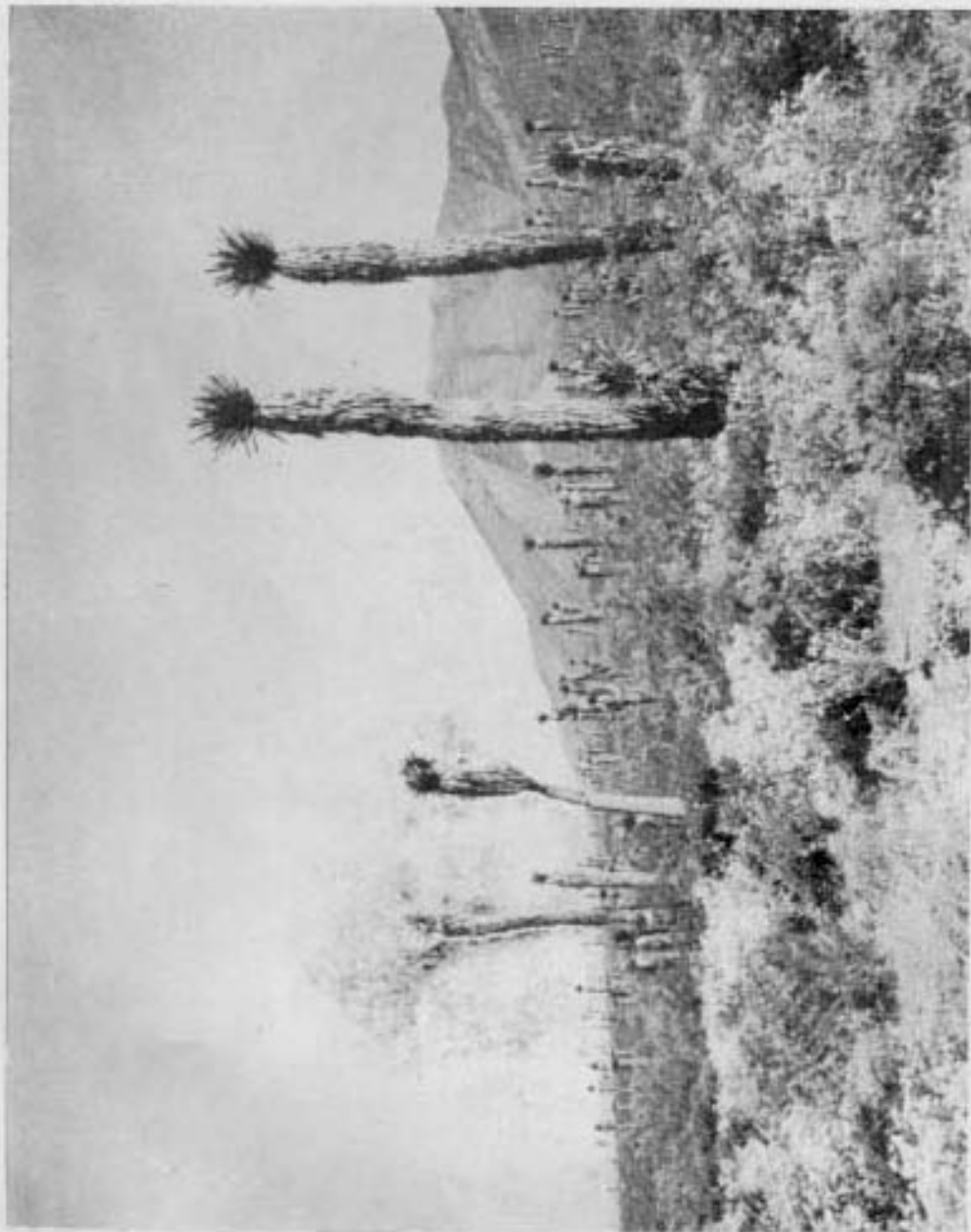
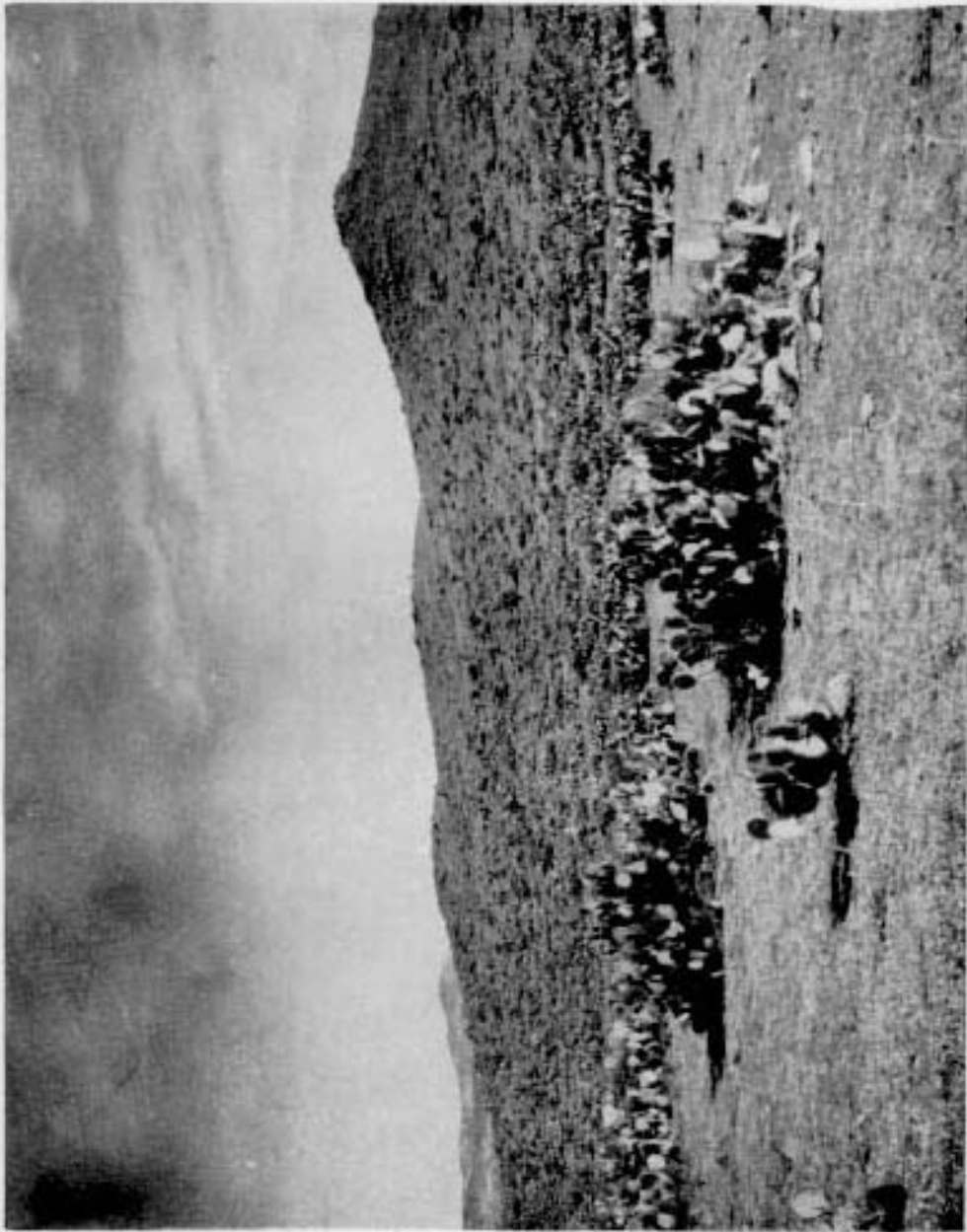


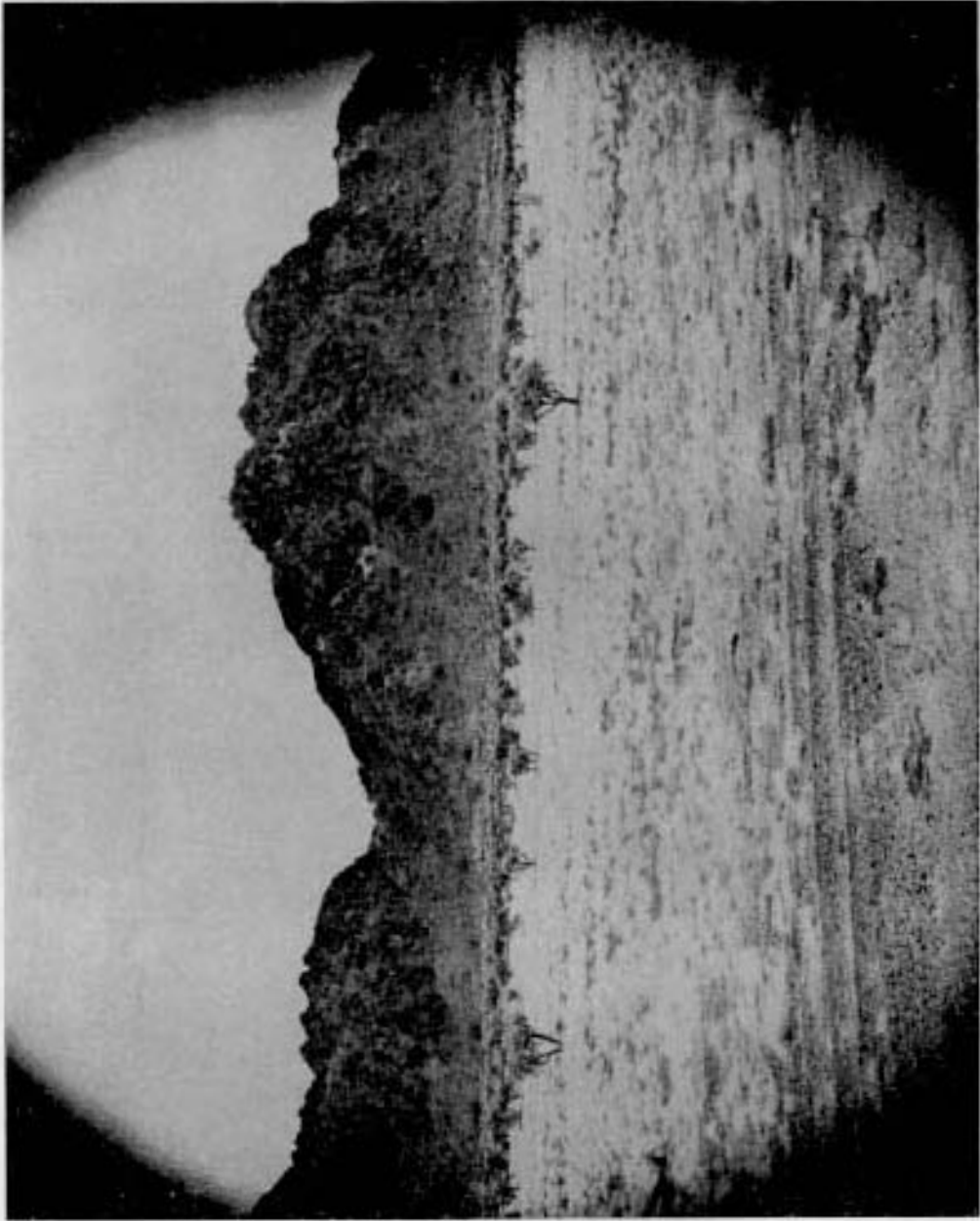


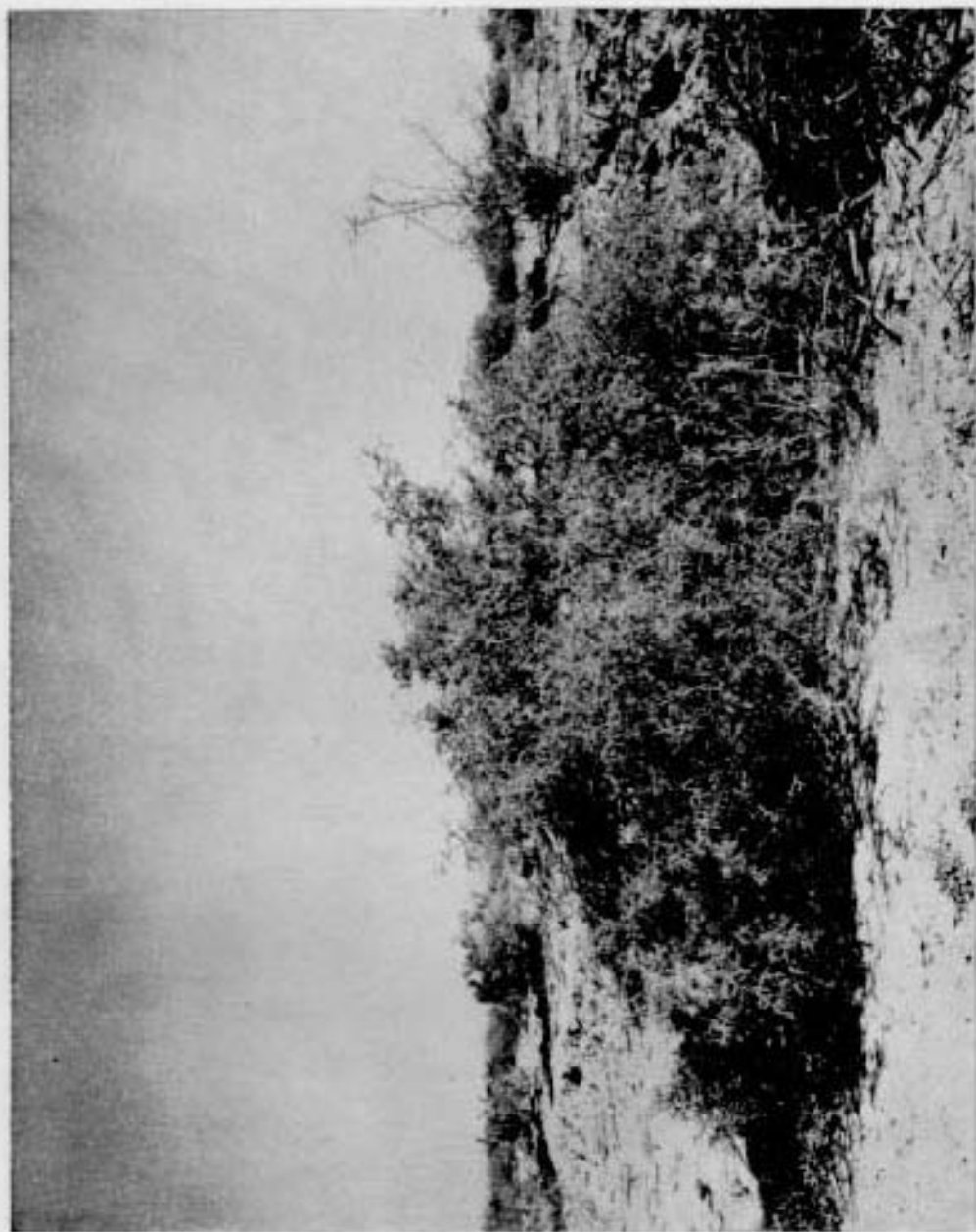
Lámina 66





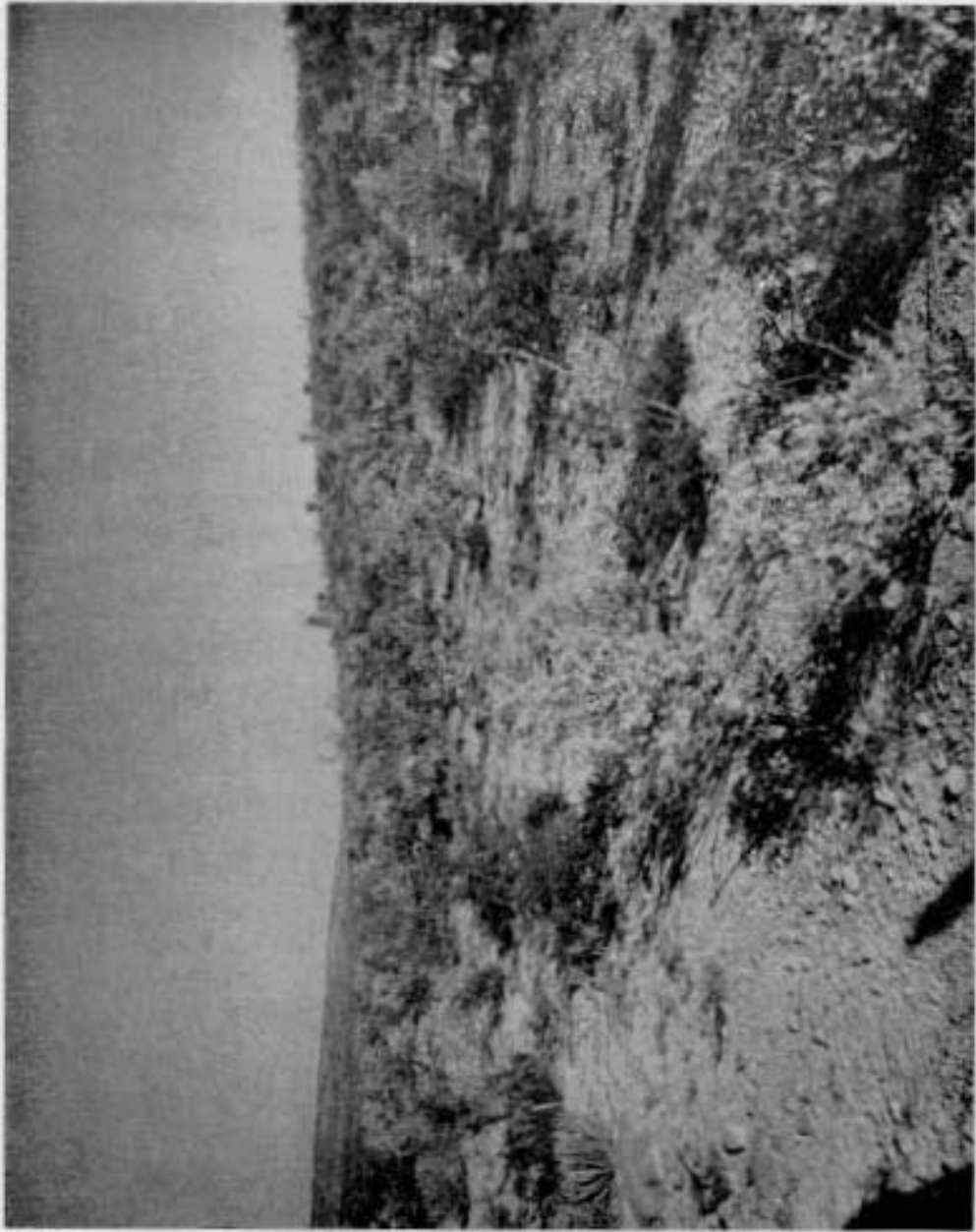
Lamina 68



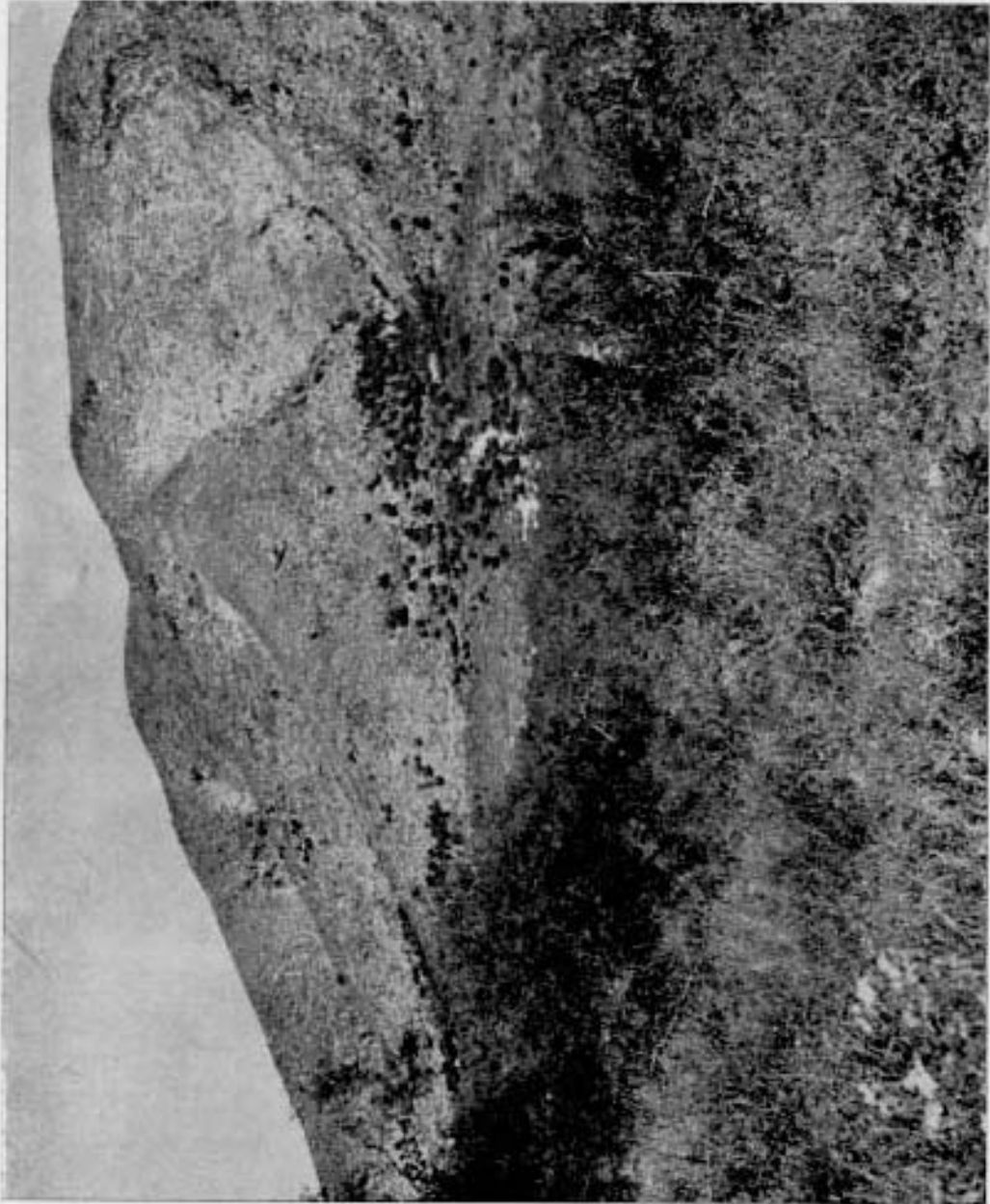


Lamina 70





Lamina 72



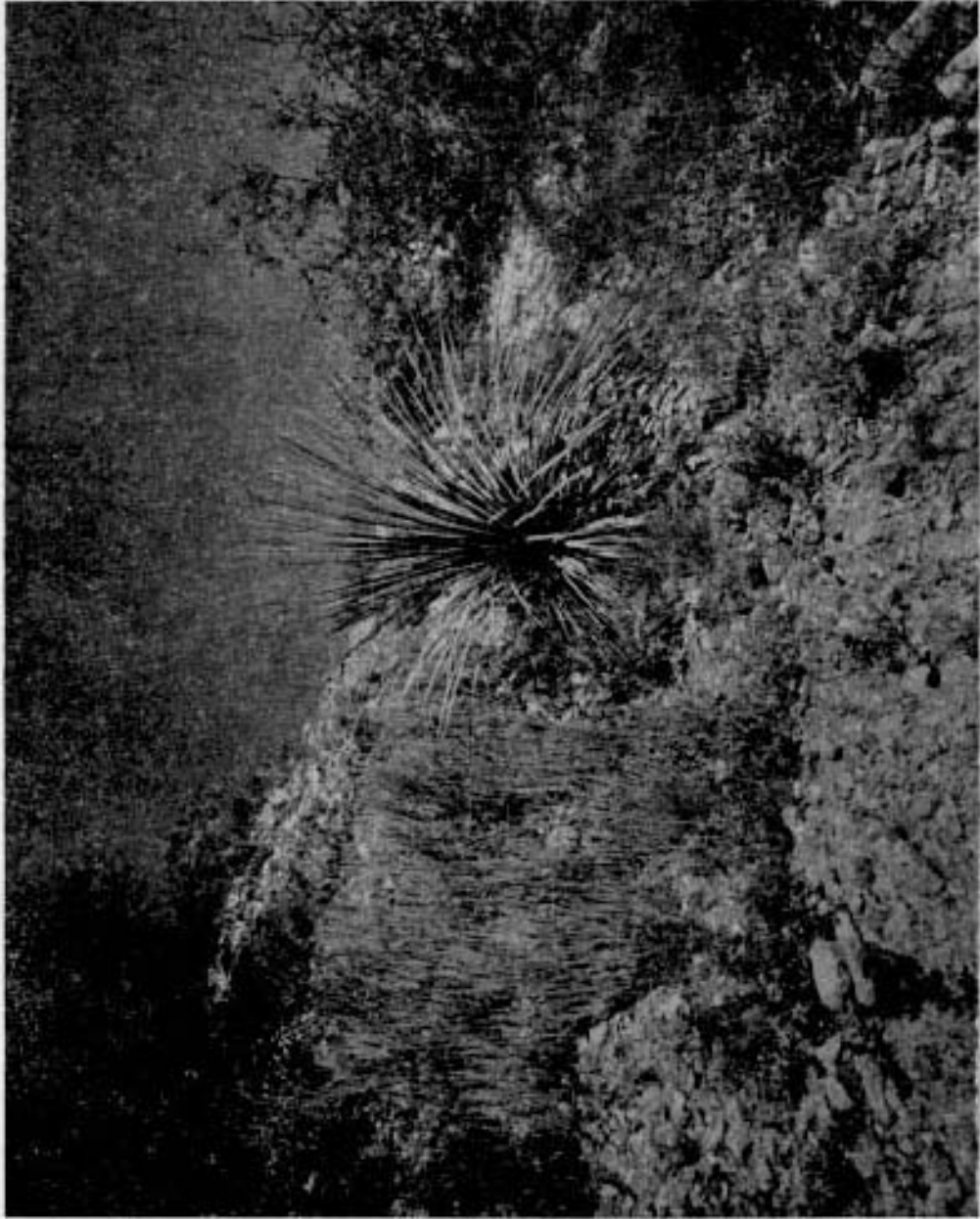
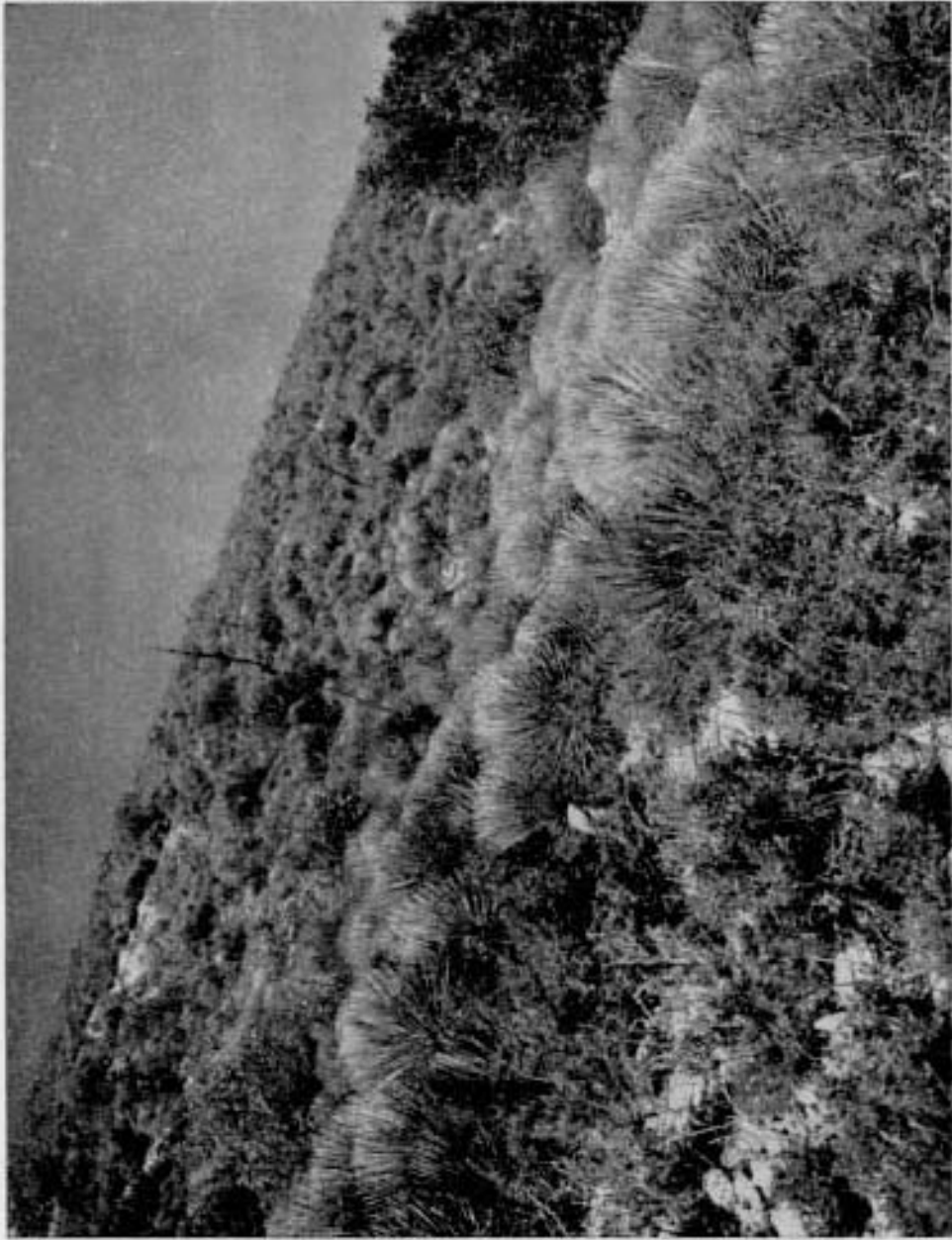
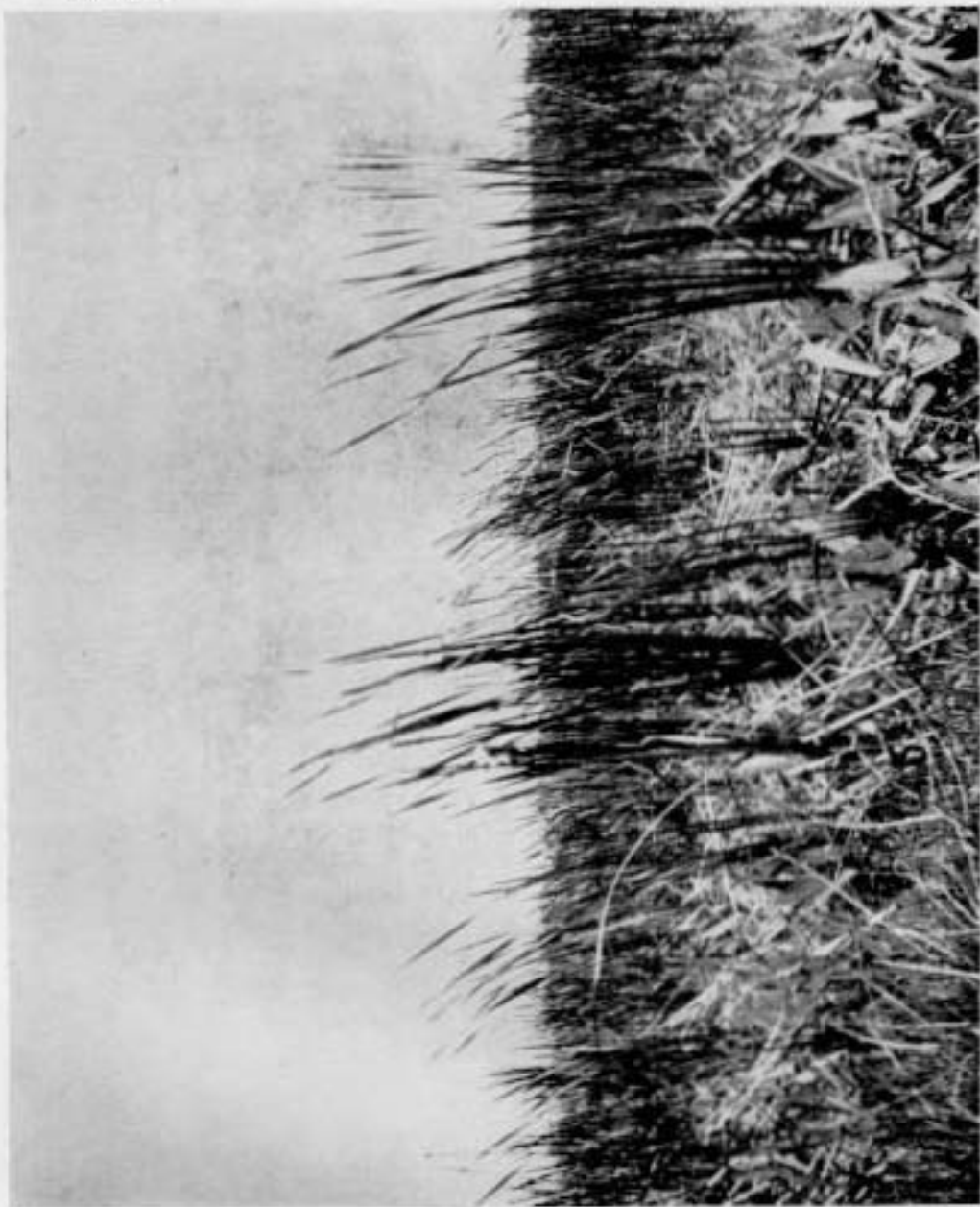


Lámina 7A





Limnaea 76



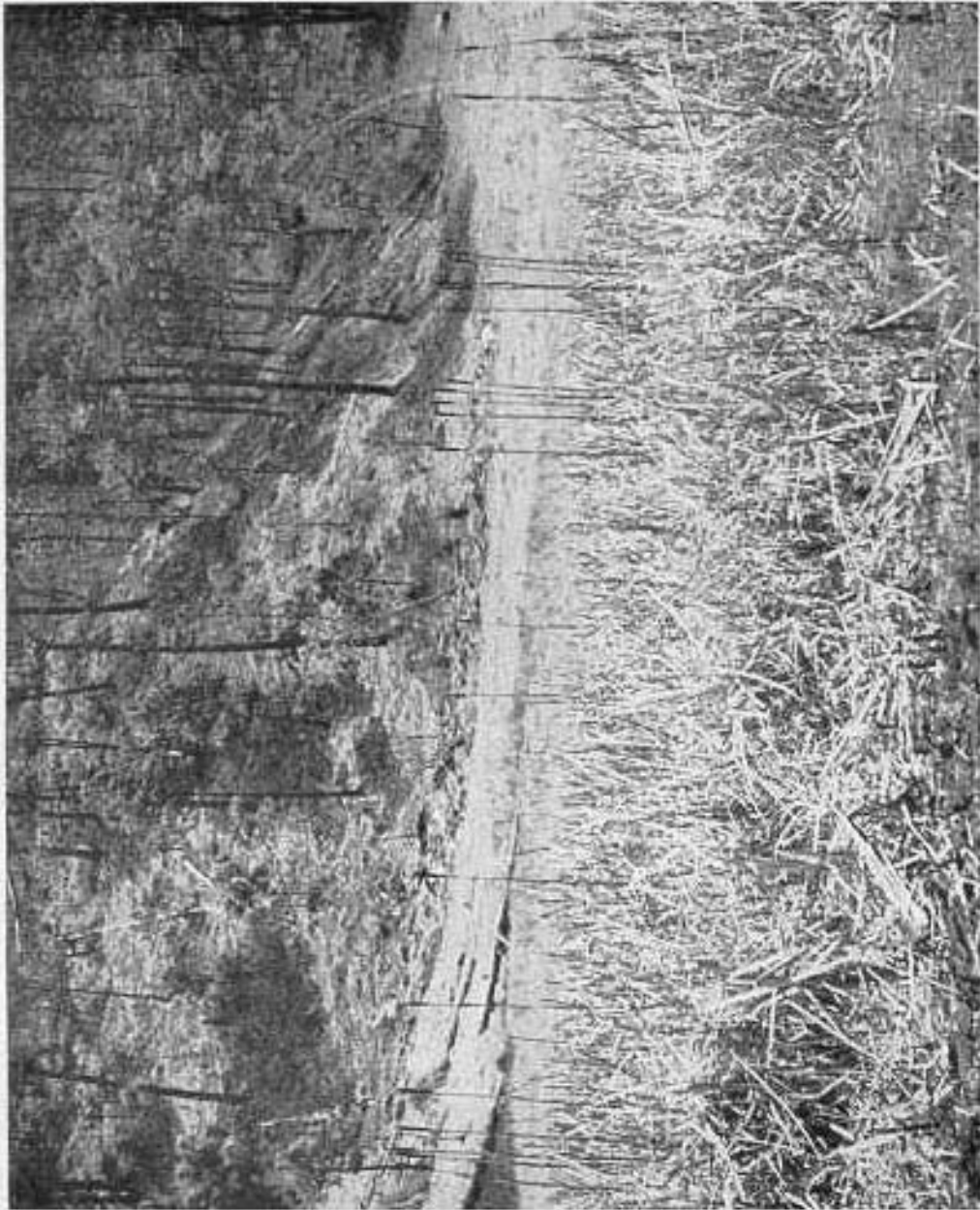
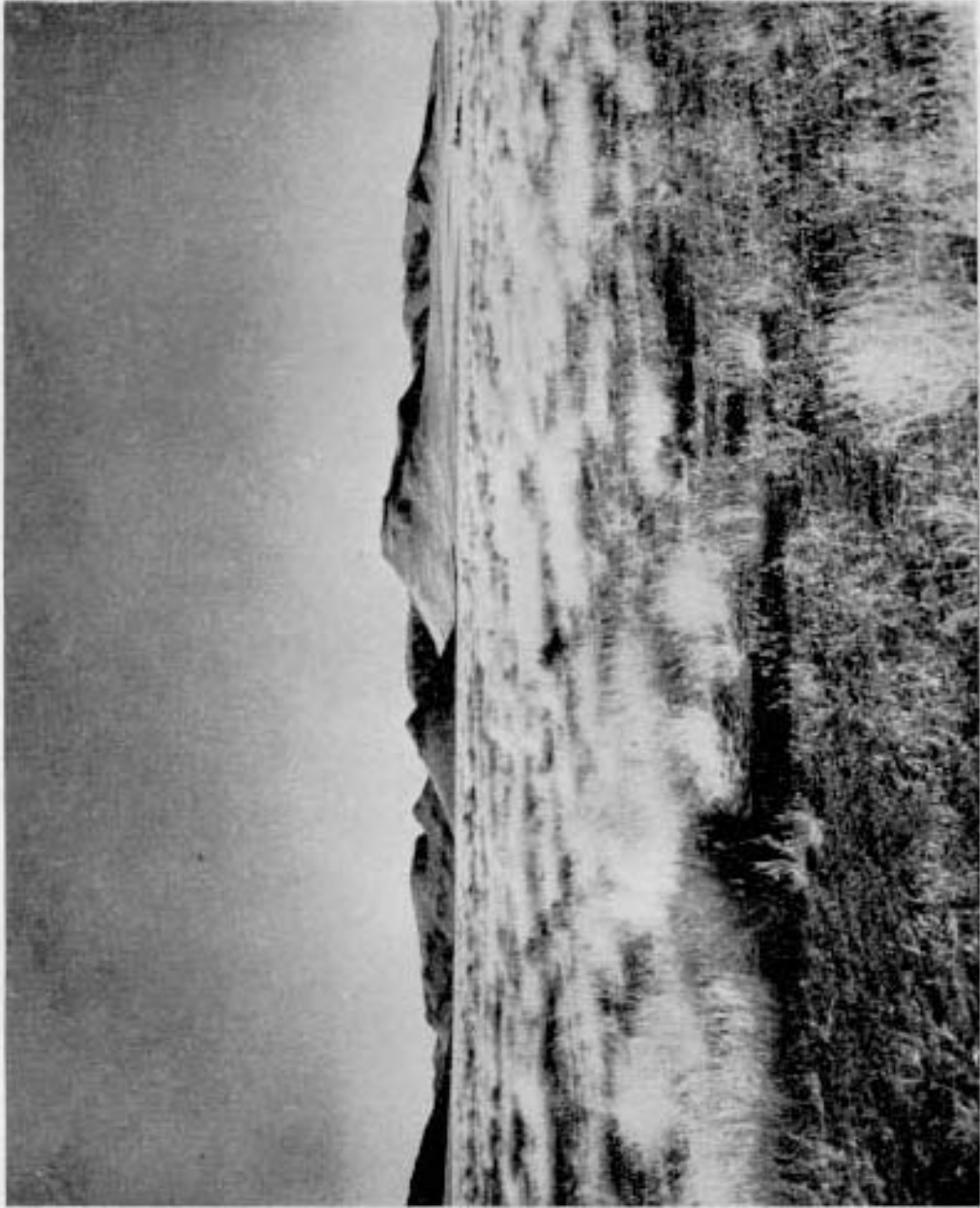
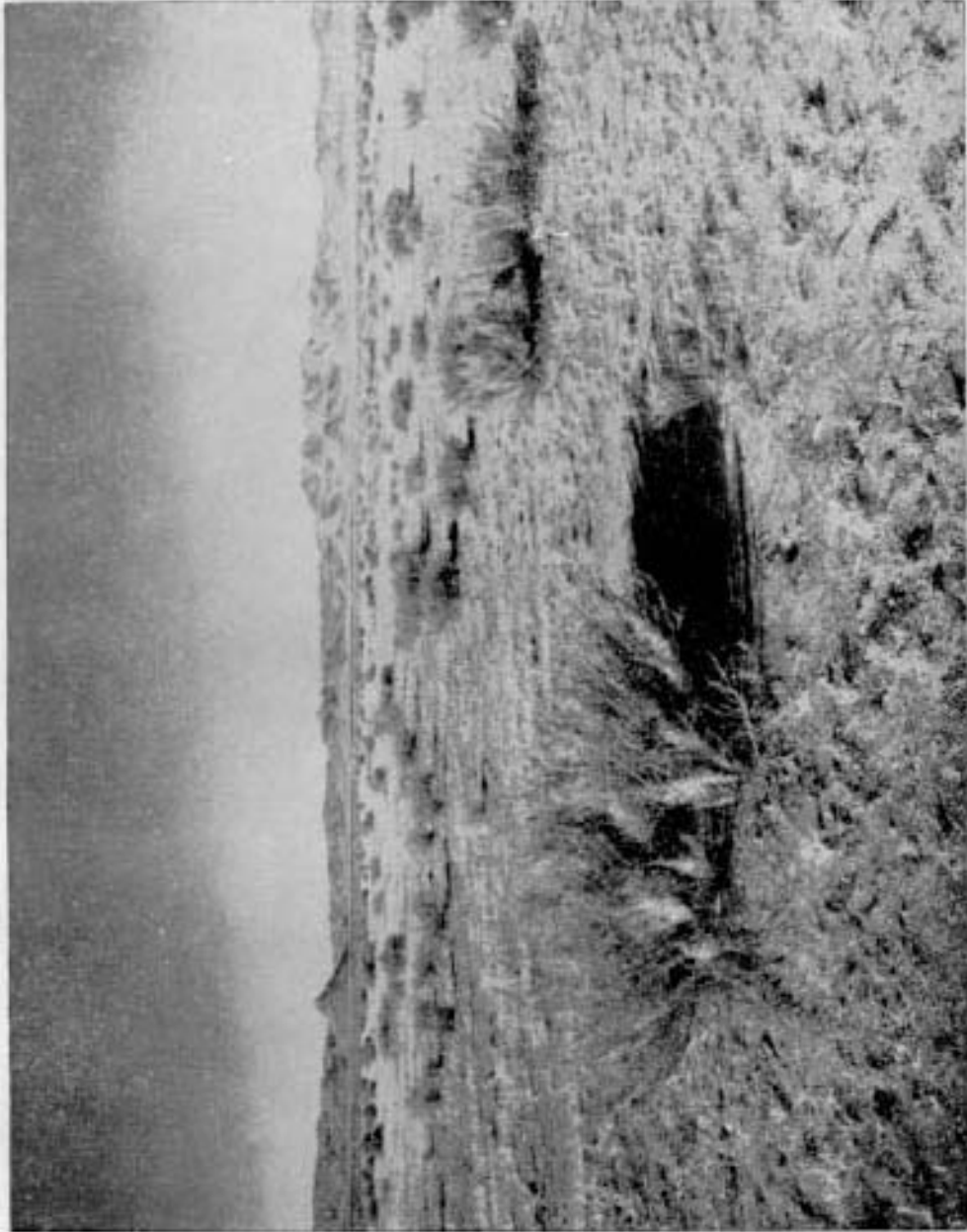
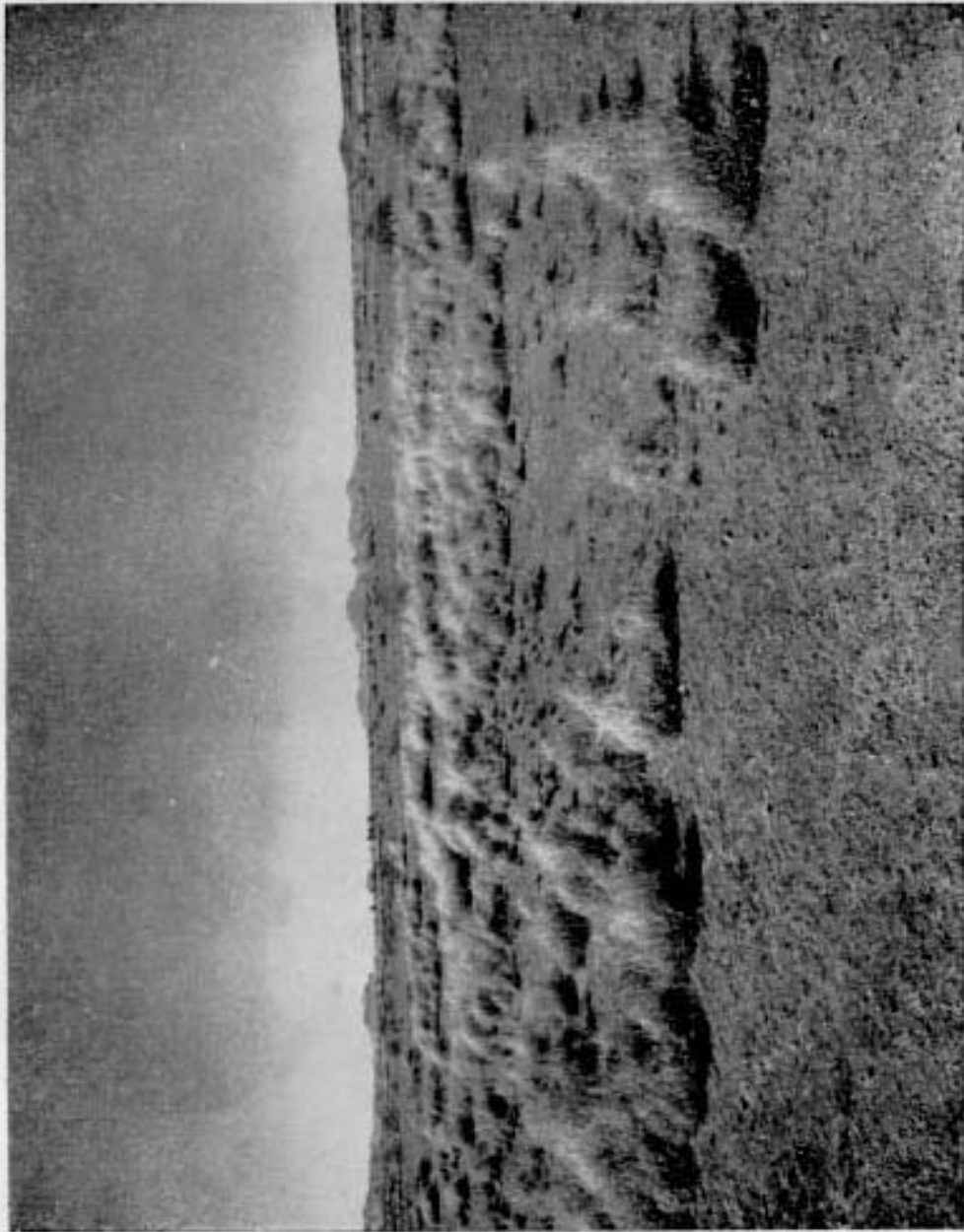


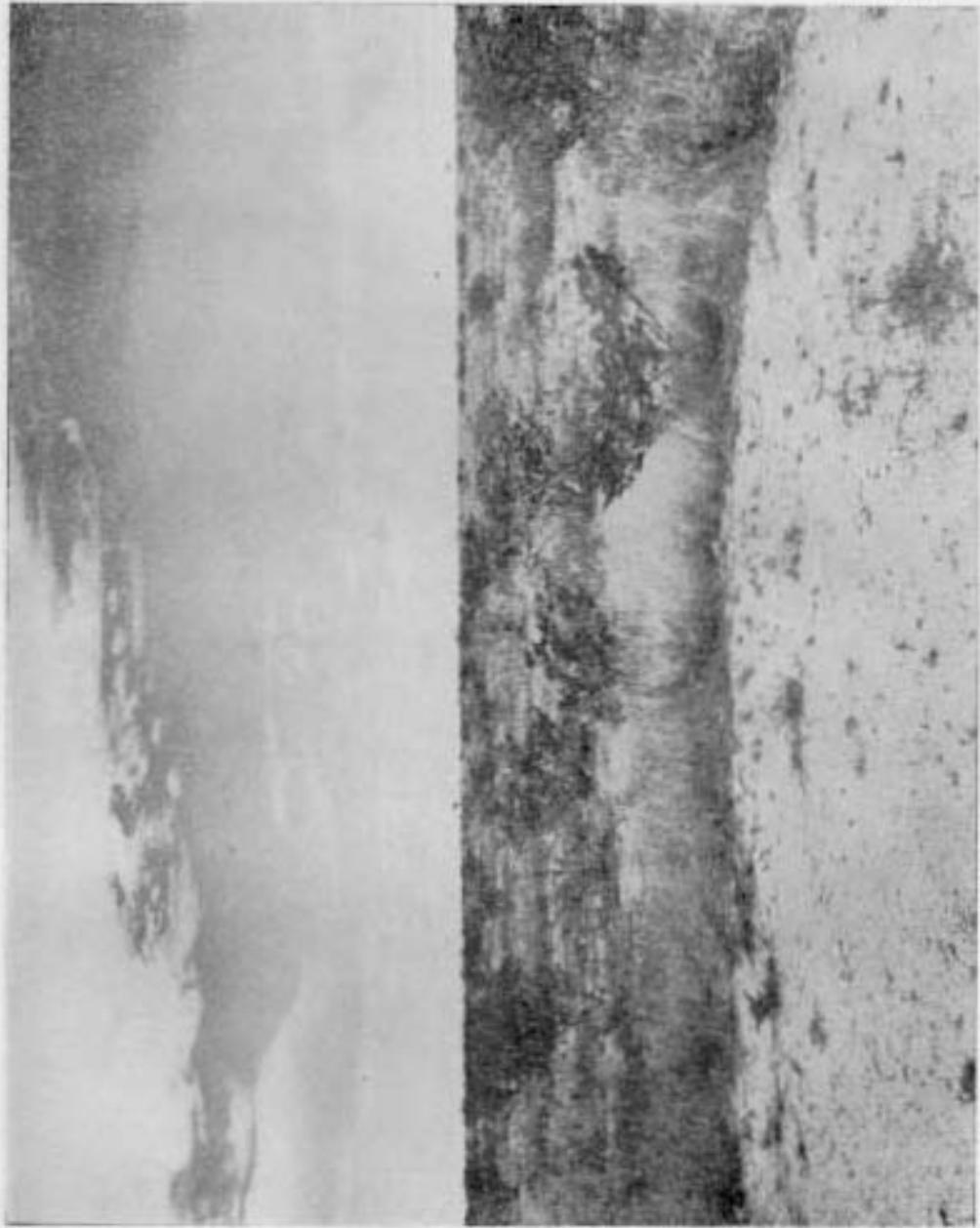
Lámina 78



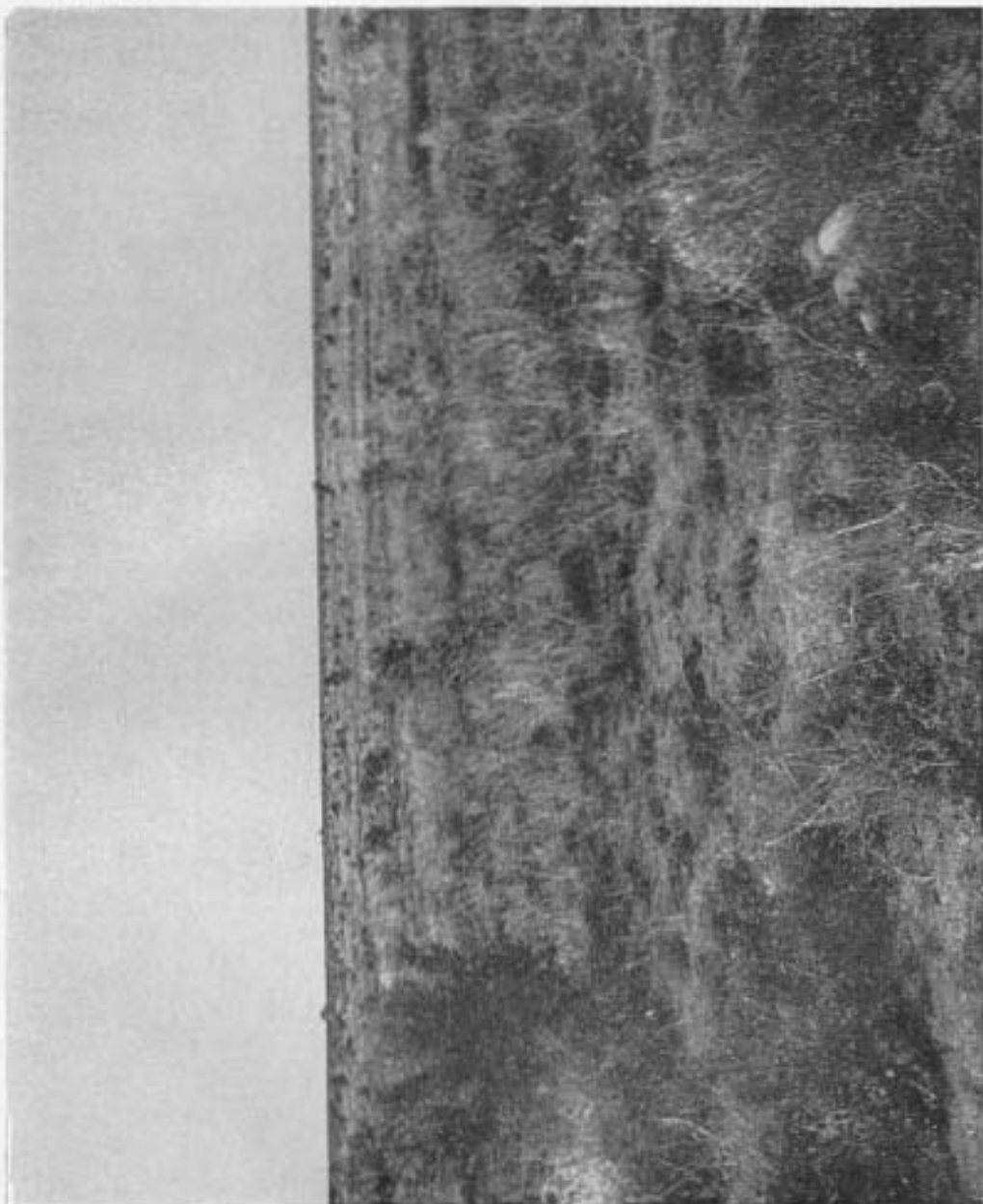


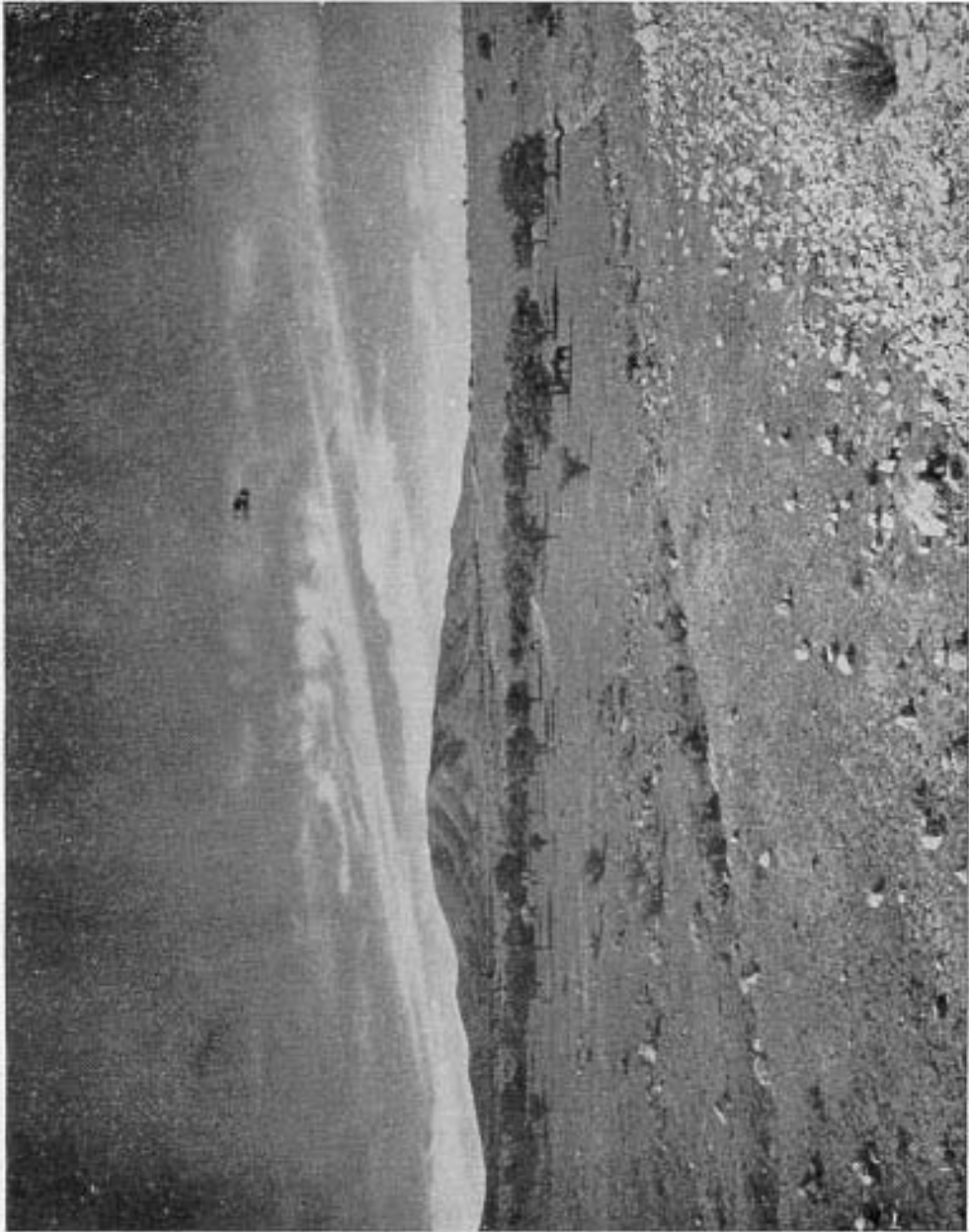
Lamina 80



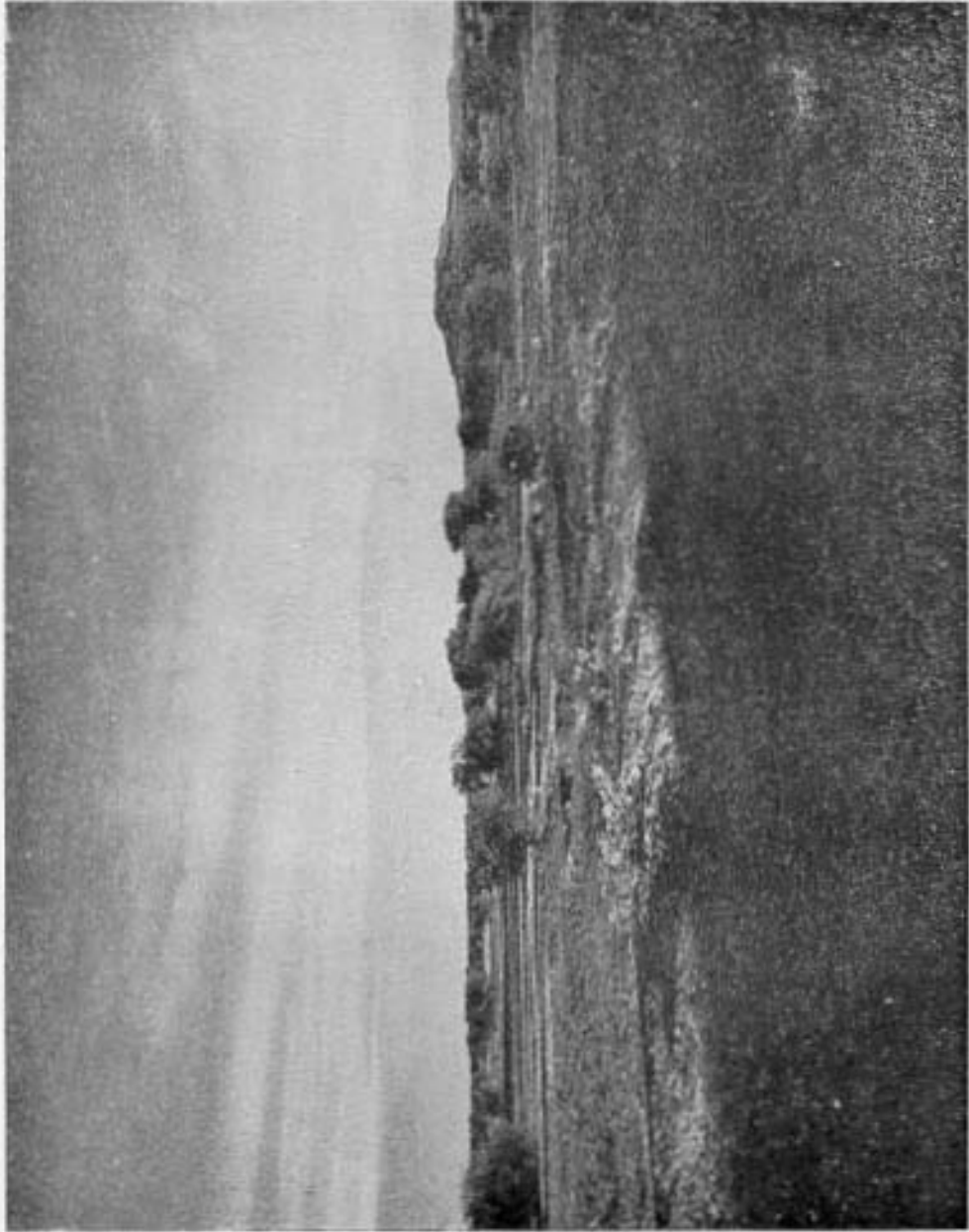


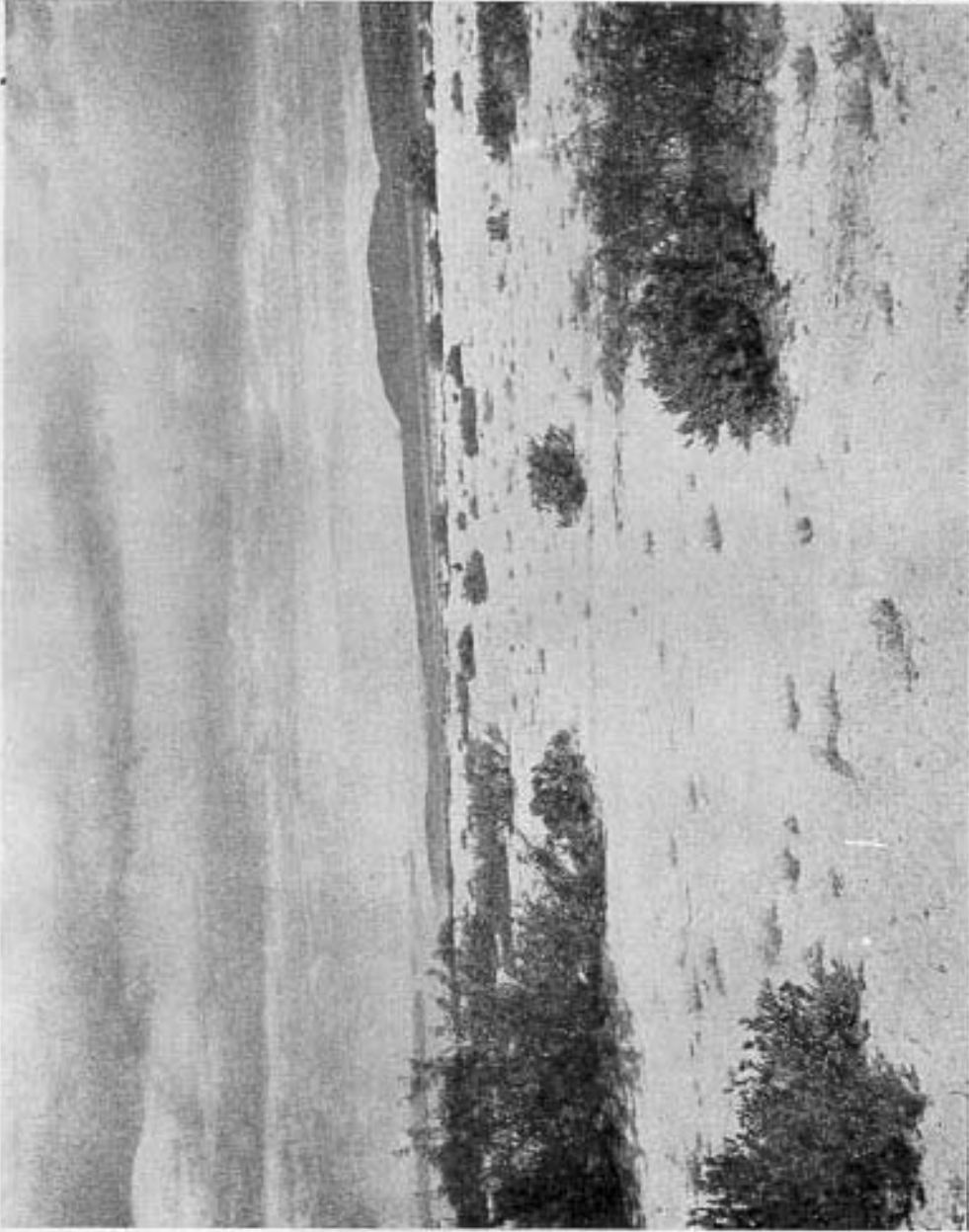
Lamina 82

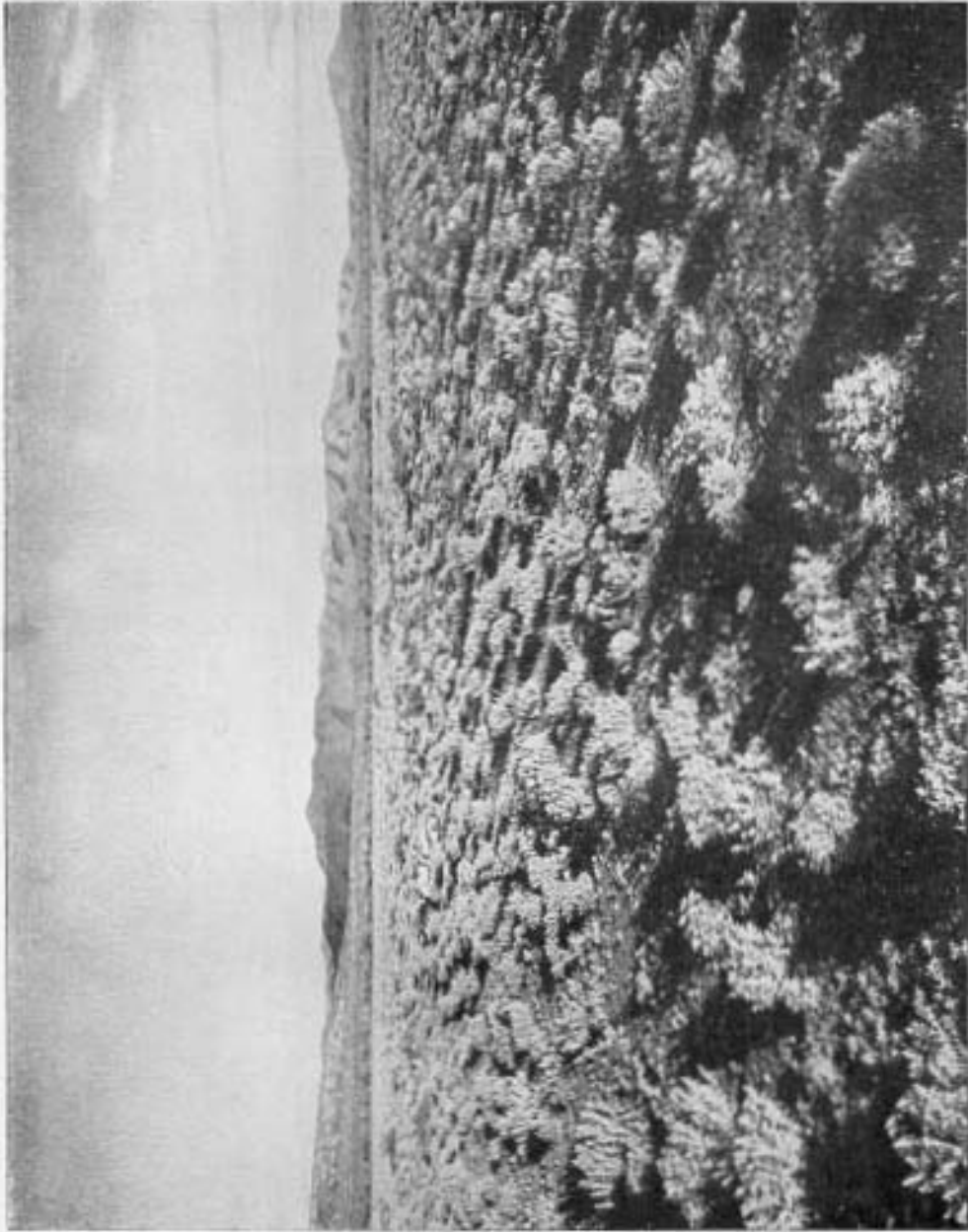




Lamina 81







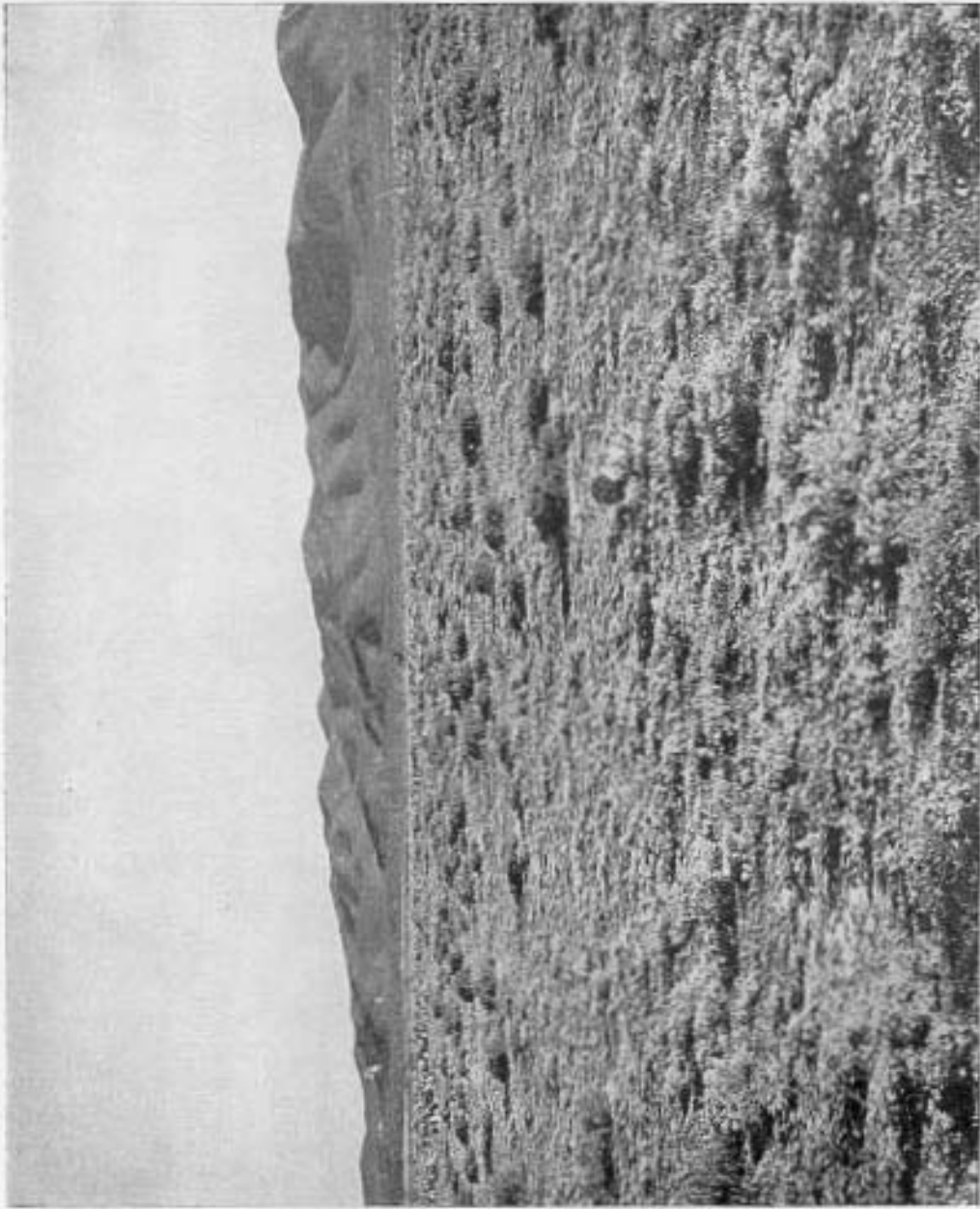
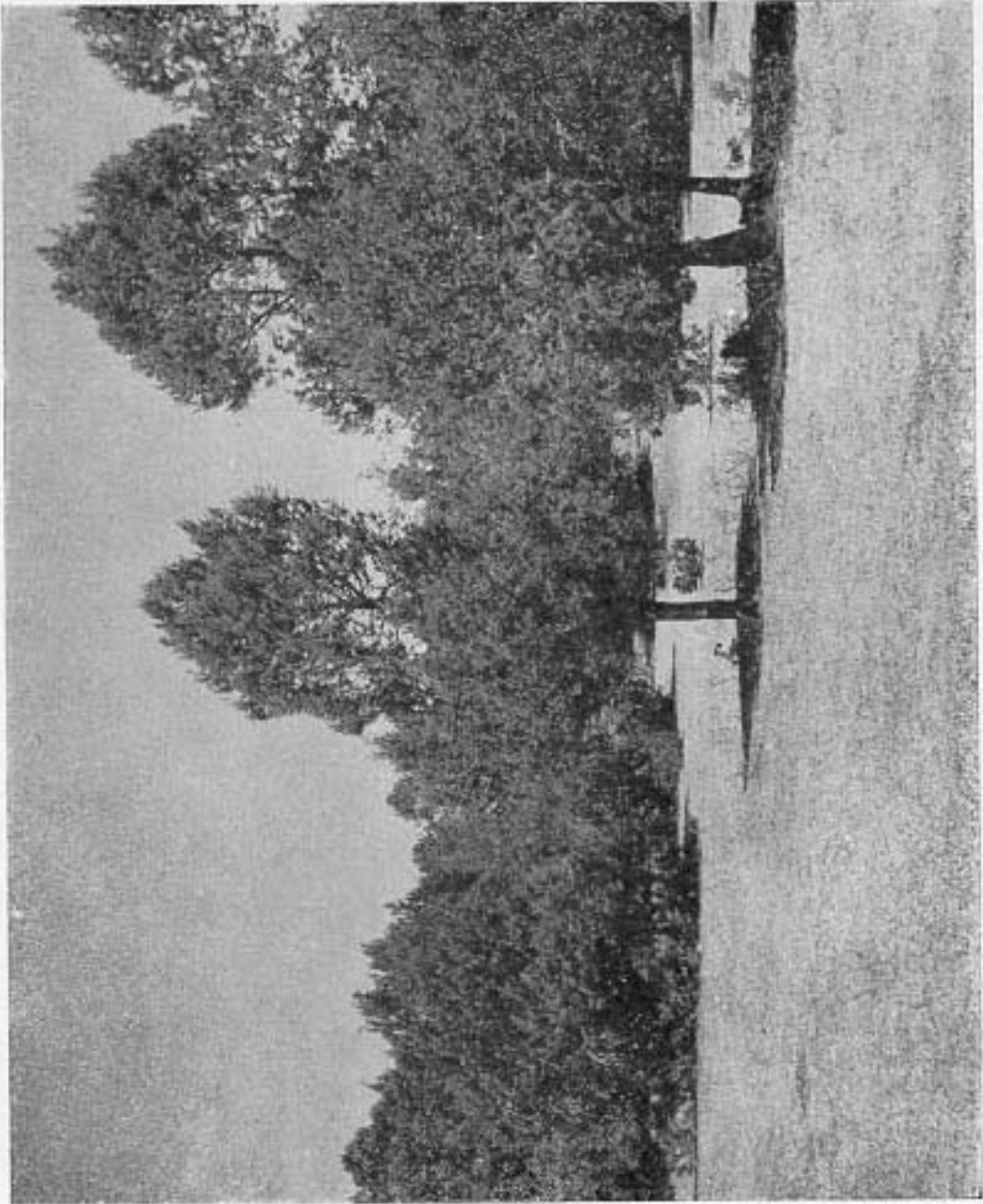
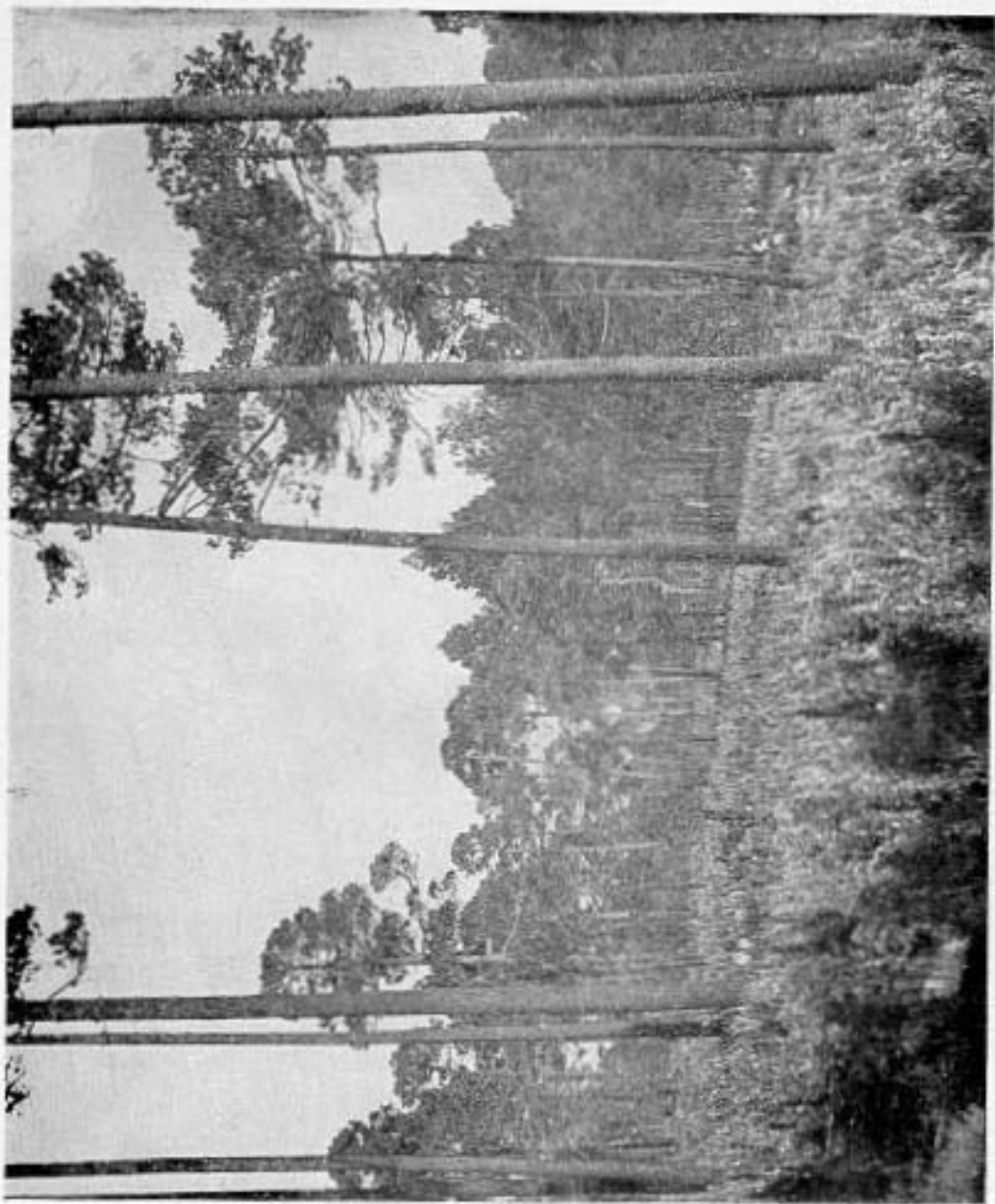


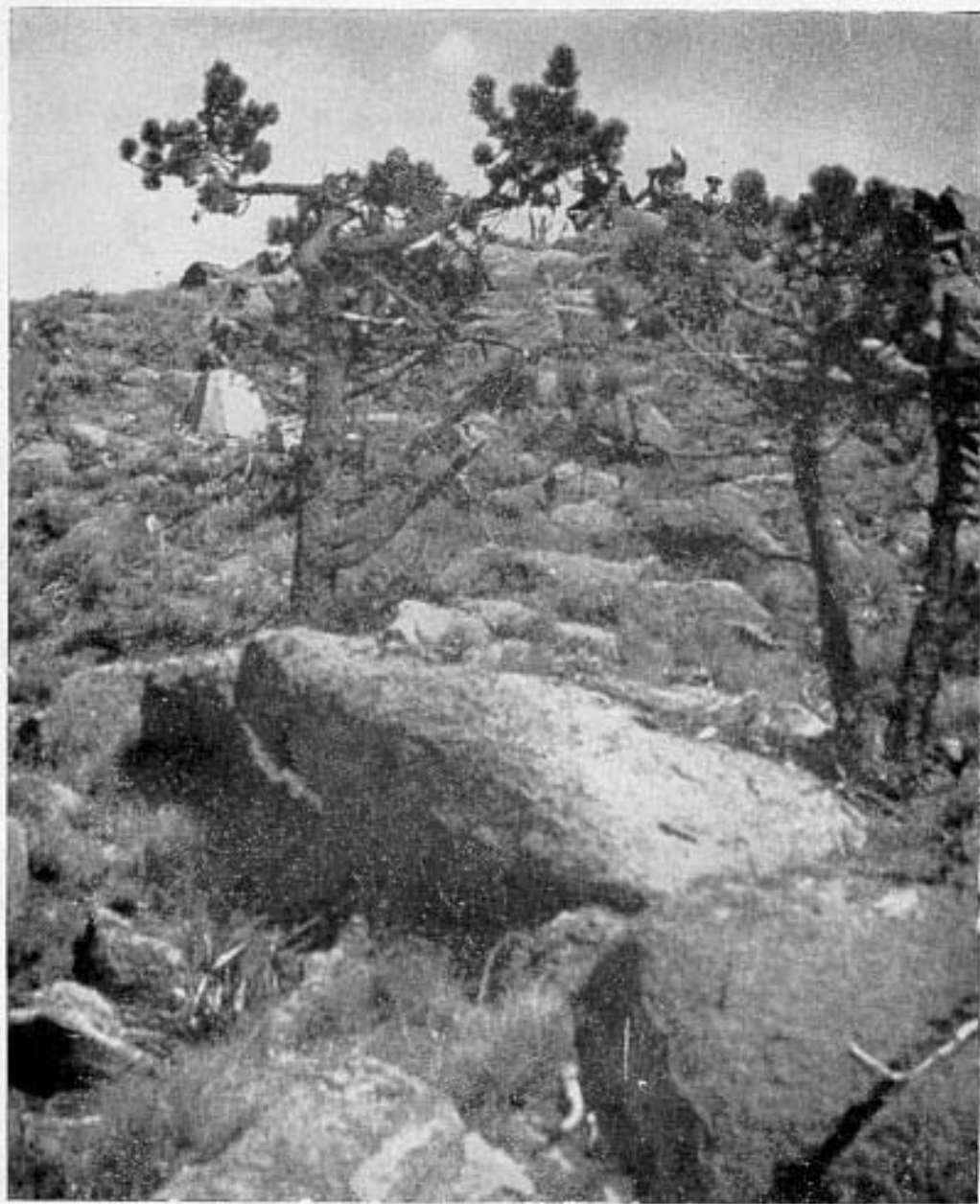
Lámina 88



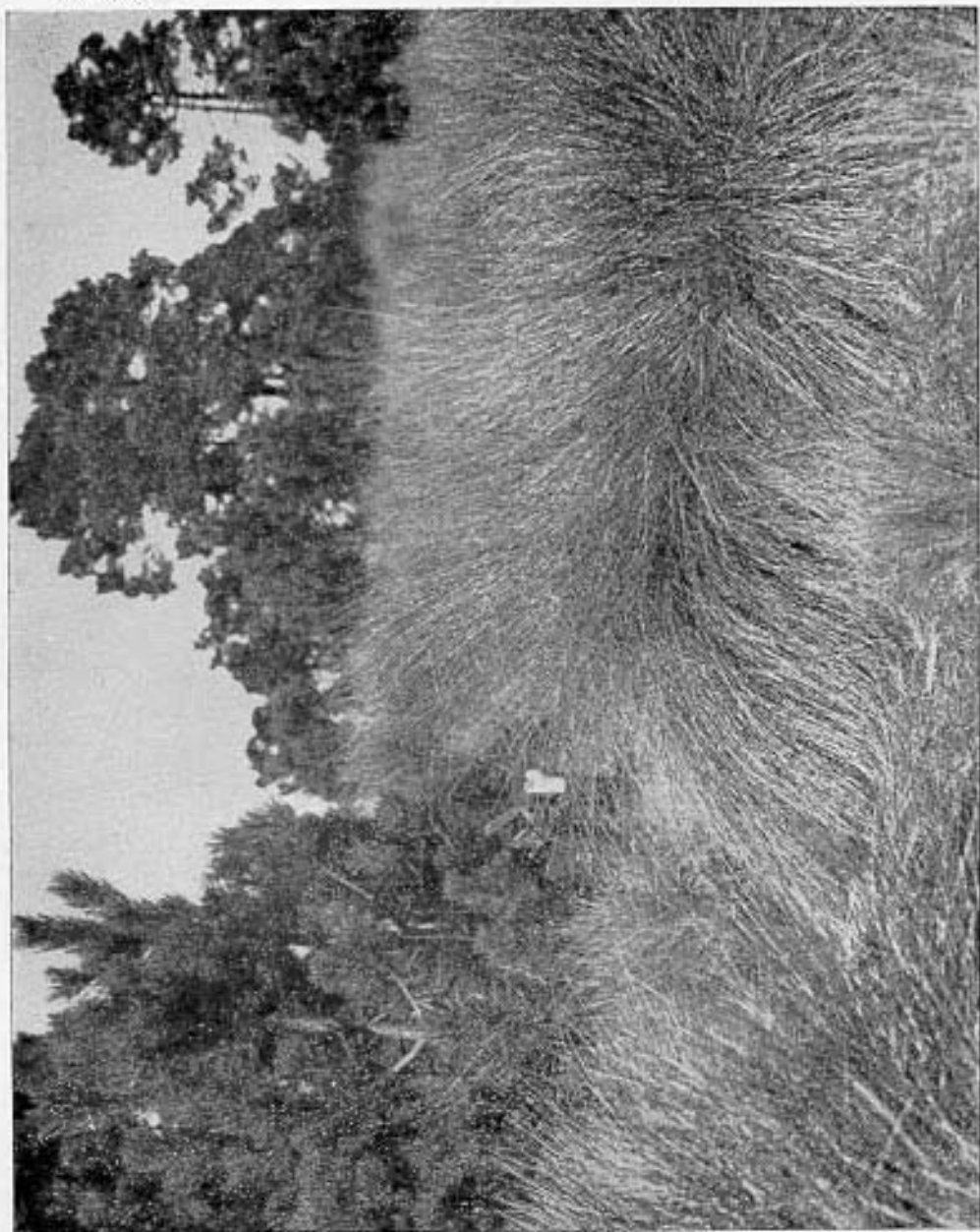


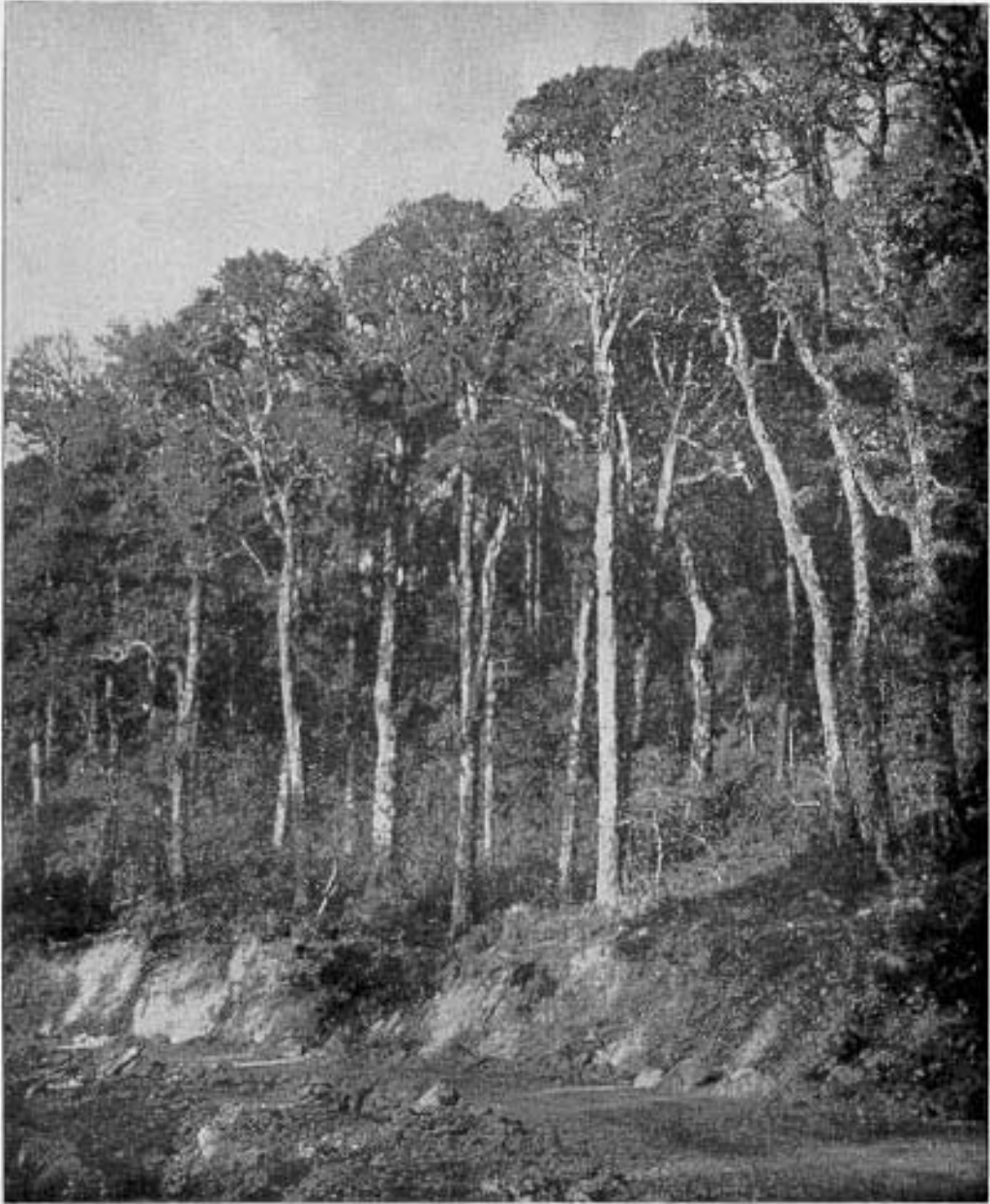
Lamina 90





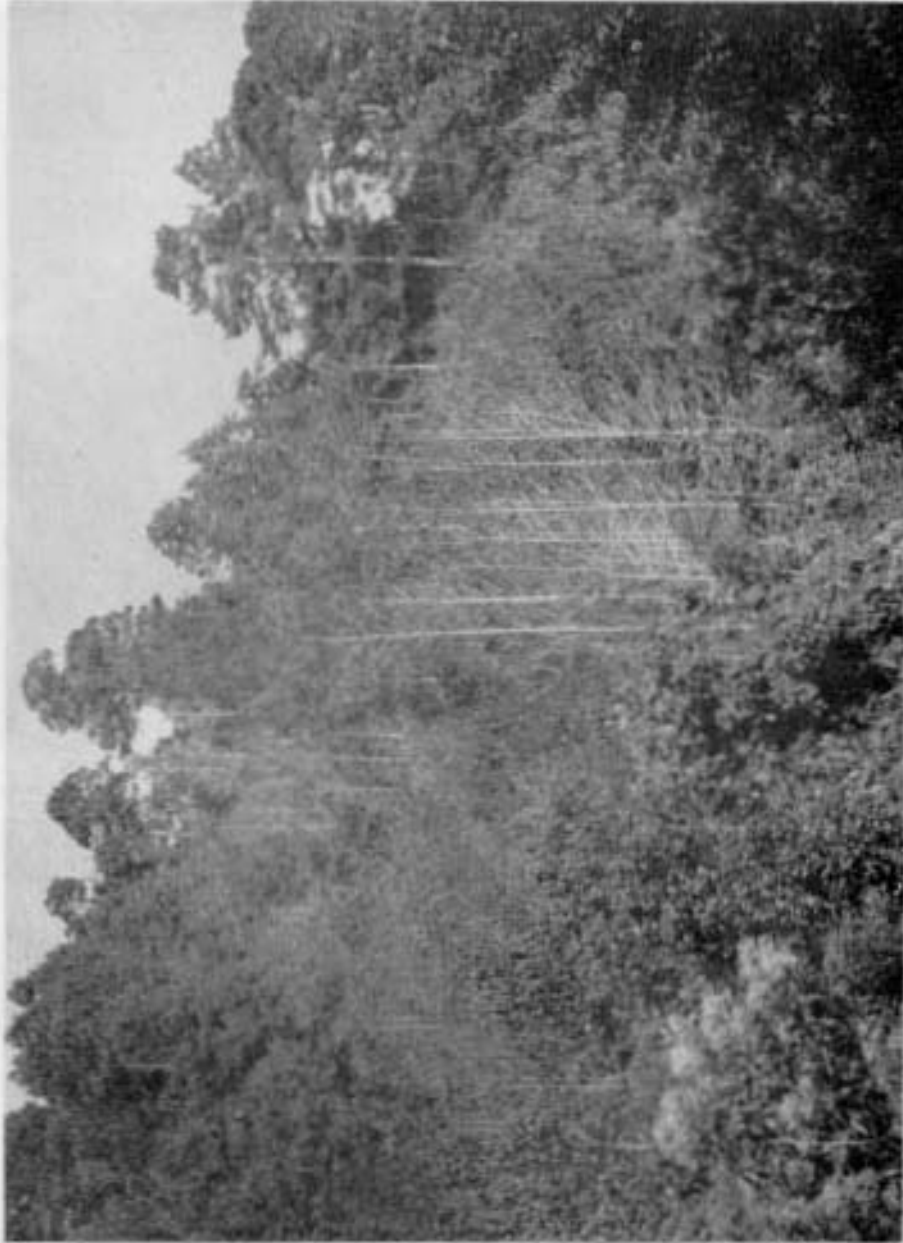
Laminaria 92

















Zámnia 100





Lamina 102





