

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ARQUITECTURA



TESIS PROFESIONAL

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

Central Chiclera Villa Hermosa, Mpio. de Calakmul, Edo. de Campeche

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ARQUITECTO
PRESENTAN:

JOSÉ LUIS CASTILLO SÁNCHEZ

LEONEL LORENZO GARCÍA

JURADO:

DR. IVÁN SAN MARTÍN CÓRDOVA

MTRO. EN ARQ. J. GERARDO GUÍZAR BERMÚDEZ

ARQ. CHISEL N. CRUZ IBARRA

MÉXICO, D.F.

FEBRERO, 2007





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Calakmul

RESERVA DE LA BIOSFERA

“La arquitectura es un juego magistral, perfecto y admirable de masas que se reúnen bajo la luz. Nuestros ojos están hechos para ver las formas en la luz, la luz y las sombras revelan las formas...”

Le Corbusier



Esta tesis es para:

Francisco por su consejo, apoyo y ánimos.

Graciela y a Luís por su gran esfuerzo, paciencia y dedicación.

Dr. Iván San Martín y el Mtro. Gerardo Guízar no solo por su orientación en esta tesis, sino por sus valiosas aportaciones a mi formación como arquitecto, profesor y ser humano gracias por ser mis ejemplos y mis amigos.

La arquitecta Chisel Cruz por ser mi profesora durante la mayor parte de mi carrera y por tener siempre confianza en mi.

Todo el personal de la Reserva de la Biosfera de Calakmul por su absoluto e incondicional apoyo, en especial a los guardaparques por guiarnos y cuidarnos en nuestras aventuras.

Todos aquellos a quienes durante el transcurso de esta carrera compartí desvelos, angustias, éxitos y festejos.

Mariana, Daniel, Diana, Edgar, Leonel, Laura y Jorge por tantos buenos momentos y por ser mis amigos.

Paulina por todo su respaldo, por su comprensión y por la enorme dicha de su cariño.

A Dios y a la Virgen, por bendecirme y por darme la oportunidad de disfrutar día con día de las maravillas de la vida

A mis padres, Domingo y María del Carmen, por haberme educado, por su paciencia, por su confianza, por sus sacrificios, por su amor y por ser ¡Excelentes Padres!

A mis hermanos, Arturo, Cesar, Domingo y Alejandro, así como a sus esposas e hijos, por sus regaños, por su comprensión y por su apoyo.

A mi escuela, la Universidad Nacional Autónoma de México, por sus espacios, por su gente y por haberme formado como persona y como arquitecto.

A mis maestros, por compartir sus experiencias y sus conocimientos; en especial a mis sinodales por su tiempo y por orientarme en la realización de esta tesis.

Al personal de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, por su colaboración y por las facilidades otorgadas, para la elaboración de este trabajo.

A ti Yuli, por acompañarme y alentarme incondicionalmente para llegar a esta meta.

A mis compañeros y amigos, por su ayuda, por su amistad y por tantos y tantos recuerdos.

A la arquitectura y sus arquitectos de hoy y siempre por ser mi inspiración y motivo.

A todos ustedes les debo lo que soy.

¡SINCERAMENTE GRACIAS!



	PÁG.
INTRODUCCIÓN	7
DEGRADACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS	8
JUSTIFICACIÓN	9
OBJETIVOS DEL TEMA	9
CAPÍTULO I ANTECEDENTES HISTÓRICOS	10
1.1 ÉPOCA PREHISPÁNICA	11
1.1.1 ASENTAMIENTOS PREHISPÁNICOS EN LA ZONA	11
1.1.2 EL COLAPSO DE LA CIVILIZACIÓN MAYA	19
1.2 DEL POSCLÁSICO AL SIGLO IX	22
1.2.1 EL NUEVO ORDEN (1000 D.C. – 1517 D.C.)	22
1.2.2 LA CONQUISTA (1524 D.C.-1690 D.C.)	22
1.2.3 LA NO CONQUISTA (1770 D.C.-1840 D.C.)	23
1.2.4 LA INDEPENDENCIA MAYA (1850 D.C.-1901 D.C.)	24
1.3 SIGLO XX	25
1.3.1 EXPLOTACIÓN CHICLERA	25
1.3.2 EXPLOTACIÓN MADERERA	26
1.4 LA CONSERVACIÓN ECOLÓGICA EN MÉXICO	28
1.4.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	28
1.4.2 LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL	29
1.5 CONCLUSIONES	30
CAPÍTULO II ANÁLISIS DE LA ZONA	31
2.1 MEDIO FÍSICO NATURAL	32
2.1.1 UBICACIÓN	32
2.1.2 CLIMA	32
2.1.3 TEMPERATURA Y ASOLEAMIENTO	32



	PÁG.
2.1.4 VIENTOS DOMINANTES	32
2.1.5 HIDROGRAFÍA	33
2.1.6 PRECIPITACIÓN PLUVIAL	34
2.1.7 TIPO DE SUELOS	34
2.1.8 HIPSOMETRÍA	35
2.1.9 FLORA	36
2.1.10 FAUNA	37
2.2 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL	38
2.2.1 INFRAESTRUCTURA	38
2.2.2 EQUIPAMIENTO	38
2.2.3 VÍAS DE COMUNICACIÓN	40
2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	41
2.3.1 USO DE SUELO	41
2.3.2 TENENCIA DE LA TIERRA	42
2.3.3 HISTORIA ECONÓMICA	43
2.3.4 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	43
2.3.5 TURISMO	43
CAPITULO III ANÁLISIS DEL SITIO	45
3.1 LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL	46
3.1.1 LOCALIZACIÓN	46
3.1.2 ESTABLECIMIENTO	46
3.1.3 BIODIVERSIDAD	46
3.1.4 SUPERFICIE	47
3.1.5 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	47



	PÁG.
3.2 CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA	49
3.2.1 CONTEXTO	49
3.2.2 UBICACIÓN	51
3.2.3 ANÁLISIS DEL TERRENO	53
3.3 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DEL SITIO	54
CAPÍTULO IV ESTUDIO DE ANÁLOGOS	55
4.1 ESTACIÓN DE INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA CHAJUL	56
4.2 CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE LOS PANTANOS DE CENTLA AYUTOT - JA (LA CASA DEL AGUA)	57
4.3 CONCLUSIONES DE ANÁLOGOS	59
CAPÍTULO V ANÁLISIS DEL PROYECTO	60
5.1 PROYECTO JAGUAR	61
5.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	62
5.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO	70
5.4 CONSTANTES DE DISEÑO	71
5.5 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO	78
5.6 CRITERIOS DE CONSTRUCCIÓN	79
5.7 MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES	84
5.7.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA	84
5.7.2 INSTALACIÓN SANITARIA	85
5.7.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA	87
5.7.3.1 CATALOGO DE LÁMPARAS	89
CAPITULO VI PRESUPUESTO	90
CONCLUSIONES	96
ANEXOS	97
BIBLIOGRAFÍA	104





Calakmul

RESERVA DE LA BIOSFERA

INTRODUCCIÓN



DEGRADACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS EN MÉXICO

La Biodiversidad de nuestro país ha sufrido graves daños ocasionados principalmente por procesos socioeconómicos y tecnológicos inadecuados que pretendieron implantar una “modernidad y progreso” y cuyos beneficios sociales no están a la par del daño ecológico infringido.

Esos procesos se aceleraron durante la segunda mitad del siglo XX, cuando la agricultura y la ganadería pésimamente dirigidas iniciaron una deforestación *“tan costosa en términos ecológicos como cuestionable respecto a su redituabilidad social”*.¹

Las cifras obtenidas para las décadas de 1970 y 1980 estiman una deforestación promedio de unas 600 mil hectáreas al año, el equivalente a perder la extensión territorial total del estado de Colima o el de Aguascalientes cada año. Aún no existen cifras para la década de 1990 pero no es de esperarse que la tendencia se revierta significativamente. Si esta tasa de deforestación anual se clasifica de acuerdo al tipo de vegetación, el 51% corresponde a selvas, 34% a bosques y un 15% a zonas áridas. Fig. 1

Las estimaciones más optimistas señalan que para mediados de la década de 1990, en México se habrían perdido el 95% de sus bosques tropicales húmedos y más del 50% de sus bosques templados. En total las áreas boscosas del país ocupan ya menos de la quinta parte del territorio nacional, alrededor de 34 millones de hectáreas de bosques tropicales, templados, selvas bajas etc.

¹Melo Gallegos Carlos. Reservas Naturales Áreas Protegidas de México en el Siglo XX Semarnap. 1995

El impacto sobre las especies que habitaban estos ecosistemas, también fue serio, actualmente en México son 2 mil especies amenazadas: aproximadamente 1243 son plantas, 139 mamíferos, 272 aves, 218 reptiles y anfibios y 128 especies de peces (dulces), lo que representa el 28% de la fauna del país.

Plantear una conservación duradera, así como una necesaria pero improbable restauración ecológica se ha vuelto más difícil, debido al crecimiento demográfico y los escasos recursos naturales que aun subsisten, la fragilidad de los mismos, su baja productividad natural, así como por el escaso capital humano y material asignado, factores que contribuyen a reforzar un círculo vicioso de pobreza y destrucción ecológica.

Pese a que el panorama de la conservación ecológica en México no es fácil, también las acciones para frenar este deterioro se han incrementado desde mediados de la década de 1980, destacando la creación de Áreas de Protección como instrumento mediante el cual se pretende garantizar la supervivencia de la biodiversidad del país para las generaciones futuras.



Fig. 1 Área deforestada en la selva de Campeche

JUSTIFICACIÓN

La Reserva de la Biosfera de Calakmul es un espacio natural que refleja fielmente el proceso de interacción sociedad-naturaleza ya que es aquí donde se desarrolla una buena parte de las etapas que caracterizan el uso forestal del trópico mexicano.

La Reserva de la Biosfera de Calakmul representa 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 ecológica en beneficio directo de las comunidades que habitan en la región.

Cuenta además, con un enorme potencial para el desarrollo de actividades de investigación y generación de conocimientos y actualmente se llevan a cabo investigaciones por un creciente número de instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, tanto nacionales como internacionales, en los campos de Arqueología, Biología, Zoología y Medicina.

Durante los últimos años se ha ido reestructurando la administración de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, dotándola de instrumentos de autogestión para hacerla mucho más eficiente y coordinada con una serie de comités de asesoría y supervisión para cada una de las actividades que este Programa de Manejo plantea.

De este modo la participación Federal, Estatal, de Instituciones Educativas y Organizaciones Civiles tanto nacionales como internacionales en la Reserva se ha incrementado.

OBJETIVOS

Objetivos Generales

- Dotar de equipamiento necesario que contribuya a la protección de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.
- Fomentar proyectos de sustentabilidad que contribuyan a una paulatina regeneración ecológica.
- Sensibilizar a la población sobre la importancia de la conservación e investigación de los recursos naturales y culturales existentes en la Reserva de la Biosfera de Calakmul.
- Establecer un vínculo entre la arquitectura y el medio ambiente a través de una solución arquitectónica que aproveche los elementos naturales (sol, viento, temperatura, etc.)
- Proponer alternativas para el tratamiento del agua, reciclaje de residuos y uso de energías alternativas para evitar contaminar la biosfera.
- En el marco del “Proyecto Jaguar” implementado por la Reserva de la Biosfera de Calakmul, dotar de equipamientos necesarios para la vigilancia, la conservación y la operación de la misma.

Objetivos Particulares.

- La propuesta arquitectónica de un Centro de Investigaciones y Conservación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, mediante la reutilización de equipamiento abandonado y la dotación de nuevas edificaciones.
- Detener o controlar la contaminación que algunas estructuras abandonadas ocasionan al medio ambiente.
- Regenerar y reutilizar sustentablemente el paraje “Central Chiclera Villa Hermosa”.
- El uso de materiales y métodos constructivos de la región que garantizan mejores condiciones de habitabilidad, reducen los costos de construcción y además que respetan la tipología arquitectónica de la región.

CAPÍTULO I
ANTECEDENTES HISTÓRICOS



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

A
N
T
E
C
E
D
E
N
T
E
S
H
I
S
T
Ó
R
I
C
O
S

1.1 ÉPOCA PREHISPÁNICA

Las densas selvas del Petén Guatemalteco y el sur del Estado de Campeche siempre han complicado la presencia humana; concretamente en este punto del sur de Campeche las selvas altas se van convirtiendo gradualmente en vegetación denominada de "monte" que es más baja y más densa. En esta zona la precipitación pluvial es escasa y debido a la textura del suelo, la cual es porosa por su composición caliza, el agua se filtra evitando la formación de ríos superficiales y lagunas.

Esta permeabilidad también limita la formación de capas de suelo fértil, e incluso ocasiona el afloramiento de la roca, lo que limita el uso de estas tierras para fines agrícolas. Estas condiciones ambientales, así como el escaso desarrollo tecnológico de los primeros grupos el cual no les permitió enfrentarse exitosamente a las selvas del Petén, ocasionaron la ausencia de asentamientos humanos en la región marcando un claro contraste con el resto del sureste mexicano, en donde hacia el 2500 a.C. ya se aprecia una transición de grupos de cazadores-recolectores a las primeras aldeas de agricultores sedentarios que conocieron la cerámica y que de forma gradual comenzaron a formar una estructura social diferenciada.

No fue sino hasta aproximadamente el año 550 a.C. cuando se registran, en lo que ahora es el sur de Campeche los primeros asentamientos humanos, de ascendencia Maya. Para este momento histórico las tierras bajas Mayas experimentan movimientos migratorios que llevaron de sur a norte a importantes grupos de población con el fin de colonizar estas regiones hasta entonces vacías. Esta migración se debió principalmente a los conflictos sociales y comerciales que existían en los asentamientos ubicados principalmente en las tierras altas guatemaltecas y en la selva chiapaneca.

Estos grupos de inmigrantes de ascendencia maya contaban ya con un desarrollo tecnológico, cultural y agrícola, así como un efectivo sistema social que les permitió a lo largo de los siguientes 1600 años (hasta el año 1100 d.C. aproximadamente) establecer y sustentar grandes centros de población, algunos tan extensos como Calakmul que para ese entonces contaba con una población de aproximadamente 60,000 habitantes y una extensión territorial de 30 km².

1.1.1 ASENTAMIENTOS PREHISPÁNICOS EN LA ZONA

Actualmente cerca o dentro de la Reserva de la Biosfera de Calakmul se puede apreciar evidencia arqueológica de centros de desarrollo urbano, aunque aún permanecen cubiertos por la selva un número indeterminado de sitios aún sin explorar y liberar. Estas ciudades corresponden a 2 zonas claramente diferenciadas en cuanto a su desarrollo cultural, cronológico y arquitectónico tal y como se puede apreciar en sus edificaciones, escultura y restos arqueológicos. Fig. 2

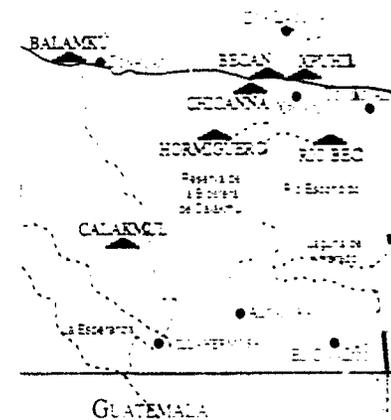


Fig. 2 Principales ciudades arqueológicas



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

Zona Río Bec: Corresponde a la región que se extiende hacia el Sureste de Campeche y el Oeste de Quintana Roo, ubicada en la parte norte y oriente de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, en la que florecieron ciudades como Culucbalom, **Río Bec, Hormiguero, Becán, X'puhil, Chicanná,** Okolhuitz y muchas más. El estilo Río Bec se considera como un enlace entre los estilos conocidos como Petén y Chenes. Se caracteriza por el uso de sillares bien cortados, recubiertos posteriormente con un aplanado de estuco; las esquinas son redondeadas, las banquetas interiores son amplias, a los edificios principales se adosan torres altas y templos falsos, las bóvedas se realizan con lajas saledizas y se inicia el arco falso. Los motivos decorativos más comunes son los elementos cruciformes y los mascarones de Itzamná, también llamado "Monstruo de la Tierra".

Zona del Petén: Corresponde a las tierras bajas del Petén guatemalteco y campechano en donde florecieron Uaxactún, Tikal, Piedras Negras, El Mirador, así como **Calakmul,** Balakbal, Altamira y la Muñeca. En esas ciudades hay enormes plataformas artificiales, sobre las cuales se construyeron conjuntos de edificios a distintas alturas; éstos presentan las características siguientes: esquinas de los cuerpos con ángulos entrantes y salientes, como en zig zag, con molduras o muros superpuestos hacia las esquinas para lograr el mismo efecto; altos basamentos escalonados y templos de un sólo cuarto de paredes muy gruesas y espacios reducidos con una crestería en el muro posterior, profusamente decorada con estuco.

Las 6 principales ciudades que aparecen en esta zona de la Reserva de la Biosfera de Calakmul son: Becán, X'puhil, Río Bec, Chicanná, Hormiguero y Calakmul.

Becán

Los primeros habitantes que empezaron a asentarse en Becán alrededor del año 400 a.C. escogieron un promontorio calizo rodeado en partes por bosque tropical y en parte por terrenos bajos pantanosos, no muy lejanos (5 km.) a una aguada hoy extinta, que para la época contaba con más de 1 metro de profundidad y por ende con gran variedad de especies acuáticas, aves y animales silvestres, así como de variadas especies vegetales que seguramente fueron aprovechados por los pobladores.

La planta de la ciudad asemeja un óvalo, en el que los edificios parecen ajustarse a un eje ligeramente noreste-sureste, su mayor longitud es de 550 m. y su lado más ancho de 475 m. aproximadamente. Fig. 3



Fig. 3 Plano general de Becán



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

En este reducido espacio es donde se ubica el recinto ceremonial, que está rodeado por un foso con una longitud de 1890 m. que durante el apogeo de la ciudad tuvo una profundidad de 4 metros y una anchura de 16 metros, que sirvió para proteger el centro ceremonial religioso de posibles invasiones.

Es esta característica la que le da nombre a la ciudad, en referencia a su trazo irregular, ya que da la impresión de ser una serpiente, la traducción correcta sería: Be=camino, Kan=serpiente, "El camino de la serpiente".

Otra característica a resaltar es que toda la piedra proveniente de la excavación del foso fue usada para la construcción de la ciudad, por lo que al paulatino crecimiento del foso correspondía el progresivo desarrollo de las estructuras arquitectónicas de la ciudad, misma que fue abandonada de forma gradual entre los años 1000 d.C. y 1100 d.C. Fig. 4



Fig. 4 Estructura VIII, Ciudad de Becán

X'puhil

Esta antigua ciudad maya corresponde a la llamada región "Río Bec", por sus características arquitectónicas, así como por sus manifestaciones culturales, las cuales quedaron plasmadas en evidencias arqueológicas que sugieren un desarrollo histórico, iniciado alrededor del 400 a.C. y que finalizó por el 1100 d.C.

En cuanto a arquitectura, su edificio principal es el conocido como "las tres torres" que se desplanta sobre una plataforma de 56 m. de largo por 26 m. de ancho, su altura era de 2 m. y a ella se subía por una escalinata de 18 m. de altura, sobre esta plataforma el edificio que combina las tres torres ornamentales con 12 cuartos distribuidos en 5 crujías de cuartos paralelos y 2 independientes, es decir hay un edificio formado por cuartos que tiene fachada hacia el oriente, mismo que está flanqueado por dos torres al frente y al centro pero remetida detrás de los cuartos hay una torre de dimensiones menores. Fig. 5



Fig. 5 Estructura I, Ciudad de X'puhil



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

X'puhil recibió su nombre a mediados del siglo XX en referencia a una planta abundante en las aguadas que circundan la ciudad, "Cola de gato" sería su traducción.

Río Bec

Al igual que en la mayoría de las ciudades mayas, en la actualidad no conocemos el nombre verdadero de este asentamiento, su denominación actual le fue asignada en 1908, cuando el explorador Maurice de Perigny visitó estas ruinas y las llamó "Río Beque", nombre muy circunstancial. El río que circunscribe la ciudad es en la actualidad poco más que un arroyo de temporal, pero en la década de 1900, pudo ser comparado con un río, pues conducía una cantidad de agua mayor, contaba también con robles en sus bordes, de modo que la palabra "bec" o "beec" deriva de estas circunstancias, siendo el "río del roble" la traducción apropiada.

En cuanto a sus características arquitectónicas, el principal grupo de edificios ocupa actualmente una extensión de 280 m. de norte a sur y 800m. de oriente a poniente. El estado actual de exploración y liberación de estructuras no nos permite apreciar un plan urbano con el que sin lugar a dudas debió contar. Fig. 6

Vista desde las alturas sólo se aprecian varios grupos de edificios que forman unidades independientes ocupando una extensa superficie. El edificio que más destaca, cuenta con una fachada que en la cámara central tiene una puerta de 1.70 m. ancho por 2 m. de alto, la cual está decorada a ambos lados con la técnica del mosaico de piedra y estuco, siendo el motivo principal una gran cabeza de serpientes vista de perfil, combinada con una serie de mascarones superpuestos de cerca de 0.85 m. de ancho.

Río Bec empezó a consolidarse como una población de importancia alrededor del año 400 al 450 a.C. y los últimos vestigios arqueológicos datan del año 1100 d.C.



Fig. 6 Edificio principal, Río Bec

Chicanná

Situada a 8 km. De Becán, entre los años 400 a.C. y 1100 d.C. existió Chicanná, ciudad cuyas estructuras arquitectónicas principales, fueron emplazadas a partir de una plaza central, el tamaño y proporciones de estas últimas generan una percepción de que la ciudad es pequeña pese a que en la extensión excede por ejemplo a Becán.

En el costado norte de la plaza, asentado sobre una plataforma rectangular artificial (que libra un desnivel sur-norte) se levanta la estructura I, compuesta por un edificio alargado central con una torre ornamental en cada extremo, en su parte frontal a la plaza la estructura I tiene una escalera baja, la cual permite ascender a la parte superior de la plataforma,

A
N
T
E
C
E
D
E
N
T
E
S
H
I
S
T
Ó
R
I
C
O
S



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

de donde nacen las torres, un poco desplazadas del eje del edificio central alargado y con sus cuartos paralelos. La fachada frontal tiene paneles decorados con mascarones zoomorfos superpuestos.

En el costado sur de la plaza se ubica una construcción de planta alargada, cuya fachada parece estar dividida en tres secciones, a cada una corresponde un vano de entrada a las crujías, sin embargo el que ostenta mayor jerarquía es el vano central, decorado con una enorme cabeza de serpiente que va desde el friso hasta el suelo, mientras que las entradas laterales tienen la representación de un techo de palma en el nivel del dintel asemejando las altas chozas mayas. Fig. 7



Fig. 7 Portada de edificio con decoración zoomorfa

Hormiguero

La antigua ciudad maya que ahora recibe la denominación de Hormiguero y de cuyo nombre original no se han hallado pruebas arqueológicas, se encuentra localizada en el extremo suroeste del Estado de Campeche. La densa vegetación que ahora la rodea está constituida por bosque tropical semi lluvioso, con fuerte presencia de árboles de maderas finas como la caoba, el cedro y el chicozapote.

En la porción sur de esta ciudad se ubica lo que posiblemente sea la estructura más importante con orientación también sur, este edificio cuenta con tres secciones principales divididas por dos torres muy apegadas al estilo del "Río Bec", es decir, esquinas redondeadas, escalinatas no funcionales y una gran fachada central, compuesta por una gigantesca máscara zoomorfa que representa la entrada al inframundo, su desarrollo como centro urbano abarca desde el año 400 a.C. hasta el año 1100 d.C. aproximadamente. Fig. 8



Fig. 8 Edificio principal de Hormiguero



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

El sitio arqueológico fue asentado sobre un terreno regularmente plano con ligeras elevaciones hacia el sur y se distribuye arquitectónicamente en tres grupos de estructuras principales perfectamente delimitados. En torno a ellas existen pequeños conjuntos habitacionales con dimensiones y jerarquía menores.

Calakmul

Situada a 20 km. de la frontera con Guatemala corresponde arquitectónicamente hablando, a la región conocida como Petén, se encuentra en la frontera norte de esta región y debido a ello su florecimiento, esplendor y posterior caída dependieron del manejo de las relaciones sociopolíticas y económicas entre el área del Petén y las ciudades de la región Río Bec. Fig. 9

El nombre original de la ciudad era el de Oxté'tun (tres piedras) que a su vez era la capital del gran "Cuchcabal" de la Cabeza de Serpiente (Kul'Kanal Ahaw). Un Cuchcabal puede entenderse como un conjunto de gobernantes de los pueblos subordinados, que se enlazaban a un poder superior el cual residía en una capital cabecera. Un Cuchcabal no contaba con una delimitación establecida en las fronteras, su jurisdicción abarcaba varios pueblos que tampoco tenían límites ni territorios definidos. Dentro de este sistema de organización un gobernante podía aceptar bajo su jurisdicción al dirigente de un pueblo lejano, sin preocuparse por la continuidad territorial.

El nombre bajo el cual conocemos en la actualidad a esta ciudad data del año de 1931 cuando fue descubierta por el explorador Cyrus Lundell, que en referencia a sus dos estructuras más grandes, las cuales sobresalen del dosel de la selva la llamó "Calakmul", *ca-dos, lak-adyacentes, mul-* montículo artificial o pirámide (dos montículos adyacentes).

Los primeros asentamientos en la ciudad debieron darse hacia el año 500 a.C. mientras que para el año 900 d.C. ya se notaba un marcado declive, pese a que no fue abandonada totalmente hasta el año 1100 d.C.

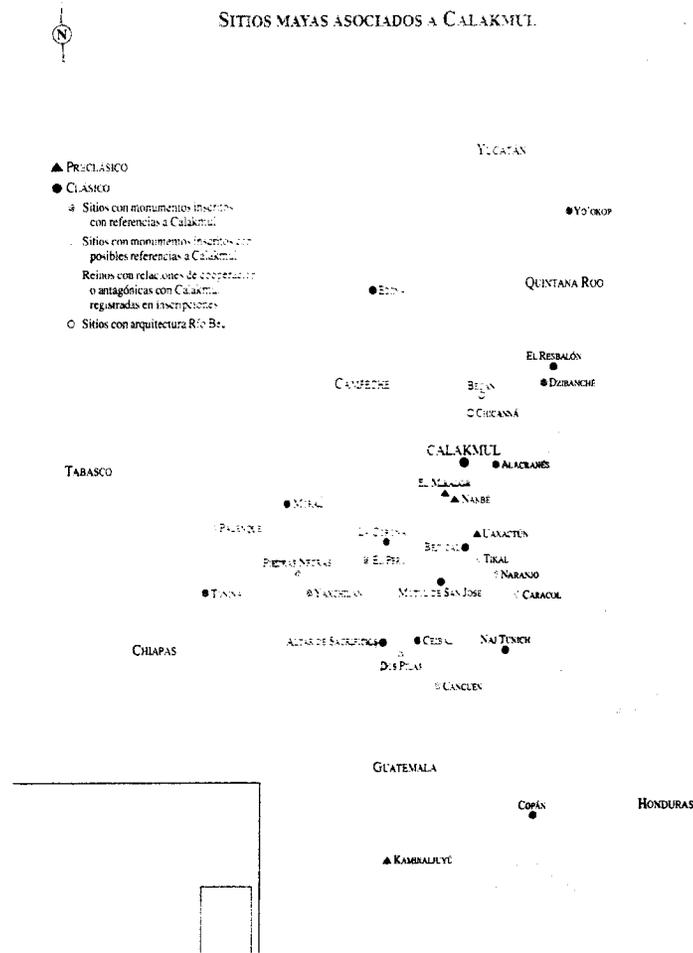


Fig. 9 Sitios Mayas relacionados a Calakmul



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

La historia de Calakmul puede ser dividida en tres periodos:

- Un periodo temprano de desarrollo, del 500 a.C. al 542 d.C. hacia el final del cual Calakmul a través de alianzas y relaciones políticas emerge como una superpotencia militar para oponerse a una coalición dominante encabezada por la ciudad de Tikal.
- Un periodo de consolidación en el cual la ciudad reafirma su expansión y poderío político y que abarca del año 542 al 692 d.C. para entonces el dominio de Calakmul llegaba tan lejos como a la ciudad de Alacranes, en el actual Estado de Quintana Roo, el Perú y el Naranja en Guatemala e incluso en el año 611 d.C. a Palenque en Chiapas. Este esplendor estuvo apuntalado con un exitoso ataque por parte de la coalición encabezada por Calakmul a la ciudad de Tikal en el año 562 d.C. y que opacó por los siguientes 130 años a esta poderosa ciudad.
- La decadencia de Calakmul se registra entre los años 695 al 909 d.C. este declive se inició cuando el ejército de Calakmul es vencido en Tikal en el 695 d.C. otra derrota mas en el año 734 d.C. marco en definitiva la recuperación de la hegemonía de Tikal sobre la región del Petén, por estas fechas Calakmul perdió poder sobre sus dominios del norte, como lo atestigua el surgimiento del estilo arquitectónico "Río Bec".

La última evidencia arqueológica de la ciudad es la estela No. 61 en la que se registra la fecha 909 d.C. y para ese entonces ya solo existen poblaciones diezmadas sobre la abandonada ciudad.

Calakmul fue asentada a las orillas de una aguada de grandes dimensiones y estuvo rodeada por obras hidráulicas que mediante represas y canales comunicaban a otras aguadas más pequeñas que servían para almacenar agua de lluvia y regar sus cultivos. El área urbana está planificada mediante grupos dispersos, con espacios regulares entre los conjuntos.

La zona arqueológica actual tiene una extensión total de 30 km², contando con 6252 estructuras, incluyendo templos y adoratorios, un juego de pelota, casas habitación y palacios de piedras labradas. Aunque la extensión real de la ciudad pudo llegar a los 70 km² y en su época de esplendor albergó una población de 60,000 habitantes.

El núcleo principal de la ciudad lo constituye una plaza alrededor del cual se levantaron los primeros edificios los cuales constan de diferentes etapas constructivas. Los edificios más importantes son el I y II, ambos de gran altura, siendo el II el más grande, con planta rectangular cuya base mide casi 2 hectáreas y casi 40m. de altura, cuenta con una escalinata de acceso y en la plataforma superior se asienta una acrópolis conocida como "Complejo Tigre" con varios edificios algunos mayores a los 10m. de altura. Fig. 10



Fig. 10 Plano general de la Ciudad de Calakmul



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

La estructura II es sin lugar a dudas una de las más interesantes de la ciudad, no solo es la más temprana de toda la región, es el edificio más antiguo que contó con una bóveda, pues se encuentra cubierto con una bóveda de cañón corrido única en su género en toda el área maya y cuyas medidas son de 2.80 m. de ancho 8.10 m. de largo. El basamento de la estructura II en la etapa constructiva conocida como "sub c" representa además a la "montaña de la creación" y las representaciones iconográficas del piso del edificio y los cuerpos del basamento, que tienen mascarones modulados en estuco, representaban imágenes cósmicas que relacionaban a los gobernantes con el mundo de los dioses. La estructura II experimentó numerosas etapas constructivas, fue constantemente ampliada desde el año 300 a.C. hasta que recibió su última remodelación hacia el año 741 d.C. Fig. 11

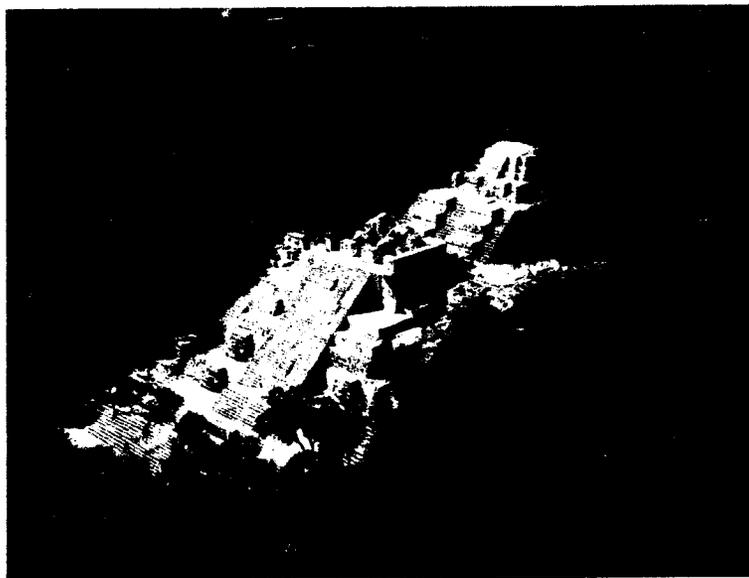


Fig. 11 Estructura II, Calakmul

Comprender cabalmente la historia de la ciudad, solo es posible mediante el estudio de las implicaciones políticas, religiosas y sociales descritas en sus edificaciones, espacios urbanos y sobre todo en el trazo, distribución y configuración arquitectónica de la gran plaza, el corazón de la ciudad de Calakmul.

Aquí como en el resto de las ciudades mayas el gran templo-pirámide (en este caso la estructura II) está siempre vinculado con la plaza, ambos pirámide-plaza pasan a ser dos elementos arquitectónicos absolutamente unidos al grado de no poder ser entendidos como conceptos separados. Vinculados representan la unión de la tierra (plaza) y el cielo (pirámide), el lugar donde el espacio de los hombres se liga con el de los dioses.

Los diferentes edificios de la gran plaza adquieren así, un fuerte carácter ideológico como medio para transmitir mensajes a la sociedad, permitiendo la conformación y permanencia del poder de los gobernantes que son los poseedores de los conocimientos necesarios para su edificación, de ahí que la gran cantidad de edificaciones que más allá de su carácter funcional servía para reforzar la ideología de dichos linajes.

En la cosmogonía maya todo tiene referencia a lo sagrado, así esa visión del mundo debía ser recreada al construir sus edificios y objetos, un Ch'ulet (espíritu o alma) que permitía a estos edificios y objetos a través del tiempo y de su uso, acumular y transmitir poder, de ahí sus ritos, su determinación o dedicación de las ofrendas, estelas, edificios, enterramientos, etc.



1.1.2 EL COLAPSO DE LA CIVILIZACIÓN MAYA

La civilización maya siempre ha sido cautivante por su alto grado de desarrollo alcanzado en muchos campos como la astronomía, las matemáticas, la arquitectura, etc., incluso superior a algunas culturas que para la época se desarrollaban en Europa.

El mayor apogeo de los mayas se dió en lo que se conoce como "Período Clásico", es decir entre los años 550 a.C. al 830 d.C., en este lapso de tiempo, las grandes metrópolis como Calakmul, Tikal, Palenque, Yaxchilán, Bonampak, Edzná, Becán, Uaxactún, Copan (por mencionar algunas) emprendieron y consolidaron sus más ambiciosas construcciones, palacios y templos cada vez más grandes, los poderosos monarcas de estos reinos plasmaban y se vanagloriaban de sus logros en grandes y muy detallados monumentos de piedra y se sepultaban en cámaras interiores rodeados de grandes ofrendas que contenían pieles, piedras preciosas, cerámica, tejidos finos y objetos que dejaban ver el poderío con el que contaban.

Así como fue espectacular este apogeo, también o más, lo fue su posterior colapso, una desintegración completa de todo ese florecimiento cultural. Dos siglos después del mayor esplendor todo había terminado, la selva volvía a crecer en donde estuvieron los sembradíos que antes habían alimentado a las ciudades, las casas de palma y madera de la gente común habían desaparecido, los monos jugaban en los antiguos edificios de piedra, mientras que el escombros de sus inestables bóvedas se iba acumulando, la selva sepultaría en pocas décadas bajo su inclemente dosel a las magníficas ciudades, los grandes gobernantes del clásico maya habían desaparecido y con ellos su pueblo.

Este fenómeno siempre intrigó a los arqueólogos, aun al inicio del estudio del área maya, se hizo evidente que algún desastre había acontecido. Lo ponían de manifiesto (como pruebas arqueológicas) los monumentos de piedra o estelas con fechas y que celebraban el término de los "katunes", que eran períodos de 20 años según el calendario maya.

En el 790 d.C. terminó uno de estos "katunes", (el más celebrado) nunca antes un "katun" había sido conmemorado con tantas inscripciones y en tantos sitios. Dos "katunes" después (40 años) solo en algunos sitios se levantaron monumentos.

La última fecha registrada de esta forma en el preciso sistema de "cuenta larga" del calendario maya fue en el año 909 d.C. Los marcadores de la vida de las élites mayas dejaron de existir, pero saber si sus súbditos habían corrido la misma suerte no era posible, datos demográficos sobre los mayas (producto de 40 años de estudio) confirman que en la enorme región comprendida entre la cuenca del río Usumacinta, la selva del Petén guatemalteco y los Estados de Campeche y Quintana Roo, al momento del colapso se había alcanzado una densidad de población de 200 habitantes por km² y que se redujo en más de $\frac{3}{4}$ partes.

Hablamos de mortandad ya que se descarta la posibilidad de migraciones masivas, dado que las áreas vecinas ya estaban pobladas y semejante número de personas no pudo haber ocupado otro lugar sin dejar evidencias arqueológicas.

Entonces, ¿Cómo explicamos esta elevada mortandad? Algunas propuestas se han dado:



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

- Factores naturales como huracanes, enfermedades, sequías, o el fracaso de los medios agrícolas para la subsistencia.
- Causas sociales como invasiones extranjeras, guerras intestinas, revueltas campesinas o cierres comerciales entre sus socios.

Muchos años de estudios interdisciplinarios nos muestran que la mayoría siguen siendo válidas y de hecho resulta lógico pensar que hayan ocurrido varias al mismo tiempo para provocar tal catástrofe.

La tasa de mortandad infantil debió de haber oscilado entre el 40% y 50% aún en los mejores tiempos. Si otros factores contribuían en un 10% y 15% debido a un incremento en la tasa de infertilidad, por pequeña que esta sea, la población se extingue en pocas generaciones, ya que no se registran suficientes nacimientos, ni sobrevivientes en edad reproductiva como para reemplazar las defunciones.

¿Cómo podría el escenario antes descrito haber sucedido?

Mediante una ruptura del equilibrio entre la población y los medios de subsistencia. La densidad de población con la cual se contaba (200 hab/km²), esta densidad desde luego no pudo ser sostenida por el método tradicional y más efectivo usado hasta entonces por los mayas. La agricultura mediante la roza, tumba y quema, ya que solo puede mantener una población de baja densidad, cuando más 50 hab/km².

La población del área siguió incrementándose de forma exponencial al menos durante dos siglos más, así que los agricultores mayas debieron encontrar nuevas técnicas a fin de obtener más cosechas.

Primero pasaron de una cosecha al año (mediante la roza, tumba y quema) a tener 2 cosechas al año, sembrando la cosecha cuando apenas se levantaba la primera, aún así este incremento resultó insuficiente y empezaron a cultivar en las zonas bajas inundables con la lluvia de temporal, mismas que constituyen el 40 % de la superficie en el área de Campeche, Quintana Roo y el Norte de Guatemala, pero al carecer de cultivos anegables (arroz por ejemplo) estas zonas bajas no podían cultivarse sino hasta la temporada de secas, combinados estos dos sistemas permitieron a los agricultores mayas obtener 4 cosechas y sembrar durante todo el año, pero para ello debieron reducir el tiempo de rotación de los terrenos, lo que agotó la fertilidad de los suelos o salinización de la tierra, para contrarrestar esto, debieron cultivar cada vez más tierras.



Fig. 12 Preparación de terreno para sembradío, Calakmul

JOSÉ LUIS CASTILLO SÁNCHEZ

LEONEL LORENZO GARCÍA

A
N
T
E
C
E
D
E
N
T
E
S
H
I
S
T
Ó
R
I
C
O
S



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

Estudios realizados en los años 90, basados en muestras de polen obtenidas de los fondos de los lagos de las tierras bajas mayas nos permiten saber que la selva fue talada casi en su totalidad poco antes de los dos siglos finales del desarrollo maya, los campos de cultivo se extendían tan lejos como llegaba la vista.

A corto plazo la medida funcionó, se consiguieron mayores cosechas y las poblaciones siguieron aumentando, pero en el largo plazo sometió a todo el sistema social maya, su mayor crecimiento demográfico era insostenible en términos ecológicos, por lo que el colapso era predecible.

El ecosistema de bosque tropical es muy frágil y estas acciones rompieron su equilibrio. Datos sustentados en muestras de coral recabadas en el Caribe arrojan pistas sobre un largo período de sequía, durante el tiempo del colapso, quizá por causa de la deforestación masiva.

Esa sequía fue implacable, no se levantaron cosechas y se extendió la hambruna por todas las tierras bajas mayas, lo que explicaría la ya mencionada baja en la fertilidad. La escasez y necesidad de víveres acrecentó los enfrentamientos militares entre ciudades como lo atestiguan numerosas estelas, que para esa época representan soberanos o dirigentes cautivos, lo que a su vez debilitaba las élites gobernantes. Aunadas al hambre, estas guerras continuas aumentaron la tasa de mortandad en ese 10% o 15% necesario para que la población no pudiera recuperarse.

El resultado, una de las mayores catástrofes demográficas de la humanidad, en la que al menos, 20 millones de seres humanos perecieron, siglos de crecimiento exponencial, mal aprovechamiento y sobreexplotación del medio ambiente; la lección debería ser tomada en cuenta ya que en la actualidad las condiciones de la región y en general del planeta, no son muy diferentes. Fig. 13

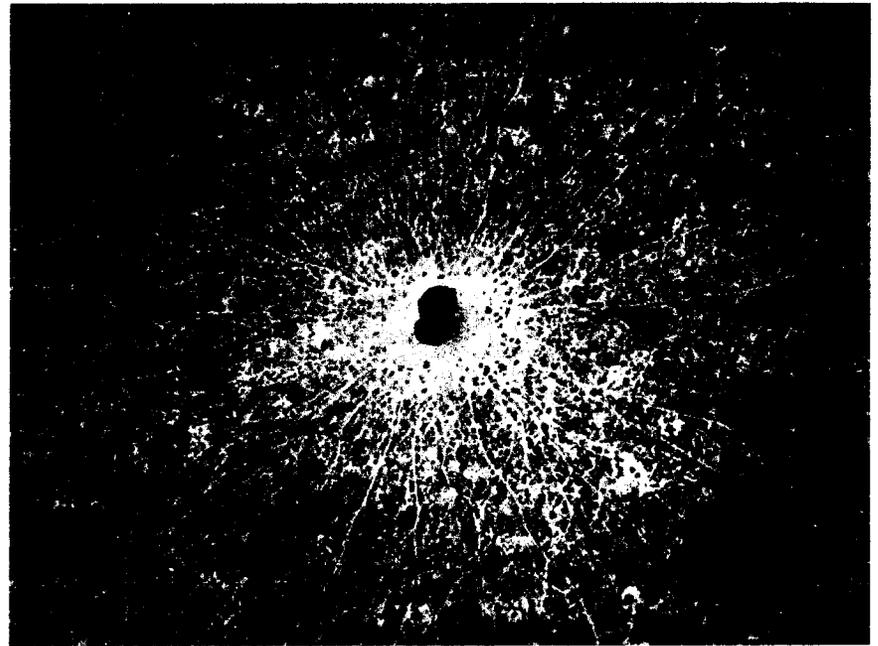


Fig. 13 El Árbol de la vida, Parque Nacional de Tsavo-Est, Kenya



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

1.2 DEL POSCLÁSICO AL SIGLO IX

1.2.1 EL NUEVO ORDEN (1000 d.C. – 1517 d.C.)

Consecuencia de lo que se ha definido como un “colapso” de la cultura maya (durante dos siglos) fue el paulatino abandono de los grandes centros urbanos por parte de sus menguadas poblaciones, mismas que parecen tener entonces una tendencia hacia una vida más rural, ocupando áreas distantes de las antiguas ciudades.

Aún así algunas de las estructuras políticas y sociales persistieron, pero con un fuerte deterioro organizativo, lo que ocasionó una gran dispersión del poder. Para la zona sur-centro de la península de Yucatán, -durante los siglos subsecuentes- ya no se puede hablar de una sociedad centralizada a un nivel regional, con una capital de la cual dependieran las demás ciudades, o en este caso, los demás poblados.

Sin embargo como entidad política el sur-centro de la península seguirá existiendo a pesar de estar fragmentada, lo hará hasta la llegada de los españoles y durante el período colonial mismo. Aquí se consolidarán diversos grupos humanos de ascendencia maya, divididos en “provincias”: En la región costera del actual estado de Campeche, hasta colindar con las franjas lacustres de la zona de Silvituc, grupos de mayas chontales integrarían el señorío o provincia de Acalán. Al sur, en la región del Petén guatemalteco se encontraban los grupos llamados Itzaes (Petén-Itza) y hacia la costa del Caribe, otra “provincia” la de Chetumal al centro de estas “provincias”, entre Silvituc al oeste y el río Hondo al este se ubicaron los mayas Cehaches: Estos grupos Cehaches, por ocupar la región en donde ahora se encuentra la reserva de la biosfera de Calakmul, son los que más nos interesan. Eran descendientes de los grupos mayas que en el período clásico habitaron ciudades mayas de las regiones Río Bec y Chenes.

Políticamente los Cehaches estaban divididos en cacicazgos o provincias, presididos por jefes locales, éstos mandaban sobre poblados o áreas territoriales y estaban sometidos a algún cacique mayor o Batab.

Sus poblados estaban generalmente asentados en las islas de los lagos y lagunas de la región o en sus riberas y se hallaban fuertemente fortificados con fosas, palizadas, troneras y garitas, pues eran frecuentes los enfrentamientos con grupos extranjeros, así como luchas intestinas entre caciques locales.

Basaban su economía, al igual que sus ancestros, en la agricultura y la elaboración de mantas de algodón, que intercambiaban por sal con los mercaderes del vecino señorío de Acalán. En el siglo XVI se tienen registros de un amplio comercio entre los Cehaches y los Itzaes y aún con zonas más lejanas como la actual Honduras.

1.2.2 LA CONQUISTA Y EL PERÍODO DE LA MISIONES (1524-1690).

A la llegada de los españoles en el siglo XVI, la península de Yucatán estaba dividida en 16 entidades iguales a las ya mencionadas en el capítulo anterior, éstas fueron llamadas “provincias” por los europeos y eran equivalentes al cuchcabal o señorío maya, del cual ya también se hizo referencia.

Las “provincias” en ocasiones eran gobernadas de modo absoluto por un Batab o cacique, pero en otros casos una especie de “confederación” de jefes menores tomaba las decisiones.



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

Sus territorios, sin embargo, eran pequeños, y al momento de la conquista ninguna provincia ejercía hegemonía más allá de su jurisdicción, rasgo que benefició a los españoles, pues impidió presentar una oposición coordinada a su avance.

Sin embargo el control español sólo era efectivo en la parte norte de la península y en las zonas cercanas a las costas y así permanecería por todo el período colonial, extendiéndose para los gobiernos del México Independiente hasta bien entrado el siglo XIX.

Particularmente la provincia de los Cehaches y los grupos de Itzaes y otros más del centro-sur de la península no eran receptivas a la penetración española ni a la conquista.

En este período, se estima que el área de jurisdicción cehache, estaría delimitada al sur por el poblado de Chuntuqui, en el Petén guatemalteco, al norte su frontera era el asentamiento llamado Cavich, en la región de Bolonchen; al este llegaba hasta las lagunas de Um y Acon, mientras que al este era delimitado por la franja lacustre de la zona de Silvituc.

La población de la provincia de los Cehaches al momento de la conquista alcanzaba como mínimo los 20,000 habitantes, que usaban el cultivo tradicional de milpas, mediante el método de Roza-Tumba y Quema, practicaban la cacería, comerciaban con áreas vecinas.

El acceso a estas áreas era por rutas terrestres desde el norte por Campeche o Yucatán, y por el río Sibun, por el este.

Grandes cambios llegarían con la conquista española, la densidad demográfica mermaría nuevamente, ahora en un 60% debido a la dispersión ocasionada por las encomiendas y las enfermedades introducidas por los españoles.

La región y particularmente los señoríos cehaches e itzaes lograrán mantenerse independientes hasta bien entrado el siglo XVII e incluso más.

La implantación de las fracasadas "Misiones de las Montañas" en la región por parte de los sacerdotes franciscanos a finales del siglo XVI pondrían a prueba la todavía relativa cohesión que mantenían los cehaches, a los cuales podemos rastrear aún como grupo hasta el siglo XVII, cuando la dispersión poblacional y nuevos acontecimientos migratorios y políticos mantienen la región con una población muy baja.

1.2.3 LA NO CONQUISTA (1770- 1840).

En la región sur-centro de la península de Yucatán los grupos humanos ahí asentados siempre se mostraron hostiles y poco receptivos a la penetración española y su dominio.

En ese sentido la conquista española de la península de Yucatán quedó inconclusa al no haber conseguido lo que se pretendía.

Por lo menos se pueden distinguir históricamente tres aspectos en los que esta conquista fracasó.



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

A
N
T
E
C
E
D
E
N
T
E
S

H
I
S
T
Ó
R
I
C
O
S

En primer lugar la existencia de señoríos o repúblicas indígenas correspondientes a diversos grupos mayas (Cehaches, Itzaes. Mopanés, Chenes, Camules, etc.), los cuales se mantuvieron independientes hasta finales del siglo XVII cuando cayó militarmente el último señorío maya de los Itzaés, sin embargo, esta derrota ocurrida en el año de 1697 significó sólo la pérdida de su ciudad capital y no el sometimiento de los itzaes y demás grupos mayas que extendieron su independencia más allá del siglo XVIII.

En segundo término, los 3 siglos de dominio colonial, no sirvieron o no bastaron para conseguir que la población que vivió directamente bajo el dominio español en las áreas costeras de Campeche y el norte de la península, fuese totalmente sometida y mucho menos evangelizada, así lo demuestran las constantes rebeliones y las aún existentes prácticas religiosas mayas.

Finalmente como tercer elemento, se aprecia una vasta región del sur y oriente de la península, se convirtió en lo que se ha llamado "Región de Refugio" aunque el término de Región de Emancipación sería más apropiado, a estas zonas llegaba un gran número de población fugitiva que escapaba de la sociedad colonial, y después de los continuos disturbios de los primeros años de la independencia nacional, se arrendaban aquí para vivir y volver a recrear los patrones de su propia cultura.

Esta constante huida de mayas hacia nuevos territorios alejados de la rectoría colonial, creará una nueva región cultural en donde, mediante la evasión o la sublevación, se constituye una sociedad libre, apartada geográficamente y en oposición a sus dominadores, para esto los migrantes recurren a las antiguas formas de organización social y a expresiones culturales.

Ellos mismos se liberan del tutelaje y la dominación, y recuperan o crean un territorio vital con fronteras claramente identificables.

A esta nueva región se le denominará montaña en términos despectivos por los españoles.

1.2.4 LA INDEPENDENCIA MAYA (1850-1901).

En este período se llevó a cabo 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 de Campeche en Estado (1857- 1863), se incorporará el territorio que ocupaban los Icaiché o mayas nobles.

El establecimiento de relaciones fronterizas con Guatemala y la colonia inglesa de Honduras Británica (hoy Belice) por parte de las autoridades federales ocasionó que la zona sureste del estado de Campeche cobrara importancia económica.

A causa de ello la industria del chicle empezó a ser un importante foco de actividad económica, hacia el año de 1890. Las actividades forestales durante este lapso de tiempo eran aún mínimas, sin embargo su potencial ya había sido reconocido, pero no se contaba con los recursos o capacidades de penetrar la selva y explotar sus recursos.



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

1.3 SIGLO XX

1.3.1 LA EXPLOTACIÓN CHICLERA

Los antiguos mayas fueron los primeros en reconocer los beneficios del chicle, al masticarlos descubrieron que producía mayor salivación y que servía para limpiar los dientes, lo nombraron sicté y al chicozapote, árbol del cual se obtiene, lo conocieron como Yaa.

La zona principal donde este árbol crece es precisamente la selva de los estados de Campeche y Quintana Roo, en donde crece de manera silvestre. El chicle era recuperado por incisiones hechas en la corteza del árbol y después era sometido a un proceso de cocción.

De un gran arraigo en el sureste de México, el hábito de masticar el chicle empezó a difundirse en el mundo, poco después de la primera mitad del siglo XIX, cuando en uno de sus múltiples destierros Antonio López de Santa Ana entabló amistad con el empresario neoyorquino James Adams, al que le llamó la atención que el general masticaba un pequeño objeto elástico de coloración pardusca y que era desprendido de un bloque de pasta de tamaño mayor. Cuando Santa Ana regresó urgentemente a México a encabezar alguna otra revolución y tomar el poder, dejó al señor Adams una muestra del producto, fue Adams quien tuvo la idea de agregar al chicle: colorantes y sabores, iniciando la industria de la goma de mascar, que tan solo unos años más tarde generaba millones de dólares en ganancias.

Antes de 1910, 11,363,636 hectáreas de territorio campechano estaban abiertas al capital extranjero invertido en la explotación del chicle y de cuyo aprovechamiento se registra una exportación de 10 millones de kilogramos.

Con la Primera Guerra Mundial se incrementó la demanda así como los asentamientos humanos en los campos chicleros, los cuales hicieron sentir su presión sobre los recursos faunísticos de la selva.

Hacia fines de la década de 1930, debido a las reformas cardenistas, los empresarios campechanos y nacionales, tomaron el control de la explotación, reemplazando a las compañías extranjeras. Fig. 14



Fig. 14 Comunidad chiclera de Altamira

Para el inicio de la Segunda Guerra Mundial la superficie forestal del estado fue dividida en arcas concesionadas, trabajadas por 50 empresarios de 50,000 hasta 500,000 hectáreas.



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

Esto tuvo un fuerte impacto ecológico en todas las selvas de Campeche y una transformación gradual de los patrones de asentamientos humanos que se convirtieron en la base de la expansión agrícola ganadera, deforestación y otras intervenciones humanas en un área de selva que no había sufrido este tipo de daños desde que los antiguos mayas la arrasaron 800 años antes.

De este periodo data la Central Chiclera de Villahermosa, la cual es conectada por una vereda con los poblados de Conhuas y Zoh-Laguna y contaba con 2 pistas aéreas desde donde el chicle es transportado por vía aérea para su exportación. Fig. 15



Fig. 15 Pista aérea de X'puhil

A fines de la Segunda Guerra Mundial la demanda de chicle disminuyó como resultado de la aparición de sustitutos químicos del producto.

La población dedicada a esta actividad cada vez menos redituable, estableció asentamientos permanentes.

Nuevas reformas, dieron estabilidad y permanencia a organizaciones ejidales por medio de la dotación de títulos de propiedad.

La década de los años 60's marcó el final del período del auge chiclero. Se expropiaron las áreas concesionadas a particulares, mismas que se convirtieron en tierras ejidales. Estas acciones aumentaron las presiones sobre la selva por parte de los grupos humanos asentados, que deforestaban la tierra mediante el tradicional sistema de roza-tumba y quema para cultivar y criar ganado.

La Central Chiclera de Villahermosa fue abandonada hacia finales de los años 60's, fue entonces cuando la explotación maderera reemplazó a la chiclera como principal actividad económica.

1.3.2 LA EXPLOTACIÓN MADERERA

Desde los años 40 y particularmente al término de la segunda guerra mundial. La explotación del chicle sufre una abrupta caída debido a la falta de mercado. Esta espiral descendente de la actividad chiclera será contrarrestada o aliviada por un fuerte incremento en la explotación maderera.



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

A partir de 1932 se asientan en el actual poblado de Zoh-Laguna migrantes polacos que reciben del gobierno una concesión de 2000 hectáreas para la explotación maderera de la región, de ahí la interesante tipología arquitectónica de este pintoresco poblado. Aún se pueden apreciar construcciones de aquella época que hacen remontarnos a esos años de esplendor maderero. Fig. 16



Fig. 16 Comunidad maderera de Zoh-Laguna

En la década de 1960 al extinguirse por completo la explotación del chicle, la importante población que subsistía de ella, se volcó ahora al aprovechamiento forestal, las innumerables veredas chicleras, fueron ensanchadas para permitir el paso de las maderas, y así contar con mejores caminos de acceso al área de extracción, además de transporte y maquinaria necesaria para un mejor aprovechamiento de los recursos forestales.

JOSÉ LUIS CASTILLO SÁNCHEZ

Fue en la Comunidad maderera de Zoh-Laguna donde se estableció un gran aserradero maderero, que se convertiría en el más grande de América para aquella época.

El ritmo de deforestación fue abrumador, solo el hecho de que la explotación fuera selectiva, es decir, que solo se talaba caoba, bana'k, cedro blanco y rojo, permitió que la selva permaneciera, aunque no sin un daño ecológico irreversible.

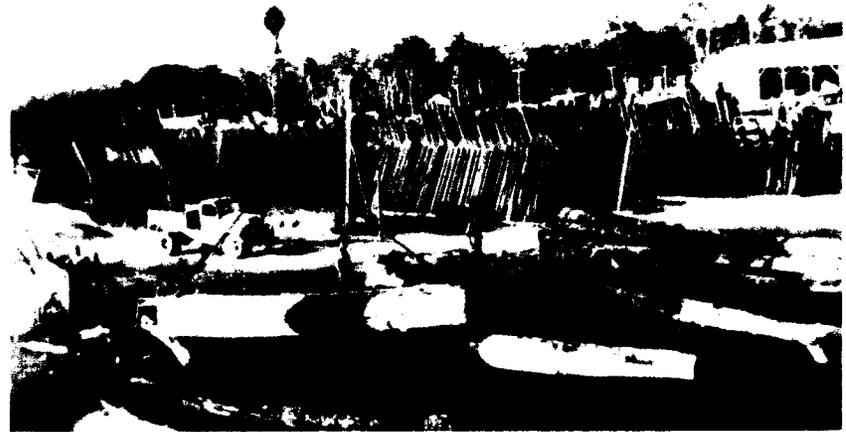


Fig. 17 Sobreexplotación maderera

Para la década de 1980 casi se habían agotado estas especies maderables en la región, además de que empezó el auge de la protección ambiental, es por eso que el aserradero cerró sus puertas y con ello dejó una gran cantidad de problemas sociales, económicos y ambientales. Fig. 17

Aún en la región se siguen talando algunas especies como el aké o el pich, pero a un nivel muchísimo menor y solo para el consumo de los pobladores.

LEONEL LORENZO GARCÍA



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

1.4 LA CONSERVACIÓN ECOLÓGICA EN MÉXICO

1.4.1 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

La expansión de las actividades agropecuarias, la industrialización, la caza furtiva, la falta de una cultura ambiental, el deterioro del hábitat por el acelerado crecimiento urbano, entre otros muchos, son los elementos que se discuten reiteradamente dentro de los foros ambientales acerca del deterioro de las áreas naturales protegidas.

No obstante, son innegables los múltiples esfuerzos, recursos humanos y económicos que aportan anualmente el sector gubernamental, la sociedad organizada, el sector científico, la comunidad internacional y la sociedad misma, para reducir las tendencias del mencionado proceso de deterioro. En México las historias de éxito son escasas y poco significativas geográficamente hablando. La razón de lo anterior ha sido la falta de una adecuada comunicación que permita conjuntar recursos, definir criterios y dirigir acciones para la solución de problemas comunes.

Uno de los esfuerzos implementados ha sido la creación de espacios para el resguardo de recursos naturales, los cuales por muchos años en México estuvieron catalogados como Parques Nacionales o simplemente Reservas Ecológicas, creados principalmente en la zona templada del país y operadas con un espíritu conservacionista donde el aprovechamiento de los bienes y servicios eran casi imposibles.

Esta situación en ocasiones provocaba confusiones en cuanto a la tenencia de la tierra o bien aceleraba procesos de deterioro de los recursos naturales, que en un principio se pretendía proteger y de forma conjunta se suscitaban mayores rasgos de marginación hacia los pobladores o poseedores del recurso.

En la década de los setenta, surge el programa MAB (El Hombre y la Biosfera) de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia, la Cultura y la Comunicación), como una respuesta a la inquietud de saber cuál es el papel del hombre y las comunidades en la protección de los recursos naturales cada vez más escasos; así el programa MAB plantea el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas en el mundo, bajo el concepto de Reservas de la Biosfera, enriqueciendo y desplazando en algunos casos el concepto de Parque Nacional. Con este concepto se visualiza una nueva forma de dimensionar a los recursos naturales aceptando y regulando la interacción del hombre con éstos.

A partir de entonces, las autoridades mexicanas a través de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, han reestructurado el concepto de Áreas Naturales Protegidas, reconociendo actualmente seis categorías dependiendo, entre otros elementos, de su extensión, ecosistemas, ubicación y representatividad en la geografía nacional. Entre estas categorías las Reservas de la Biosfera se definen como áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del hombre o que requieran ser preservados o restaurados, en los cuales habiten especies representativas de la biodiversidad del territorio nacional, incluyendo las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

Hoy México cuenta con más de 150 Áreas Protegidas que en su conjunto protegen cerca del 10% del territorio nacional. Estas Áreas Protegidas se clasifican actualmente dentro de las siguientes categorías:

A
N
T
E
C
E
D
E
N
T
E
S

H
I
S
T
Ó
R
I
C
O
S



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

- 34 Reservas de la Biosfera
- 65 Parques nacionales
- 26 Áreas de protección de Flora y Fauna
- 2 Áreas de protección de los Recursos Naturales
- 4 Monumentos Naturales
- 17 Santuarios

No obstante lo anterior, el manejo de una Reserva de la Biosfera va más allá de su zonificación, dado que en el proceso intervienen múltiples actores con funciones, aptitudes, expectativas de desarrollo o apreciación de los recursos, muchas veces contrapuestos a los objetivos de conservación y desarrollo socioeconómico. Por esto resulta importante contar con un documento de conciliación entre todos estos actores, un documento que contenga el conjunto de decisiones y estrategias, tendientes a combinar funciones y concertar acciones de conservación, investigación, desarrollo socioeconómico y recreación, en forma coordinada, dicho documento se denomina.

1.4.2 LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

La mayor área protegida del trópico mexicano es la Reserva de la Biosfera Calakmul, que ocupa una superficie de 723 185 ha en el sureste del estado de Campeche, región que presenta un clima semiseco, con lluvias en verano, y donde las temperaturas medias mínimas son de 22° C y las máximas de 30° C.

Esta área, decretada el 23 de mayo de 1989, está ubicada en el nuevo municipio del mismo nombre, y por el sur limita con Guatemala, en la llamada "planicie del Petén", donde se encuentra la gran Reserva de la Biosfera Maya.

En conjunto con las Reservas de la Biosfera guatemaltecas del Mirador, Río Azul, Naranjo y Dos Lagunas se establecieron convenios para el hermanamiento de las mismas y la implementación de planes de acción conjuntos. La meta es conformar una Macro-región de protección natural con las Reservas de Belice, las Reservas de Guatemala, el sureste de Chiapas, el norte de la península de Yucatán, y eventualmente otras reservas Centroamericanas, con líneas de acción comunes que aseguren el buen estado y manejo de sus ecosistemas. Fig. 18



Fig. 18 Áreas Naturales Protegidas de la Península de Yucatán



1.5 CONCLUSIONES

Los anteriores 2500 años de desarrollo humano en la región sur de la Península de Yucatán y más concretamente en la zona que hoy ocupa la Reserva de la Biosfera de Calakmul, deben dejarnos una reflexión.

En el imaginario cultural, las selvas son vistas como una inagotable fuente de recursos, poseedoras de suelos fértiles hasta la eternidad y con extensiones forestales que nunca se van a acabar. El tomar como ciertos estos equivocados criterios, ocasionó el colapso de la civilización maya, la guerra de castas, el fracaso agrícola, la sobreexplotación chiclera y forestal, etc.

Los ecosistemas de bosque tropical son en realidad sistemas muy frágiles, cuyas relaciones y funcionamiento apenas estamos empezando a conocer, contienen en efecto, muchos recursos de gran valor pero para que su aprovechamiento pueda llevarse a cabo de manera sustentable necesita de mucha investigación y conservación. Fig. 19

Solo conociendo y comprendiendo adecuadamente la selva mediante la investigación científica, así como difundiendo y aplicando estos conocimientos es como evitaremos cometer los costosos errores del pasado y asegurar a las generaciones futuras el contar con la enorme biodiversidad, que pese a todo, aún conserva la selva de Calakmul.



Fig. 19 Selva de Calakmul





Calakmul
RESERVA DE LA BIOSFERA

CAPÍTULO II ANÁLISIS DE LA ZONA



2.1 MEDIO FÍSICO NATURAL

2.1.1 UBICACIÓN

Calakmul se localiza entre los paralelos $19^{\circ} 12' 00''$ y $17^{\circ} 48' 39''$ de latitud norte; así como en los meridianos $89^{\circ} 09' 04''$ y $90^{\circ} 29' 05''$ de longitud oeste de Greenwich. Colinda en su parte norte con los municipios de Champotón y Hopelchén, al sur con la República de Guatemala; al este con el estado de Quintana Roo y Belice; y al oeste con los municipios de Escárcega y Candelaria. Tiene una extensión territorial de 13,839.11 km², que representa el 24.34% del territorio estatal. Fig. 20



Fig. 20 Ubicación del Municipio de Calakmul

2.1.2 CLIMA

En la zona de la biosfera y la porción colindante con el municipio de Escárcega impera el tipo de clima A(wi) cálido subhúmedo de media humedad cubriendo aproximadamente el 72% de la superficie regional, le sigue el A(wo) cálido subhúmedo de menor humedad localizado en la parte norte, éste se registra en el 28% del territorio. Fig. 21



Fig. 21 Panorámica de la Zona Arqueológica de Calakmul

2.1.3 TEMPERATURA Y SOLEAMIENTO

Se registran temperaturas medias mínimas de 22° C y máximas de 36° C.

2.1.4 VIENTOS DOMINANTES

Los vientos dominantes corren de noreste a suroeste.

2.1.5 HIDROGRAFÍA

La región de Calakmul se encuentra localizada en tres cuencas conocidas como Laguna de Términos, Cerrada y la Bahía de Chetumal, pertenecientes a las regiones hidrológicas denominadas Región Grijalva-Usumacinta y Yucatán Este.

El manto freático se encuentra a una profundidad que varía de 60 a 300 metros, con alto contenido de yeso, lo que hace que las aguas subterráneas no sean aptas para consumo humano, poco aptas para animales y no aptas para el riego, ya que su uso como tal ocasiona el ensalitramiento de los suelos. Fig. 22

Cuerpos de agua de la Reserva de la Biosfera Calakmul

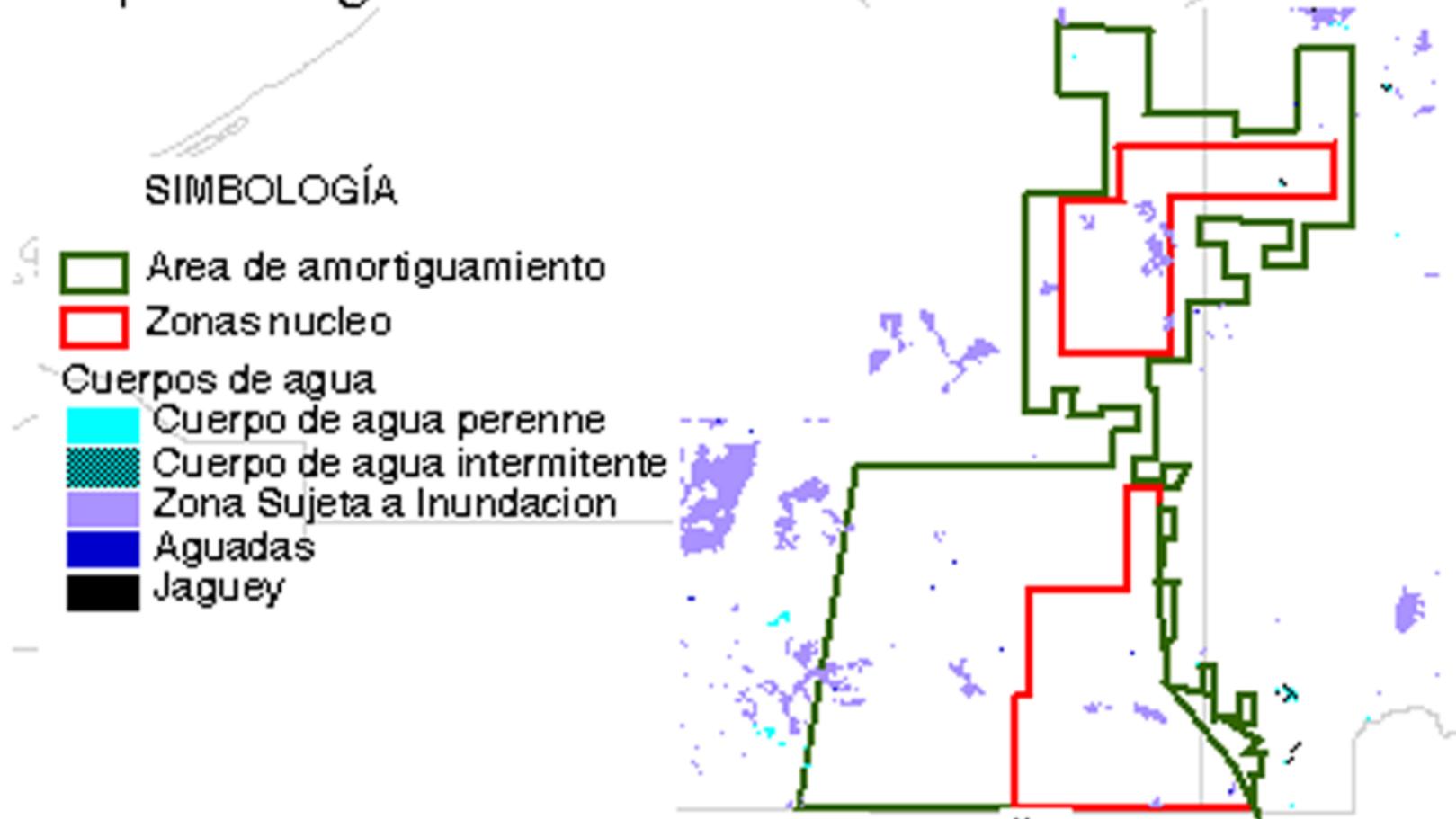


Fig. 22 Cuerpos de agua de la Reserva de la Biosfera de Calakmul

Por la alta permeabilidad de los suelos, no existen corrientes de agua superficiales de importancia, solamente formaciones efímeras en época de lluvias. Los cuerpos de agua existentes en la región son: La Laguna de Noh, El Teniente y Alvarado. Las corrientes superficiales son los ríos El Escondido, El Desempeño, Las Pozas, Río Azul y Las Palmas.

2.1.6 PRECIPITACIÓN PLUVIAL

Presenta lluvias en el verano, siendo el promedio de precipitación media de 500 a 2500 mm. y de 60 mm. durante el mes más seco del año. Existe una amplia variación de precipitación en diversas localidades, 616.4 mm. en Zoh Laguna, de 873.3 mm. en Conhuas y de 1193.5 mm. en Dzibalchén. Fig. 23



Fig. 23 Precipitación pluvial en la Zona Arqueológica de Calakmul

2.1.7 TIPO DE SUELOS

Los suelos de la Reserva Calakmul, pertenecen a dos subunidades de suelos :

- Suelos de menos de 200 m.s.n.m., se desarrollan en paisajes con relieve monticular sobre rocas carbonatadas.
- Suelos entre los 200 y 400 m.s.n.m., se forman en sitios de mayor altitud, cuyo relieve varía de plano a montículos y depresiones separadas de colinas bajas.

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. Fig. 25



Fig. 25 Campamento en la Caseta de km. 20

2.1.8 HIPSOMETRÍA

No existen elevaciones de importancia; la altura máxima sobre el nivel medio del mar se encuentra en el cerro Champerico con 390 m.s.n.m. y la mínima varía de 100 a 150 m.n.s.m. Fig. 24

La región es atravesada por una cadena de pequeñas elevaciones que reciben el nombre de Meseta Baja de Zoh Laguna.

Hipsometría de la Reserva de la Biosfera Calakmul

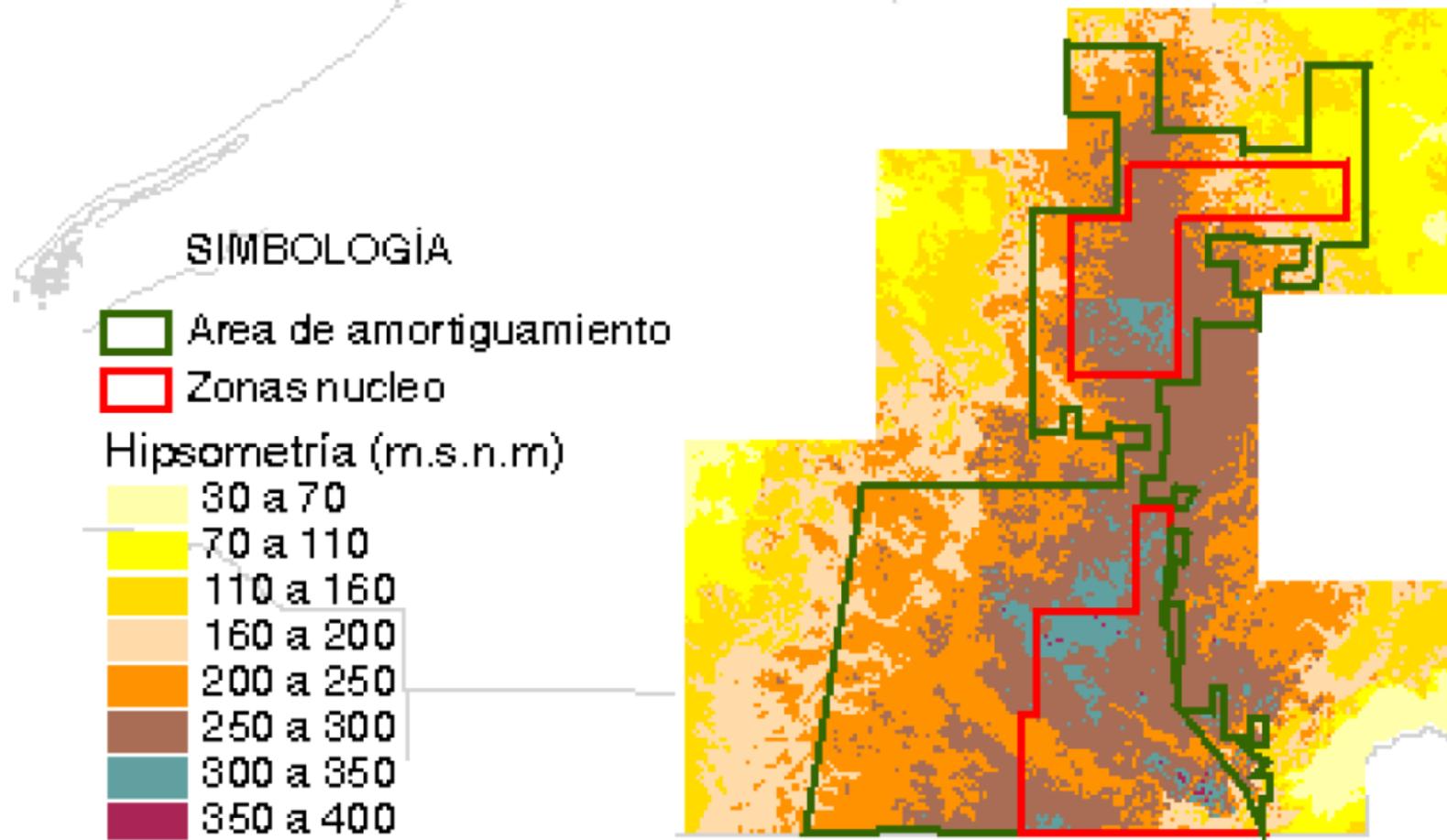


Fig. 24 Plano de la hipsometría de la Reserva de la Biosfera de Calakmul

2.1.9 FLORA

La biosfera de Calakmul es la mayor reserva mexicana de bosque tropical con características edafológicas, climatológicas y vegetales muy particulares, aquí se presenta una mezcla de selvas altas, medianas y bajas temporalmente inundables.

La selva alta está compuesta por enormes árboles como la ceiba, el chicozapote, el pich, la caoba y los amates, en amplias extensiones y se mezcla con la predominante vegetación de selva mediana y baja subperennifolia, representada por chacáh, dzalam, guara, palo de tinte, jícara, las palmas de chit y nakax, así como numerosas lianas y herbáceas. Fig. 26

Por otro lado, las características planas del terreno han permitido la existencia de las notables aguadas con vegetación semiacuática, como tulares y carrizales; también destacan aislados manchones de suelos llamados "akalché", que son profundos e inundables, los cuales crean excelentes fuentes de agua para la fauna silvestre.



Fig. 26 Orquídea real

Se tienen registradas 1600 especies de plantas vasculares, que representan más del 50% de la flora registrada para la península de Yucatán.

Existen varios tipos de vegetación entre los cuales podemos encontrar las especies más comunes dentro de la Reserva:

- Selva alta subperennifolia. Distribuida como manchones aislados en el noreste de la Reserva predominan: el ramón, la mamba, el zapotillo y el chicozapote, el promedio de altura en la región sureste es de 30m y en el suroeste hasta de 50m.
- Selva mediana subperennifolia. Es uno de los tipos de vegetación más distribuidos, la altura de los árboles varía entre los 15 y 25m. las especies más abundantes son el ramón rojo, guano yucateco, chacáh y el yaití. Fig. 27
- Selva mediana subcaducifolia. Los árboles tienen una altura entre los 15 y 25m. las especies más dominantes son: el zapote, balché, palo mulato, guayacán.
- Selva baja subcaducifolia. Los árboles miden entre 5 y 15m. las especies más abundantes son el zapotillo, la clusia, el guayacán, el balché, el K'aanchunuup, la majagua y el chechen negro.
- Selva baja subcaducifolia inundable. Los árboles tienen una altura de entre 4 y 8m. Se desarrolla en sitios inundables entre 2 y 6 meses al año. Las especies más comunes son el diospyros, el cascarillo, la caliandra, la coccoloba, schiediana, el ts'its'ilch'e y el chechen.

•Sabana. Tiene árboles de 2 a 4 metros de altura, la especie más común es el tasisté. Las sabanas están asociadas a suelos con textura fina, que en épocas de lluvias almacenan agua.

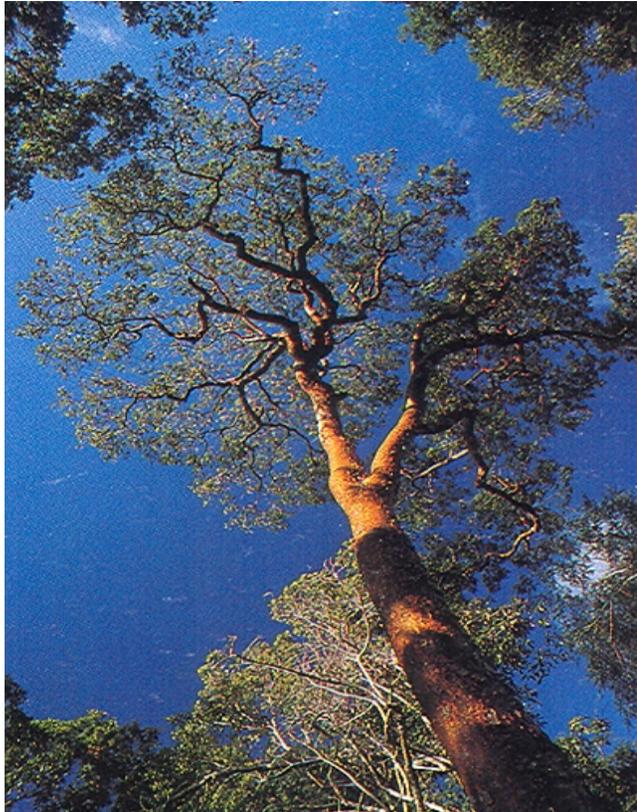


Fig. 27 Palo mulato o chacáh

2.1.10 FAUNA

Debido al buen estado de conservación de la cubierta vegetal y a la escasez de actividades humanas, éste es uno de los reductos más importantes para la fauna que en otras áreas está amenazada.

Habitano una gran cantidad de mamíferos: seis de las siete especies de marsupiales, como el tlacuache dorado; algunos primates, y dos de las cuatro especies de dentados como el oso hormiguero y el armadillo entre otros, además de que habitano cinco de las 6 especies de felinos que existen en México, como el jaguar, el ocelote, el tigrillo, el yaguarundí el gato montés; también los altos árboles favorecen la presencia de nutridas tropas de monos aullador y araña. Fig. 28 y 29



Fig. 28 Mono saraguato (Alouatta pigra)

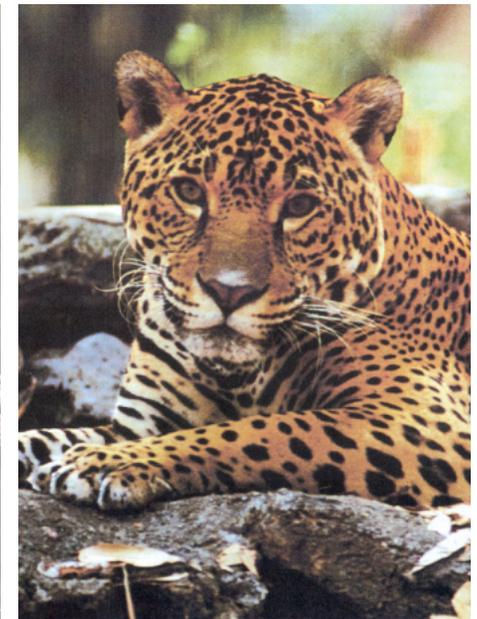


Fig. 29 Jaguar (Panthera onca)

Bajo la vegetación habitano animales ya escasos, como el tapir, el oso hormiguero, el venado temazate café y temazate rojo, dos especies de pecarí.

2.2 MEDIO FÍSICO ARTIFICIAL

2.2.1 INFRAESTRUCTURA

Mientras el dosel vegetal es ocupado por especies muy vistosas como el pavo ocelado, el ocofaisán, por tres especies de tucán, loros, pericos, coas, chachalacas y calandrias, que suman varias centenas. Dicha fauna, propia de la región neotropical, en muchos casos la forman especies raras, endémicas y algunas en peligro de extinción. La mayoría de las especies de aves de Calakmul son residentes 66%, 14% son migratorias en invierno y 20% se consideran transeúntes. Fig. 30 y 31

Entre las aves de presa destacan el zopilote rey, el águila tirana, el águila elegante, el gavilán caracolero, halcón bicolor.

Por estar en una zona retirada, no se cuenta con servicio de agua potable, el agua utilizada se obtiene de las lluvias y es recolectada en cisternas; el servicio de electricidad se obtiene por medio de celdas fotovoltaicas que captan la energía solar y la almacenan en baterías; no se cuenta con el servicio de teléfono y solo existe comunicación por medio de radio de onda corta. Fig. 33



Fig. 33 Celdas fotovoltaicas en la caseta de km. 20

2.2.2 EQUIPAMIENTO

Dentro de la Reserva de la Biosfera de Calakmul se cuenta con una caseta de vigilancia administrada por la Dirección de la Reserva en el paraje conocido como km. 20, la cual es la encargada de proporcionar ayuda a los visitantes y de cuidar el acceso hacia la Reserva y la Zona Arqueológica de Calakmul, además en esta caseta existe un área de acampado vigilado por personal de la Reserva. Fig. 34



Fig. 30 Perico Azteca (*Aratinga nahua*)



Fig. 31 Loro cariamarillo (*Amazona autumnalis*)

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

La zona arqueológica de Calakmul cuenta con instalaciones propias, para dar acceso al lugar y estacionamiento para 15 autos, las instalaciones son administradas por personal del INAH.

Existen zonas de acampar a orillas de la reserva administradas por ejidatarios del lugar, además se cuenta con un hotel ecológico llamado “Puerta Calakmul”.



Fig. 34 Caseta km. 20

En la zona núcleo I en el paraje conocido como Central Chiclera Villa Hermosa existen tres construcciones de lo que se pretendía ser una estación biológica la cual se encuentra en un avanzado estado de deterioro, ya que la obra fue abandonada y el crecimiento normal de la selva le ha ido ganando terreno, además de las inclemencias del tiempo. Fig. 35 y 36



Fig. 35 Edificio de servicios generales abandonado



Fig. 36 Cocina en avanzado deterioro

2.2.3 VIAS DE COMUNICACIÓN

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 Dzibalchén – X'puhil atraviesa las zonas núcleo y de amortiguamiento de la porción norte de la Reserva; y el segundo que va de X'puhil hacia Arroyo Negro, el cual bordea la Reserva.

Aproximadamente a 54 km. de X'puhil con dirección hacia Escárcega se encuentra el entronque del camino pavimentado que conduce hacia la zona arqueológica de Calakmul, que se encuentra a 62 km. de distancia. Fig. 32

Infraestructura de caminos de la Reserva de la Biosfera Calakmul

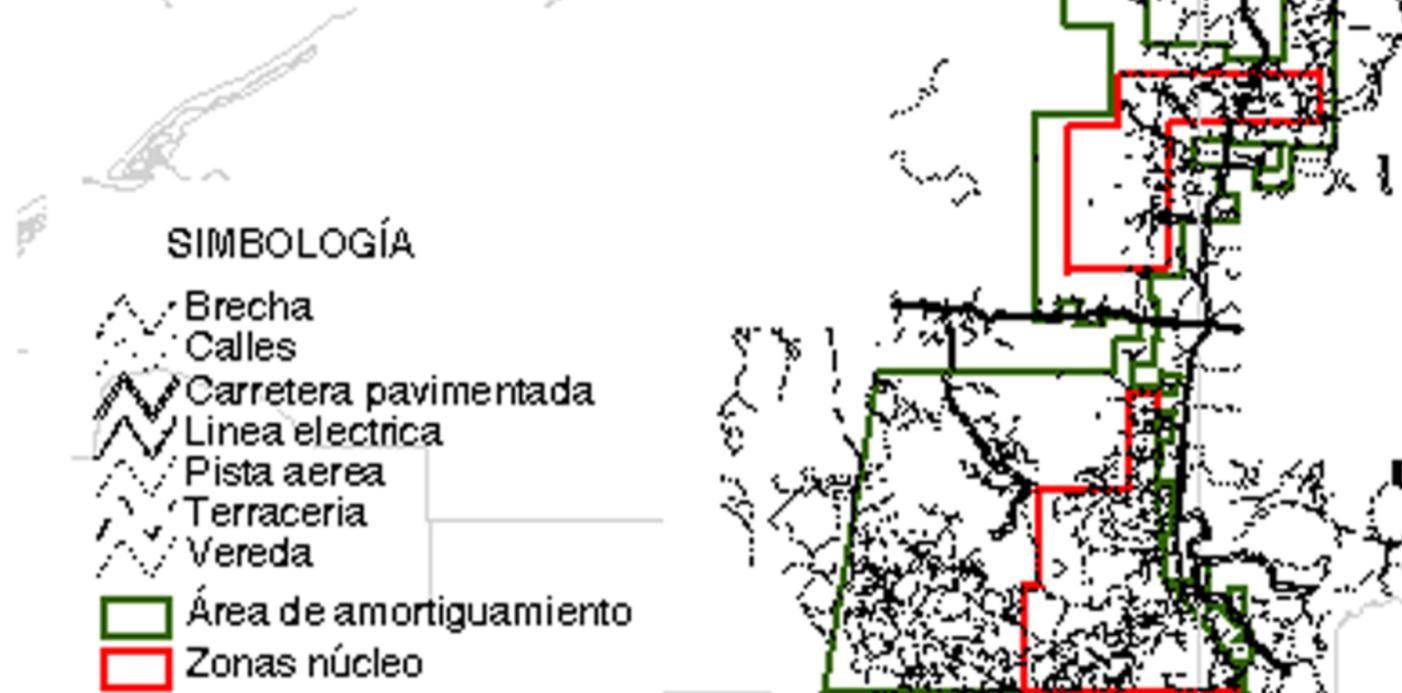


Fig. 32 Infraestructura de caminos de la Reserva de la Biosfera de Calakmul

2.3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

2.3.1 USO DE SUELO

Como se ha señalado previamente, la Reserva de la Biosfera de Calakmul ha sido explotada extensivamente por una amplia gama de actividades de subsistencia, 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.

El uso de la zona de amortiguamiento deberá estar vinculada al patrón general de la vida humana, a través del estímulo de una agrosilvicultura efectiva, a partir de una amalgama de prácticas existentes, uso múltiple prudente y adaptación de nuevas estrategias, como el ecoturismo y la apicultura, que proporcionan formas alternativas de empleo para los habitantes bajo una premisa de impacto mínimo. Fig. 37

Vegetación y uso del suelo de la R. B. Calakmul, Campeche

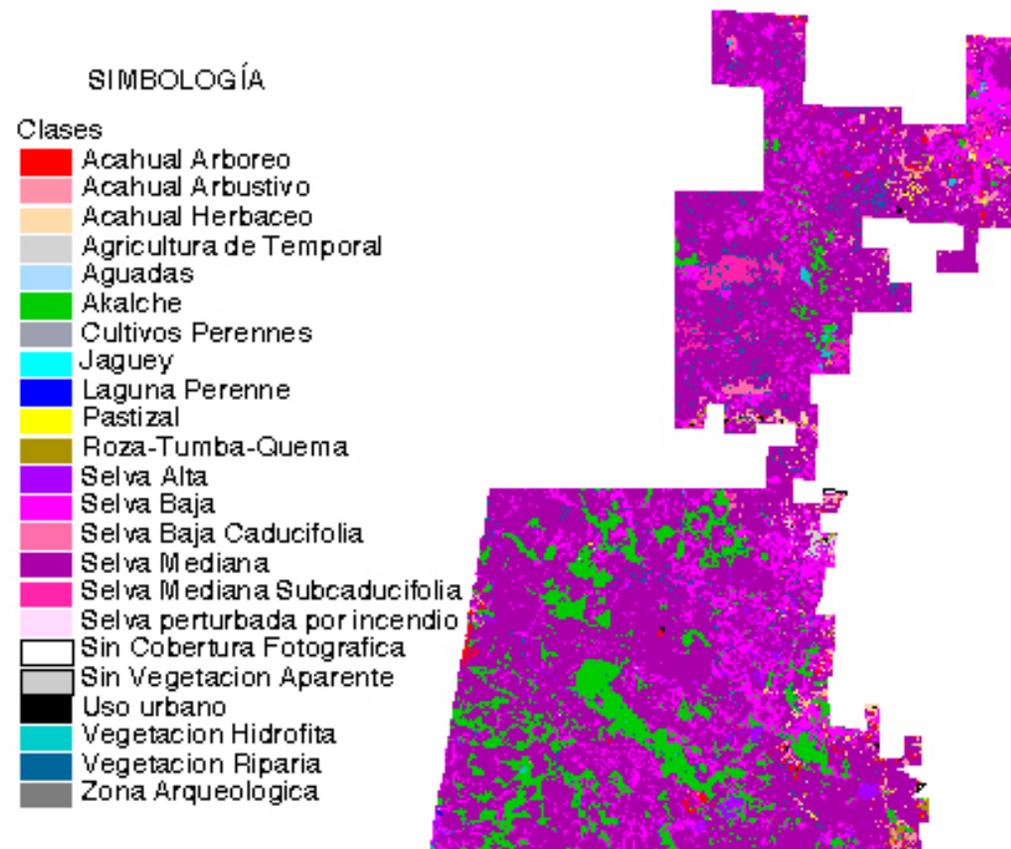


Fig. 37 Vegetación y uso de suelo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul

2.3.2 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 centros de población ejidal, 5 están en proyectos de dotación ejidal, 16 son ampliaciones forestales y 10 son ranchos y rancherías. Fig. 38

Localidades de la Reserva de la Biosfera Calakmul

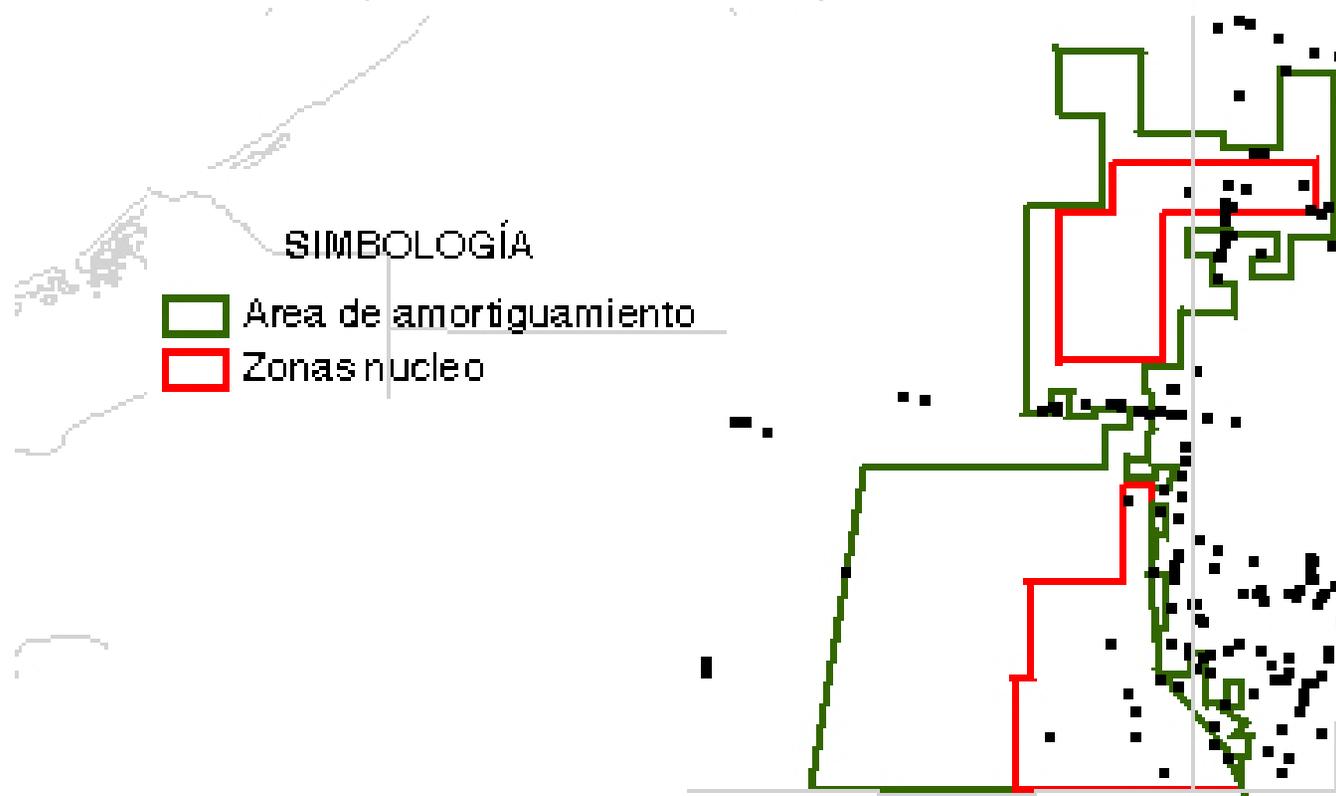


Fig. 38 Localidades de la Reserva de la Biosfera de Calakmul

2.3.3 HISTORIA ECONÓMICA

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.

2.3.4 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. Las actividades que se presentan en la región son la extracción maderera, agricultura de tipo comercial como el chile verde, la calabaza 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. Fig. 39

La zona de la que se extraía el chicle queda dentro del área considerada como el núcleo sur de la Reserva.

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.

La actividad apícola tiene un amplio potencial económico debido a la variedad florística existente; dentro de esta floración están el tajonal, jabín, majahua, chacáh blanco, entre otros.

Existen aproximadamente 4,500 apiarios en el eje norte-sur de la Reserva.



Fig. 39 Comercio de productos de la zona

2.3.5 TURISMO

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.

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.

El turismo se basa en las zonas arqueológicas de la cultura maya, que existen en su territorio, así como el área natural de la selva, la Reserva de la Biosfera de Calakmul. Esto ha favorecido para que se le incluya en el proyecto turístico "Mundo Maya".

El turismo nacional e internacional visita principalmente las zonas arqueológicas en grupos organizados desde Cancún, Quintana Roo, Campeche, Campeche y el Distrito Federal. Los turistas se alojan una o dos noches en hoteles donde se dispone de aproximadamente 100 camas, servicio de restaurantes y bares. Los hoteles se encuentran sobre la carretera federal Escárcega-Chetumal, en las comunidades de X'puhil y en Zoh Laguna.

Dentro del polígono de la reserva existe infraestructura para turismo en pequeña escala. Actualmente el ecoturismo es una actividad en auge, que se fortalece y capacita como en el caso de la Asociación Civil "Servidores Turísticos de Calakmul" que cuenta con guías locales capacitados por Pronatura Península de Yucatán (PPY). Además, parte de las ganancias obtenidas por esta asociación son invertidas y destinadas a proyectos de conservación en la reserva y sus alrededores.

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.

La región de Calakmul por su naturaleza sufre de escasez de agua, y la poca que hay (donde se encuentran los asentamientos humanos), se utiliza para proveer a los servicios turísticos. La industria del turismo en la zona se encuentra en una fase de crecimiento, por lo que la demanda de servicios también ha aumentado y se han creado expectativas para la gente local, así como para nuevos inmigrantes.

El alto crecimiento poblacional observado a la fecha y la infraestructura de grandes hoteles que se pretenden construir, pueden llevar a una crisis de agua ya que no será posible cubrir las necesidades de los habitantes y de los prestadores del servicio. Fig. 40



Fig. 40 La escasez del agua detiene el crecimiento del turismo



Calakmul
RESERVA DE LA BIOSFERA

CAPÍTULO III ANÁLISIS DEL SITIO



3.1 LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

3.1.1 LOCALIZACIÓN

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. La atraviesan dos ejes carreteros, el primero, que corresponde a la carretera Federal Escárcega-Chetumal corre de este a oeste y divide a la reserva en dos fracciones; y el segundo eje, que se subdivide en dos tramos: la carretera estatal Dzibalchén-X'puhil que corre de norte a sur atravesando las zonas núcleo y de amortiguamiento de la porción norte de la reserva hasta X'puhil, y la carretera municipal que corre de X'puhil hacia Arroyo Negro, cerca del límite internacional con Guatemala, y que bordea la reserva por su lado sureste.

3.1.2 ESTABLECIMIENTO

Se establece el 23 de mayo de 1989, con la categoría de Reserva de la Biosfera; en 1993 ingresó a la Red Internacional del Hombre y la Biosfera (MAB) de la UNESCO; ganó el premio Príncipe de Asturias de la Concordia 2001, que reúne a 391 reservas naturales en todo el mundo. Asimismo, está incluida dentro del Programa de Conservación de la Biodiversidad de Áreas Protegidas Selectas de México, y está parcialmente financiada por el GEF (Global Environmental Facility) del Banco Mundial.

3.1.3 BIODIVERSIDAD

En Calakmul existe una biodiversidad enorme con potencial aún no aprovechado para extraer alimentos, medicinas, sustancias químicas y materias primas nuevas o con nuevos usos.

En la reserva encontramos más de 1,600 especies de plantas, las cuales representan más de 50% de las plantas que viven en la Península de Yucatán. En conjunto forman un mosaico de selvas altas y medianas.

La habitan aproximadamente 94 especies de mamíferos. En Calakmul existen muchas más especies de mamíferos que en otras partes del país. Por eso se considera dentro de las 15 áreas prioritarias para la conservación de mamíferos en México.

En la reserva habitan 16 especies de anfibios y 50 de reptiles: la rana verde de ojos rojos o yaxmuch, por ejemplo:

- En la reserva encontramos 18 especies de peces.
- Aproximadamente 350 especies de aves; 70 endémicas de México y 113 se encuentran ubicadas dentro de alguna categoría de riesgo: 6 están en peligro de extinción, 27 amenazadas, 8 en protección especial y 72 raras.
- Existe una biodiversidad de invertebrados que aún está por descubrirse, pero a la fecha se han catalogado más de 400 especies de mariposas, entre las que destaca la morpho azul o papalote. Fig. 41

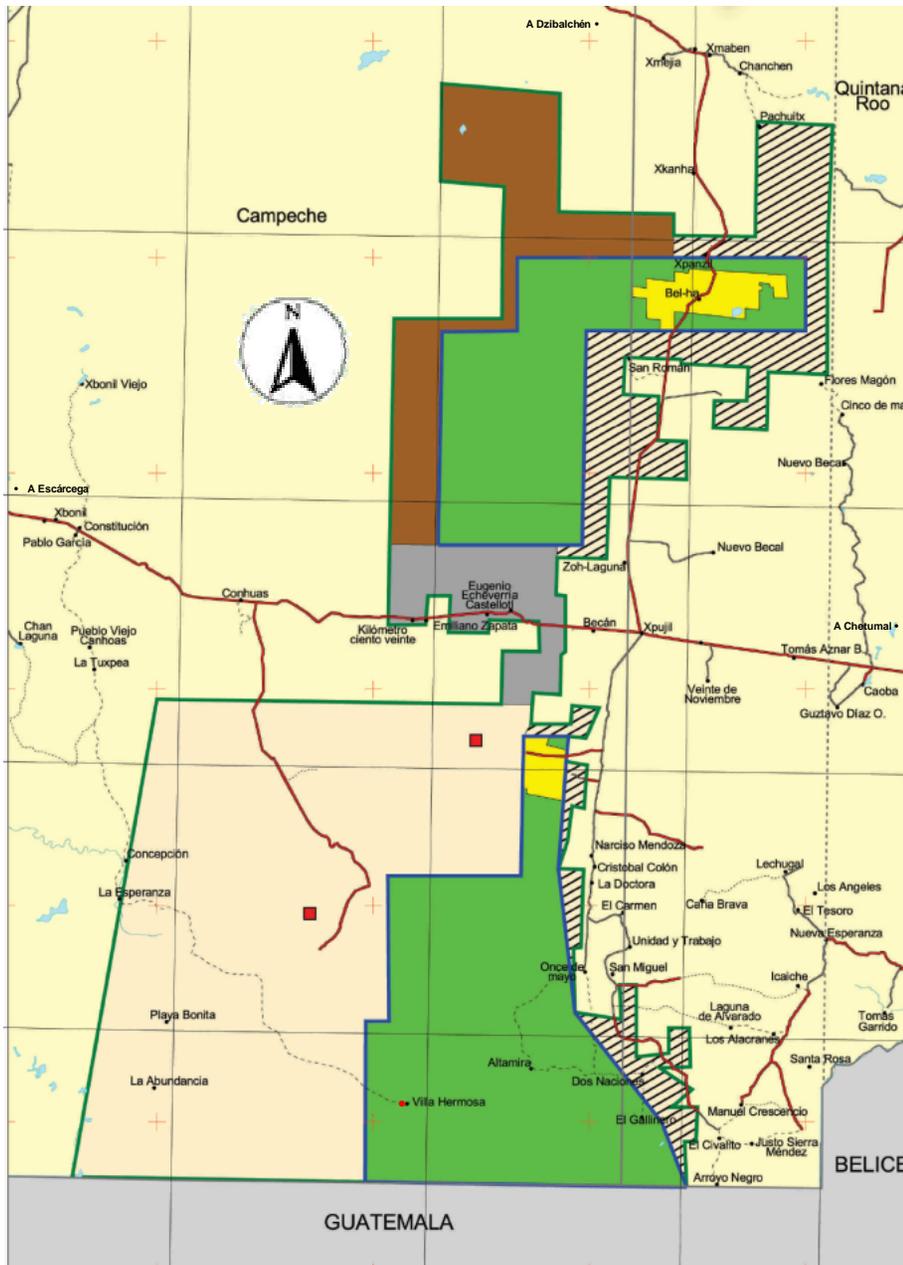


Fig. 41 Biodiversidad amenazada por la acción del Hombre

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

Reserva de la Biosfera Calakmul



3.1.4 SUPERFICIE

Comprende una extensión de 723,185 hectáreas, dividida en dos zonas núcleo con una superficie conjunta de 248,260 hectáreas, que de igual forma establece zonas de asentamientos humanos dentro de zonas núcleo y una zona de amortiguamiento de 474,924 hectáreas.

- Las zonas núcleo I y II, donde se albergan los recursos naturales de flora y fauna en mejor estado de conservación. En éstas sólo se podrá autorizar la realización de actividades de preservación de los ecosistemas y de sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica, así como inspección y vigilancia debidamente autorizada por la Dirección de la reserva.
- Las zonas de amortiguamiento, las cuales rodean las zonas núcleo de la reserva para protegerlas del impacto de actividades humanas. Las cuales se dividen en cinco subzonas: de aprovechamiento controlado, de aprovechamiento intensivo, de protección de los recursos naturales, de usos múltiples e histórico cultural.

3.1.5 ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

- **Agricultura:** principales cultivos: maíz, frijol y chile jalapeño, aunque en algunas localidades se cultivan yuca, calabaza y arroz, entre otros.



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

Actividades permitidas

Actividades prohibidas

ZONA NÚCLEO	ZONA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS DENTRO DE ZONA NÚCLEO	ZONA DE AMORTIGUAMIENTO				
		SUBZONA DE APROVECHAMIENTO CONTROLADO	SUBZONA DE APROVECHAMIENTO INTENSIVO	SUBZONA DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES	SUBZONA DE USOS MÚLTIPLES	SUBZONA HISTÓRICA CULTURAL
ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PERMITIDAS	ACTIVIDADES PERMITIDAS
ACTIVIDADES PROHIBIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS	ACTIVIDADES PROHIBIDAS

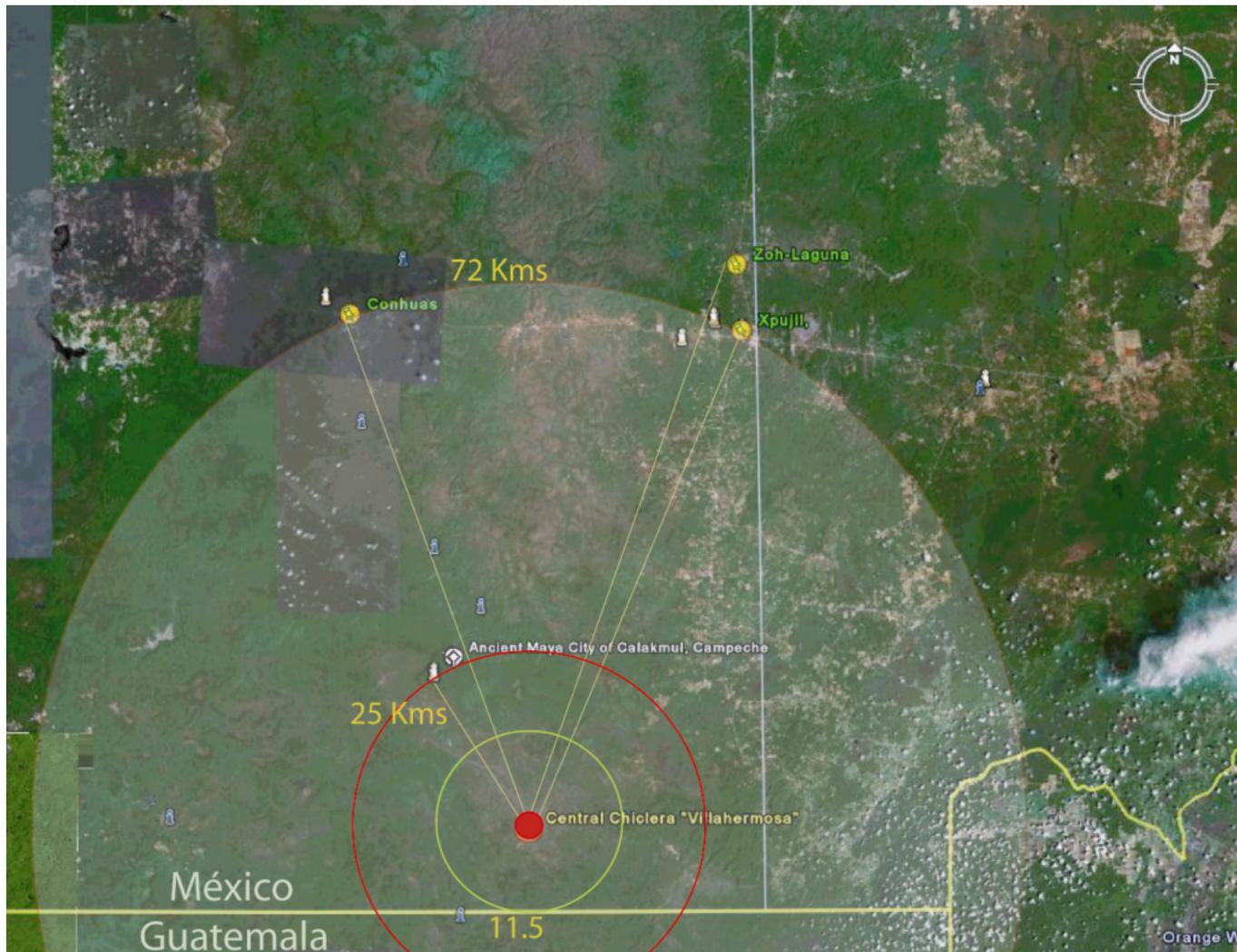


- **Aprovechamiento forestal:** las especies aprovechadas son el cedro, la caoba, el guayacán, el chicozapote y otras especies consideradas de menor valor comercial como el jabín, la chacáh, el chacté, el chechén, la tzalam y el granadillo.
- **Ganadería:** bovina, porcina, caprina y ovina, aunque no se ha extendido en la zona. Sin embargo, al norte de la reserva se está impulsando una ganadería de mediana escala en las áreas ubicadas entre los asentamientos de Xcanha y Bel-ha.
- **Producción de miel:** tiene un amplio potencial económico debido a la variedad florística existente: tajonal, jabín, majahua, chacáh blanco, entre otros.
- **Extracción de chicle.**
- **Cacería de subsistencia:** actividad que tradicionalmente abasteció de alimento a los primeros pobladores mayas, pero la presión sobre los animales silvestres y los recursos forestales ha ido en aumento, lo cual ha provocado la disminución de éstos.
- **El turismo y el ecoturismo:** actividades con alto potencial debido a las bellezas naturales, sitios arqueológicos, diversidad de flora y fauna silvestre. Actualmente existe una creciente infraestructura de hoteles y restaurantes. Asimismo, grupos reducidos de guías locales capacitados en ecoturismo ofrecen paseos y excursiones por la reserva.



3.2 CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA

3.2.1 CONTEXTO



Radio de acción, en donde se aprecia la central chiclera de Villahermosa y la distancia de ésta a los poblados más cercanos e importantes, así como otros puntos de interés: 72 Km. hasta Conhuas, punto de acceso a la reserva, 72 Km. también a X'púhil, cabecera municipal, 82 Km. a Zoh-Laguna sede de la dirección de la reserva, 25 Km. hasta la zona arqueológica de Calakmul y 11 Km. a la frontera con Guatemala.

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

Zoh – laguna, sede de la dirección de la Reserva de la Biosfera de Calakmul



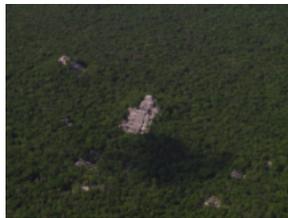
Ejido de Conhuas, entrada a la Reserva de la Biosfera de Calakmul



X'puhil, cabecera municipal de Calakmul



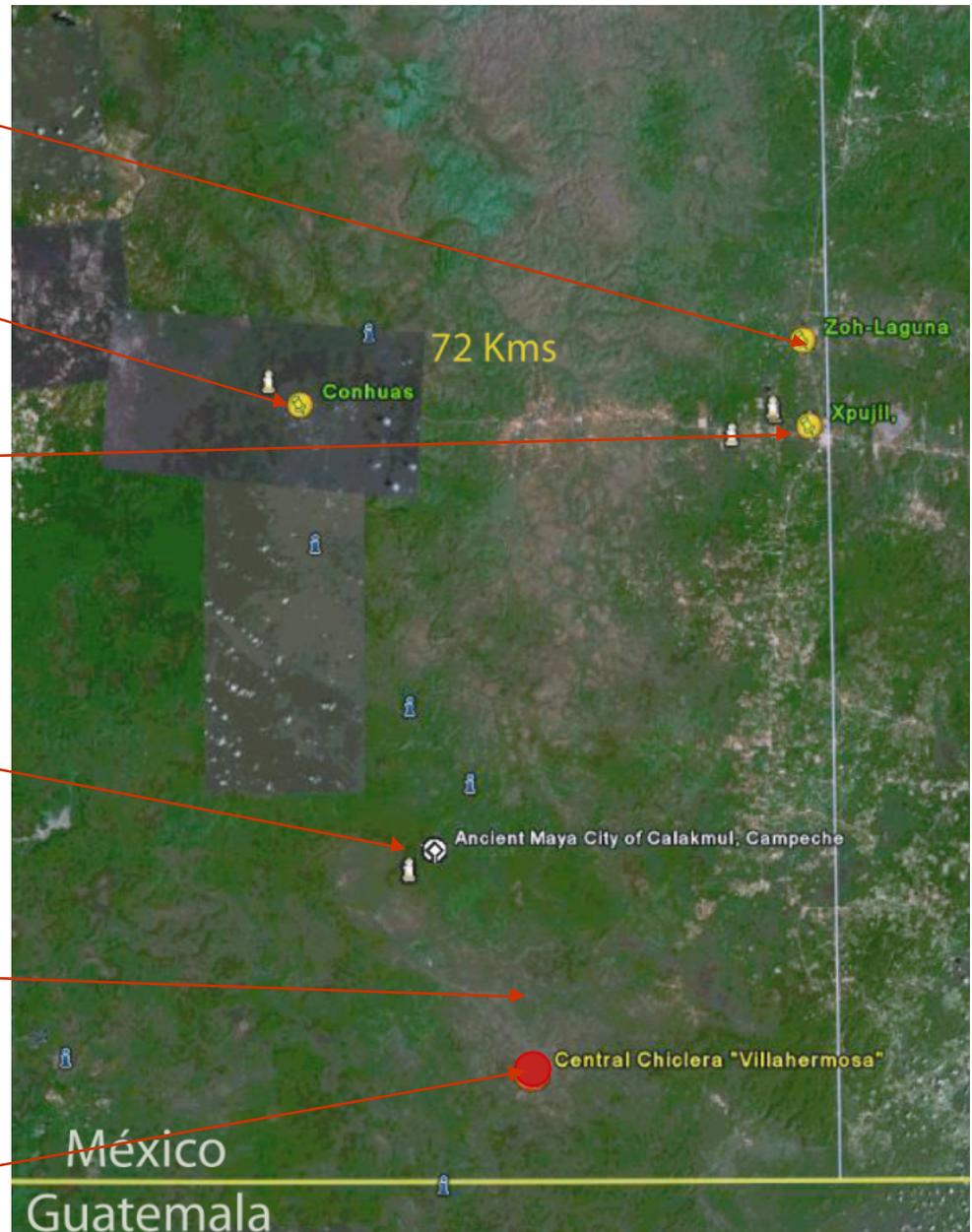
Zona arqueológica de Calakmul



Ruinas mayas aun sin explorar, conocidas como “La Pared de los Reyes” (Altamira)



Antigua Central Chiclera “Villahermosa”

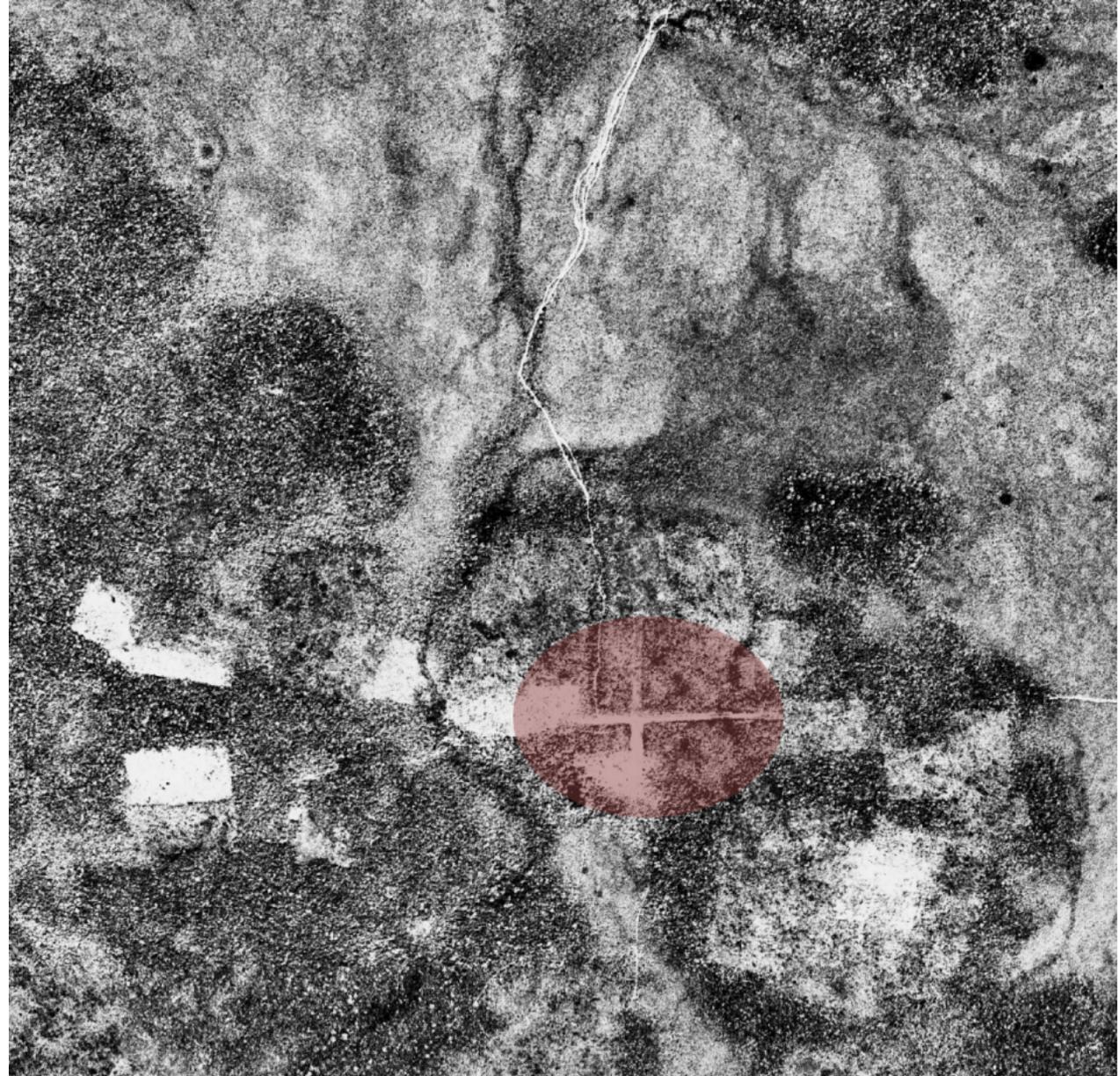


3.2.2 UBICACIÓN

Ubicación del terreno

Se ubica dentro del perímetro de área núcleo de la Reserva de la Biosfera, a 25 Km. de la zona arqueológica de Calakmul y a solo 11.5 Km. al norte de la frontera con Guatemala, sus coordenadas geográficas son 17° 54' 48.05" N y 89° 41' 18.97" W, tiene una elevación de 254 m.n.s.m.

El tiempo de recorrido desde el poblado de Conhuas, que es el acceso carretero a la Reserva de la Biosfera es de 4 horas, mientras que desde los poblados de Zoh-Laguna y X'puhil es de aproximadamente 4 horas 40 minutos, con un desplazamiento de 150 Km. por carretera estatal, de servicio a la zona arqueológica de Calakmul y brecha.



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

Con la ayuda de sensores remotos como las imágenes de satélite y las fotografías aéreas y las visitas de campo, es posible apreciar que en la zona de estudio se encuentran dos pistas aéreas locales que fueron utilizadas principalmente para la extracción del chicle, una de ellas tiene una longitud aproximada a los 900 metros de este a oeste y la otra de 500 metros de norte a sur. Estas pistas se encuentran rodeadas por pequeñas zonas de vegetación de selva baja, en algunos casos los árboles presentes superan los 10 metros de altura; la poca elevación de la cubierta vegetal se debe a la presencia de zonas inundables que obstaculizan el desarrollo óptimo de la vegetación.

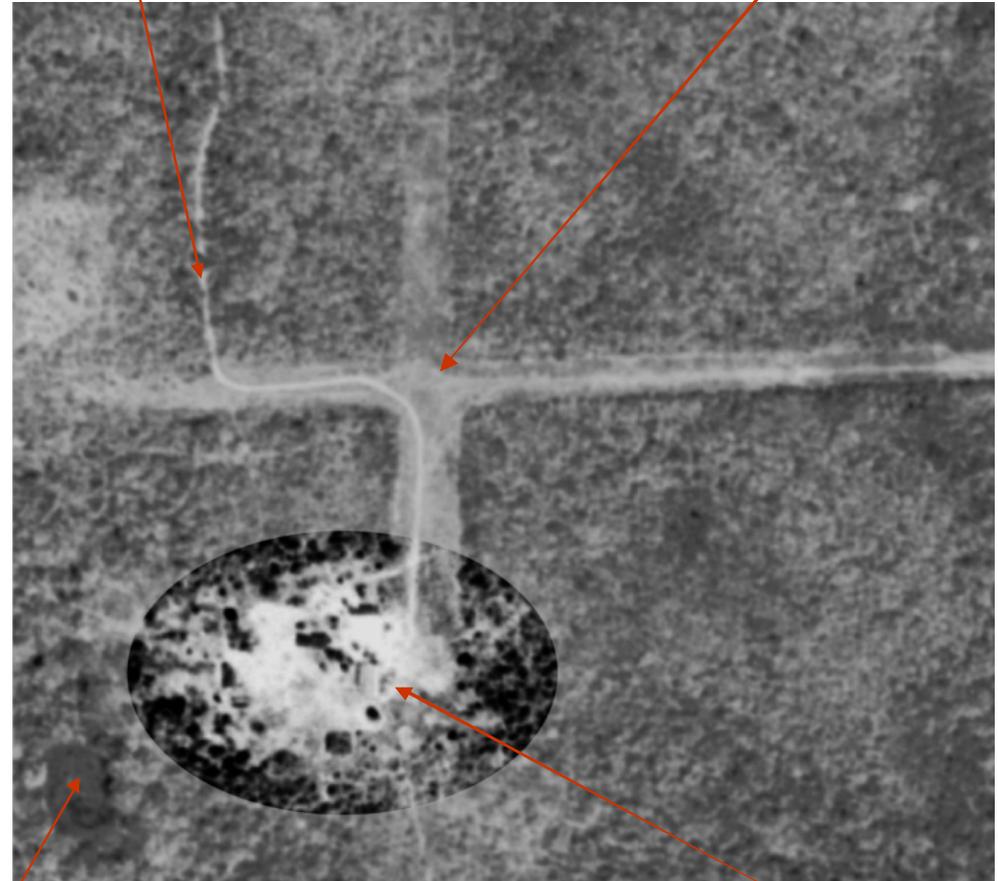
Al oeste de la pista se observa un pequeño escurrimiento de agua, existiendo otros de menores dimensiones al este y al sur de la zona de estudio; también es posible apreciar alrededor de las pistas la presencia de “aguadas” de diferentes formas y diámetros.

La pista y los edificios cercanos se encuentran en una zona elevada, aún cuando en la imagen de satélite se aprecia por el tono, que está inmersa en las zonas inundables.

Finalmente es posible observar un camino o vereda que tiene una dirección de norte a sur, el cual no supera más de dos metros de amplitud.

Camino de acceso a la Central Chiclera Villa Hermosa.

Pista de aterrizaje que además se pretende poner en uso nuevamente para servicio del Centro de Investigaciones y Preservación.



Aguada, ubicada a 150 m. del Centro de Investigaciones y Preservación.

Central Chiclera Villa Hermosa y área destinada para el Centro de Investigaciones y Preservación.

3.2.3 ANÁLISIS DEL TERRENO

Antigua bodega de chicle, edificación en mejores condiciones, muros derruidos a una altura de 1.7 m promedio, sobre de ellos se han improvisado paredes de desperdicios de lámina y madera

Galera – dormitorio 1, construida en materiales, prefabricados, como panel w, tablaroca etc., en pésimas condiciones de conservación.

La selva ha ido ganando terreno al antiguo claro chiclero, grandes ejemplares se ubican cerca de los edificios del norte.



Edificio de servicios, se contemplaban comedor, enfermería, cocina, etc., aunque exteriormente no parezca muy deteriorado, al menos el 60% de sus muros se han podrido e incluso disgregado al interior de sus aplanados de cemento. Por lo que su permanencia es imposible .

Galera – dormitorio 2, construida en materiales, prefabricados, como panel w, tablaroca etc., en pésimas condiciones de conservación. Ambas galeras han sido cubiertas por la selva que ha hecho sus estragos en ellas. La galera 2 está por desplomarse.

Vegetación nociva introducida, en este caso árboles frutales. La normatividad ambiental no permite especies foráneas en las áreas núcleo de reservas de la biosfera

3.3 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DEL SITIO

Las actuales edificaciones que pretendieron funcionar como Centro de Investigación Biológica en la antigua Central Chiclera de Villa Hermosa han sido cubiertas totalmente por la selva y se encuentran en un avanzado estado de deterioro a tal grado que su permanencia no es posible, es por ello que la Dirección de la Reserva de la Biosfera de Calakmul ha previsto la demolición de estos edificios y el retiro de todos los materiales residuales, los cuales de permanecer por mas tiempo en el lugar constituyen un foco grave de contaminación, que en el área núcleo de una Reserva de la Biosfera, no es permisible.

Las propuestas arquitectónicas a realizarse en este paraje toman en cuenta las complejas condiciones ambientales, la lejanía de cualquier infraestructura urbana, prevén una autosuficiencia en la dotación de agua potable y energía eléctrica, así como el uso preferencial de materiales constructivos de la región, los cuales tienen un mejor desempeño y mayor duración comprobada frente a los elementos naturales del lugar. Fig. 42

También se prevé la dificultad para hacer llegar los materiales necesarios para las construcciones a una distancia de casi 160km, circulando por brechas de terracería muy agrestes y estrechas por los últimos 37 km.



Fig. 42 Vista de 360 grados del claro de selva, la pista aérea así como algunos de los edificios existentes.



Calakmul
RESERVA DE LA BIOSFERA

CAPÍTULO IV ESTUDIO DE ANÁLOGOS

4.1 ESTACIÓN DE INVESTIGACIÓN BIOLÓGICA CHAJUL

Se localiza en el Estado de Chiapas, en medio de la Reserva de la Biosfera de Montes Azules. Fig. 43

Empezó a construirse en el año de 1984 y fue terminada en 1985, estuvo administrada por la Universidad Nacional Autónoma de México hasta 1987, posteriormente fue abandonada por 5 años, hasta que, de 1991 a 1993, la administración volvió a manos de la UNAM, quien aportaba 1/3 del presupuesto anual para su funcionamiento.

Entre los años de 1993 y 1998 la administración y operación de la estación estuvo a cargo del CIMEX hasta su destrucción en ese mismo año, debido al Huracán Mitch.

Fue reconstruida por la asociación Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable (ENDESU), en 1999 con ayuda de la SEMARNAP, quienes se han hecho cargo hasta la fecha.



Fig. 43 Vista aérea de la Estación de investigación

La estación se halla ubicada en la ribera del Río Lacantún y cuenta con un helipuerto y muelle de arribo. Fig. 44

Está conformado por 6 edificios principales construidos con madera y estructuras prefabricadas. Contando el comedor con techo de bajareque y el resto con cubierta de lámina acanalada.

Los edificios son usados indistintamente como laboratorios, almacenes, bioterios, aulas y dormitorios, de acuerdo con los programas de investigación en curso. Al ser solo galerones con techo y construidos con materiales que no aíslan el calor ni la humedad, distan mucho de ofrecer condiciones adecuadas para la realización de labores de investigación científica.

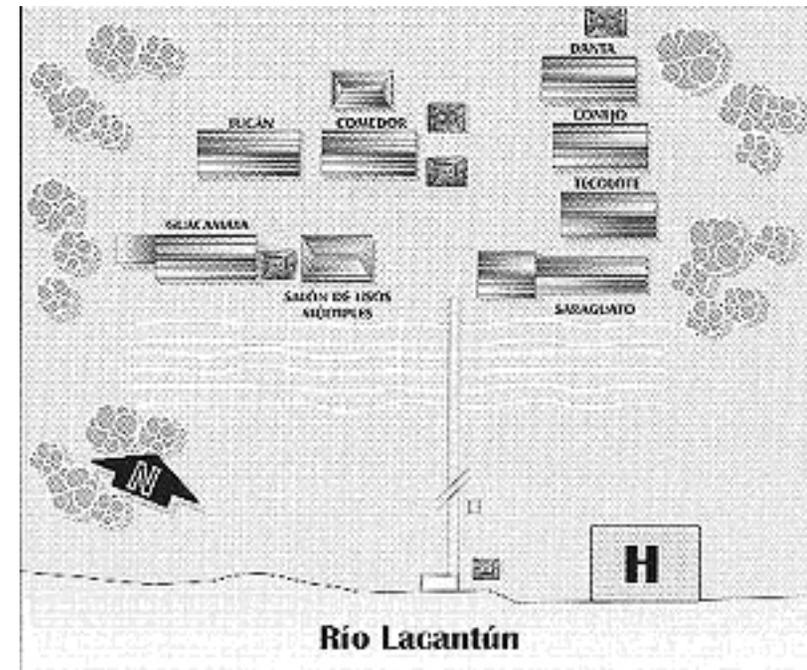


Fig. 44 Plano de conjunto de la Estación

Objetivos de la Estación de Investigación Biológica “Chajul”

- La conservación de la Ribera del Río Lacantún, como frontera de amortiguamiento frente a las presiones de crecimiento de las comunidades aledañas.
- Investigación con la que busca la promoción de actividades dirigidas a la comprensión de la selva lacandona como un ejemplo representativo de los ecosistemas tropicales actuales.
- Difusión del conocimiento sobre la selva tropical por medio de visitas directas y planeadas a la estación. Fig. 45

Algunos de los programas que se llevan a cabo son:

- Estudio de mamíferos por parte del Instituto de Biología de la UNAM
- Estudio de Murciélagos
- Sucesión y restauración de Ecosistemas Tropicales.



Fig. 45 Vista interior de la Estación de Chajul

La estación de investigación biológica de Chajul, no contó desde sus inicios con un programa de manejo, desarrollo o plan maestro de desarrollo, en parte por lo accidentado y lejano de su ubicación y por las precarias condiciones en las que este proyecto surgió.

Desde el principio la estación no ha contado más que con galiones de madera ó lámina, cuya función es asignada y adaptada según han ido surgiendo las necesidades.

4.2 CENTRO DE INTERPRETACIÓN DE LOS PANTANOS DE CENTLA AYUTOT-JA (LA CASA DEL AGUA)

Este centro se halla ubicado en el estado de Tabasco en el kilómetro 12.5 de la carretera Frontera-Jonuta a pocos kilómetros de la población de Centla, dentro del perímetro de la Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla. Fig. 46



Fig. 46 Vista aérea del Centro de Interpretación

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

La concepción de este proyecto, se basó en responder a la problemática ambiental y de conservación de los humedales o pantanos de esta reserva, misma que deriva de los usos y costumbres de la población local, la cual no comprende ni valora dichos ecosistemas, considerándolos como extensiones yermas y sin utilidad alguna.

Como medio para revertir esta situación, se pretende crear conciencia y una cultura del agua, mediante la adecuada divulgación de los beneficios que brindan los pantanos, así como la comprensión de su funcionamiento.

Así en el año 2002 se inauguró con la participación de la asociación “Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable A.C. (ENDESU), la Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla (RBPC) y Petróleos Mexicanos, el “Centro de Interpretación de los Humedales UYOTOT- JA” que en maya chontal, significa “La casa del Agua”.



Fig. 47 Vista lateral del Centro de Interpretación

Su objetivo según el programa de manejo de la Reserva de la Biosfera de los Pantanos de Centla es el de contribuir a un manejo sustentable de los humedales a través de un espacio interactivo que reivindique sus valores culturales, económicos y ecológicos.

La Casa del Agua Cuenta con cuatro salas de exhibición y un sendero interpretativo para reforzar el aprendizaje “in situ” sobre los pantanos. Fig. 47 y 48

La primera sala define los conceptos de biosfera, pantanos, área natural protegida y la caracterización de la Reserva a través de sus bienes y servicios ambientales.



Fig. 48 Torre de vigilancia del Centro de Interpretación

La segunda, ubica históricamente a los Pantanos de Centla resaltando eventos culturales trascendentales y las formas de vida; a través de un mural de seis metros elaborado por artistas locales.

El tercer módulo se integra por una escenografía que pone de manifiesto elementos de la riqueza cultural y ecológica del área, por medio de un corte del pantano.

Por último se cuenta con un área de servicios de información y descanso, que incluye un acuario con peces y crustáceos nativos de la zona.

En los estanques y andadores se puede apreciar una representación natural de la vegetación (mangle, pukté, palo tinto) y fauna (cocodrilos, tortugas, iguanas, diversas aves) de los Pantanos de Centla.

El sendero interpretativo cuenta con 700 metros y permite adentrarse a los pantanos y conocer como los pobladores locales se han integrado a los mismos. Un atractivo adicional es una torre de 20 metros de altura, desde donde se pueden observar los principales paisajes de la Reserva. A orillas del río se ubica una palapa abierta de usos múltiples y material museográfico con el tema de la importancia del agua dirigida a la población escolar principalmente.

4.3 CONCLUSIONES DE ANÁLOGOS

Los ejemplos anteriores son para el caso de México los más cercanos de estaciones de investigación biológica, insertos en las áreas naturales donde los trabajos han de llevarse a cabo.

De su análisis queda claro que este género de edificios no es común y en experiencias pasadas se ha improvisado sobre la marcha, lo que no favorece la realización adecuada de labores científicas que en la mayoría de los casos requieren de condiciones muy específicas de ventilación, iluminación temperatura, etc.

Esto es notorio en la completa ausencia de planes maestros, o normatividades para este género de edificaciones, razón por la cual este proyecto se basara en los requerimientos de la Dirección de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.





Calakmul
RESERVA DE LA BIOSFERA

CAPÍTULO V ANÁLISIS DEL PROYECTO



5.1 PROYECTO JAGUAR

La Reserva de la Biosfera de Calakmul estableció en 2005 el “Proyecto Jaguar”, el cual pretende atender la carencia de instalaciones para la investigación dentro del perímetro de la Reserva. El “Proyecto Jaguar” se encuentra fundamentado dentro del Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, que en su componente de investigación y monitoreo establece el desarrollo de investigación científica, de conservación y restauración ecológica en las 723,185 hectáreas que conforman la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

Paralelamente con este programa, la Dirección de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, consolidara las casi 40 líneas de investigación que alrededor de 25 prestigiadas Universidades, Institutos y Centros de Investigación nacionales e internacionales mantienen en esta Área Natural Protegida, además de fomentar nuevas investigaciones y situarse como un referente a nivel mundial en el ámbito de la formación de profesionales en el área de la biología y conservación ecológica.

El “Proyecto Jaguar” operara en los próximos años dentro de un esquema de manejo multi-institucional, con el apoyo y colaboración de Instituciones nacionales e internacionales además de la Dirección de la Reserva.

El Centro de Investigaciones y Preservación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul estará ubicado en el antiguo paraje conocido como Central Chiclera Villa Hermosa, debido a la conveniencia de ubicarse dentro de un área núcleo de la Reserva y encontrarse en un punto donde confluyen todos los ecosistemas existentes en la región, condición que favorece la realización de investigaciones sin desplazamientos muy largos o peligrosos.

También este lugar tiene la ventaja de tener un claro, descampado en la selva (debido a la acción del hombre durante la explotación chiclera) en el cual se han emplazado algunas edificaciones, además de que en el lugar confluyen una gran cantidad de brechas y senderos utilizados por la gente que habita cerca del lugar, así como de contar con dos pistas de aterrizaje para avionetas y que se pretenden rehabilitar.

En los requerimientos y necesidades emitidos por la Reserva de la Biosfera de Calakmul, es que se fundamenta el siguiente programa arquitectónico.

5.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

ZONA	LOCAL	ACTIVIDAD	MOBILIARIO O EQUIPO	USUARIOS	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES Y TÉCNICOS	NO.	ÁREA M2
INVESTIGACIÓN	Laboratorio de Biología Molecular	Investigar Analizar Comprobar	Mesa con escudilla Tarjas y campanas Anaqueles y gabinetes	Investigadores Estudiantes	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial Instalaciones especiales	1	31.50
	Laboratorio de Genética	Investigar Analizar Comprobar	Mesa con escudilla Tarjas y campanas Anaqueles y gabinetes	Investigadores Estudiantes	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial Instalaciones especiales	1	31.50
	Laboratorio de Control	Investigar Analizar Comprobar	Mesa con escudilla Tarjas y campanas Anaqueles y gabinetes	Investigadores Estudiantes	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial Instalaciones especiales	1	31.50
	Oficina de Laboratorios	Supervisar el buen funcionamiento del Área de Laboratorios	Escritorio Sillas Archivero	Investigadores Estudiantes	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial	1	16.50
	Cuarto de Incubadoras	Desarrollo de productos Investigar	Incubadoras Mesa de trabajo Anaqueles y gabinetes	Investigadores Estudiantes	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial Instalaciones especiales	1	16.00
	Sala de Interpretación	Estudiar Experimentar Interpretar	Mesas de trabajo Sillas Anaqueles	Investigadores Estudiantes Personal	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial	1	34.50
	Cubículos para Investigadores	Guardar Información Leer Estudiar	Escritorio Sillas Archivero	Investigadores	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial	2	15.00
	Jefatura de Área de Investigación	Supervisión del Área de Investigación	Escritorio Sillas Archivero	Investigadores Estudiantes	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial	1	13.50

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

ZONA	LOCAL	ACTIVIDAD	MOBILIARIO O EQUIPO	USUARIOS	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES Y TÉCNICOS	NO.	ÁREA M2
INVESTIGACIÓN	Bioterio	Analizar y clasificar especies animales y vegetales	Anaqueles y gabinetes	Investigadores Estudiantes	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial Instalaciones especiales	1	31.00
	Área de Exploración	Exploración y revisión de especies	Mesas de trabajo Sillas Anaqueles y gabinetes	Investigadores Estudiantes	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial	1	31.00
	Sanitarios Mujeres	Proporcionar servicio de sanitarios a los usuarios	Muebles sanitarios	Investigadores Estudiantes	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	3 inodoros	11.00
	Sanitarios Hombres	Proporcionar servicio de sanitarios a los usuarios	Muebles sanitarios	Investigadores Estudiantes	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	3 inodoros 3 mingitorios	12.00
	Cuarto de Aseo	Almacén de utensilios para limpieza	Anaqueles	Investigadores Estudiantes	Iluminación natural Ventilación natural	1	0.50
	TOTAL						



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

ZONA	LOCAL	ACTIVIDAD	MOBILIARIO O EQUIPO	USUARIOS	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES Y TÉCNICOS	NO.	ÁREA M2
ADMINISTRACIÓN	Dirección	Dirigir el Centro de Investigaciones y Preservación	Escritorio Sillas Archivero	Director Personal Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	15.50
	Subdirección	Supervisar el Centro de Investigaciones y Preservación	Escritorio Sillas Archivero	Subdirector Personal Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	15.50
	Área Secretarial	Organizar actividades y expedientes de la Administración	Escritorio Sillas Archivero	Secretaria Personal Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	14.00
	Sala de Espera	Registro y recepción	Sillones Mesa de centro	Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	20.00
	Sala de Juntas	Reuniones entre el personal administrativo	Mesa de juntas Sillas Archivero	Personal Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial	1	25.00
	Área de Guardado	Guardas archivos y documentos	Gabinets	Personal	Iluminación natural Ventilación natural	1	2.00
	Departamento de Personal	Manejar los aspectos de personal de el Centro	Escritorio Sillas Archivero	Personal Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	14.00
	Departamento de Vinculación	Llevar relaciones con otra Instituciones o Personas	Escritorio Sillas Archivero	Personal Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	14.00



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

ZONA	LOCAL	ACTIVIDAD	MOBILIARIO O EQUIPO	USUARIOS	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES Y TÉCNICOS	NO.	ÁREA M2
ADMINISTRACIÓN	Departamento de Administración	Manejar los aspectos Administrativos de el Centro	Escritorio Sillas Archivero	Personal Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	14.00
	Archivero General y Área de café	Archivar documentos y preparación de café	Archiveros Gabinete Cafetera	Personal Público en general	Iluminación natural Ventilación natural	1	5.50
	Área de Almacén	Almacenamiento de equipo y materiales de consumo	Anaqueles y gabinetes	Personal	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	22.50
	Sanitarios Mujeres	Proporcionar servicio de sanitarios a los usuarios	Muebles sanitarios	Personal Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	3 inodoros	8.50
	Sanitarios Hombres	Proporcionar servicio de sanitarios a los usuarios	Muebles sanitarios	Personal Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1 inodoro 2 mingitorios	7.50
	Cuarto de Aseo	Almacén de utensilios para limpieza	Anaqueles	Personal	Iluminación natural Ventilación natural	1	2.00
	TOTAL						

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

ZONA	LOCAL	ACTIVIDAD	MOBILIARIO O EQUIPO	USUARIOS	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES Y TÉCNICOS	NO.	ÁREA M2
DOCUMENTACIÓN	Biblioteca	Búsqueda de información	Mesas Sillas Anaqueles para libros	Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial	1	102.50
	Sala de Conferencias	Compartir y difundir información	Mesas Sillas	Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial	1	30.00
	Museo	Mostrar la biodiversidad y actividades de la región	Gabinetes Mamparas	Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	55.00
	Auditorio	Compartir y difundir información	Sillas Mesa	Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial	1	37.00
	Bodega	Almacenar equipos y materiales	Gabinetes	Personal	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	5.50
	Sanitarios Mujeres	Proporcionar servicio de sanitarios a los usuarios	Muebles sanitarios	Público en general	Iluminación natural Ventilación natural	2 inodoros	5.00
	Sanitarios Hombres	Proporcionar servicio de sanitarios a los usuarios	Muebles sanitarios	Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1 inodoro 2 mingitorios	5.00
	TOTAL						



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

ZONA	LOCAL	ACTIVIDAD	MOBILIARIO O EQUIPO	USUARIOS	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES Y TÉCNICOS	NO.	ÁREA M2
SERVICIOS GENERALES	Cocina	Preparación de alimentos	Mesas Tarjas Estufa	Personal	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	28.50
	Área de Comensales	Consumo de alimentos	Mesas Sillas	Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural y artificial	1	110.00
	Enfermería	Atender emergencias Proporcionar servicios médicos	Escritorio Sillas Archivero Cama	Enfermera Personal Público en General	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	14.50
	Despensa	Almacenar alimentos y productos de consumo	Gabinetes Anaqueles	Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	14.50
	Almacén	Almacenar productos de consumo	Gabinetes Anaqueles	Personal Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	9.50
	Cuarto de Servicio	Manejar productos de desecho	Contenedores	Personal	Iluminación natural Ventilación natural	1	19.50
	Cuarto de Máquinas	Proporcionar energía	Escritorio Sillas Archivero	Personal	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	1	9.00
	Cuarto de Aseo	Almacén de productos de limpieza	Anaqueles	Personal	Iluminación natural Ventilación natural	1	2.00
	Área de Sanitarios	Servicio de sanitarios a los usuarios	Muebles sanitarios	Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	4 inodoros 2 mingitorios	18.00
TOTAL							225.50



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

ZONA	LOCAL	ACTIVIDAD	MOBILIARIO O EQUIPO	USUARIOS	REQUERIMIENTOS AMBIENTALES Y TÉCNICOS	NO.	ÁREA M2
ALOJAMIENTO	Habitaciones para Personal (10 personas)	Descansar Leer	Camas Mesas Sillas Roperos	Personal	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	5	100.00
	Habitaciones para Investigadores (10 personas)	Descansar Leer	Camas Mesas Sillas Roperos	Investigadores	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	5	100.00
	Habitaciones para Visitantes (16 personas)	Descansar Leer	Camas Mesas Sillas Roperos	Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	8	160.00
	Área de Regaderas	Proporcionar servicio de regaderas a los usuarios	Bancas	Personal Investigadores Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	14 regaderas	51.00
	Área de Sanitarios	Proporcionar servicio de sanitarios a los usuarios	Muebles sanitarios	Personal Investigadores Público en general	Iluminación natural y artificial Ventilación natural	10 inodoros 5 mingitorios	45.00
	TOTAL						

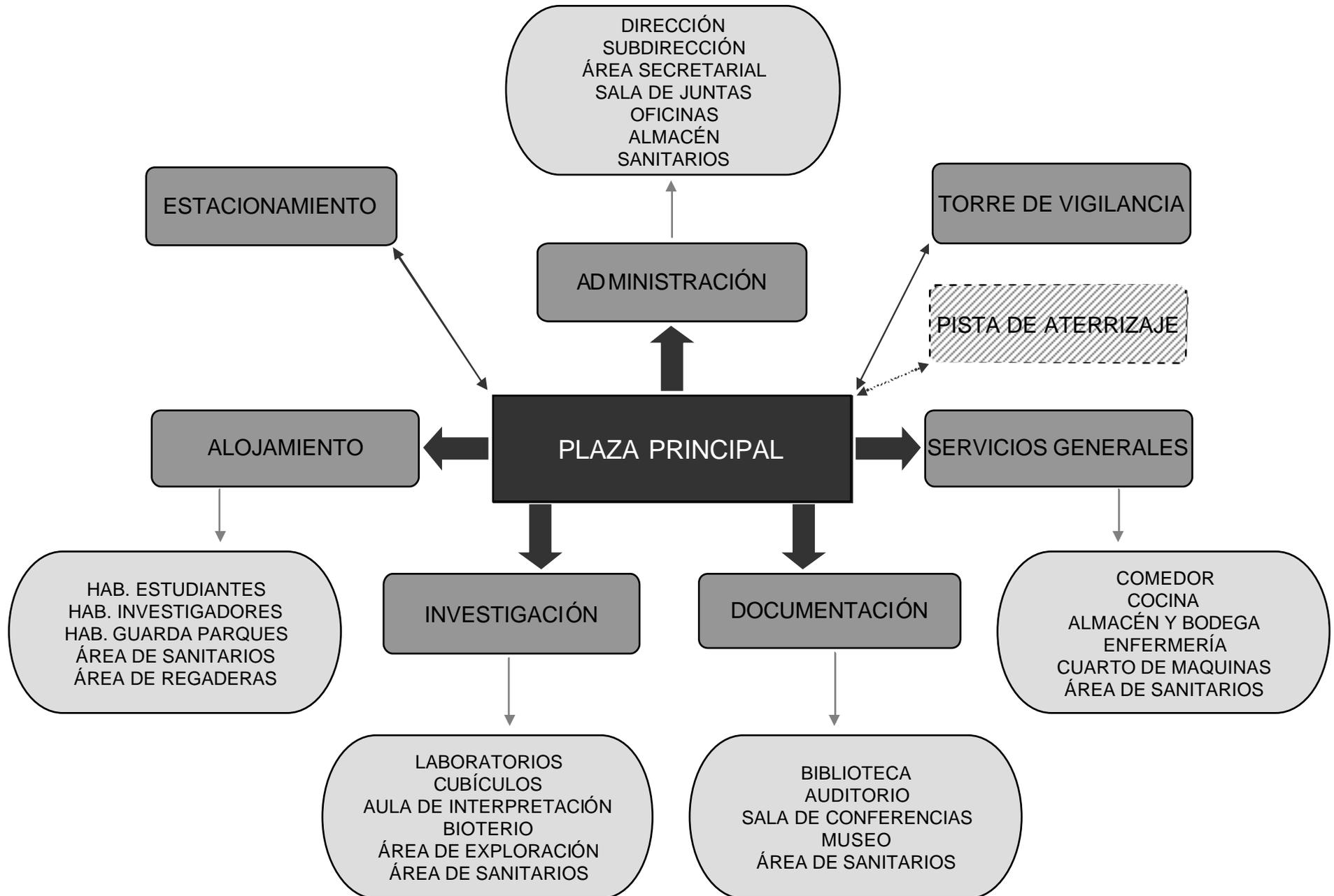


CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

Z O N A	LOCAL	ÁREA M2
R E S U M E N D E Á R E A S	INVESTIGACIÓN	275.50
	ADMINISTRACIÓN	180.00
	DOCUMENTACIÓN	240.00
	SERVICIOS GENERALES	225.50
	ALOJAMIENTO	456.00
	SUBTOTAL	1376.50
	35 % CIRCULACIONES	482.00
	TOTAL	1858.5



5.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



5.4 CONSTANTES DE DISEÑO

El concepto general del proyecto es el de establecer una profunda interacción con la naturaleza y motivar mediante el diseño de los espacios, el que la mayoría de las actividades se realicen al aire libre, se trata de retomar el uso intensivo y apropiación del espacio público.

Para lograrlo recurrimos a las constantes de diseño mesoamericanas. Estas nos permiten mediante el uso de elementos y topologías arquitectónicas diferentes, expresar intenciones de diseño semejantes a las usadas por los mayas siglos antes en sus ciudades, algunas de las cuales se encuentran muy cerca del sitio del proyecto.

Las principales constantes usadas en el proyecto son: **Frontalidad, Delimitación Perimetral del Espacio Público, Axialidad y Accesos Acodados (no axiales)**

El conjunto está formado por 5 edificios y las relaciones entre estos y los espacios libres que generan, así como el entorno, está dado por estas constantes. La frontalidad en el caso de la primera constante está referida en las fachadas principales de cada edificio, claramente diferenciadas por contar con un pórtico o circulación cubierta, estas frontalidades son siempre concurrentes de modo que enmarcan 3 plazas principales, estas a su vez conforman la totalidad del espacio público del proyecto claramente delimitado por los ya mencionados edificios, cumpliendo con la segunda constante.

El principal eje de diseño divide de noreste a suroeste este espacio público, se trata de un eje visual que liga la torre de observación forestal ubicada a espaldas del edificio de administración, con el sendero que conduce a una aguada localizada 200 mts al oeste del conjunto.

Este eje visual se convierte en circulación a partir del acceso, el más representativo del proyecto pues sirve de elemento de articulación de los edificios, las plazas y los ejes restantes, se prolonga a través de la circulación cubierta del edificio que alberga el bioterio y el aula de interpretación hasta conectarse con el sendero el cual al dar giro hacia el oeste ofrece como remate visual del eje, a la selva y su dosel.

Dos ejes axiales más dividen al conjunto por la parte media en los sentidos norte-sur y oriente-poniente respectivamente, en ambos casos los ejes nacen del eje medio de una plaza limitada por las frontalidades de los edificios, atraviesan todo el conjunto y rematan visualmente con la selva.

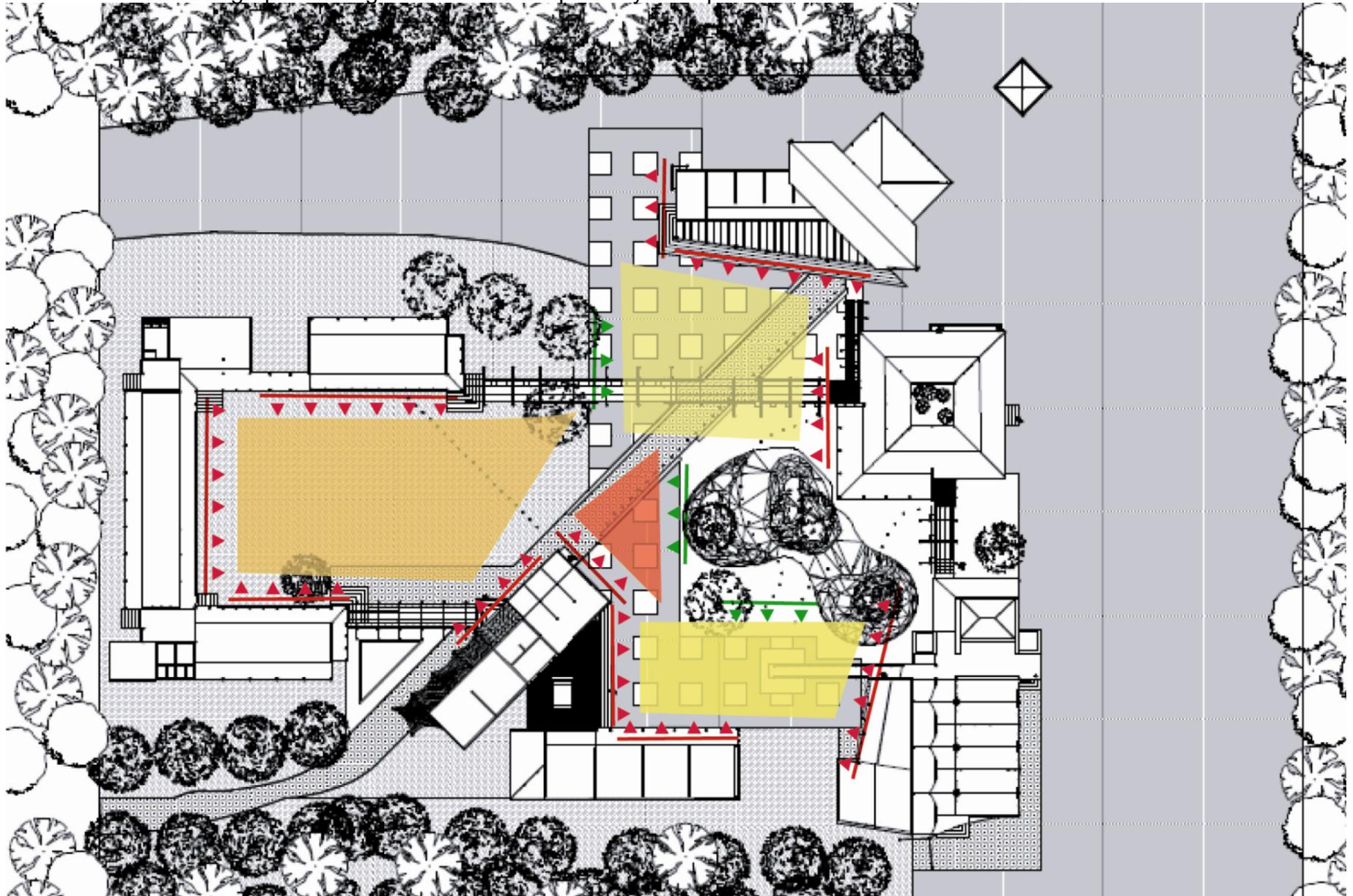
La importancia de estos ejes resalta aún más con el uso de la constante referente a los accesos no axiales (acodados), existen 3 accesos en el conjunto uno corresponde al acceso vehicular y llega por el oeste a un costado del edificio de administración cuya fachada obliga al visitante a doblar a la derecha en el punto justo de remate visual del eje axial norte-sur, si se continúa avanzando se encuentran las escaleras y pórtico de acceso a la administración, la disposición girada 45 grados conforme al eje de acceso del vestíbulo de la este edificio permite apreciar el eje principal de diseño del conjunto, que como ya se mencionó conduce a la aguada.

Un acceso de servicio se ubica paralelo a la pista de aterrizaje en el edificio de servicios la constante no axial se hace presente pues en su eje medio se encuentra un jardín interior que hay que rodear para continuar por uno de los ejes de circulación que nos conduce hasta la zona de dormitorios en cuyo frente de acceso las escaleras nos ofrecen otro acceso acodado, una vez que se ingresa al pasillo de los dormitorios se percibirá como remate visual nuevamente a la selva en la parte final del pasillo.

El siguiente acceso está en el edificio de documentación se puede transitar por su vestíbulo, para después por medio de una rampa descender a la plaza entre este edificio y el de laboratorios la circulación se extiende por la plaza hasta que la el pórtico de acceso de los laboratorios nuevamente conforma un acceso acodado que conduce a la zona de dormitorios.

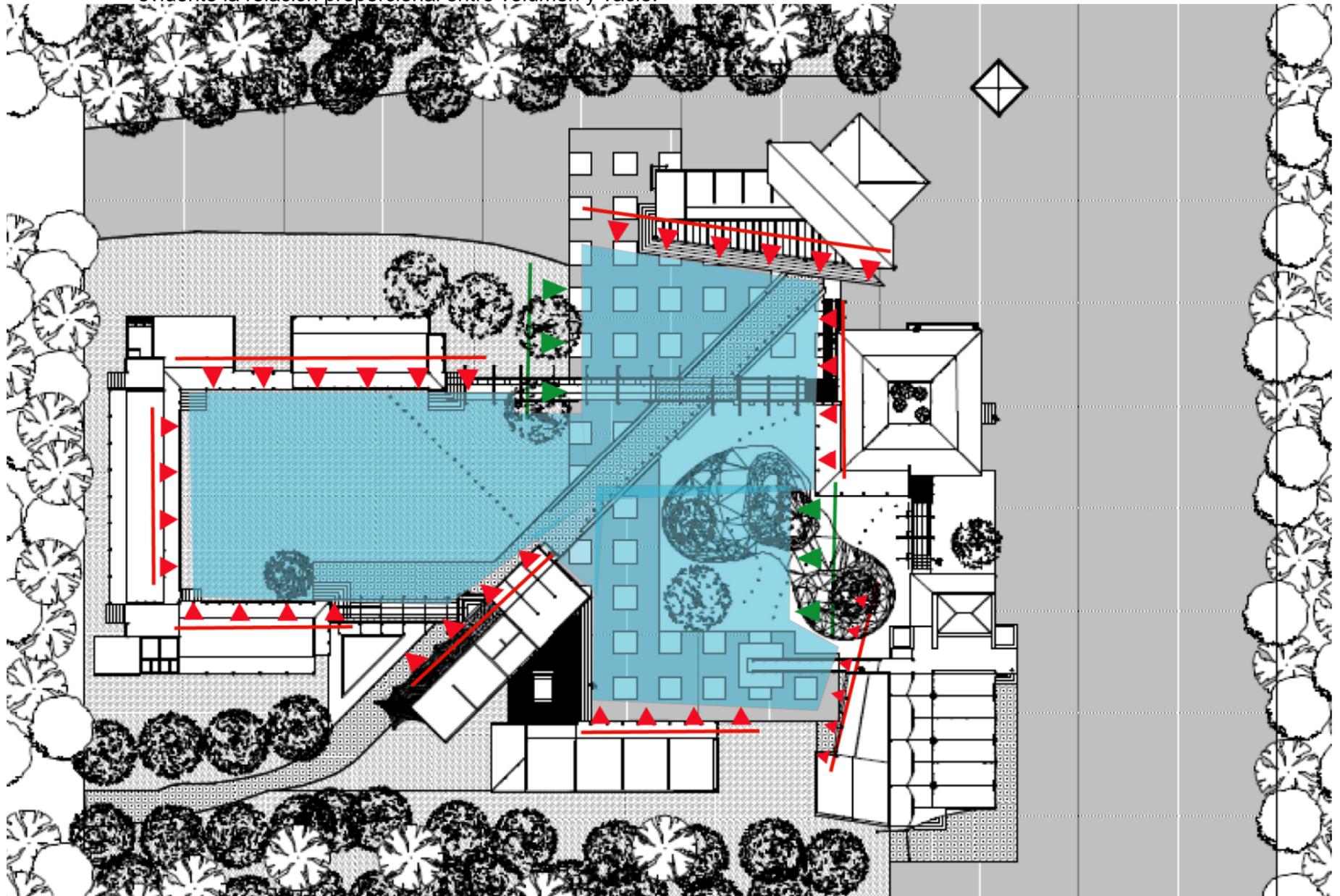
Frontalidad

Las frontalidades generadas por las fachadas principales de los edificios del conjuntos, así como por los dos grupos de vegetación forman 3 plazas y un espacio de transición entre ellas.



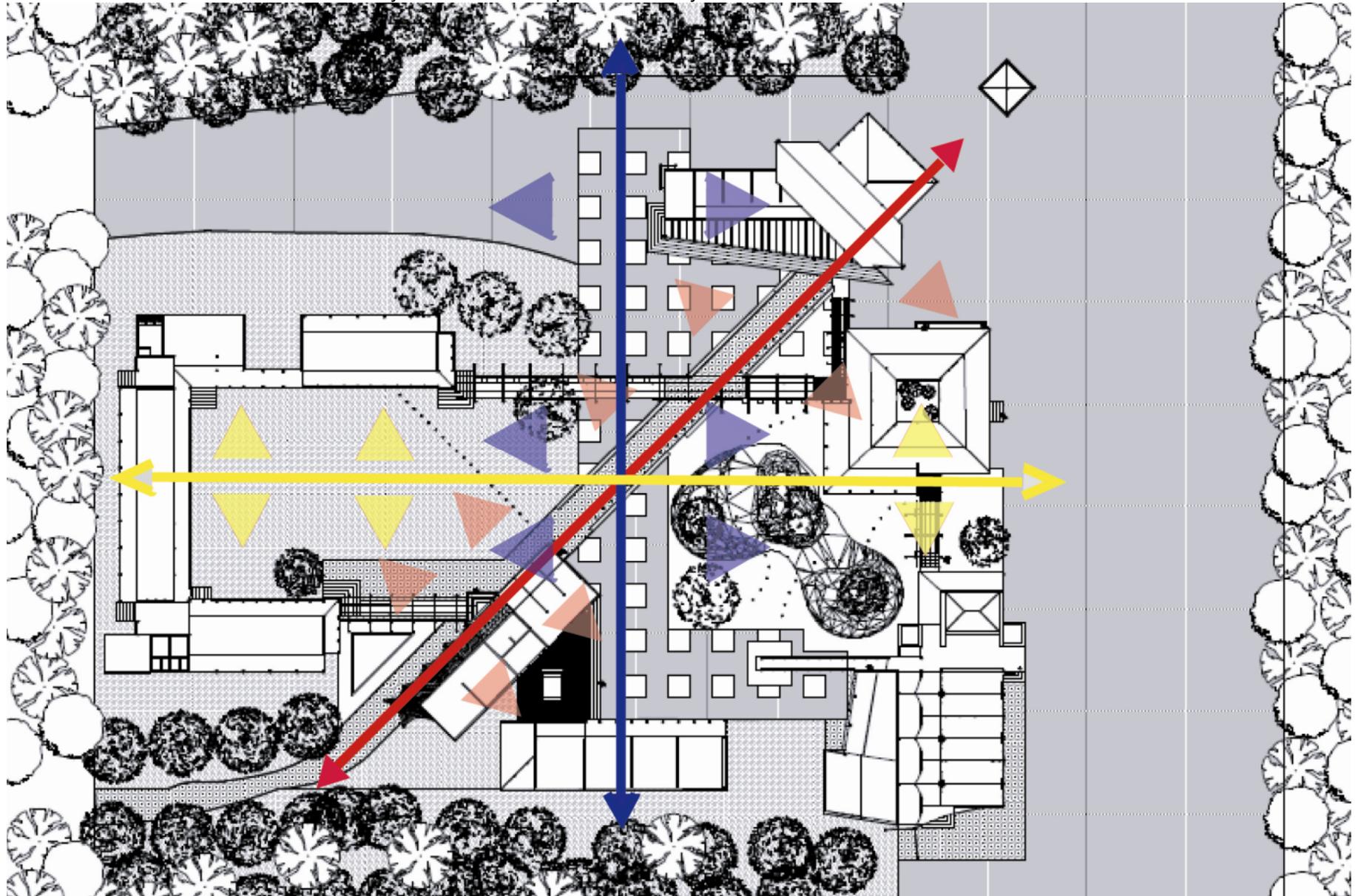
Delimitación del espacio público

Las frontalidades generadas por las fachadas principales de los edificios del conjuntos, así como por los dos grupos de vegetación nos enmarcan la totalidad del espacio publico del proyecto. Lo que también hace evidente la relación proporcional entre volumen y vacío.



Axialidad

Tres ejes de simetría se aprecian en el conjunto uno de estos, el inclinado se convierte en el principal de diseño del proyecto los orientados norte-sur y este-oeste se originan al punto medio del pórtico de circulación del edificio de dormitorios y laboratorios respectivamente y tienen como remate visual el dosel de la selva.

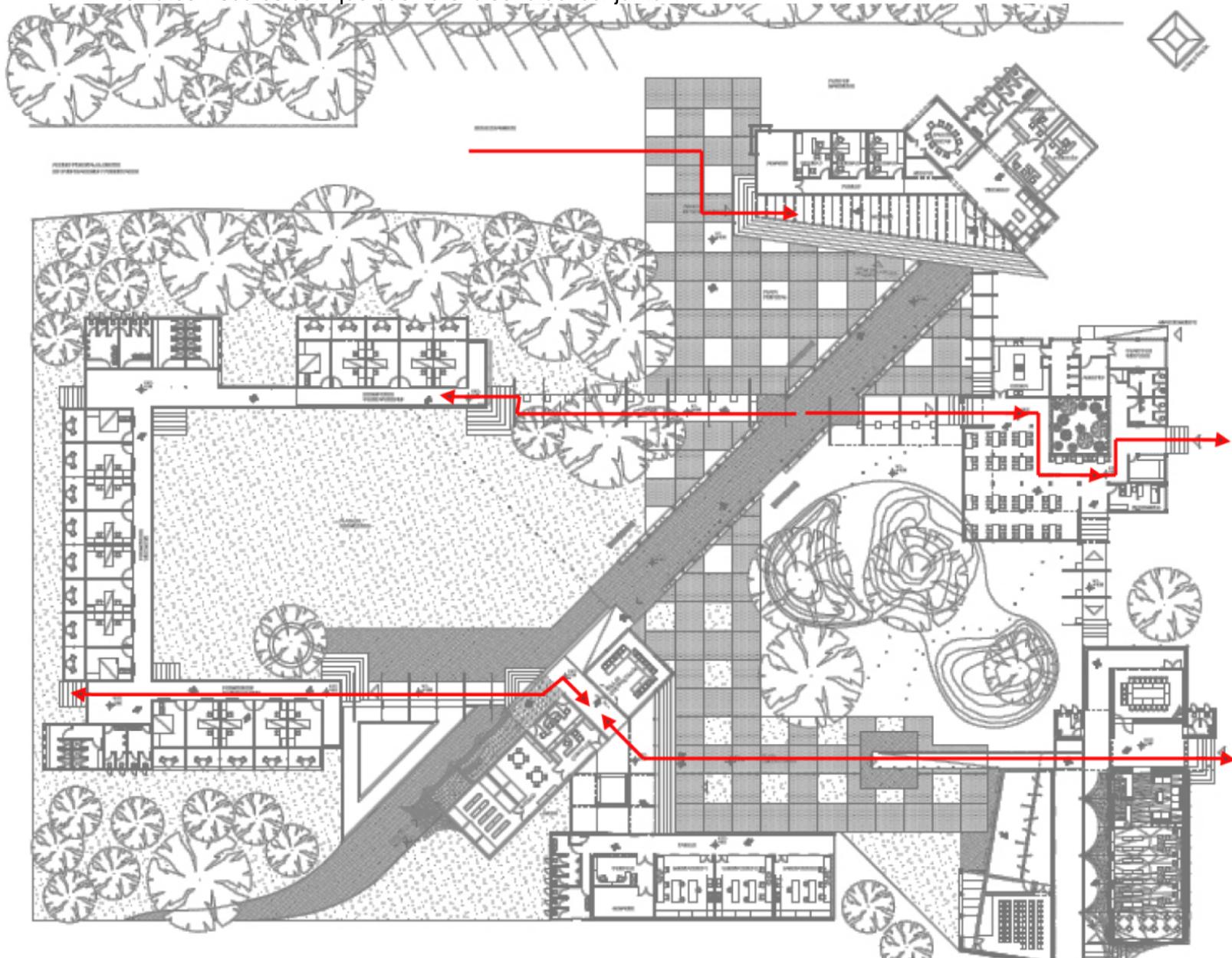


CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

Accesos acodados

Los tres principales accesos y sus ejes de circulación resultantes son enriquecidos mediante el uso de la constante de accesos no axiales, los cambios de dirección nos permiten apreciar además algunos de los remates visuales con que cuenta el diseño del conjunto.

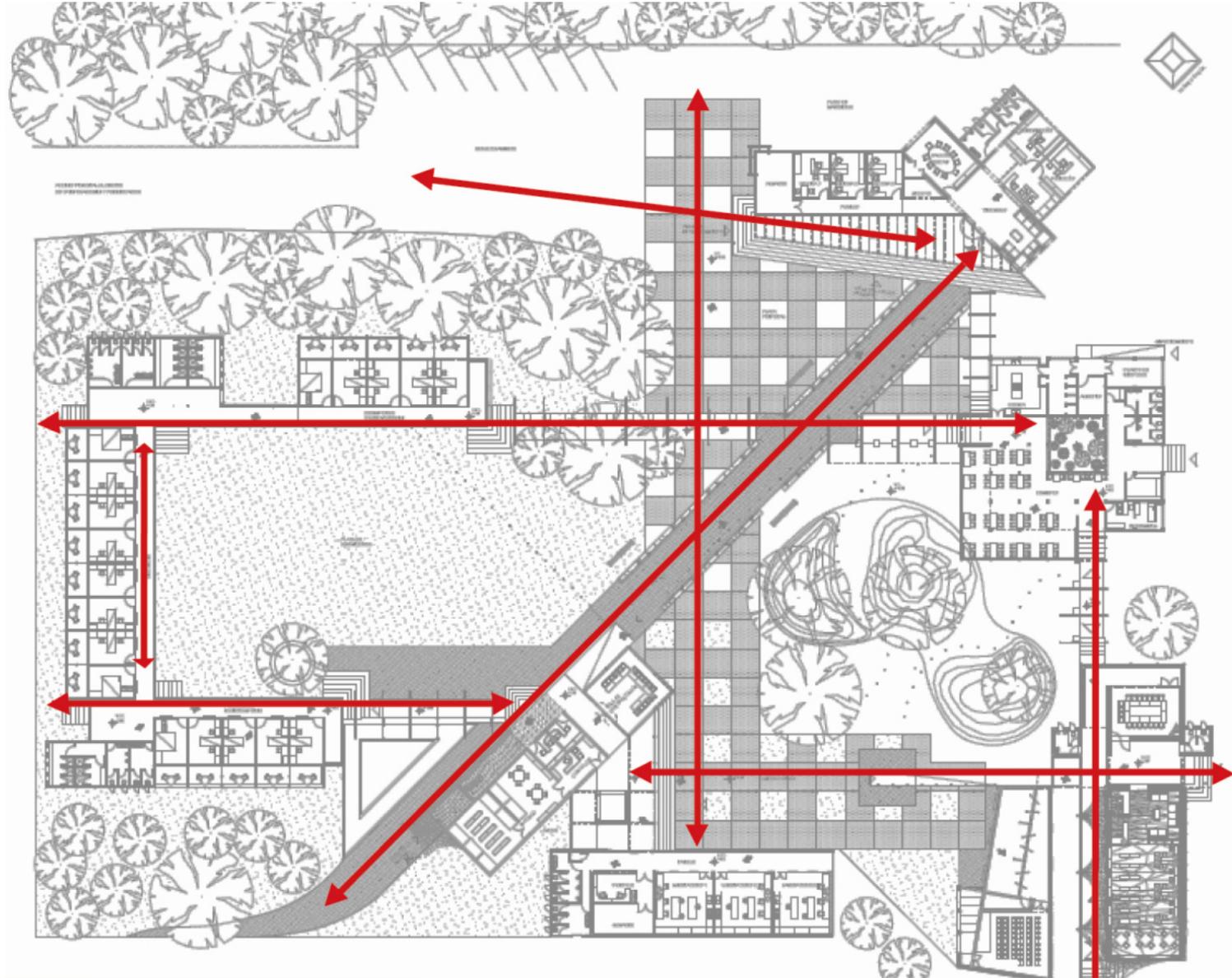


CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, MPIO. DE CALAKMUL, EDO. DE CAMPECHE

Ejes de diseño

El diseño del centro se ha apoyado en el uso de 6 ejes principales de diseño 3 en el sentido norte sur, dos restantes en sentido oriente poniente y el principal que en un ángulo de 45 grados comunica el sendero que va a la aguada con el edificio acceso al edificio de administración y visualmente con la torre de observación forestal.



Isométrico de los ejes de diseño

Los tres principales ejes de circulación y diseño (rojo) son visibles en este isométrico el más importante es el eje visual que liga el sendero (verde) que conduce a una aguada ubicada a 200 metros del conjunto, y que después se prolonga por la circulación cubierta del edificio que alberga el bioterio y el aula de interpretación, al cruzar la plaza principal se le da un tratamiento de Sac-be en pavimentos, finalmente termina su circulación frente al acceso al edificio de administración, aunque visualmente se prolonga y meta en la torre de observación forestal.

El resto de los ejes corresponde a orientaciones sur-norte que es la orientación mas adecuada para proteger de la fuerte incidencia solar, así como para el mejor desempeño de los equipos fotovoltaicos ubicados en las cubiertas de los edificios, son visibles también los pórticos de circulación en los edificios lo que contribuye a generar un amortiguamiento térmico antes de entrar a los edificios, circulaciones cubiertas ligan los edificios.

El acceso vehicular (amarillo) se encuentra ubicado a un costado del edificio de admón. en donde desemboca una brecha de terracería que se extiende por 37 km hasta llegar al camino pavimentado que lleva a la zona arqueológica de Calakmul



5.5 MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

El Proyecto del Centro de Investigaciones y Preservación de la Reserva de la biosfera de Calakmul, esta ubicado en un claro de selva en el asentamiento de una antigua estación chiclera al norte colinda con un macizo arbóreo de hasta 20 m. de alto, al sur con una zona de selva baja con algunos árboles elevados, mientras que al oriente se encuentra con una pista aérea y al poniente una aguada rodeada de árboles de mayor tamaño y un arroyo de temporal. El proyecto esta conformado por 5 edificios principales.-

Edificio de Administración.- Ubicado al eje de la vereda que da acceso (por el poniente) al lugar. Este edificio cuenta con:

- Terraza cubierta y elevada de acceso
- Vestíbulo
- Área secretarial
- Cubículo para el subdirector de la reserva
- Cubículo para el director de la reserva
- Sala de juntas
- 3 oficinas multifuncionales
- 1 almacén
- Área de sanitarios

Edificio de Servicios.- Ubicado al costado poniente de la pista de aterrizaje. Este edificio cuenta con:

- Vestíbulo
- Comedor para 36 personas
- Jardín interior
- Sanitarios
- Área de recarga de baterías
- Enfermería
- Cocina
- Dispensa y almacén
- Cuarto de servicio

Edificio de Documentación y Aulas.- Ubicado al eje de la vereda que da acceso (por el poniente) al lugar. Este edificio cuenta con:

- Vestíbulo
- Sala de juntas
- Área de control de acceso
- Área de lectura y consulta
- Acervo
- Zona de equipos de computo
- Sanitarios
- Área de exposición (multifuncional)
- Bodega
- Auditorio para 51 personas

Edificio de Laboratorios.- Ubicado frente a la plaza que conforman los edificios de servicios y documentación de cuyo eje central parte una rampa que desemboca en el vestíbulo de acceso. Este edificio cuenta con:

- Vestíbulo
- 3 laboratorios multifuncionales
- Área de control de acceso y bodega
- Sanitarios
- 2 cubículos
- Un aula de usos múltiples
- 1 bioterio

Zona de Alojamiento.- Ubicado al centro de un eje generado por el paño sur del edificio de servicios cuenta con 3 edificios de dormitorios:

- Dormitorio guardaparques
- Dormitorio investigadores
- Dormitorio estudiantes
- 2 núcleos sanitarios y de regaderas.

5.6 CRITERIOS DE CONSTRUCCIÓN

Por las condiciones del terreno, toda la zona tiene una compresibilidad reducida, con una capacidad de carga elevada, alrededor de 6000 Kg/cm².

Por ello y tomando en cuenta que la mayoría de las edificaciones son de un solo nivel y con escasa carga estructural, se concluyo que lo mas adecuado es una cimentación a base de zapatas corridas de concreto para el caso de los edificios de administración laboratorios y alojamiento, sobre todo en este ultimo caso en donde la cimentación funciona como deposito de agua potable.

Para el edificio de servicios se contempla una cimentación de zapata corrida de piedra caliza, al igual que en la zona de documentación y aulas en donde se respeta una cimentación pre-existente de características similares.

Los muros de los diferentes edificios serán resueltos en tres variantes:

- Muros de mampostería de sillares de roca caliza, labrados y canteados, la medida de los sillares dependerán del grosor del muro, serán unidos mediante una mezcla de cal – arcilla calcárea y cemento, su acabado será aparente, mediante aplicación de barniz sellador epóxico
- Muros de mampostería de cantos rodados de piedra caliza, aglutinados mediante una mezcla de cal, arcillas calcáreas y cemento su acabado final será un aplanado de cal.

§Muros divisorios de materiales perecederos, constituidos de una palizada de carrizo, fija a una malla de metal desplegado 10x10, 6x6, cubierta con un entortado de cal y arcillas calcáreas de espesor variable, con agregados vegetales de pasto o paja secos.

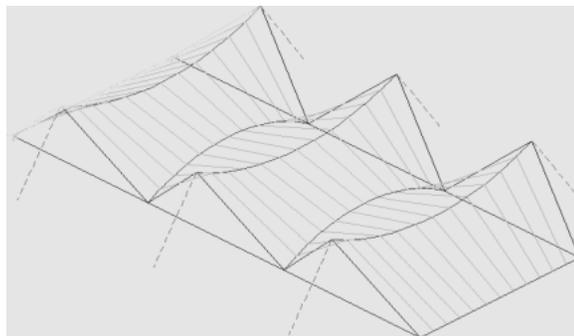
El comportamiento de estos materiales frente a las exigentes condiciones ambientales propias de la selva, es sin embargo mucho mejor, así como su duración promedio, que los materiales prefabricados tales como el panel w, con los que fueron edificados los locales anteriores y que no soportaron mas de una año antes de empezar a mostrar serios daños estructurales.

Cubierta de Área de Documentación (Velaria)

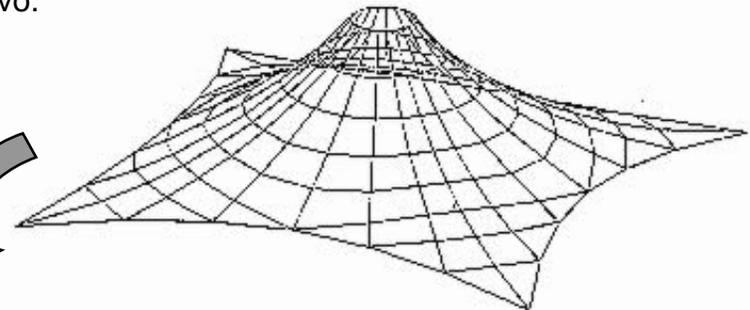
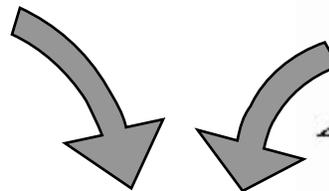
La Cubierta del edificio de documentación implementa un sistema de tenso-estructuras o velarías resueltas mediante una superficie de revolución conoidal simétrica., la cual por sus características geométricas, es completamente indeformable sin importar la magnitud de los esfuerzos que incidan sobre ella, siempre y cuando sus generatrices mantengan el trazo de una parábola.

La membrana de esta cubierta será de PVC plastificado (cloruro de Polivinilo) con una aplicación de Tdlar, que lo hace autolimpiable. Las uniones entre los diferentes lienzos de esta estructura se unirán mediante electro soldado de radio frecuencia para evitar cualquier ingreso de agua o aire en las uniones.

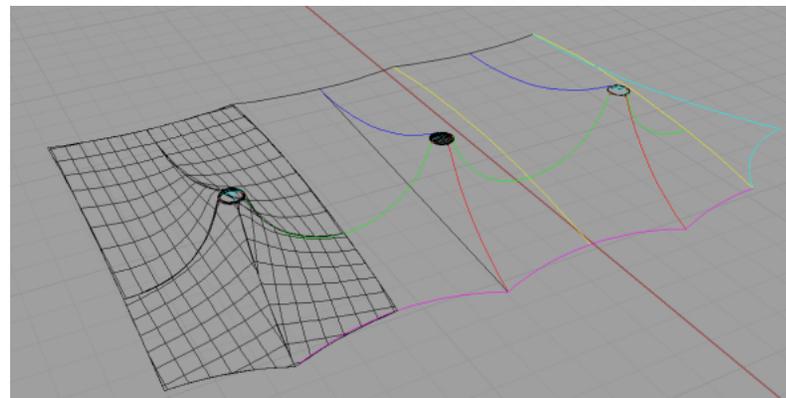
Esta estructura ofrece la conveniencia de ser realizada en taller y montada en el sitio, su traslado por ser un material de bajo peso, resulta muy sencilla. La duración del material para climas tropicales es en promedio de 20 años sin mantenimiento intensivo.



Tenso estructura de superficie simétrica.



Tenso-estructura de superficie de revolución conoidal.



Tenso-estructura de superficie de revolución conoidal simétrica propuesta para la cubierta del área de documentación

Cálculo de las parábolas generadas por la velaria

$$y^2=2px$$

$$(2)^2=2p(2.788)$$

$$P=4/2(2.788) = 4/5.576$$

$$=0.717$$

$$Y^2=1.43x$$

$$y^2=2px$$

$$(1.5)^2=2p(7.5)$$

$$2.25=2p(7.5)$$

$$2.25/15=0.15$$

$$Y^2=0.15x$$

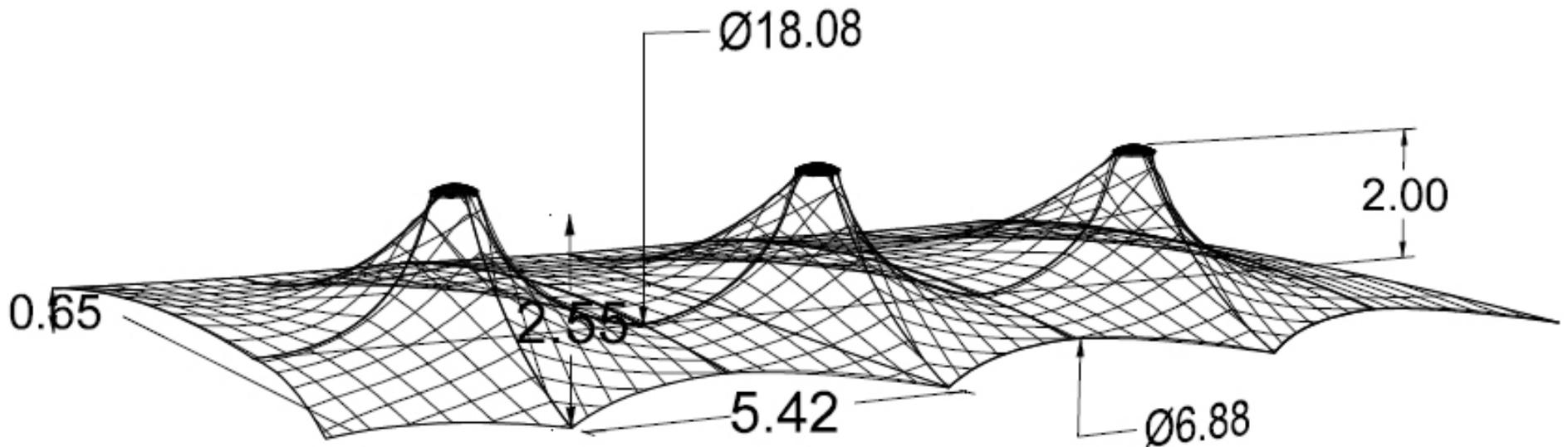
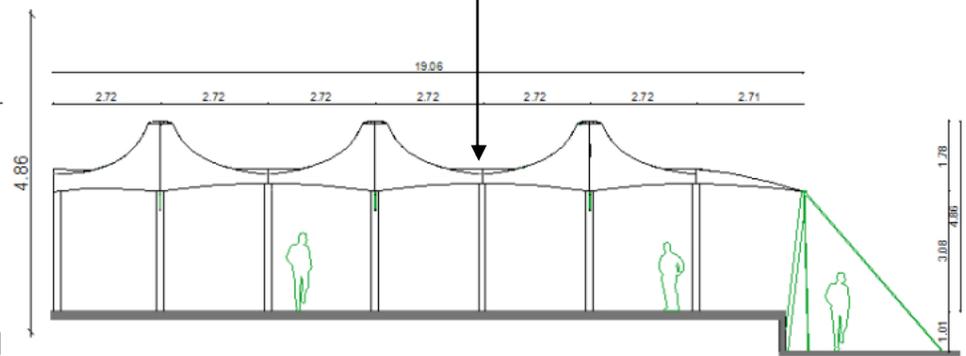
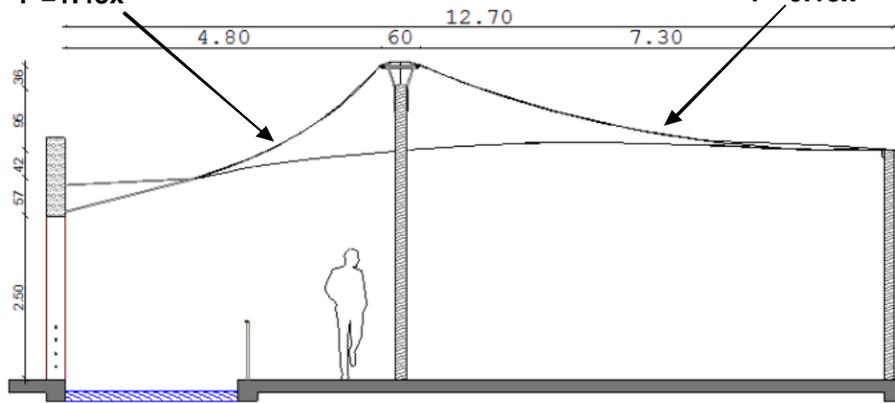
$$y^2=2px$$

$$(2)^2=2p(2.788)$$

$$P=4/2(2.788) = 4/5.576$$

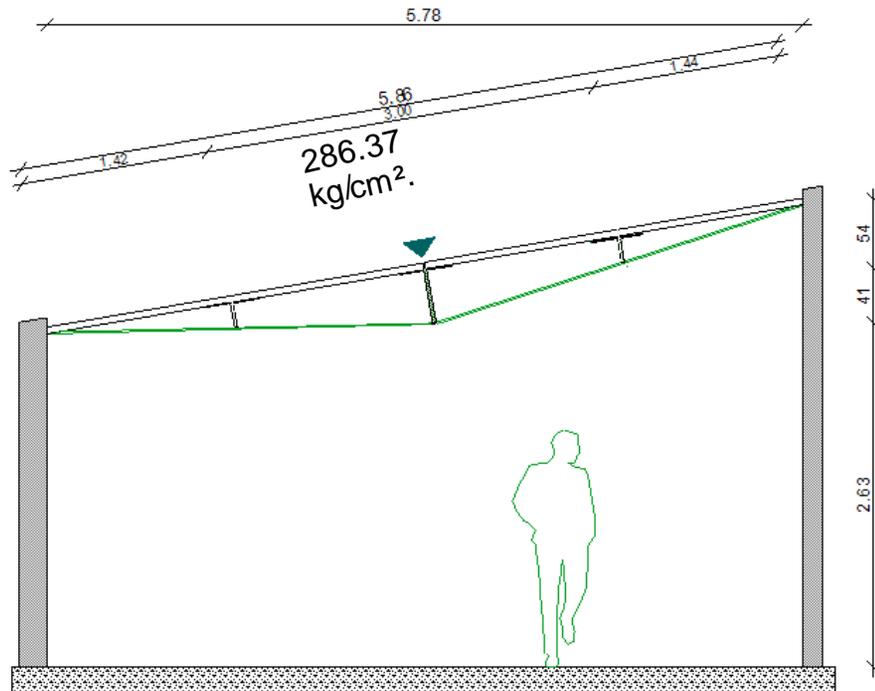
$$=0.717$$

$$Y^2=1.43x$$



Cubierta de Laboratorios (viga-cable)

En cuanto a cubiertas, la del edificio de laboratorios se resuelve mediante un viga-cable con sección de madera de 5cm x 5cm y un cable de acero alta resistencia en diámetro • 1.08 cm. el cual es capaz de resistir una carga máxima de 518 Kg, superando con un amplio factor de seguridad la carga unitaria máxima esperada que es de 286.37 kg/cm².

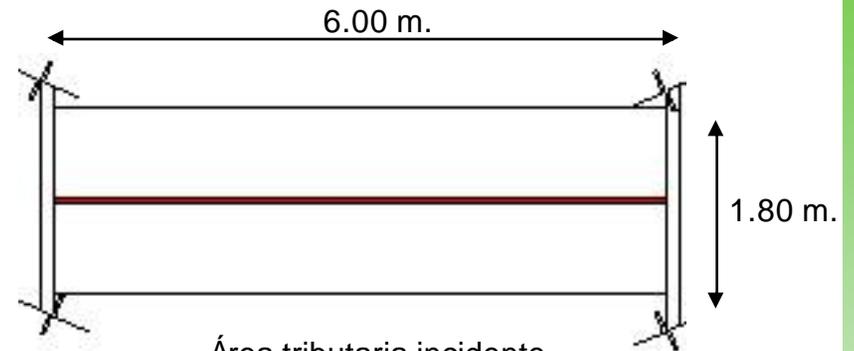


$$M^3 = \frac{[+1.55 \times 3] - (0.518) \cdot 3}{2} = 4.65 - 0.775 = 3.875 \text{ Tm}$$

0.100= madera

2.100= acero

$$1.9375 / 0.100 \text{ T/cm}^2 = 19.37 \text{ cm}^2$$



Área tributaria incidente sobre de Viga-cable

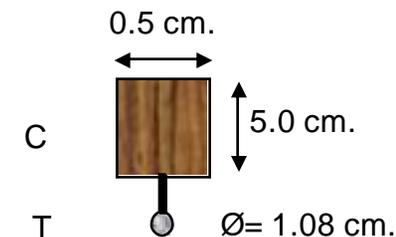
$$x \cdot r^2 = A$$

$$3.1416 \times r^2 = 0.93$$

$$R = .296$$

$$R = 0.54 \text{ cm.}$$

$$\text{Ø} = 1.08 \text{ cm}$$



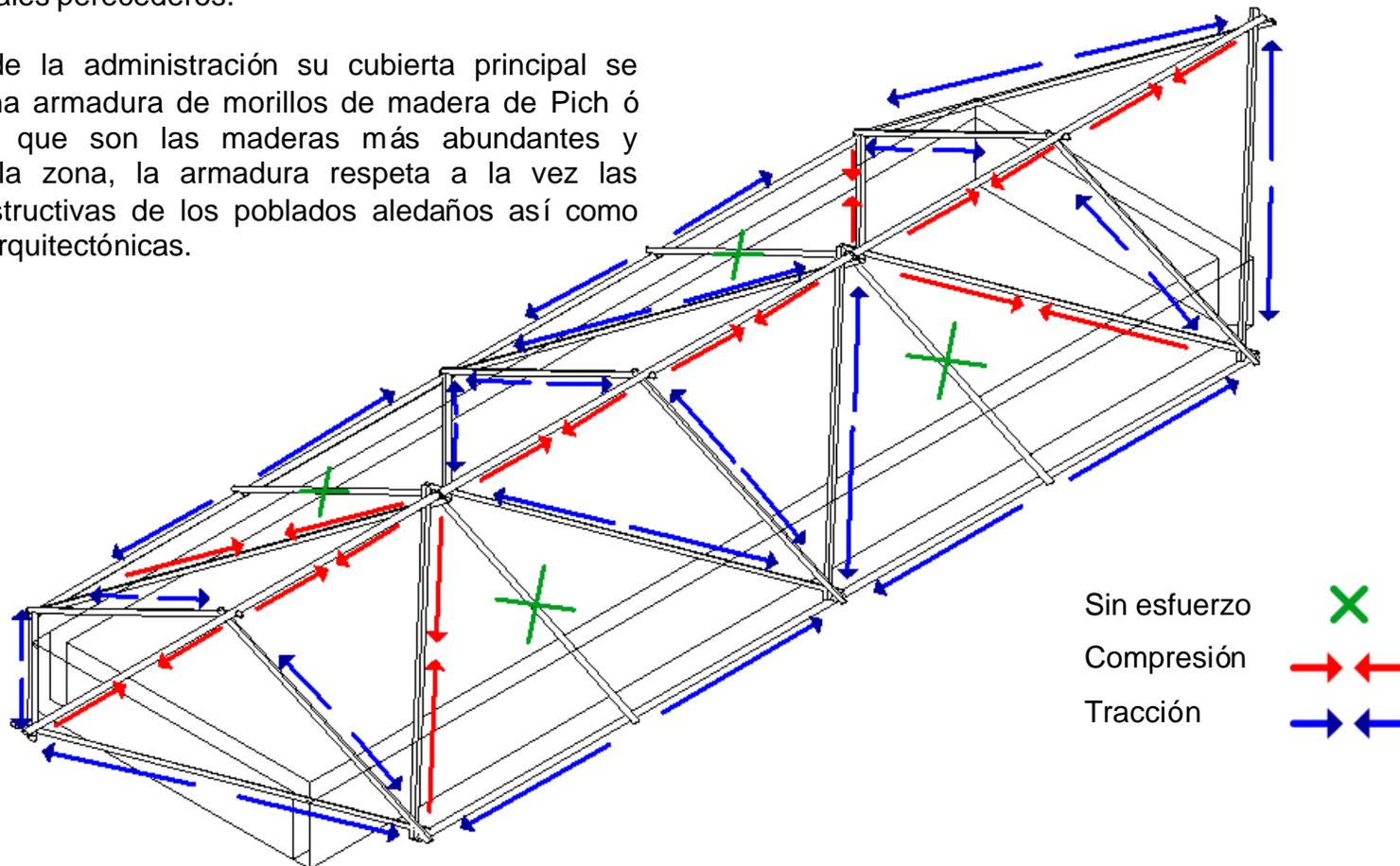
Sección de viga-cable

Cubierta de Edificio de Administración (armadura tridimensional)

El resto de las techumbres se resuelven con estructuras de madera de topología local, recubiertas de bajareque o pasto y en algunos casos mediante el mismo sistema aplicado a los muros de materiales perecederos.

Para el caso de la administración su cubierta principal se realizara con una armadura de morillos de madera de Pich ó Chacáh blanco que son las maderas más abundantes y resistentes de la zona, la armadura respeta a la vez las tradiciones constructivas de los poblados aledaños así como sus topologías arquitectónicas.

Esta armadura es altamente eficiente para ser autoportante y para resistir posibles esfuerzos como viento u otras cargas no consideradas tal y como lo muestra el siguiente diagrama



Esfuerzos de cuerdas en armadura del Edificio de Administración

5.7 MEMORIA DESCRIPTIVA DE INSTALACIONES

1.- Propietario: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Reserva de la Biosfera de Calakmul

2.- Ubicación: Central Chiclera de Villahermosa, municipio de Calakmul, estado de Campeche.

3.- Proyecto.- Centro de Investigaciones y Preservación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

5.7.1 INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Para determinar la demanda de agua, se ha previsto que el promedio de ocupación diaria del centro sea de 30 personas y su ocupación máxima sea de 60 personas.

Debe tomarse en cuenta que la ubicación del centro a 70 Km. en línea recta de cualquier poblado y toma municipal de agua, ofrece condicionantes especiales que descartan que el diseño y operación del centro se guíen por normatividades y reglamentos normales.

El suministro de agua al centro se efectuará por medio de la recolección de aguas pluviales, para ello todas las cubiertas de los edificios se han diseñado a efecto de conducir el agua pluvial hacia una serie de cárcamos, que conducirán el agua a reservorios y cisternas donde se almacenará hasta su uso.

Estos cárcamos actuarán además como filtros mediante capas de arena de distinto grosor (ver detalle en anexo Instalación Hidráulica).

El sistema sanitario se hará a base de Baños Secos, por lo que habrá descargas de servicio a muebles.

El área de captación pluvial esta determinada por las cubiertas, diseñadas para guiar la caída de agua a los cárcamos de recolección y será de 2200 m².

Al tener en la región una precipitación pluvial anual de 873mm se podrán recolectar hasta 1920 m³ de agua al año.

Para el funcionamiento del centro, el consumo promedio del agua se estimara en 50 litros de agua por ocupante al día.

Los reservorios de agua ubicados debajo de los edificios de viviendas, las cisternas de servicio y los tinacos del centro nos permitirán almacenar hasta 612 m³, lo que nos permitiría un gasto diario de 1676 litros de agua, para todo el centro y de 56 litros al día por ocupante (tomando en cuenta el ya mencionado promedio de ocupación diaria de 30 personas), por lo que el volumen de almacenamiento para una temporada de lluvias corta garantiza la provisión de agua para el funcionamiento del centro durante todo un año.

Especificación de Materiales (Hidráulica).

•Tuberías

Se empleara para estas instalaciones tubería de Cobre Rígido tipo "M" de la marca Nacobre, incluyendo las redes generales y columnas verticales hasta cada una de los muebles o equipos (bombas).

•Conexiones

Las tuberías de cobre y sus conexiones soldables se unirán con conexiones de cobre o bronce para soldar, de la marca Urrea o equivalente.

Material de unión

Para las tuberías de cobre y sus conexiones soldables se usará soldadura de liga No 50-50, en el caso de tuberías de agua fría, y del No 95-5 para las de agua caliente.

Válvulas

Se usarán válvulas de compuerta tipo soldables con husky para 8.8kg/cm² (125 libras/pulgada²) en diámetros de 13 a 50mm.

5.7.2 INSTALACIÓN SANITARIA

Por estar ubicados en un área natural protegida, no se permite la utilización de fosas sépticas ni descargas de aguas negras a cuerpos de agua.

Además el suministro de agua se realizará mediante captación pluvial, lo que implica reducir al máximo el consumo de agua.

Estas consideraciones sitúan al sistema de sanitarios secos como la mejor opción para el funcionamiento del Centro, ya que se eliminan las descargas de agua y los wc, el manejo de los desechos sólidos resulta mucho menos contaminante e inclusive se puede generar gas metano con el uso de digestores de biogas.

De este modo los de los desechos sólidos que han pasado por este proceso resultan completamente inocuos y no representan ni riesgos para la salud de los usuarios del centro ni causan alteraciones al ecosistema.

Las aguas grises y jabonosas irán a campos de oxidación y absorción en las áreas verdes (ver detalle en anexo de instalaciones sanitarias)

Especificación de materiales.

- Tubería de aguas grises.
- Se empleará tubería sanitaria de pvc cementar, marca duralón o similar en diámetro de 12 cm.
- Conexiones.
- Para la tubería de aguas grises se usarán conexiones de pvc. De 12 cm. con campana para cementar.

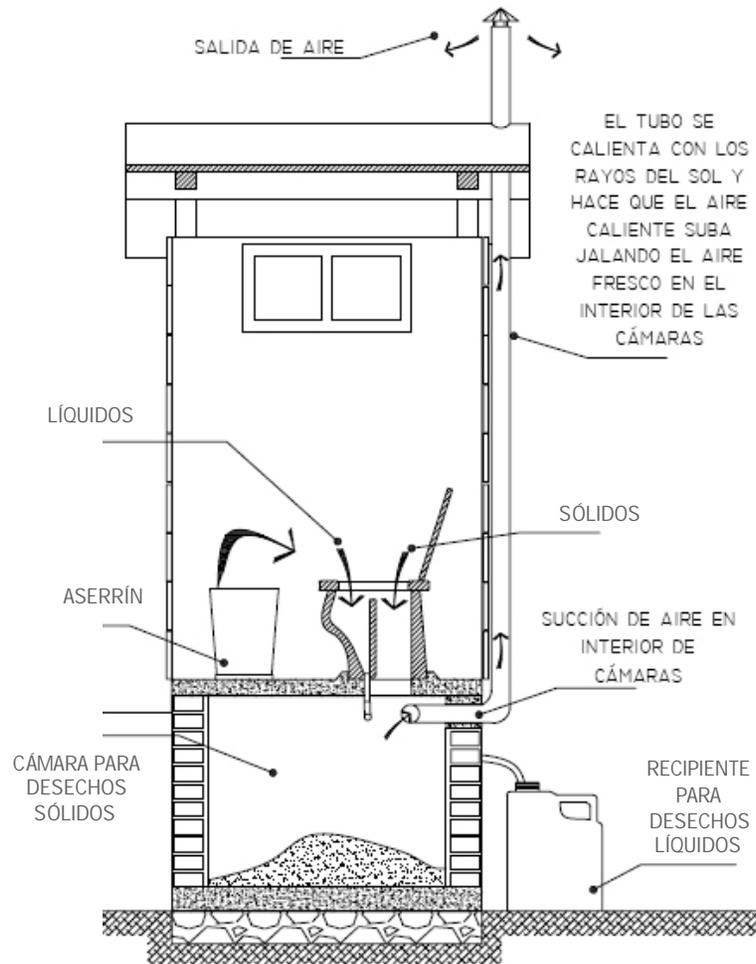
Sanitario seco

Este sistema se basa en la separación de desechos sólidos y aguas grises desde el wc, especial para este caso. Las aguas grises del wc, mingitorios y lavabos son conducidos mediante mangueras de pvc de ¾" a contenedores o campos de oxidación y absorción, mientras que los desechos salidos caen por gravedad en una cámara donde se sitúa un bote con ruedas que facilita su posterior manejo.

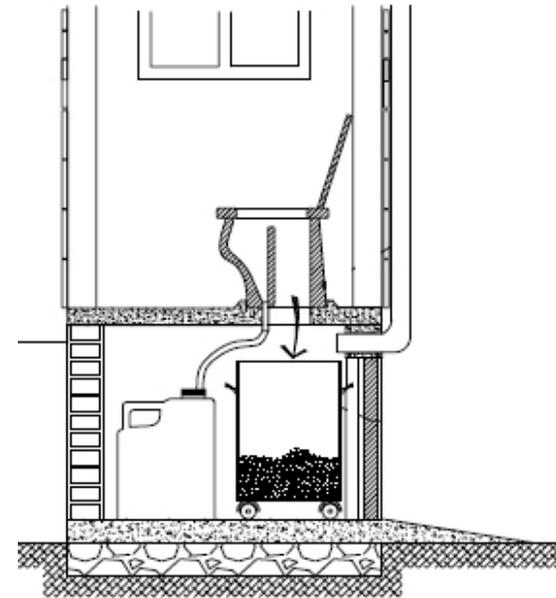
Sobre estos desechos deben ser rociados, después de la evacuación aserrín y cal 2 recipientes de estos se encuentran a los costados del wc. El aserrín seca rápidamente los desechos sólidos, evitando malos olores, atracción de insectos etc., adicionalmente la cal desinfecta la mezcla.

La cámara de desechos sólidos cuenta con una compuerta de extracción por donde se retira el bote con los desechos, mismos que ahora pueden ser aplicados como composta o abono sin representar riesgo alguno para el medio ambiente o a los usuarios del centro.

Diagramas del sanitario seco



ESQUEMA DEL DEL SANITARIO SECO



CORTE DEL DEL SANITARIO SECO



VISTA DEL DEL SANITARIO SECO

5.7.3 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La dotación de energía eléctrica para el proyecto del “Centro de Investigaciones y Preservación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul” se hará mediante paneles fotovoltaicos, montados sobre las cubiertas -inclinadas para tal propósito- de los edificios del conjunto.

El diseño de las cubiertas y su diseño nos permite la colocación de 316 paneles solares de 120 watts (ver plano correspondiente) correspondiendo:

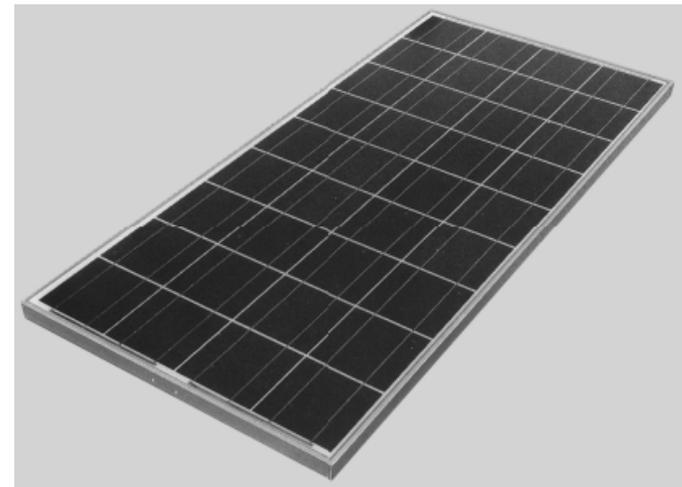
- 112 paneles al edificio de laboratorios, mismo que comparte su producción de energía con el edificio de documentación,
- 100 paneles para los edificios de alojamiento
- 46 paneles para la administración
- 44 paneles para el edificio de servicios
- 15 paneles para el área de documentación.

Tal número de paneles se encuentra actualmente disponible sin costo económico para la reserva a través de los convenios energéticos firmados con el Programa de las Naciones Unidas para el Hombre y su Medio Ambiente (MAB), la comisión de energía de la unión europea, el programa de desarrollo energético en países en vías de desarrollo del banco mundial, así como la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CNAE). E

Esta disponibilidad de todos los paneles así como de sus equipos complementarios, garantiza una total autosuficiencia de energía eléctrica para el centro.

Esta disponibilidad de todos los paneles así como de sus equipos complementarios, garantiza una total autosuficiencia de energía eléctrica para el centro.

La tecnología de última generación de las celdas Kyocera, junto con procesos de fabricación totalmente automáticos, dan como resultado estos módulos fotovoltaicos policristalinos de alta eficiencia. La eficiencia de conversión de las celdas solares Kyocera es mas de 14%. El frente del módulo es de vidrio templado, de bajo contenido de hierro. Las celdas están encapsuladas entre capas de material plástico (E.V.A.) para darles resistencia a la humedad, estabilidad a la radiación ultravioleta y aislamiento eléctrico. La cara posterior esta formada por un polímero de capas múltiples de alta resistencia a la acción mecánica (PET). El marco es de aluminio anodizado, para dar al módulo su resistencia estructural y facilidad de instalación.

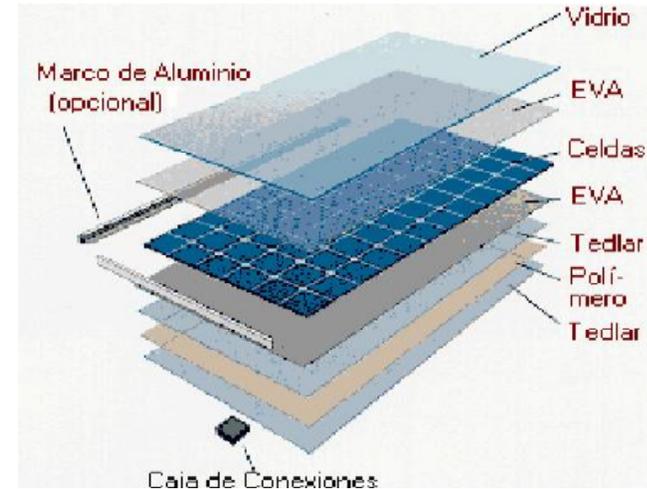
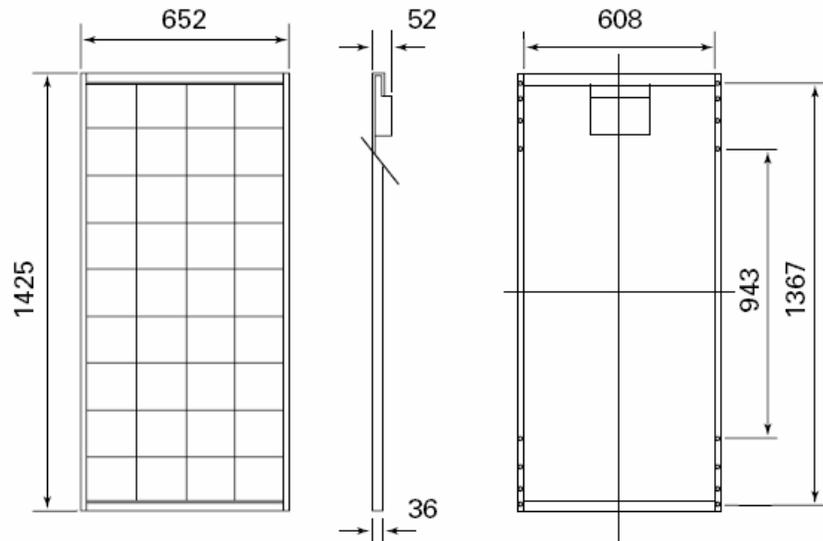


Mod. KC120-1

MODELO KC120-1

Especificaciones Eléctricas Especificaciones Físicas (mm.)

- Potencia Pico Nominal 120 vatios
- Tensión a PPN 16.9 voltios
- Corriente a PPN 7.10 amperios
- Tensión de circuito abierto 21.5 voltios
- Corriente de corto circuito 7.45 amperios
- Largo 1425 mm. (56.1 in.)
- Ancho 652 mm. (25.7 in.)
- Espesor 52 mm. (2.0 in.)
- Peso 11.9 kg. (26.24 lb.)



Se ha realizado el calculo de iluminación de un laboratorio teniendo como base los 250 luxes necesarios para realizar las actividades óptimamente.

$$\text{Lúmenes} = \frac{\text{Luxes} \times \text{m}^2 \text{ de Local}}{\text{C.U.} \times \text{F.M.}}$$

C.U.= Coeficiente de utilización

F.M.= Factor de mantenimiento

$$2) \text{Lúmenes} = \frac{250 \times 31.74 \text{ m}^2}{0.44 \times 0.7} = \frac{7935}{0.308} = 25762 \text{ Lúmenes}$$

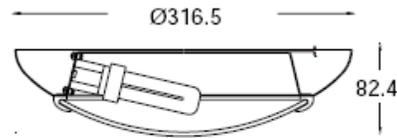
Cálculo de iluminación utilizando: 100% fluorescente

$$\text{Lúmenes} = 7935 \times 1 = \frac{7935 \text{ lúmenes}}{67} = 118.43 \text{ watts}$$

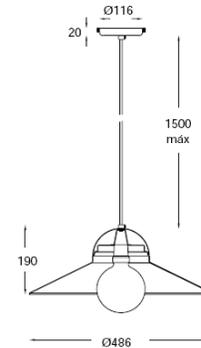
119 watts= 4 unidades de 30 watts

Un grupo de celdas, solares, asociadas eléctricamente entre sí y encapsuladas en un único bloque se llama **módulo fotovoltaico**, y constituye el elemento básico con que se construyen los generadores FV.

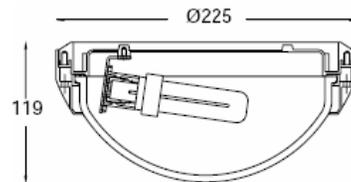
5.7.3.1 CATALOGO DE LÁMPARAS



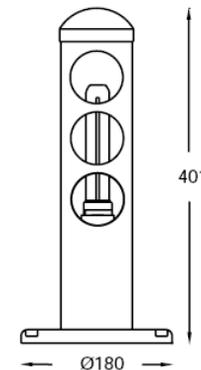
Mod. Ovni 60/30 1 x 13 w. 500583GE (Exteriores) Características Técnicas: Cuerpo en acero galvanizado, con poliéster micropulverizado de aplicación electrostática y acabado patina, difusor de cristal glaseado



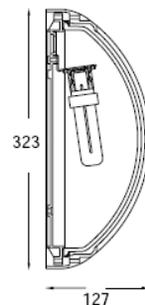
Mod. Artemisa 70/59 1 x 17 w. 692303GE (Interiores) Características Técnicas: Cuerpo en acero galvanizado, acabado con poliéster micropulverizado de aplicación electrostática.



Mod. Fragata 86/80 1 x 13 w. 500583GE (Interiores) Características Técnicas: Cuerpo en extrusión de aluminio, con poliéster micropulverizado de aplicación electrostática y acabado patinado, difusor acrílico 100%.



Mod. Fantasma 50/80 1x36 w. 690133GE (Exteriores) Características Técnicas: Cuerpo en extrusión de aluminio, con poliéster micropulverizado de aplicación electrostática y acabado patinado, difusor acrílico 100%.



Mod. Oval 87/80 1 x 13 w. 500583GE (Interiores) Características Técnicas: Cuerpo en fundición de aluminio a presión, con poliéster micropulverizado de aplicación electrostática y acabado patinado, difusor de cristal acidatado.

Catalogo Philips 2004-2005
Línea: Iluminación Decorativa

Catalogo General Electric 2005
GE Lighting México



Calakmul
RESERVA DE LA BIOSFERA

CAPÍTULO VI PRESUPUESTO



6.1 COSTO PARAMÉTRICO DE OBRA

ZONA	LOCAL	M2	\$/ M2	SUBTOTAL
INVESTIGACIÓN	Laboratorio de Biología Molecular	31.50	\$ 3,500.00	\$ 110,250.00
	Laboratorio de Genética	31.50	\$ 3,500.00	\$ 110,250.00
	Laboratorio de Control	31.50	\$ 3,500.00	\$ 110,250.00
	Oficina de Laboratorios	16.50	\$ 3,500.00	\$ 57,750.00
	Cuarto de Incubadoras	16.00	\$ 3,500.00	\$ 56,000.00
	Sala de Interpretación	34.50	\$ 3,500.00	\$ 120,750.00
	Cubículos para Investigadores	15.00	\$ 3,500.00	\$ 52,500.00
	Jefatura de Área de Investigación	13.50	\$ 3,500.00	\$ 47,250.00
	Bioterio	31.00	\$ 5,500.00	\$ 170,500.00
	Área de Exploración	31.00	\$ 5,500.00	\$ 170,500.00
	Sanitarios Mujeres	11.00	\$ 3,000.00	\$ 33,000.00
	Sanitarios Hombres	12.00	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
	Cuarto de Aseo	.50	\$ 3,000.00	\$ 1,500.00
Circulaciones 35%	96.5	\$ 3,000.00	\$ 289,500.00	



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, CALAKMUL, CAMPECHE

ZONA	LOCAL	M2	\$/ M2	SUBTOTAL
ADMINISTRACIÓN	Dirección	15.50	\$ 3,500.00	\$ 54,250.00
	Subdirección	15.50	\$ 3,500.00	\$ 54,250.00
	Área Secretarial	14.00	\$ 3,500.00	\$ 49,000.00
	Sala de Espera	20.00	\$ 3,500.00	\$ 70,000.00
	Sala de Juntas	25.00	\$ 3,500.00	\$ 87,500.00
	Área de Guardado	2.00	\$ 3,500.00	\$ 7,000.00
	Departamento de Personal	14.00	\$ 3,500.00	\$ 49,000.00
	Departamento de Vinculación	14.00	\$ 3,500.00	\$ 49,000.00
	Departamento de Administración	14.00	\$ 3,500.00	\$ 49,000.00
	Archivero General y Área de café	5.50	\$ 3,500.00	\$ 19,250.00
	Área de Almacén	22.50	\$ 3,500.00	\$ 78,750.00
	Sanitarios Mujeres	8.50	\$ 3,000.00	\$ 25,500.00
	Sanitarios Hombres	7.50	\$ 3,000.00	\$ 22,500.00
	Cuarto de Aseo	2.00	\$ 3,000.00	\$ 6,000.00
	Circulaciones 35%	63.00	\$ 3,000.00	\$ 189,000.00



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, CALAKMUL, CAMPECHE

ZONA				
A	LOCAL	M2	\$/ M2	SUBTOTAL
DOCUMENTACIÓN	Biblioteca	102.50	\$ 5,500.00	\$ 563,750.00
	Sala de Conferencias	30.00	\$ 3,500.00	\$ 105,000.00
	Museo	55.00	\$ 3,500.00	\$ 192,500.00
	Auditorio	37.00	\$ 4,500.00	\$ 166,500.00
	Bodega	5.50	\$ 3,500.00	\$ 19,250.00
	Sanitarios Mujeres	5.00	\$ 3,000.00	\$ 15,000.00
	Sanitarios Hombres	5.00	\$ 3,000.00	\$ 15,000.00
	Circulaciones 35%	84.00	\$ 3,000.00	\$ 252,000.00
ALOJAMIENTO	Habitaciones para Personal	100.00	\$ 3,500.00	\$ 350,000.00
	Habitaciones para Investigadores	100.00	\$ 3,500.00	\$ 350,000.00
	Habitaciones para Visitantes	160.00	\$ 3,500.00	\$ 560,000.00
	Área de Regaderas	51.00	\$ 3,000.00	\$ 153,000.00
	Área de Sanitarios	45.00	\$ 3,000.00	\$ 157,500.00
	Circulaciones 35%	159.6	\$ 3,000.00	\$ 478,800.00



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, CALAKMUL, CAMPECHE

ZONA	LOCAL	M2	\$/ M2	SUBTOTAL
SERVICIOS GENERALES	Cocina	28.50	\$ 4,500.00	\$ 128,250.00
	Área de Comensales	110.00	\$ 3,500.00	\$ 385,000.00
	Enfermería	14.50	\$ 3,500.00	\$ 50,750.00
	Despensa	14.50	\$ 3,500.00	\$ 50,750.00
	Almacén	9.50	\$ 3,500.00	\$ 33,250.00
	Cuarto de Servicio	19.50	\$ 3,500.00	\$ 68,250.00
	Cuarto de Máquinas	9.00	\$ 3,500.00	\$ 31,500.00
	Cuarto de aseo	2.00	\$ 3,000.00	\$ 6,000.00
	Área de Sanitarios	18.00	\$ 3,000.00	\$ 54,000.00
	Circulaciones 35%	79.00	\$ 3,000.00	\$ 237,000.00



CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, CALAKMUL, CAMPECHE

LOCAL	\$
INVESTIGACIÓN	\$ 1,366,000.00
ADMINISTRACIÓN	\$ 810,000.00
DOCUMENTACIÓN	\$ 1,329,000.00
ALOJAMIENTO	\$ 2,049,300.00
SERVICIOS GENERALES	\$ 990,750.00
TOTAL	\$ 6,545,050.00





Calakmul

RESERVA DE LA BIOSFERA

CONCLUSIONES



CONCLUSIONES.-

El Centro de Investigaciones y Preservación de la Reserva de la Biosfera de Calakmul, ha sido concebido como una solución para las complejas problemáticas ecológicas de la región, descritas con anterioridad en el desarrollo de este trabajo. Esta respuesta se basa en la premisa de que *“para proteger y aprovechar, primero se debe conocer y entender.”*

El centro tiene además la audacia de situarse en el corazón de la selva, en la confluencia de todos los ecosistemas que la conforman, lo cual le promocionara una mayor funcionalidad al poner al alcance de los investigadores los objetos de estudio en sus ambientes ideales.

El diseño arquitectónico del centro responde precisamente, a las altas exigencias del ambiente tropical en donde se sitúa, previendo una total autosuficiencia en los aspectos energético, de dotación de agua potable y control de desechos. Para ello se vale del uso intensivo de tipologías arquitectónicas, métodos constructivos y materiales locales que durante siglos han probado su alta eficiencia en estos lugares y condiciones.

El uso de estas tipologías, así como de algunas constantes de diseño mesoamericanas en combinación con un lenguaje arquitectónico contemporáneo nos permiten expresar como intención de diseño, una profunda interacción con la naturaleza, privilegiando el uso de los espacios públicos para volver a entender a la selva como un hogar del cual dependemos a escala global y no solo como algo que debe ser preservado de forma meramente anecdótica.



Calakmul

RESERVA DE LA BIOSFERA

ANEXOS



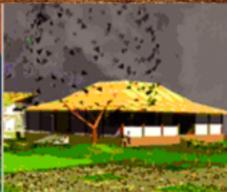
Abandono de infraestructura inadecuada



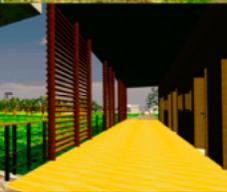
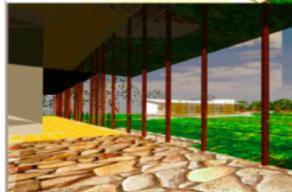
reactivación

mediante propuesta arquitectonica

Administración



Servicios



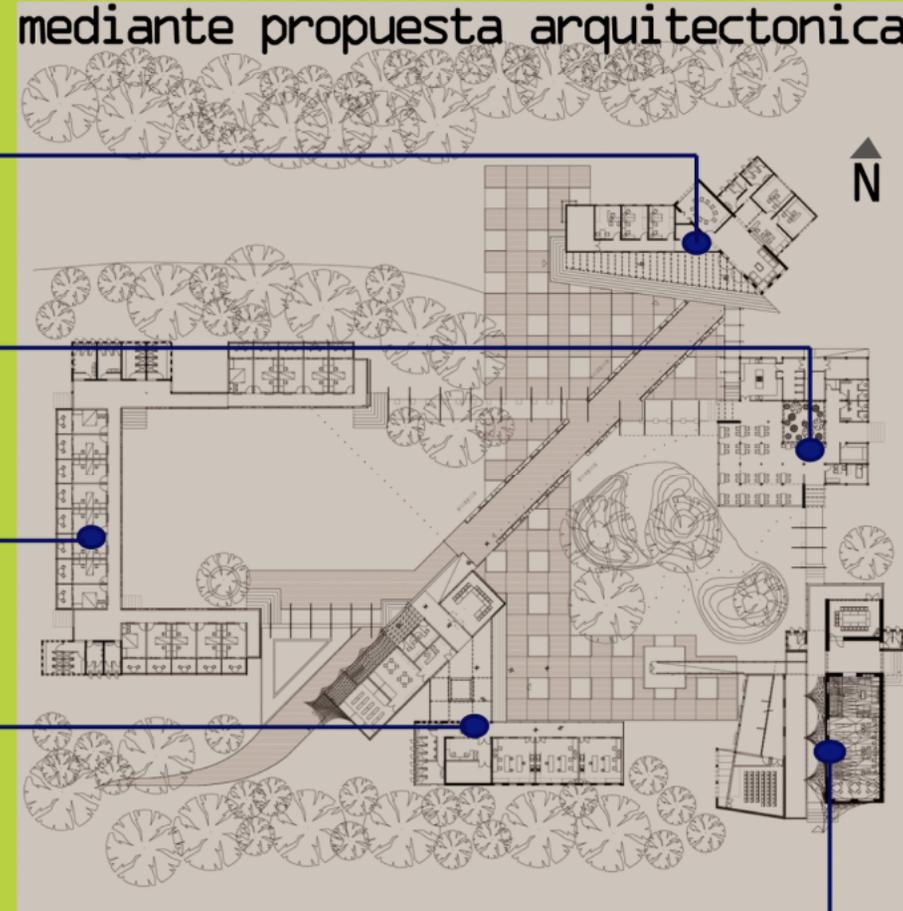
Dormitorios



Laboratorios



Documentación



DOTACIÓN DE EQUIPAMIENTO PARA LA INVESTIGACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

Centro de Investigaciones y Preservación de la Reserva de la Biosfera Central Chicleras de Villahermosa, Calakmul, Campeche.

JOSÉ LUIS CASTILLO SANCHEZ

LEONEL LORENZO GARCIA



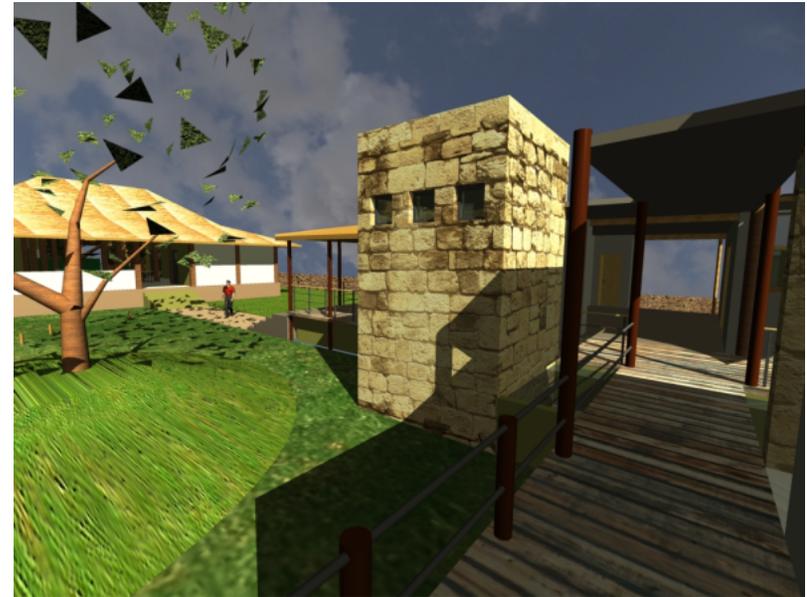
Taller: Juan O'Gorman

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

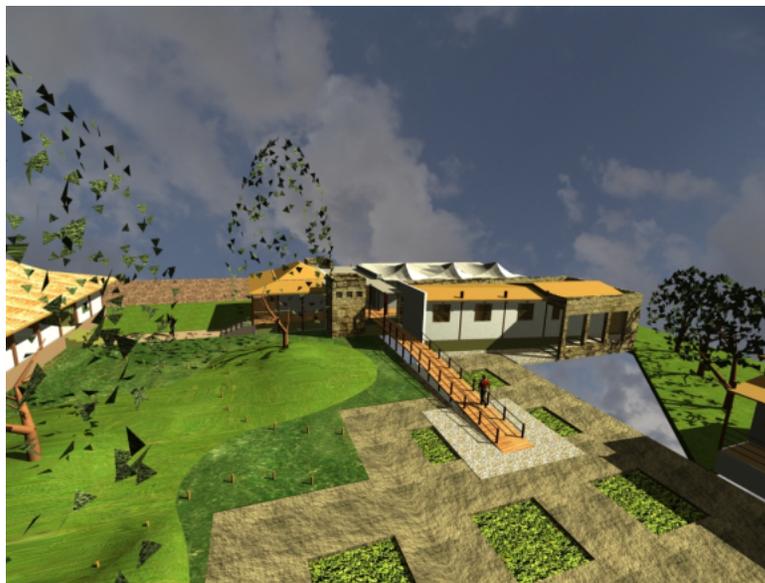
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, CALAKMUL, CAMPECHE



Vista del área de documentación



Acceso al área de documentación



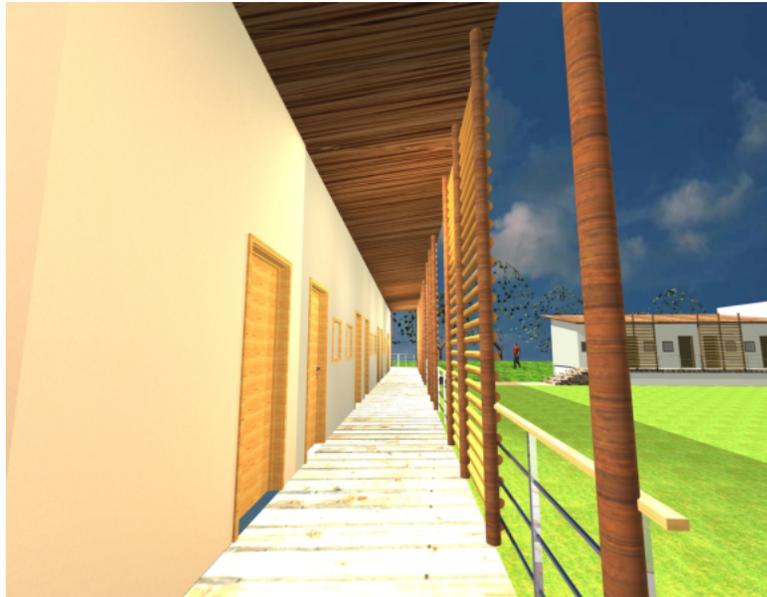
Vista de la plaza entre los laboratorio, documentación y servicios generales



Vista interior del área de documentación

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, CALAKMUL, CAMPECHE



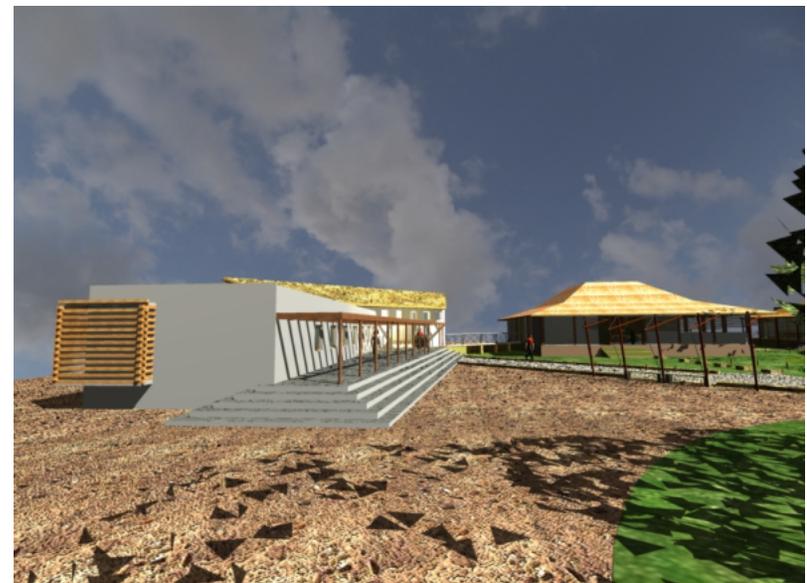
Vista de el área de alojamiento



Vista al área de administración



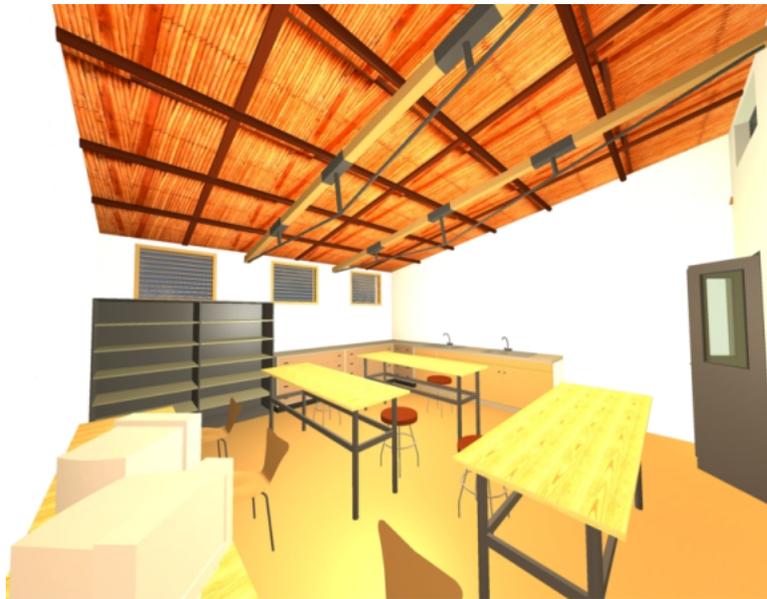
Vista de el pasillo del área de alojamiento



Vista del área administrativa y servicios generales

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, CALAKMUL, CAMPECHE



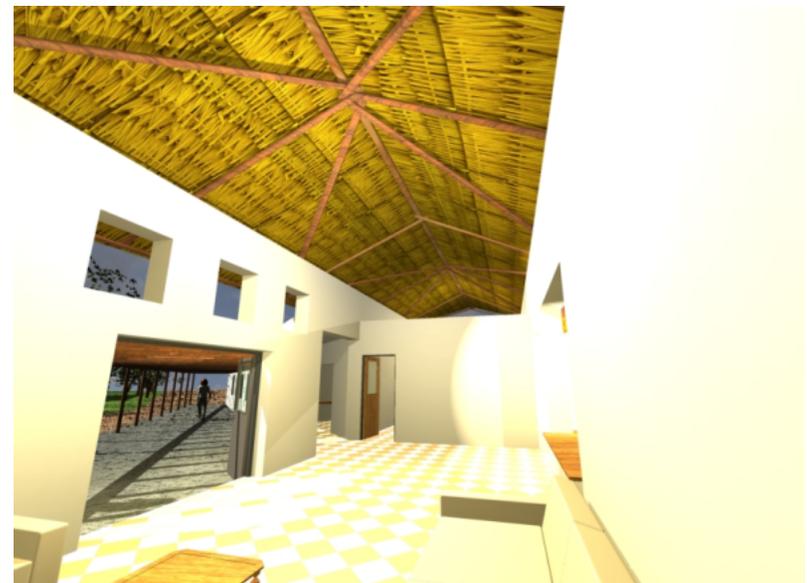
Vista interior de un laboratorio



Vista del pasillo principal de los laboratorios



Vista interior de servicios generales (comedor)



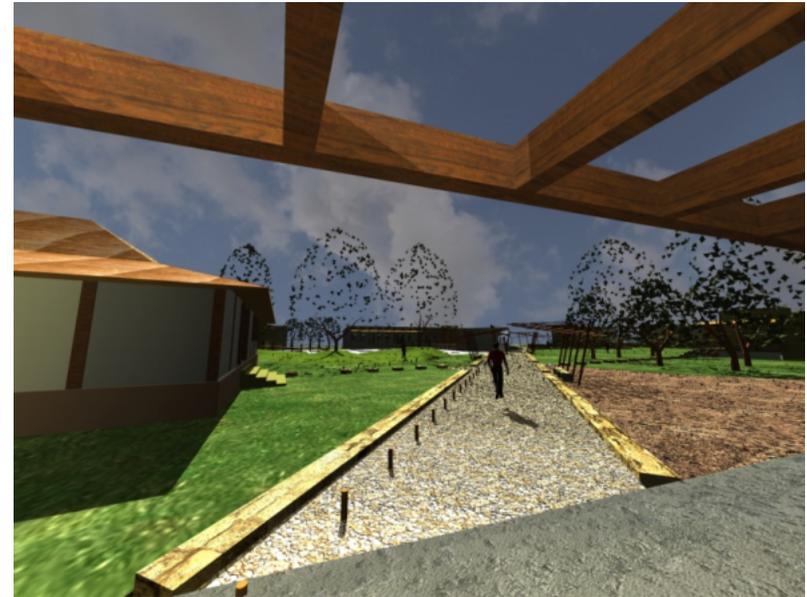
Vista interior del área administrativa

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DE CALAKMUL

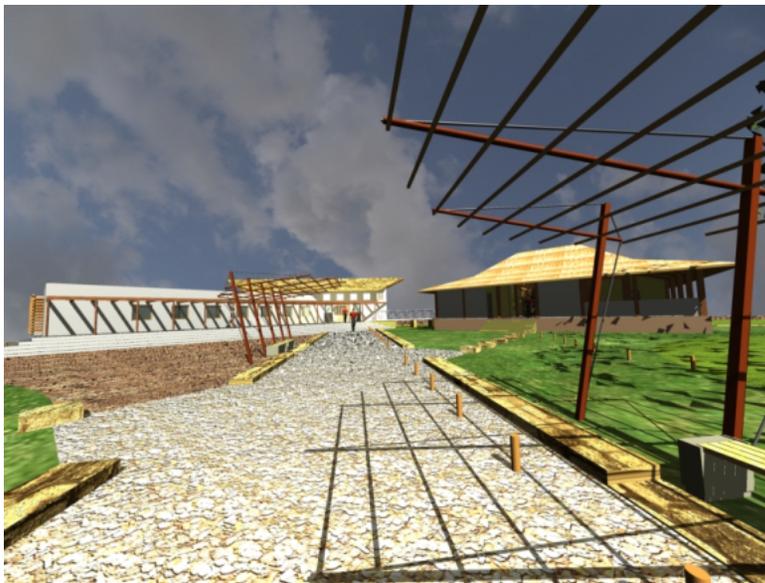
CENTRAL CHICLERA VILLA HERMOSA, CALAKMUL, CAMPECHE



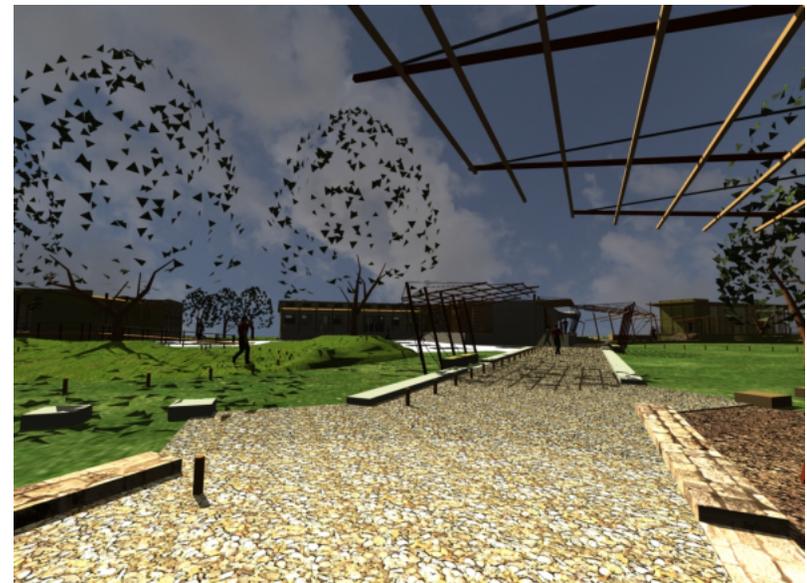
Vista hacia el área de documentación



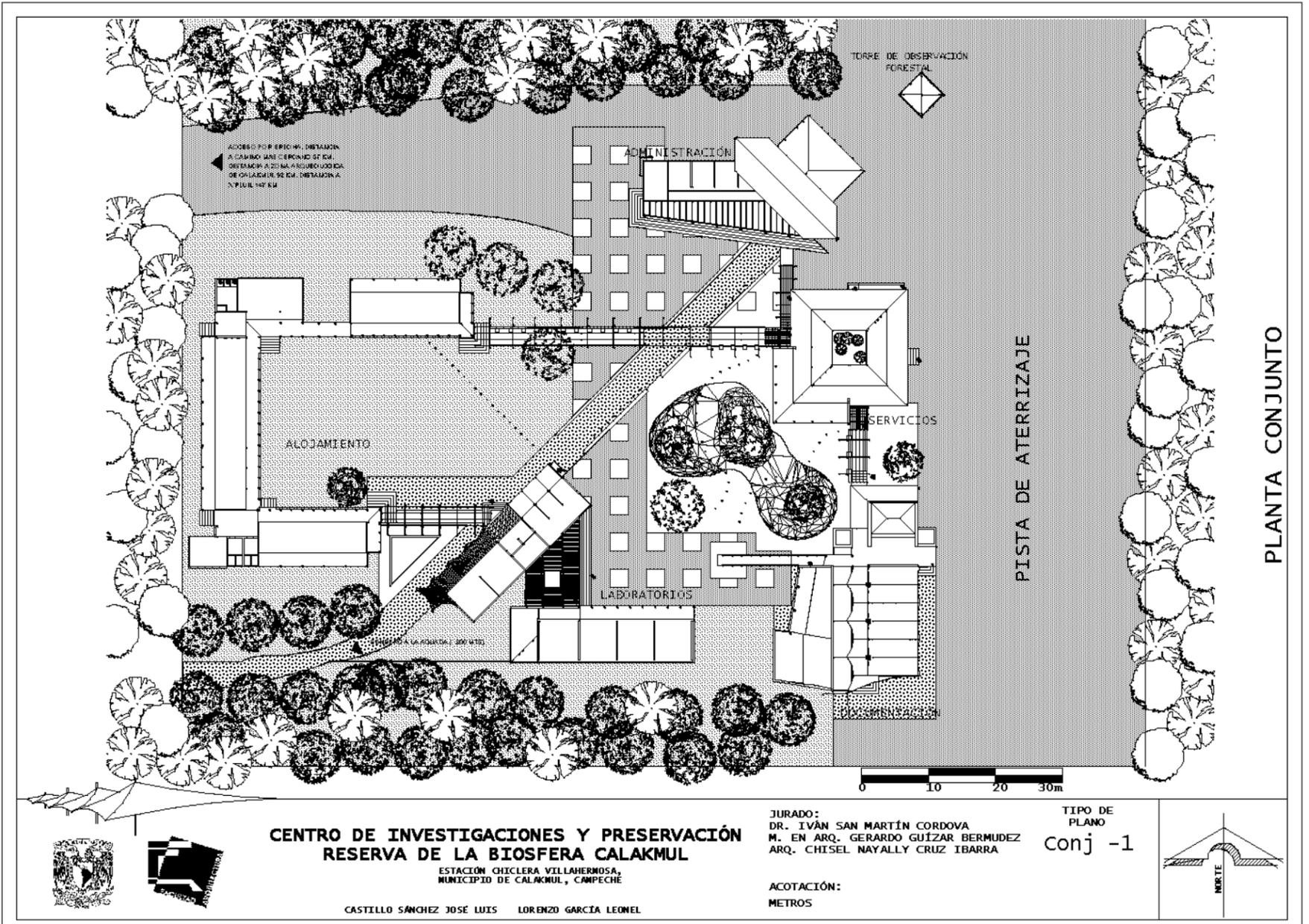
Vista hacia la plaza central y servicios generales



Vista hacia el área administrativa y servicios generales



Vista hacia el área de investigación (laboratorios)



PLANTA CONJUNTO

**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

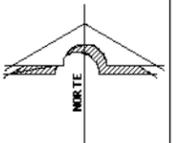
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

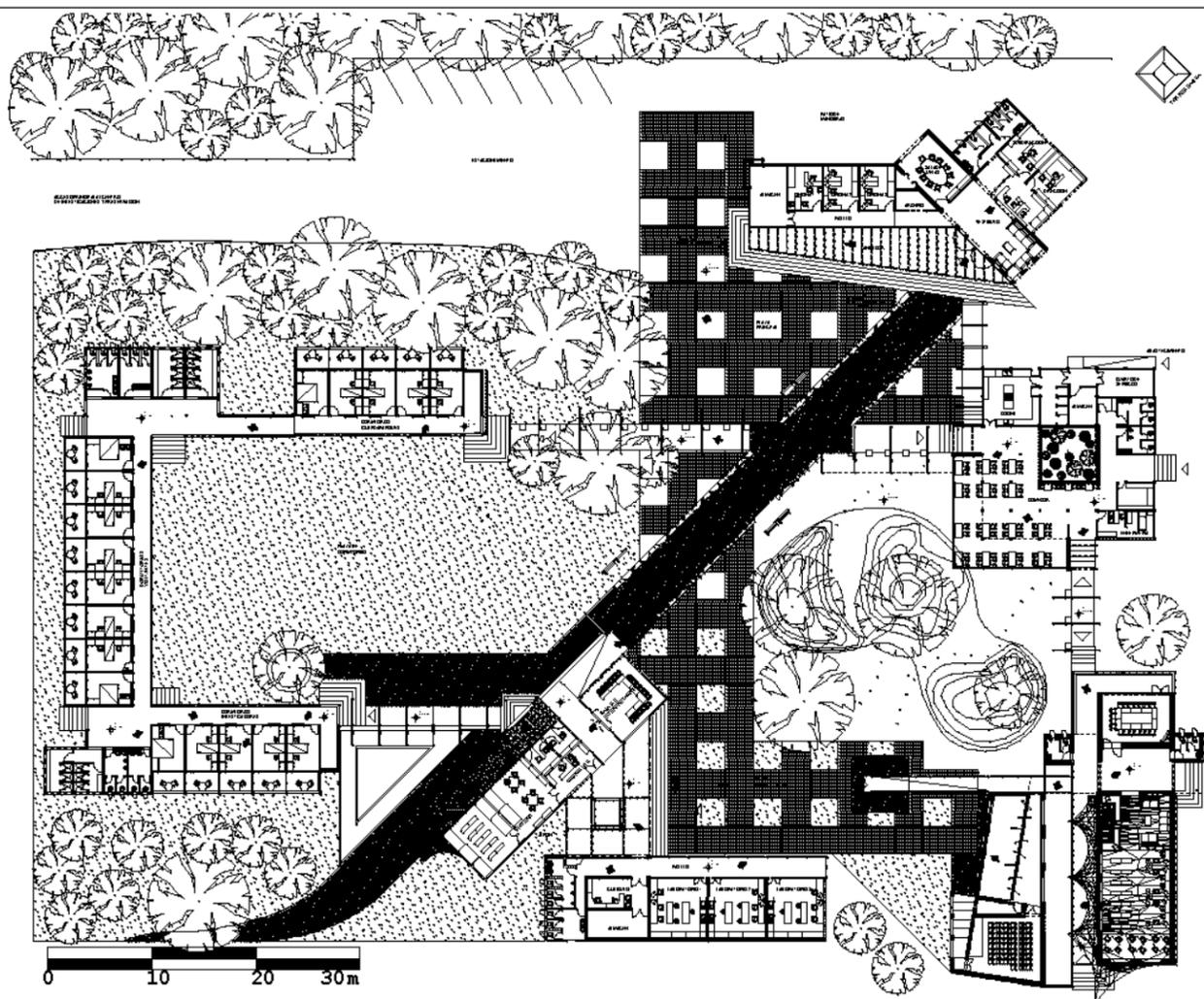
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE
PLANO
conj -1

ACOTACIÓN:
METROS





PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO

**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

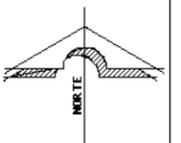
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

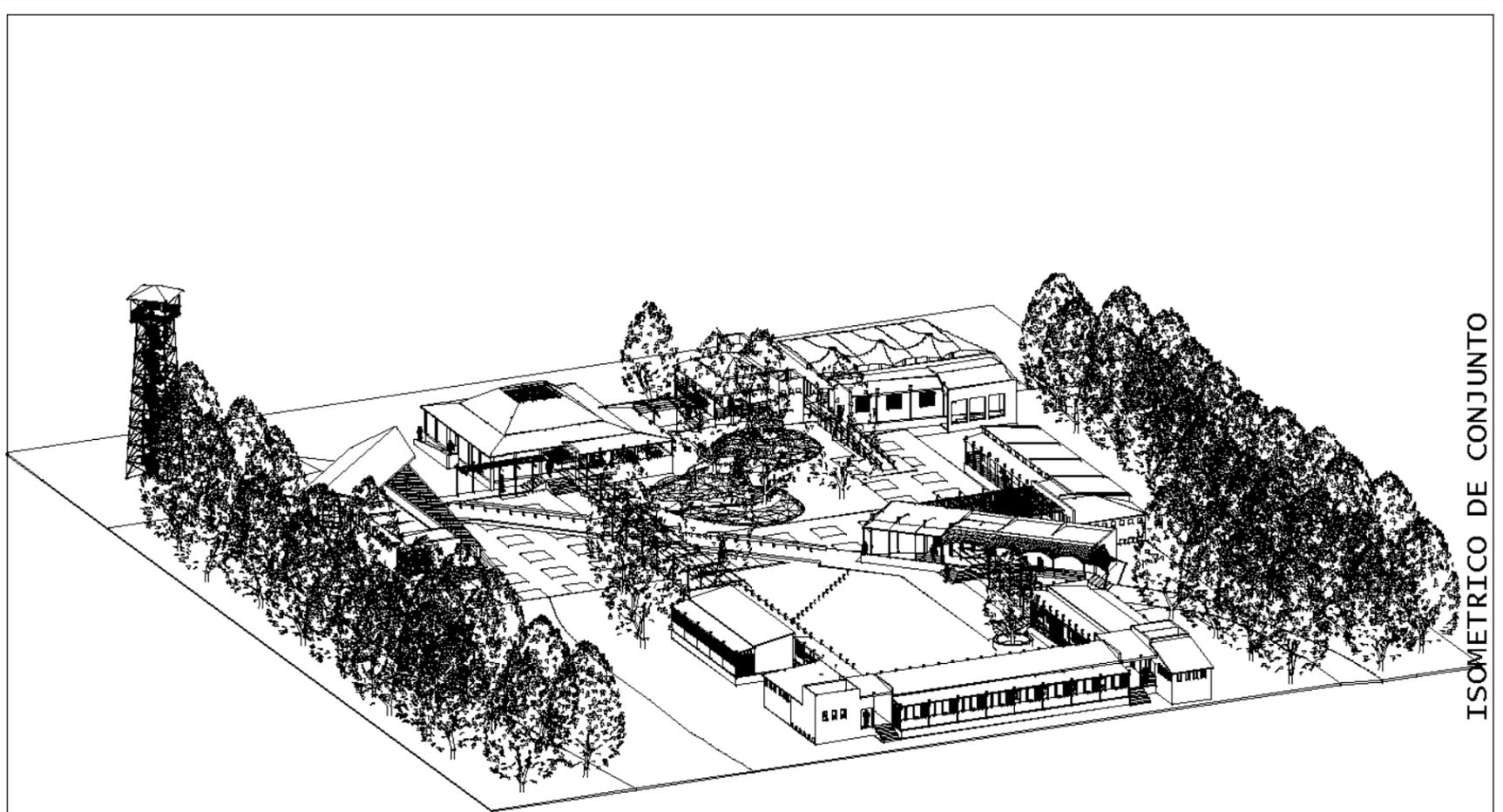
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

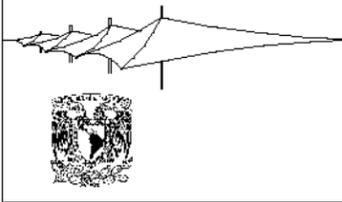
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
conj -2





ISOMETRICO DE CONJUNTO



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

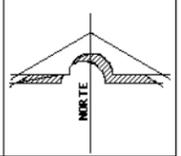
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

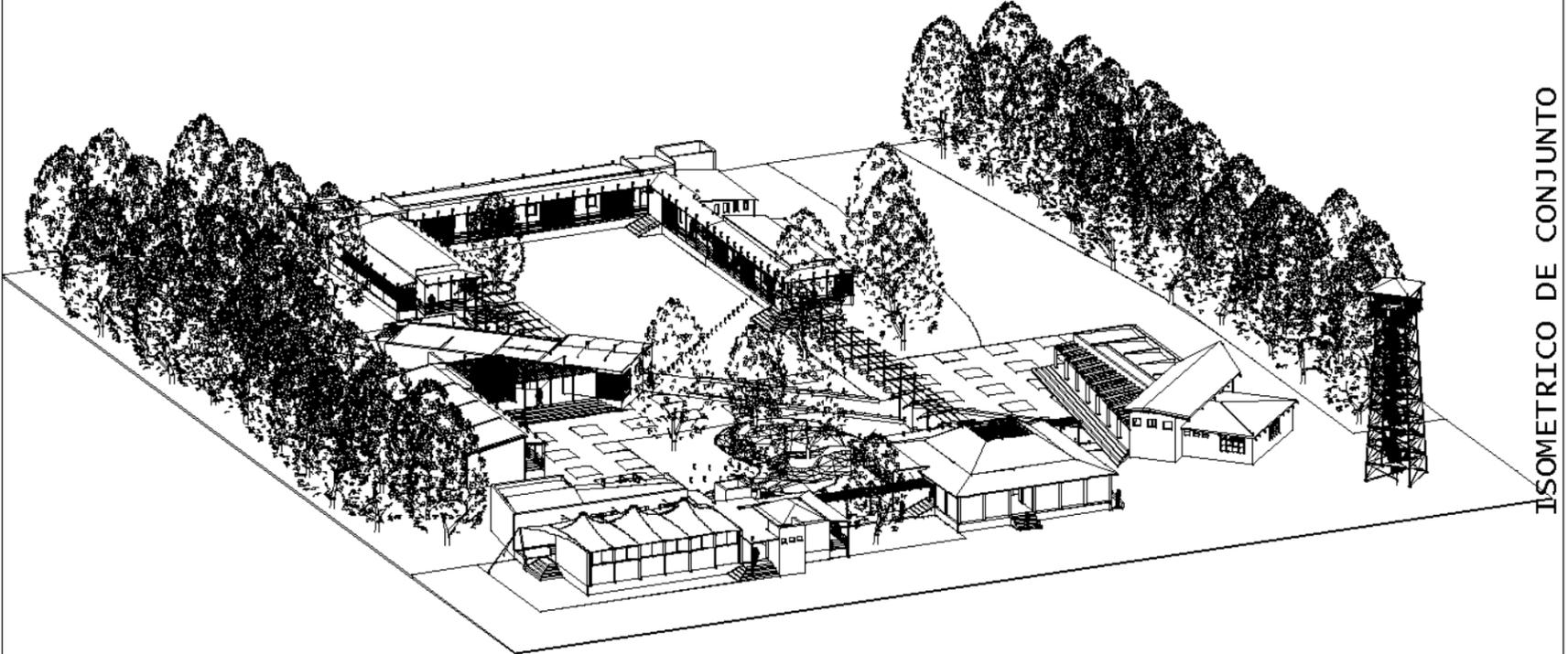
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

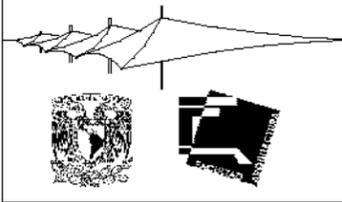
TIPO DE PLANO
conj -4

ACOTACIÓN:
METROS





ISOMETRICO DE CONJUNTO



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

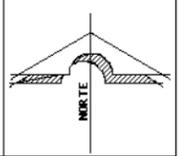
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

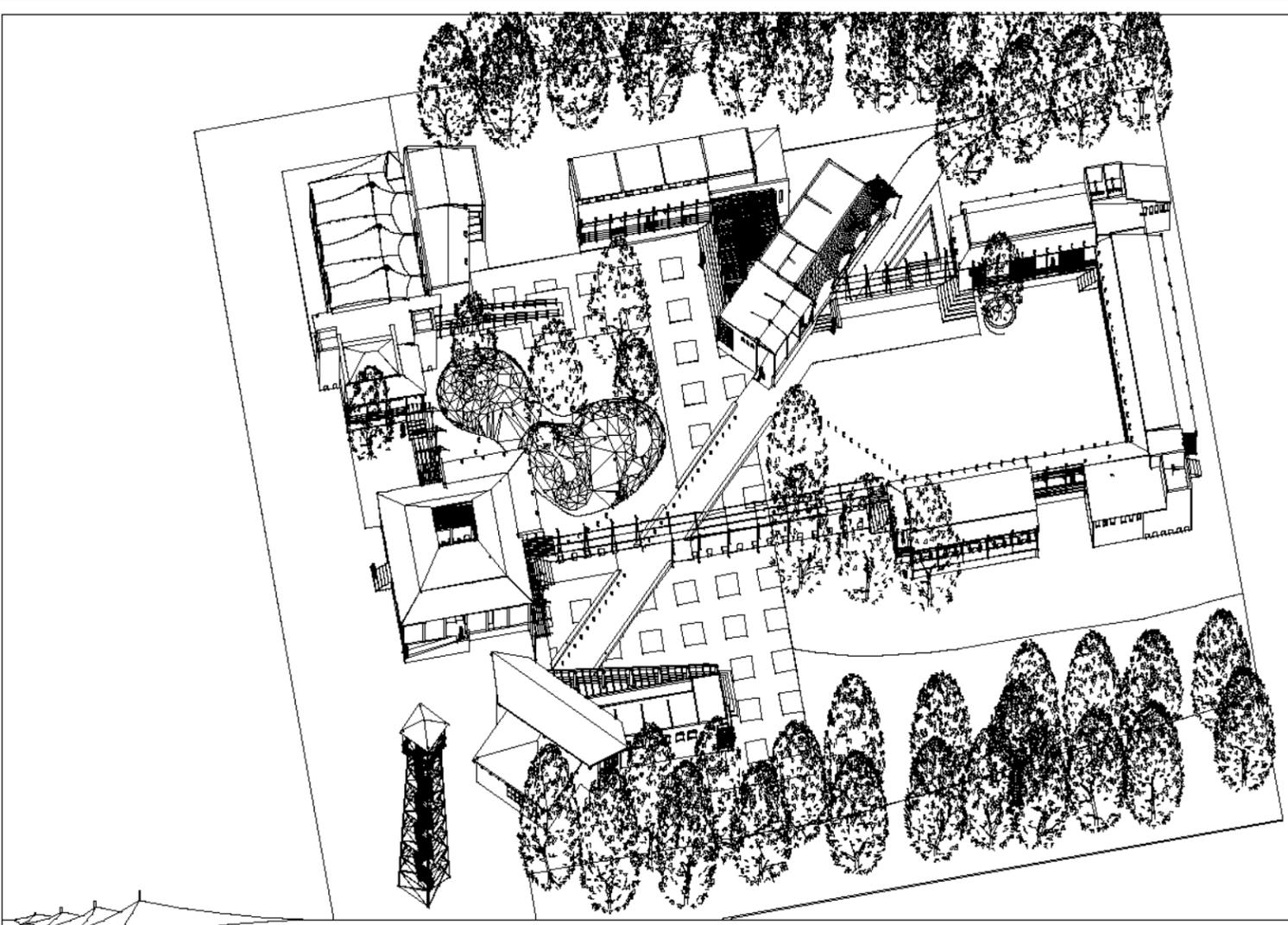
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE PLANO
conj -3

ACOTACIÓN:
METROS



ISOMETRICO DE CONJUNTO



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

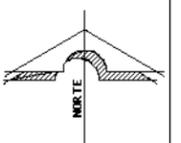
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

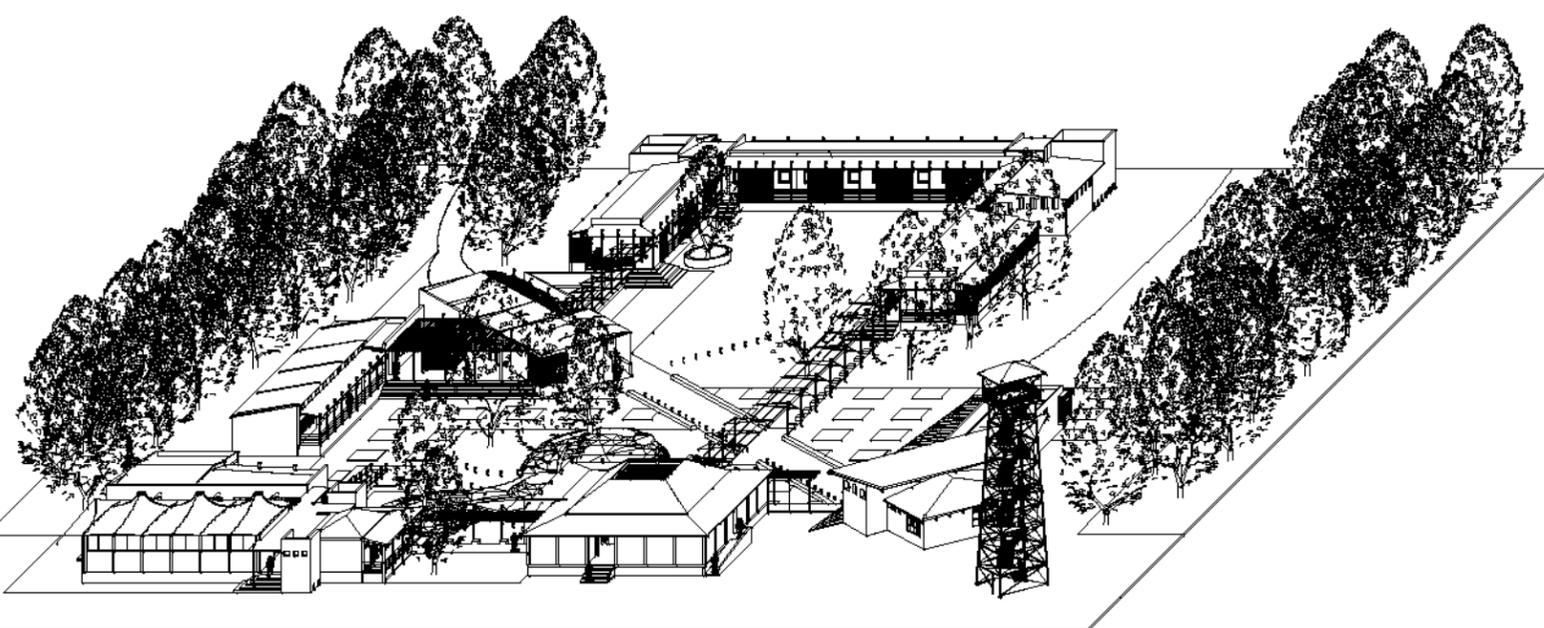
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

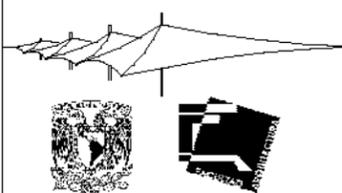
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
conj-5





ISOMETRICO DE CONJUNTO



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

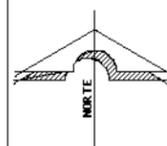
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

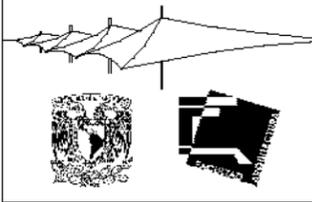
TIPO DE
PLANO

ACOTACIÓN:
METROS





PERSPECTIVA DE CONJUNTO



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

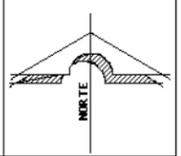
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

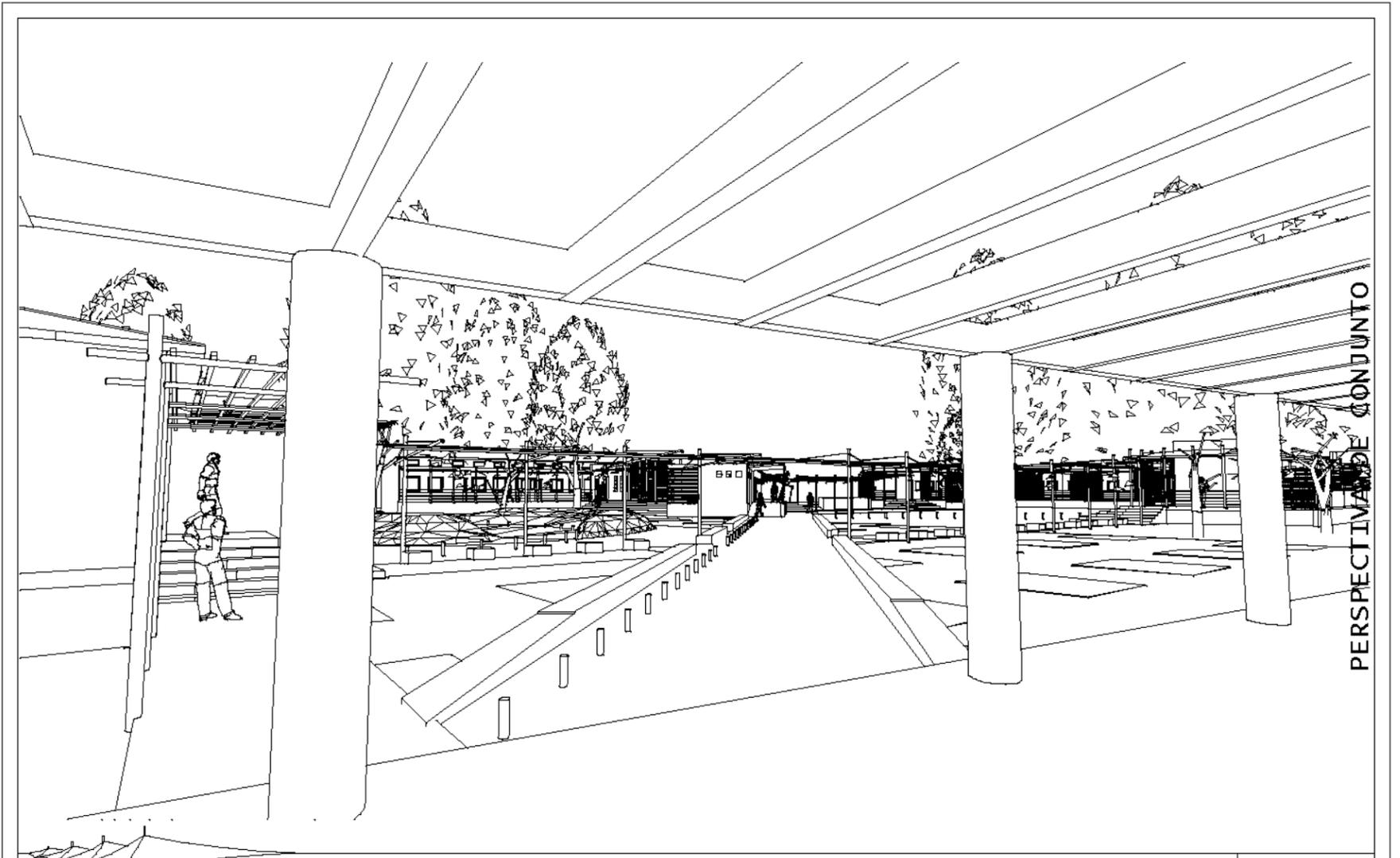
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE PLANO
conj-6

ACOTACIÓN:
METROS





PERSPECTIVA DE CONJUNTO



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

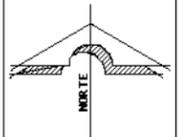
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

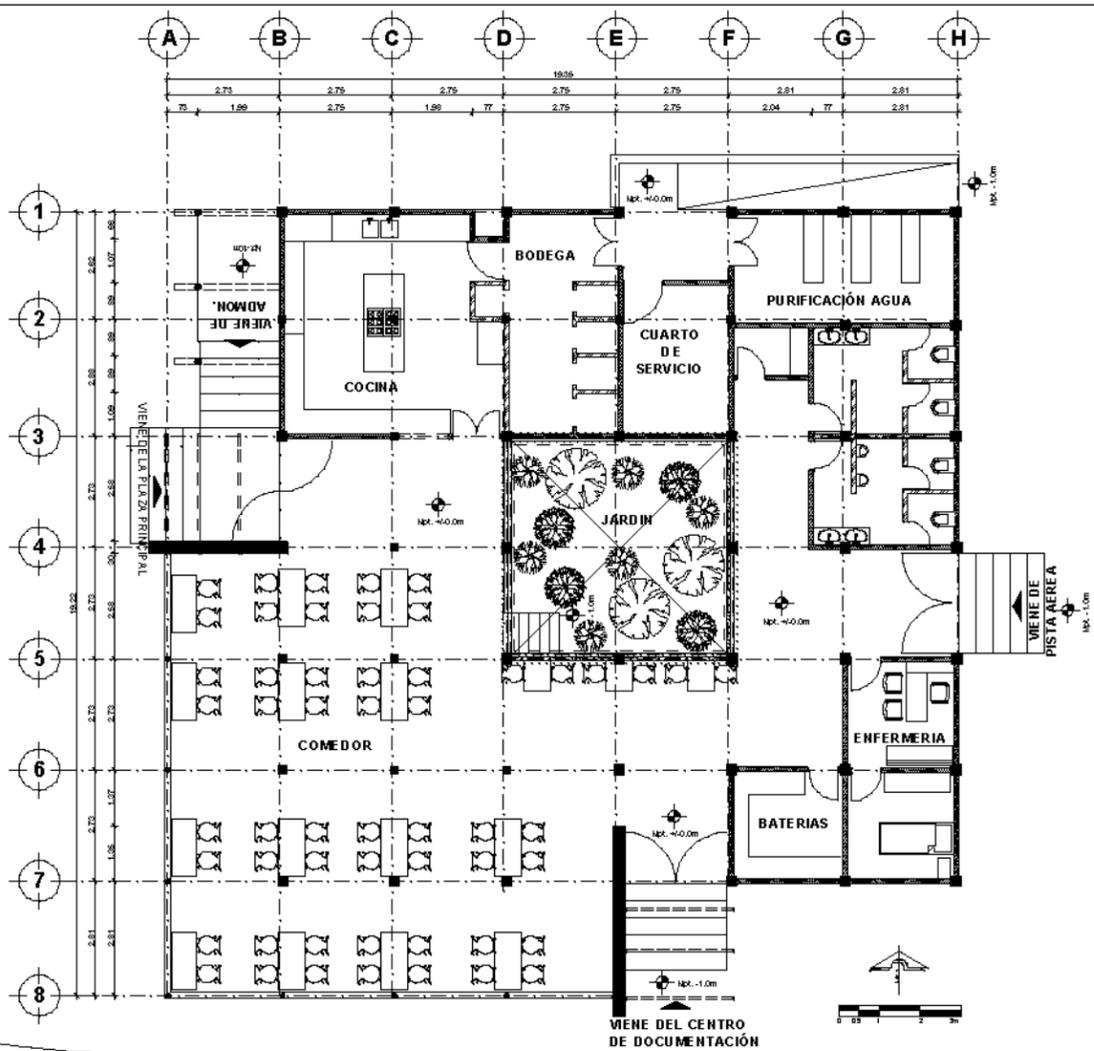
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE PLANO
conj-7

ACOTACIÓN:
METROS



PLANTA ARQUITECTONICA SERVICIOS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

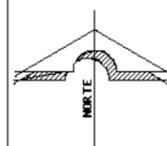
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

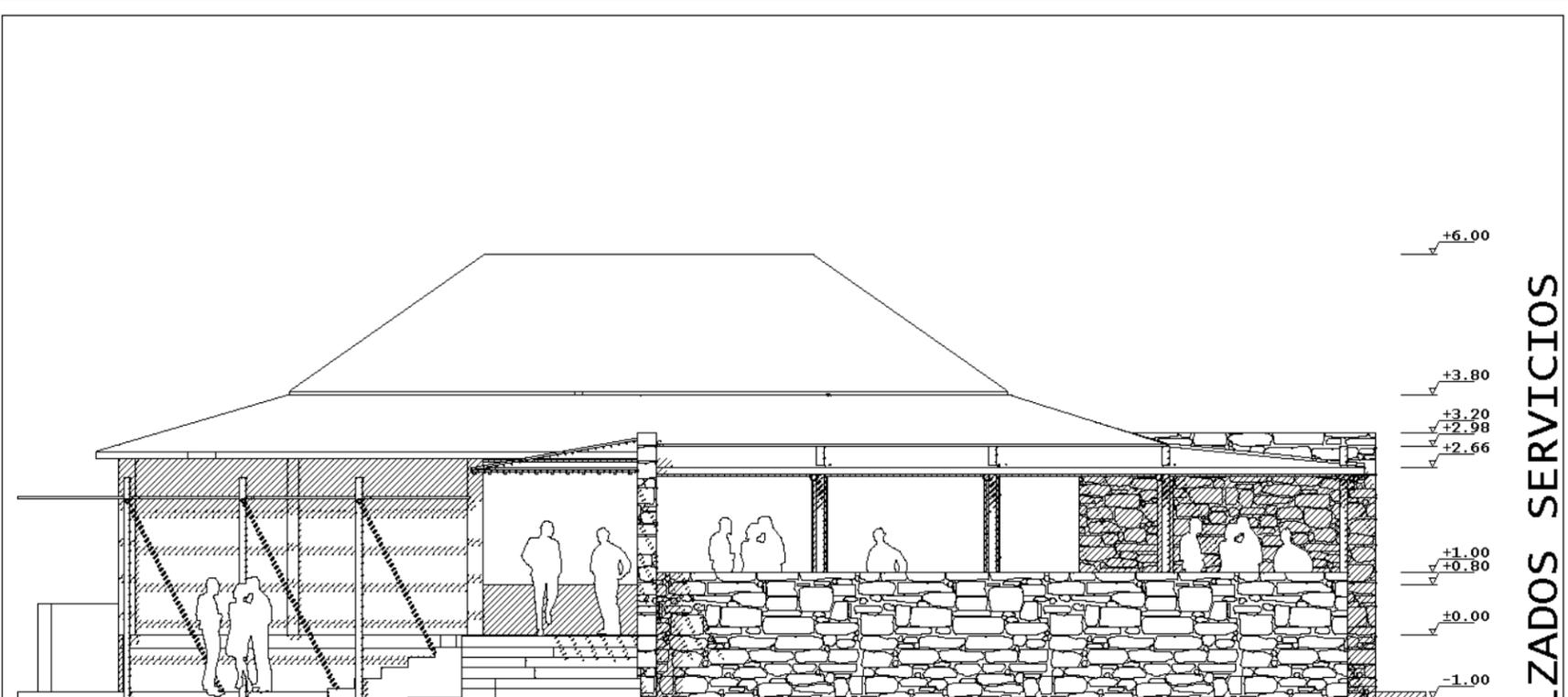
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

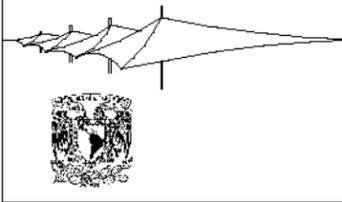
TIPO DE
PLANO
serv-1





Fachada Poniente

ALZADOS SERVICIOS



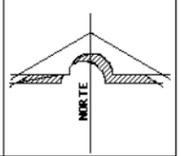
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

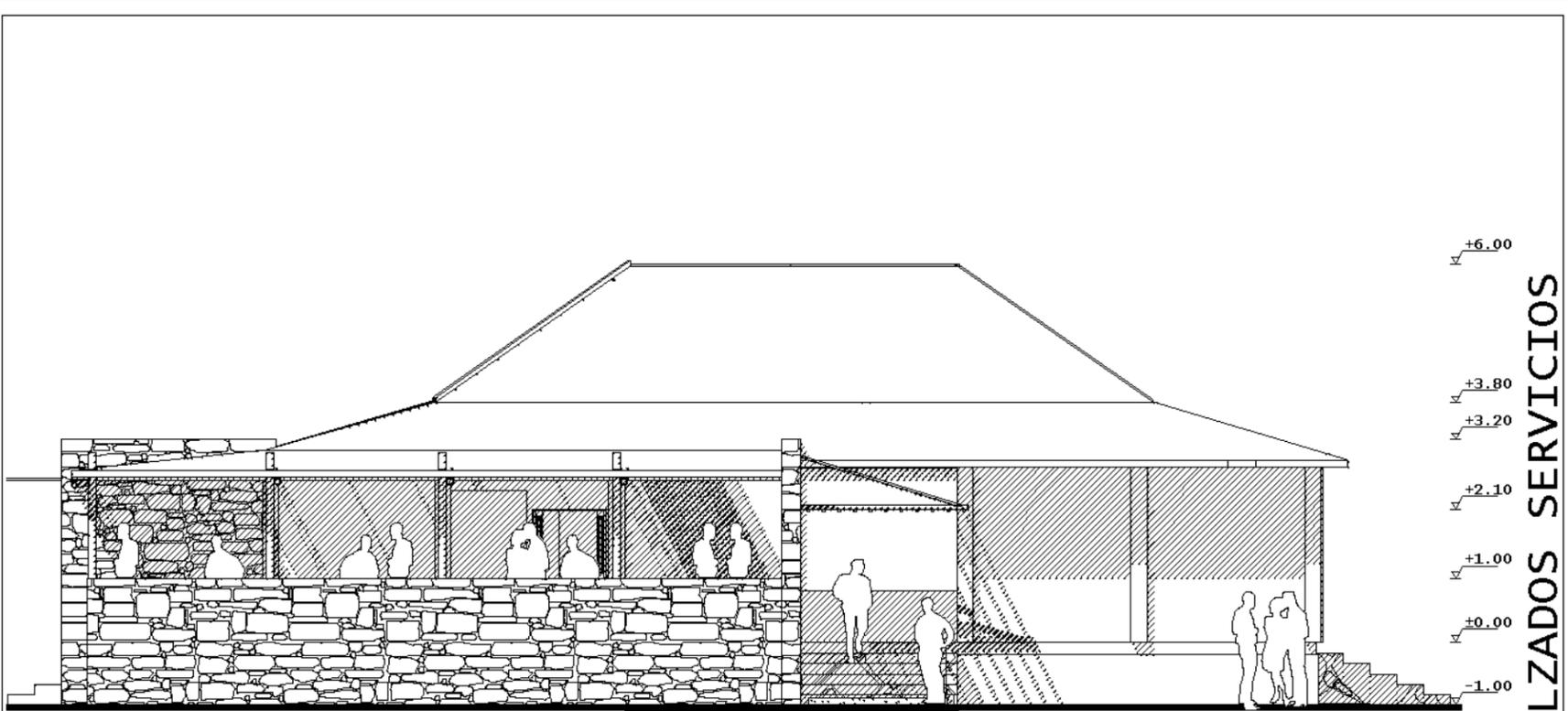
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

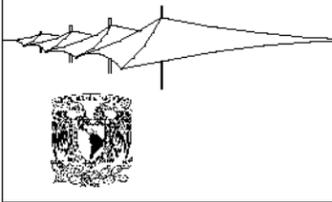
TIPO DE PLANO
serv-2

ACOTACIÓN:
METROS





Fachada Sur



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

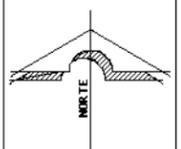
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

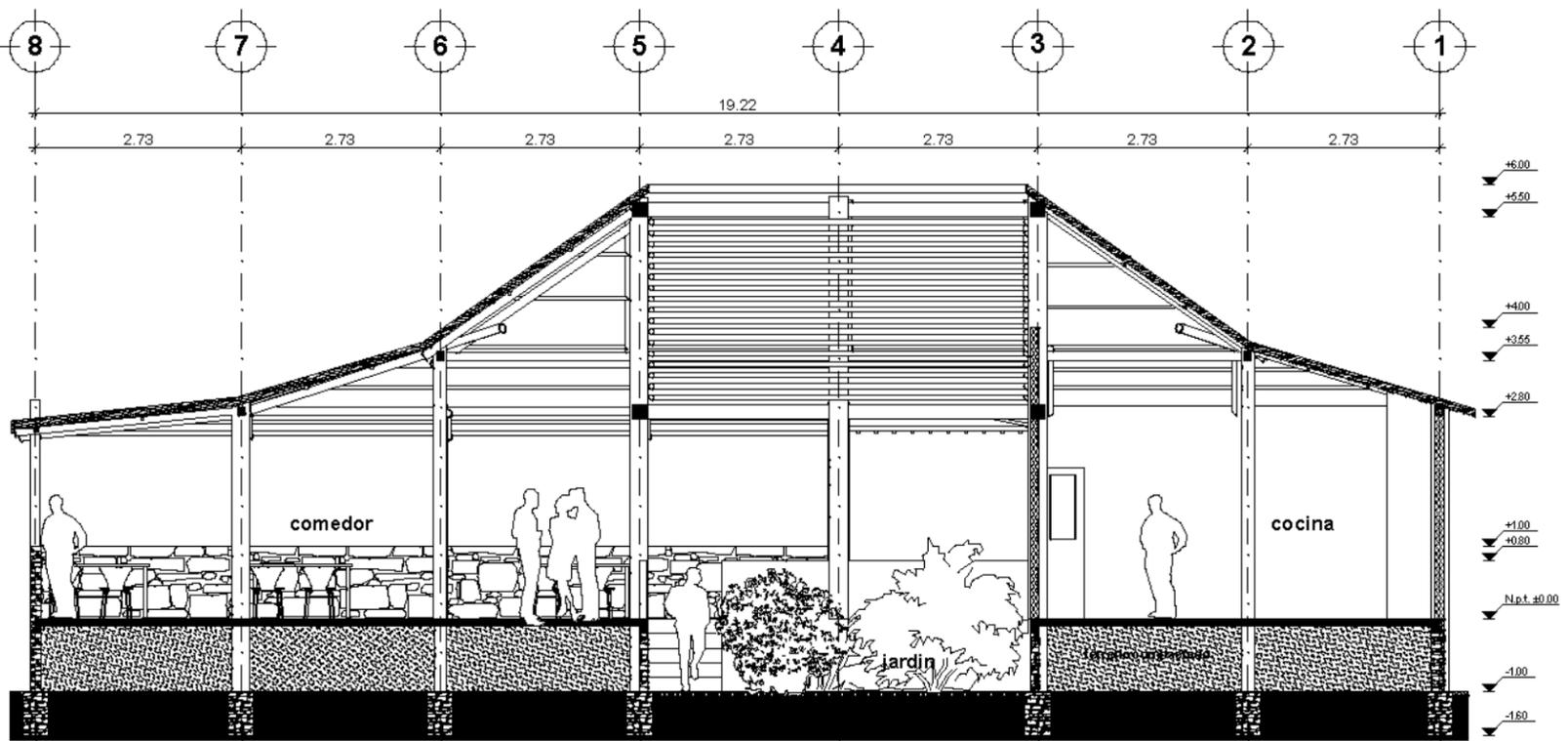
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
serv-3



CORTES SERVICIOS



Corte Transversal



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

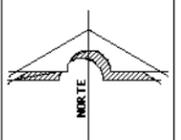
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

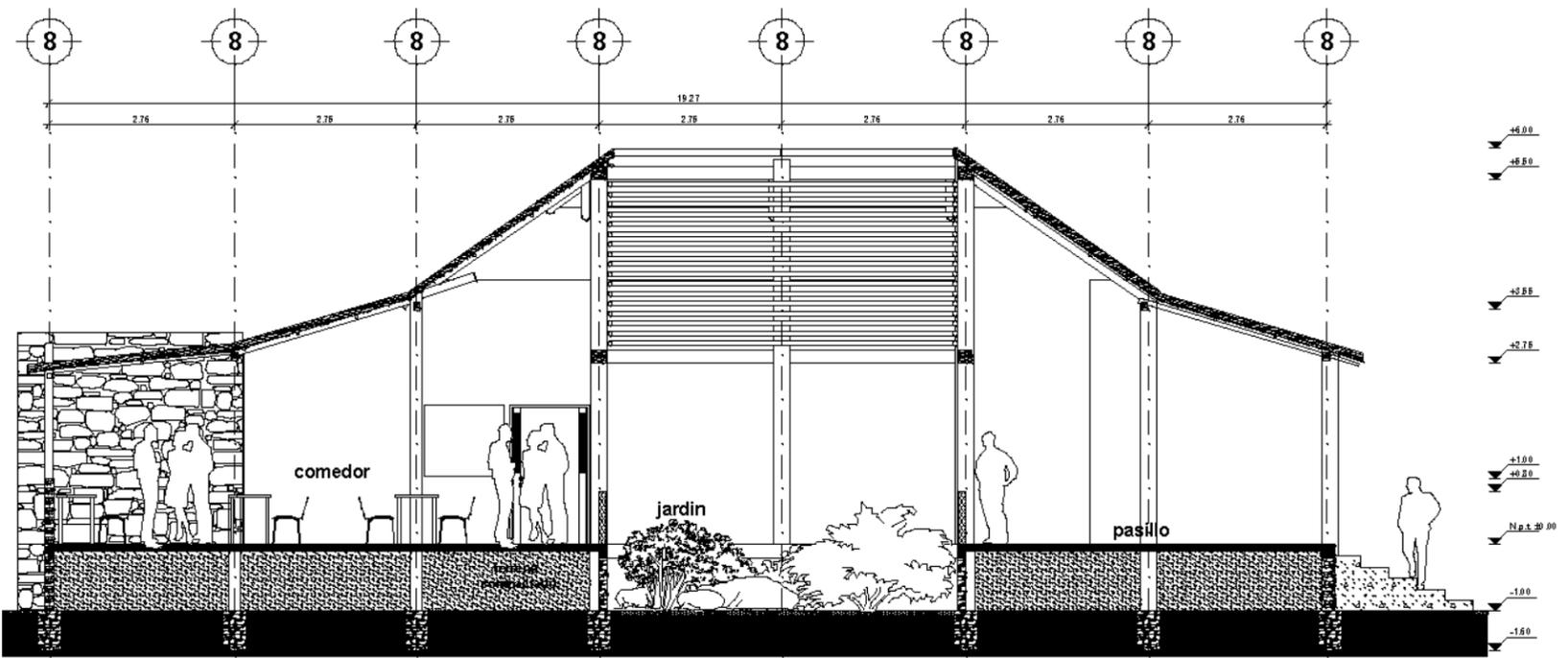
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

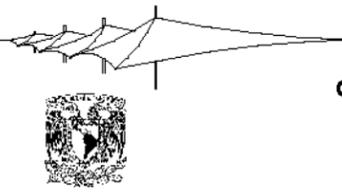
TIPO DE
PLANO
serv-4



CORTES SERVICIOS



Corte Longitudinal



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

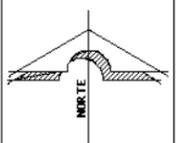
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

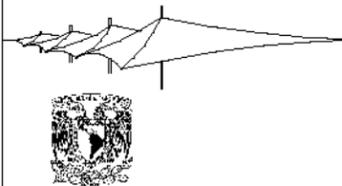
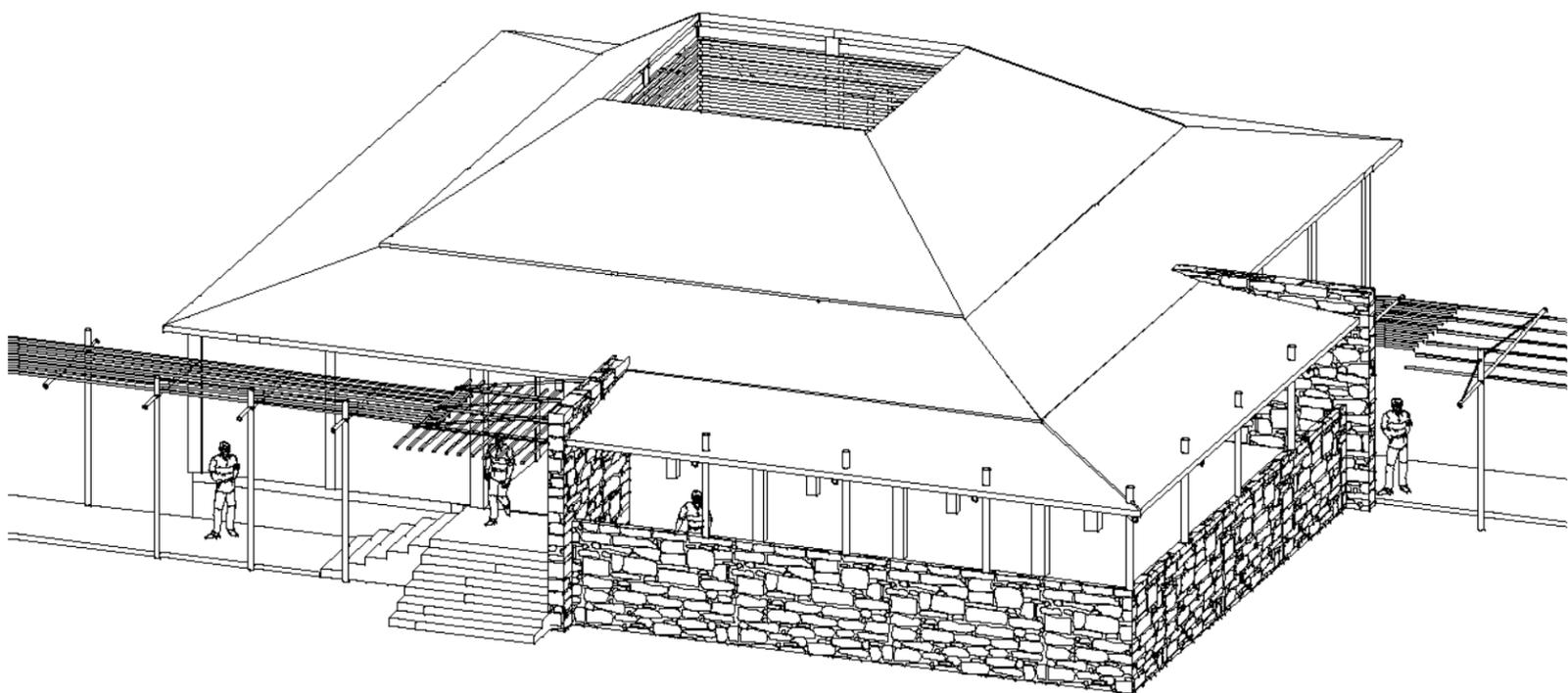
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
serv-5



ISOMETRICO - SERVICIOS



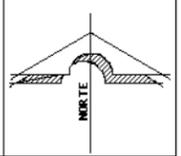
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

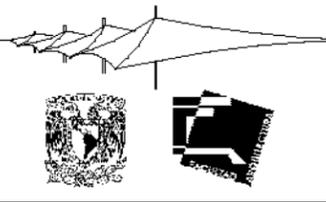
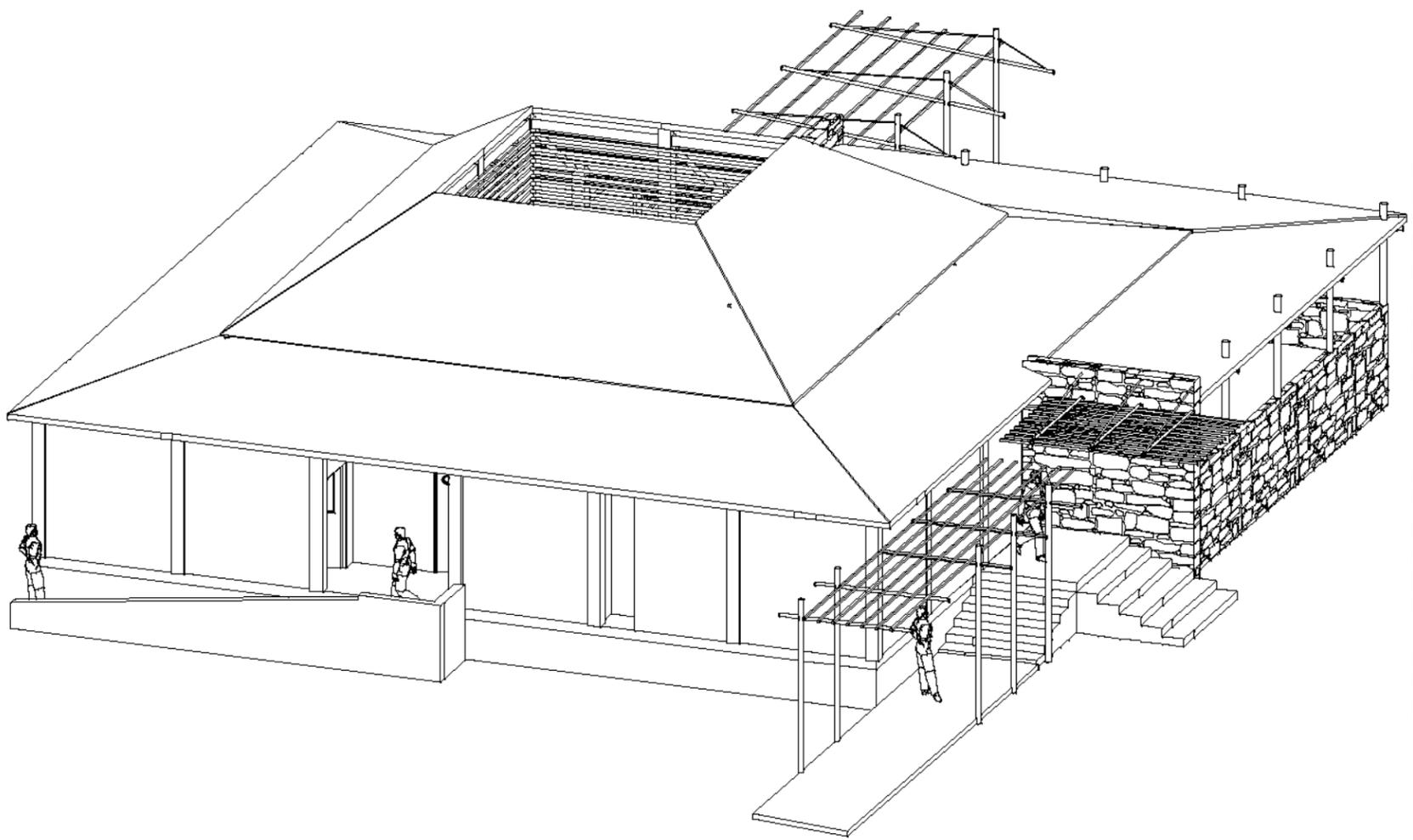
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
serv-6



ISOMETRICO - SERVICIOS



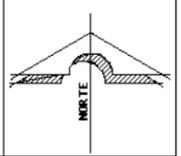
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

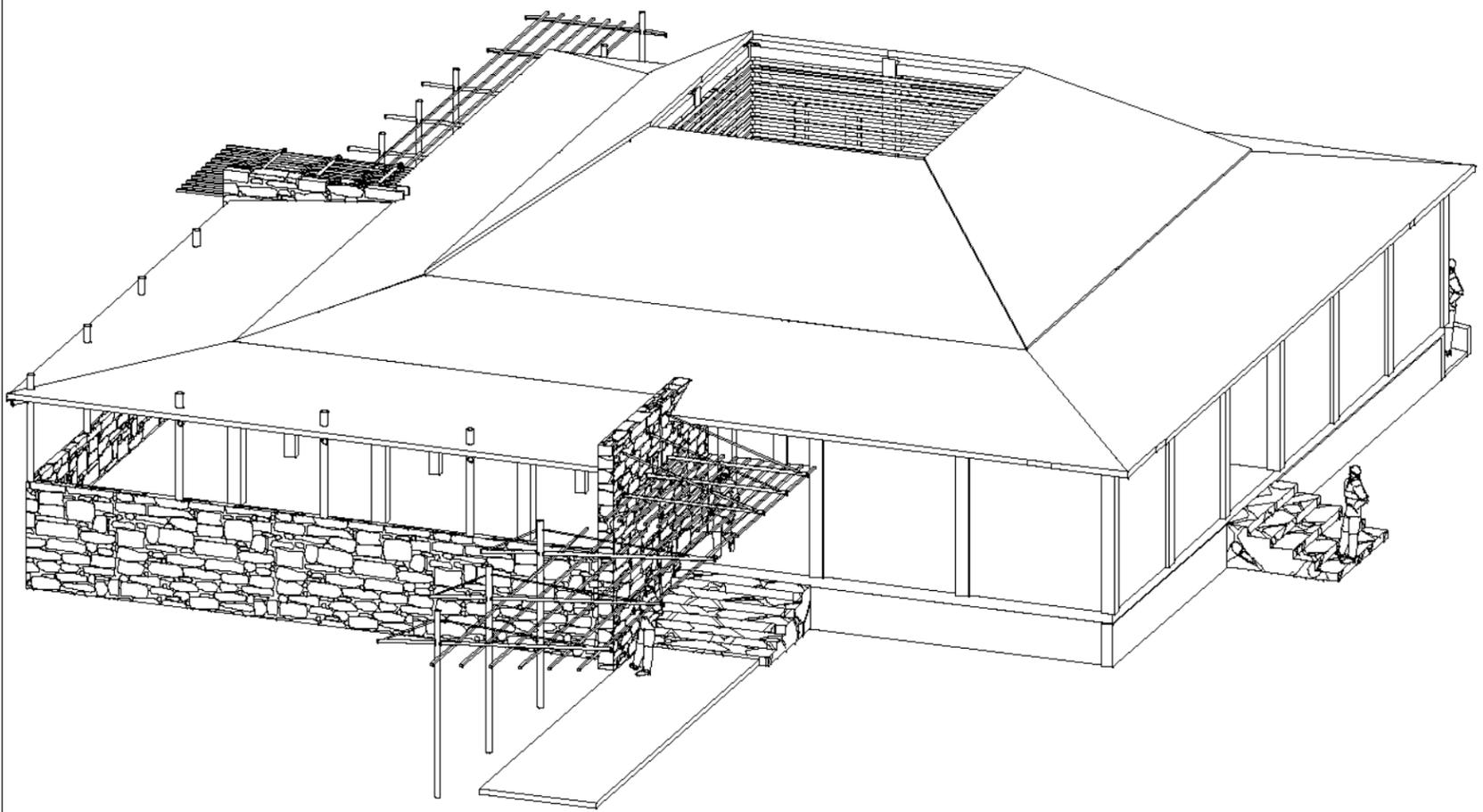
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

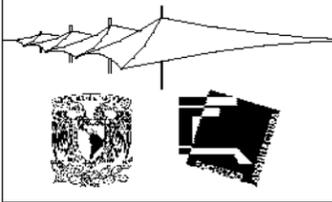
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
serv-7





ISOMETRICO - SERVICIOS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

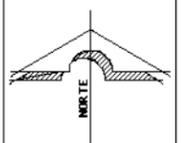
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

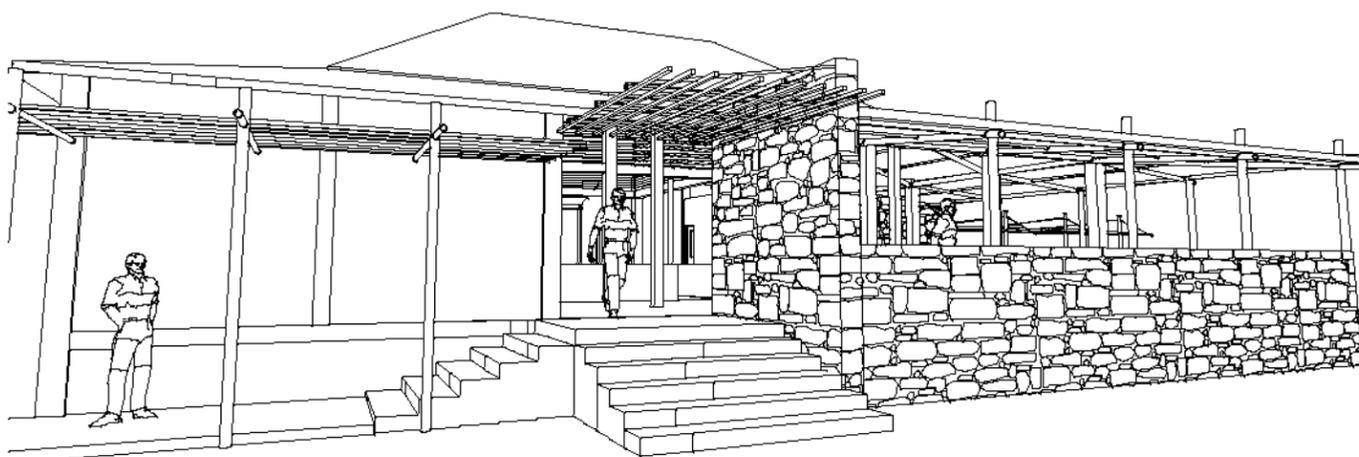
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

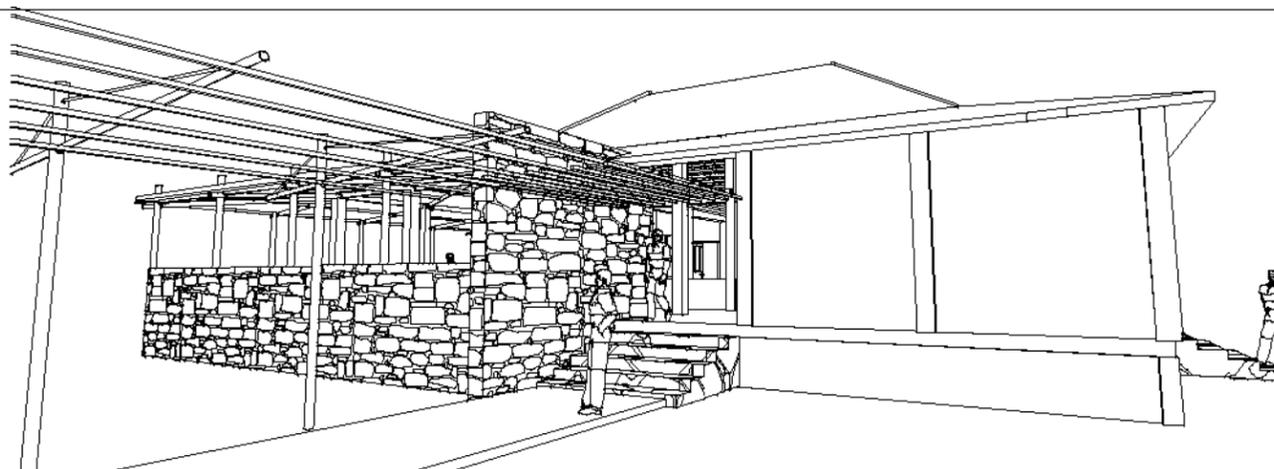
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
serv-8

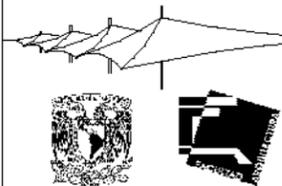




Vista del Acceso Poniente



Vista del Acceso Sur



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

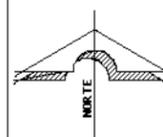
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

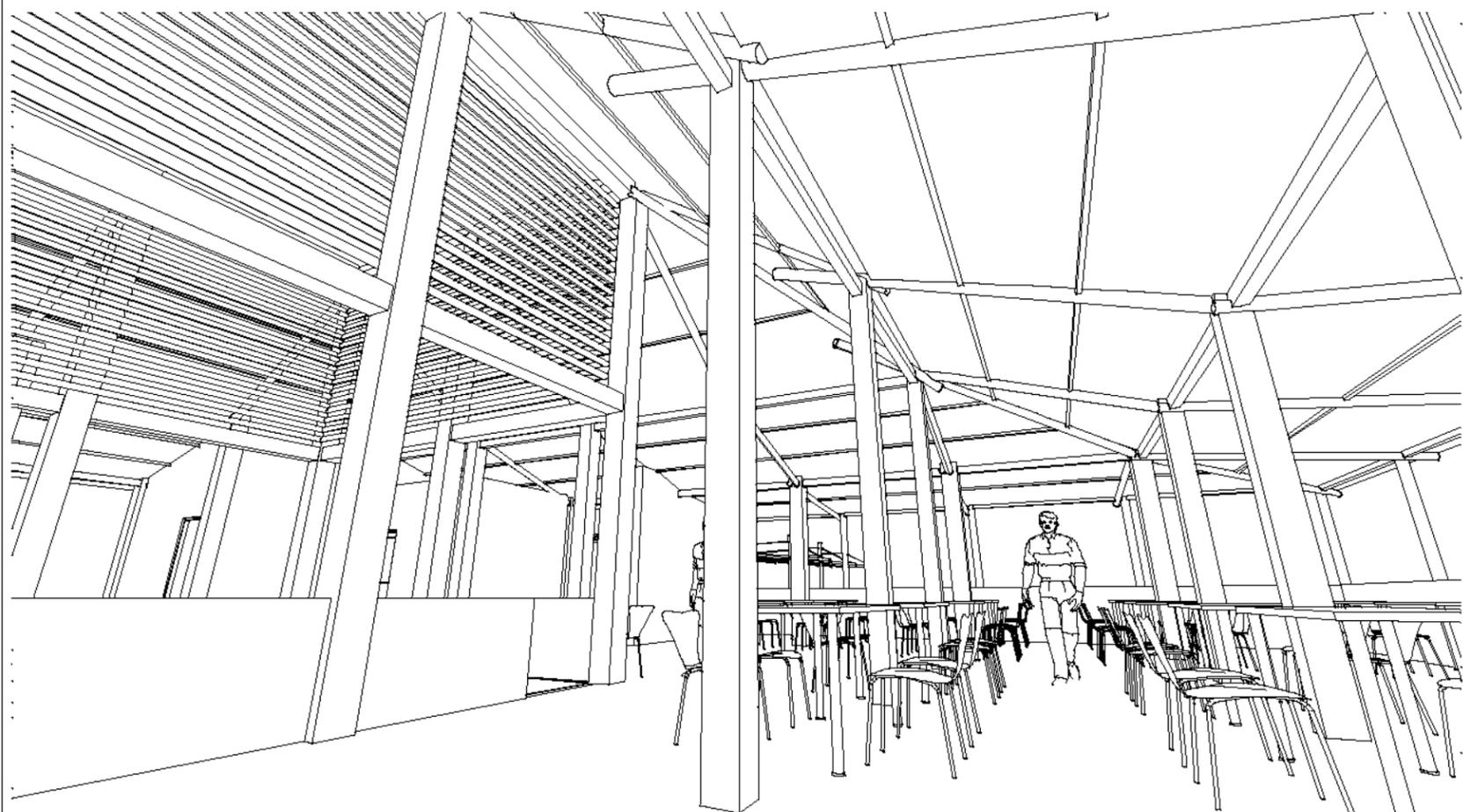
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

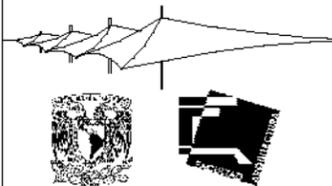
TIPO DE
PLANO
serv-9





PERSPECTIVAS - SERVICIOS

Vista Interior Desde el Acceso Poniente



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

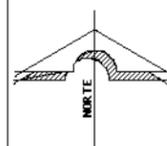
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

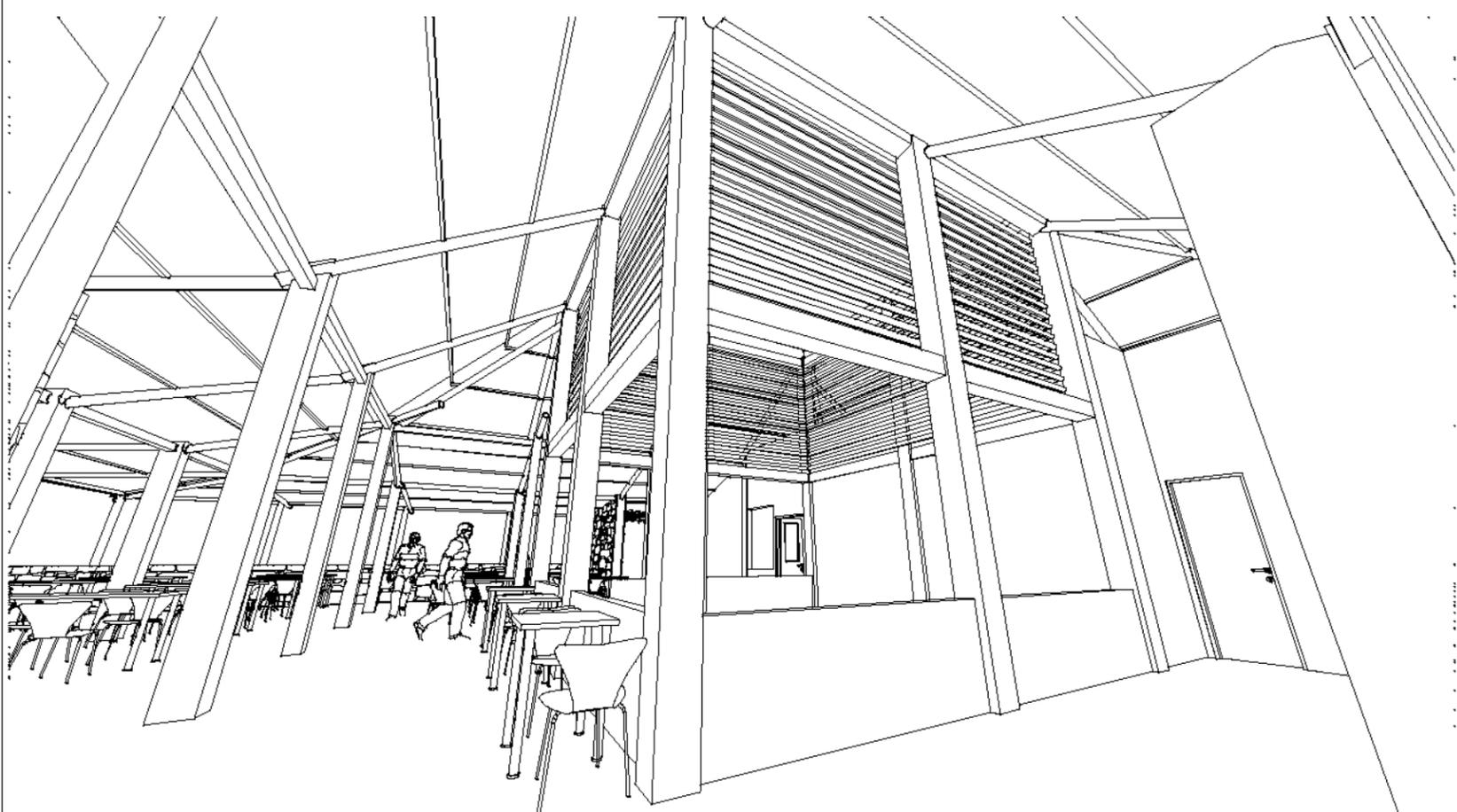
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

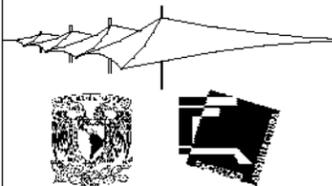
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
serv-10





Vista Interior Desde el Acceso Oriente



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

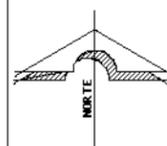
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

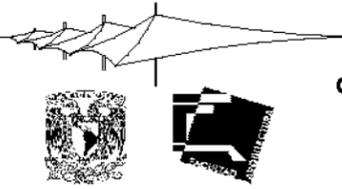
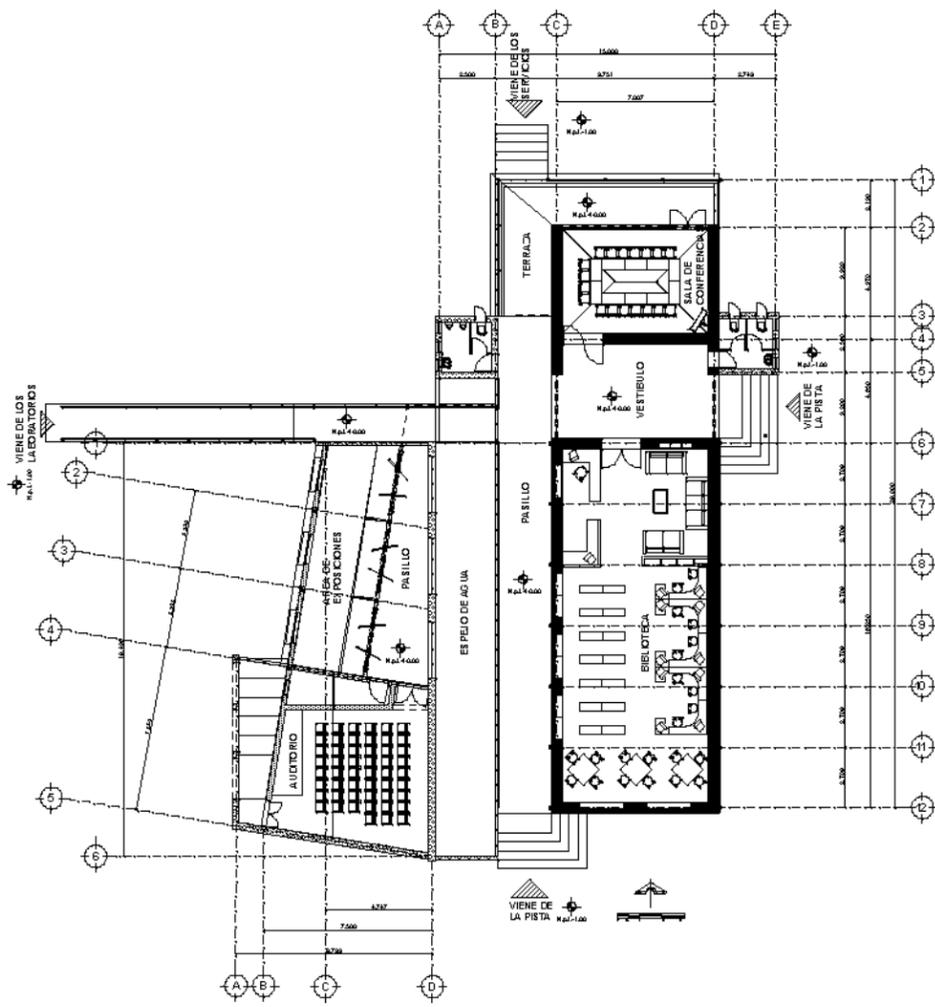
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
serv-11





**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

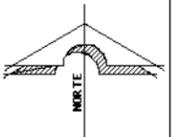
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

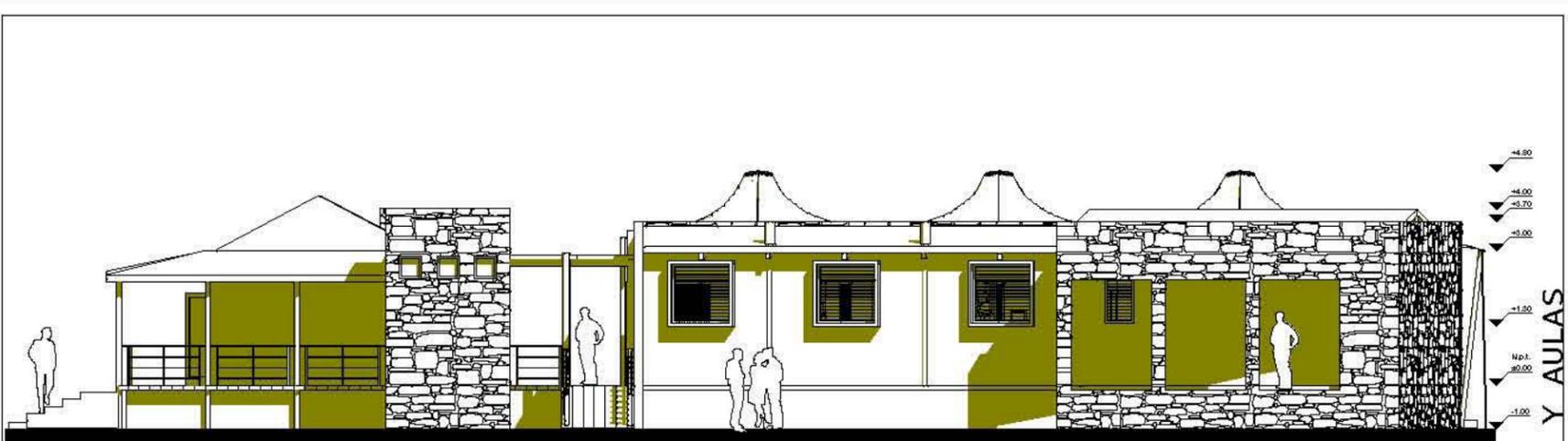
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

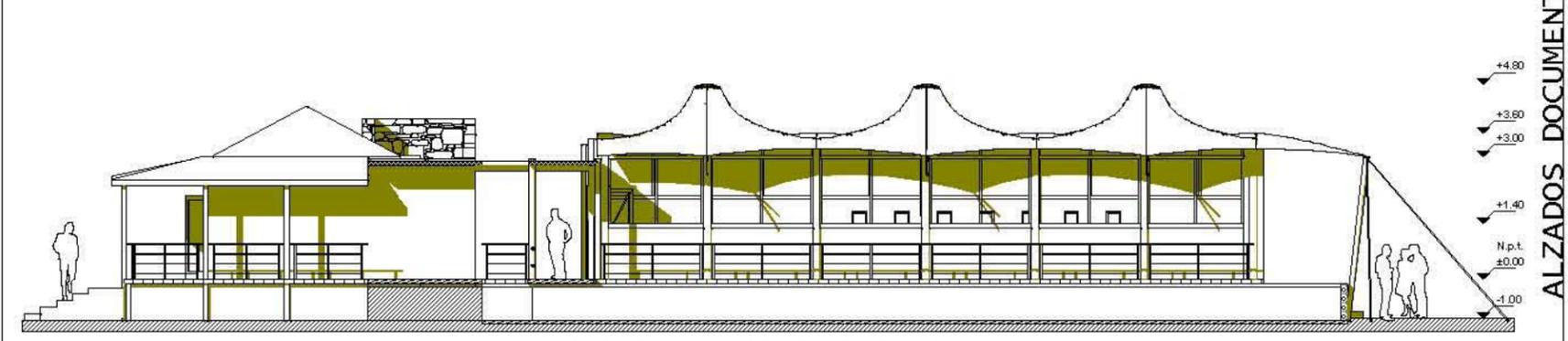
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
DOC -1



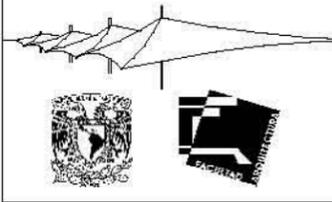


Fachada Poniente



Fachada por Pasillo cubierto

ALZADOS DOCUMENTACIÓN Y AULAS



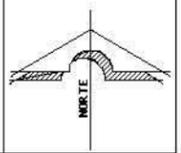
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERIA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

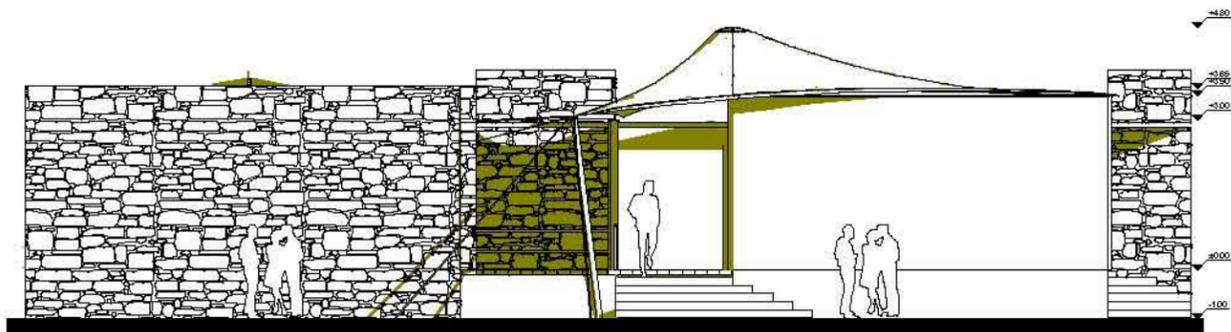
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

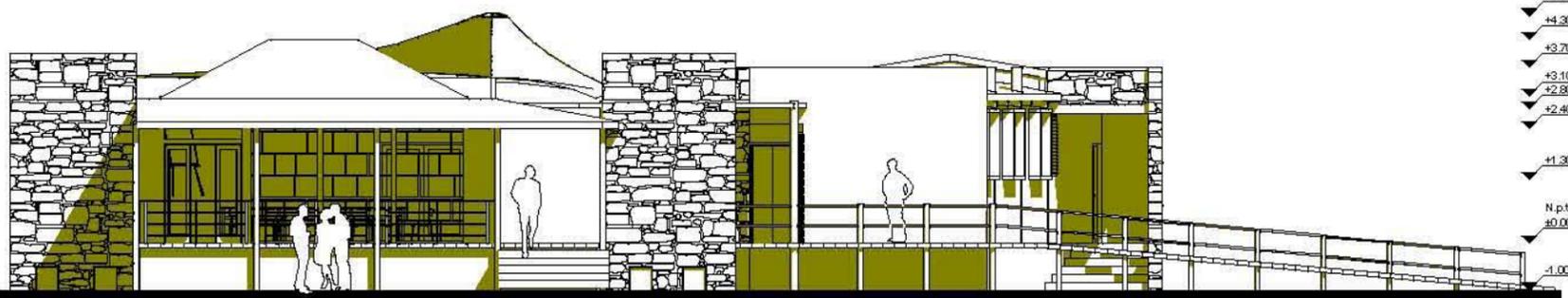
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
DOC-2



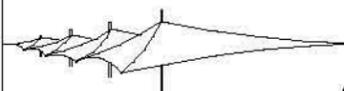


Fachada Sur



Fachada Norte

ALZADOS DOCUMENTACIÓN Y AULAS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

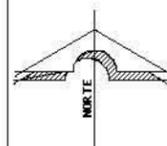
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

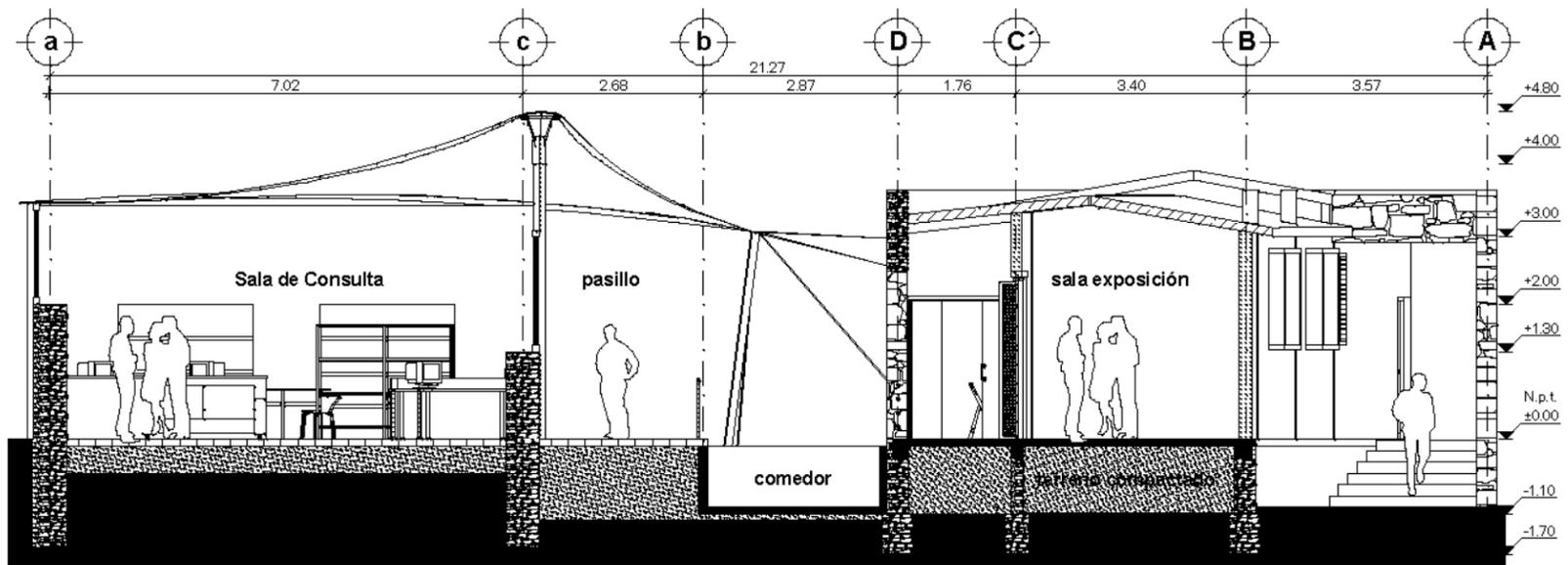
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
DOC-3





CORTES DOCUMENTACIÓN

Corte Transversal



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

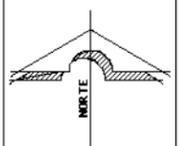
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

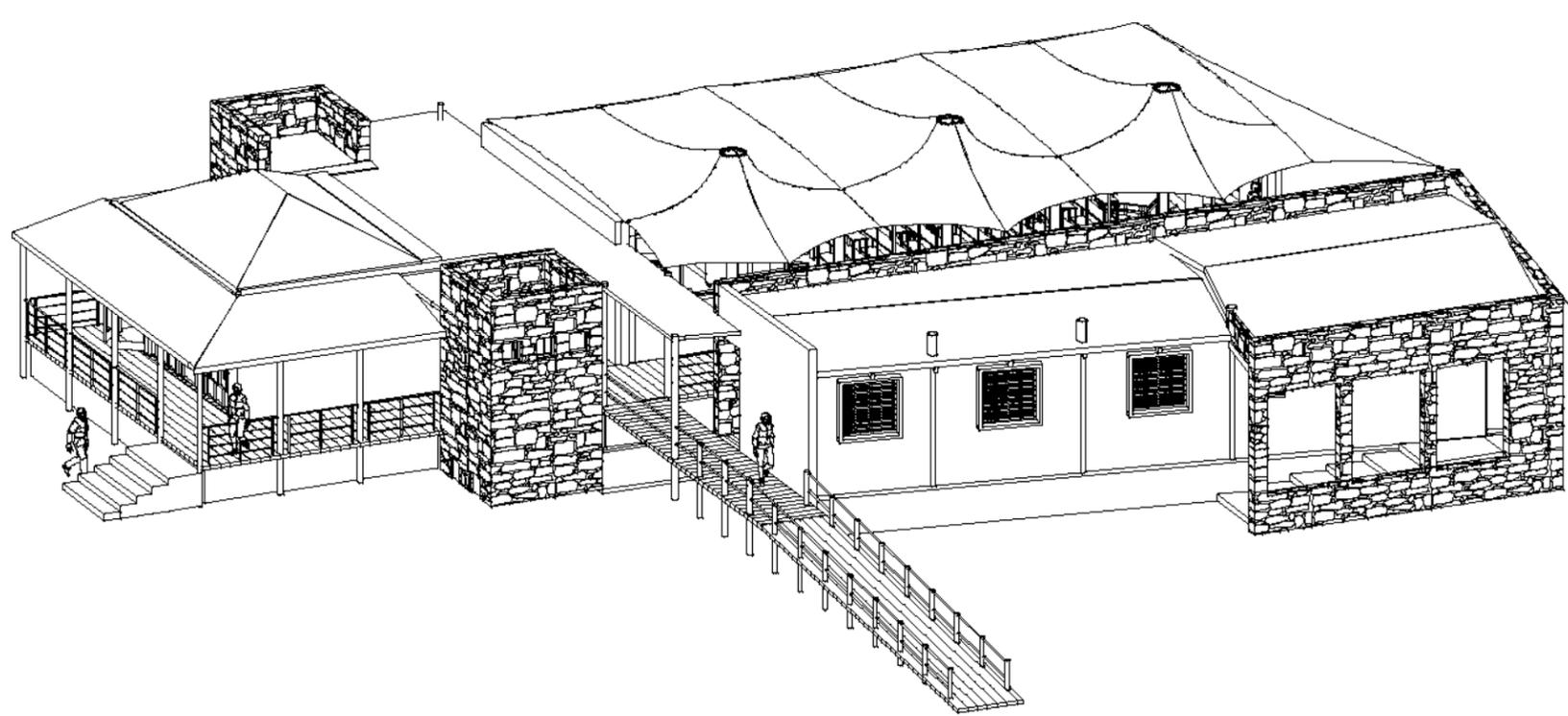
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

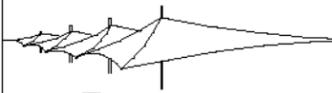
TIPO DE PLANO
DOC -4

ACOTACIÓN:
METROS





ISOMETRICO - DOCUMENTACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

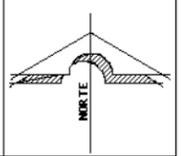
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

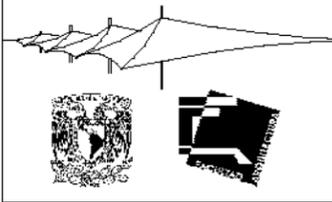
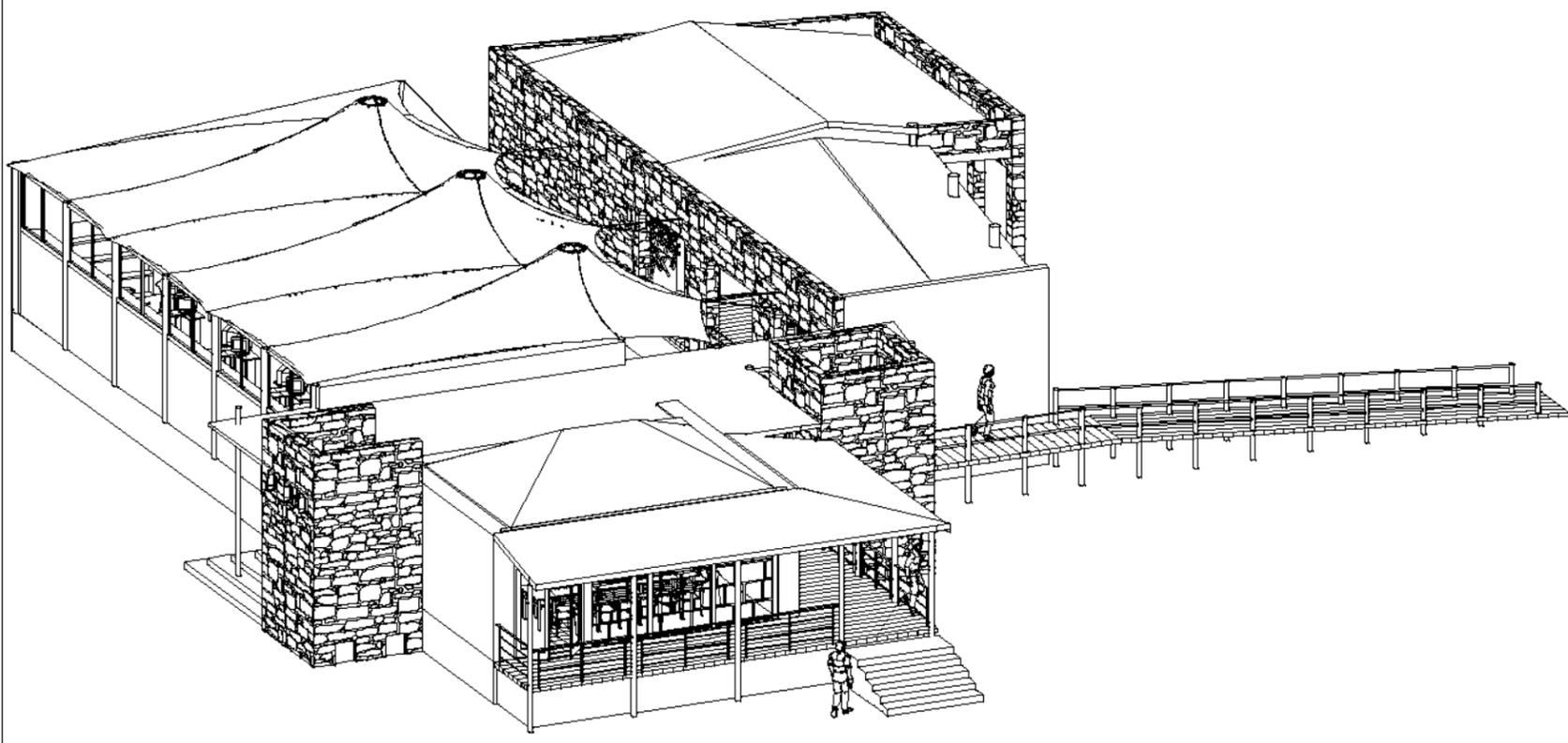
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE PLANO
DOC-5

ACOTACIÓN:
METROS





**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

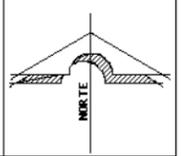
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

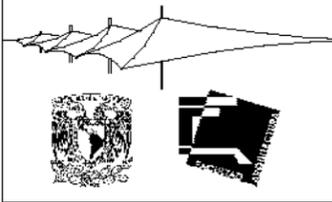
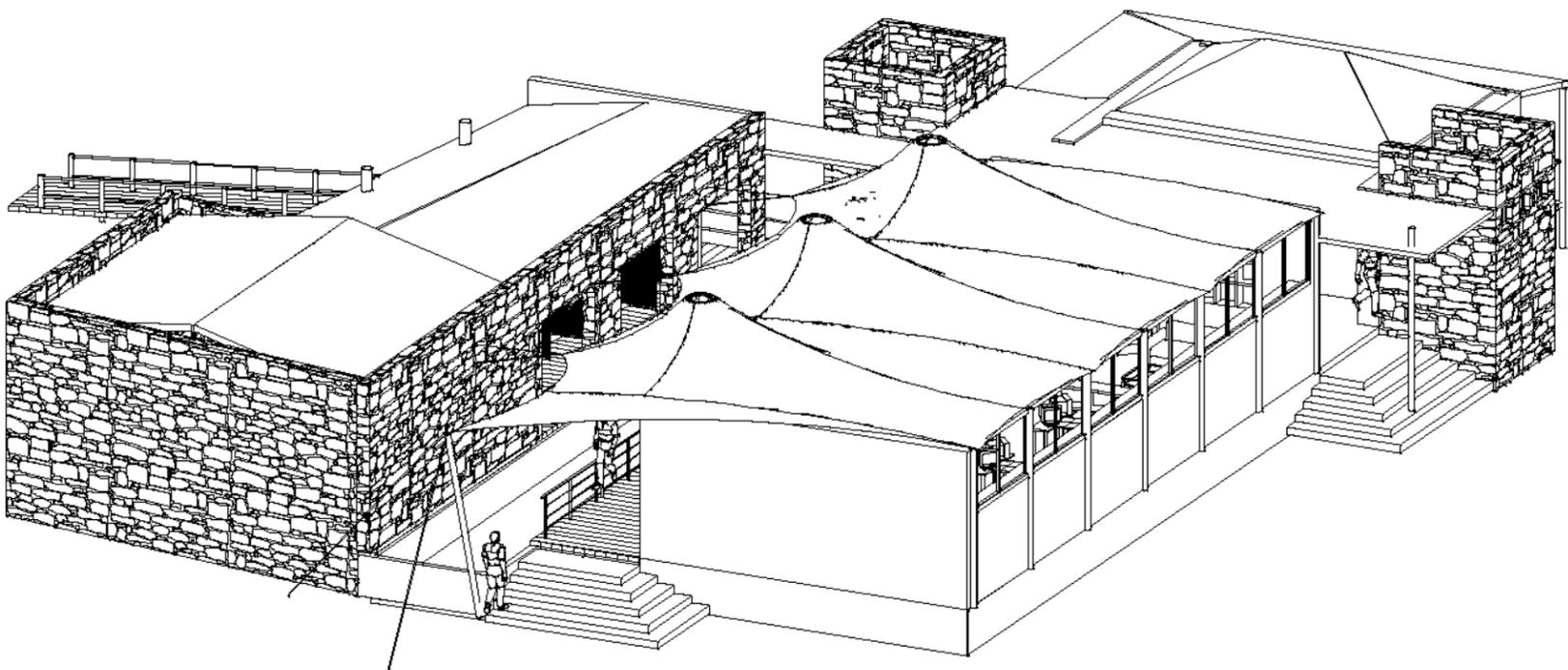
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE PLANO
DOC -6

ACOTACIÓN:
METROS



ISOMETRICO - DOCUMENTACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

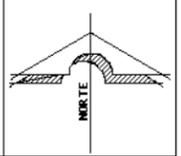
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

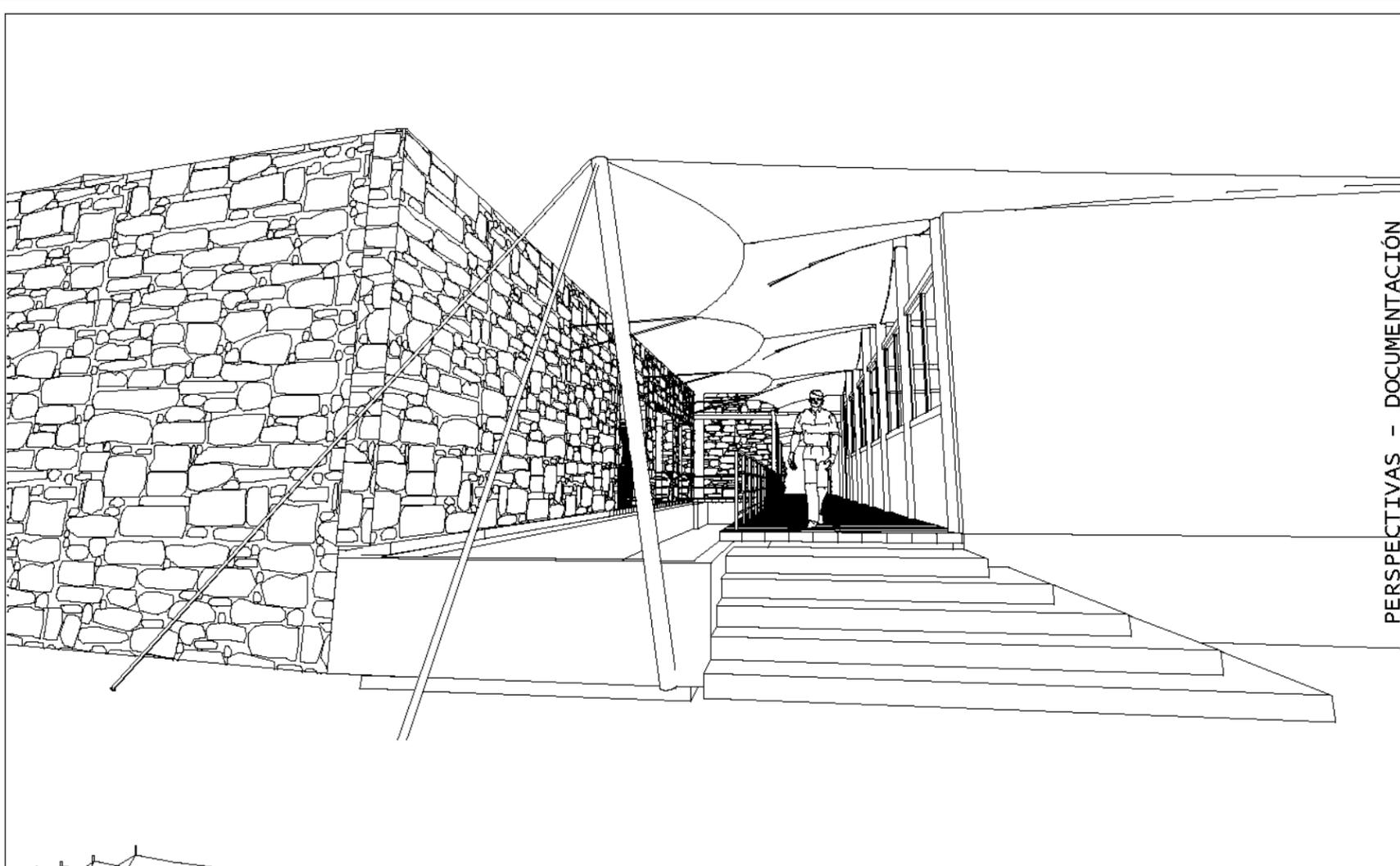
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

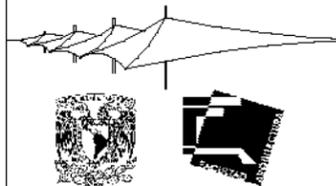
TIPO DE PLANO
DOC - 7

ACOTACIÓN:
METROS





PERSPECTIVAS - DOCUMENTACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

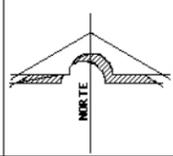
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

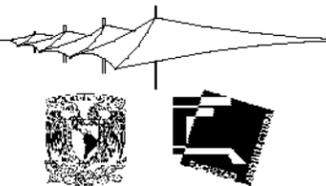
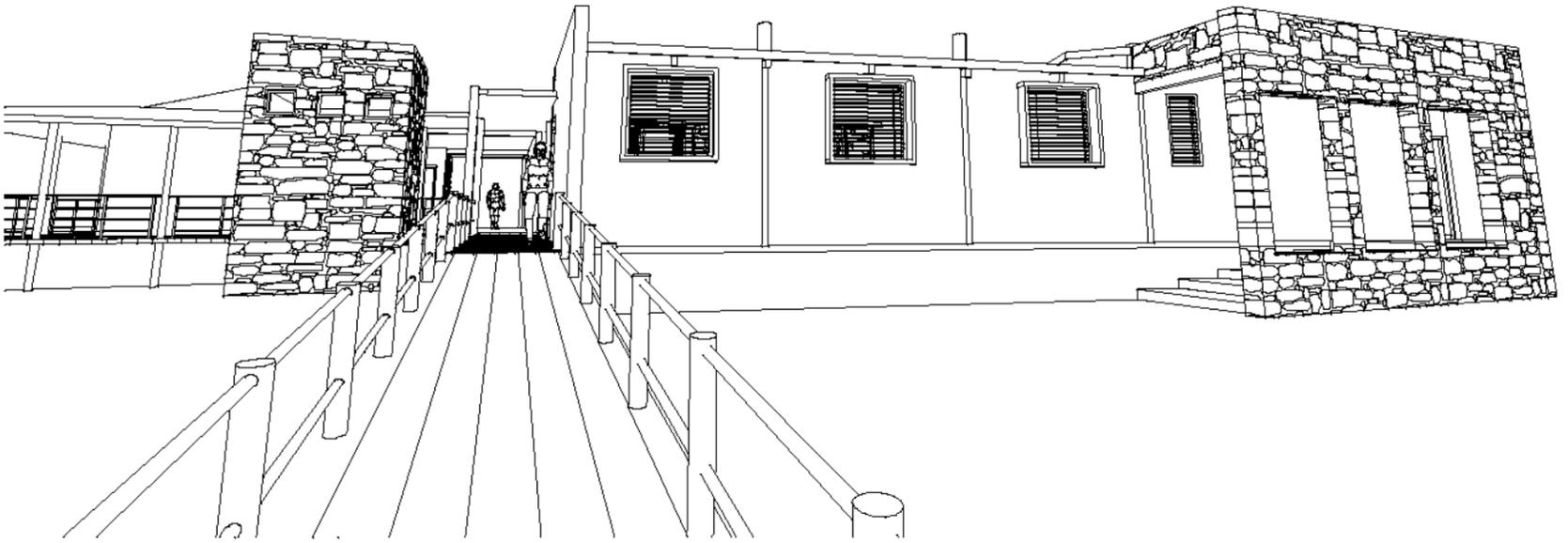
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE
PLANO
DOC-8

ACOTACIÓN:
METROS





**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

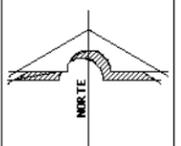
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

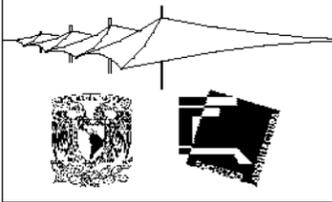
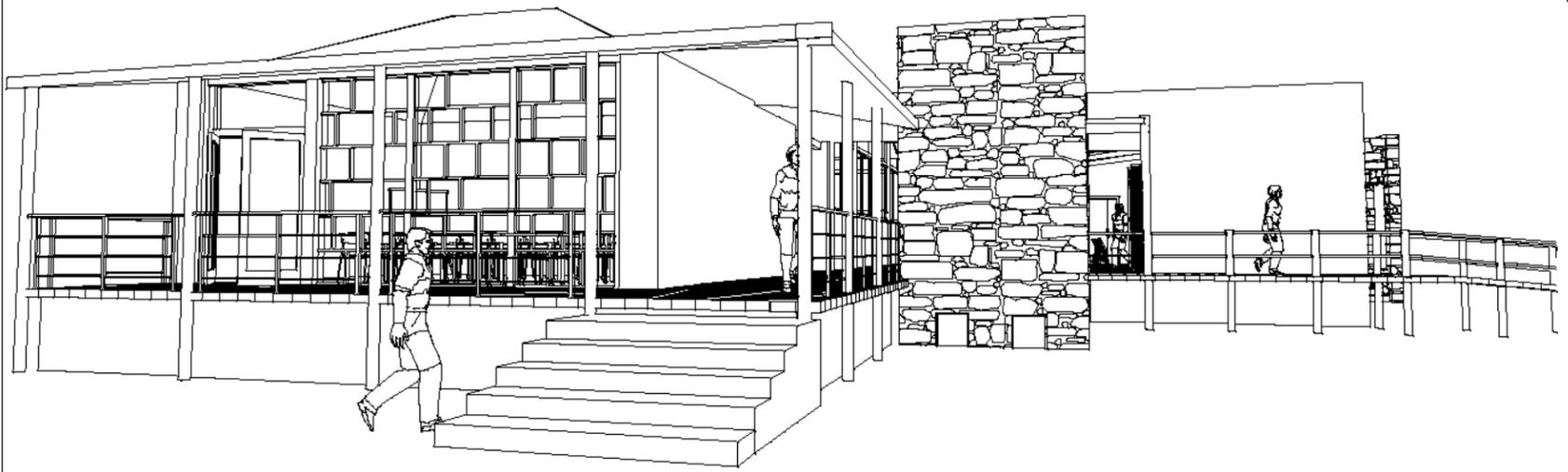
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
DOC-9





**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

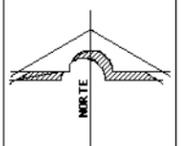
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

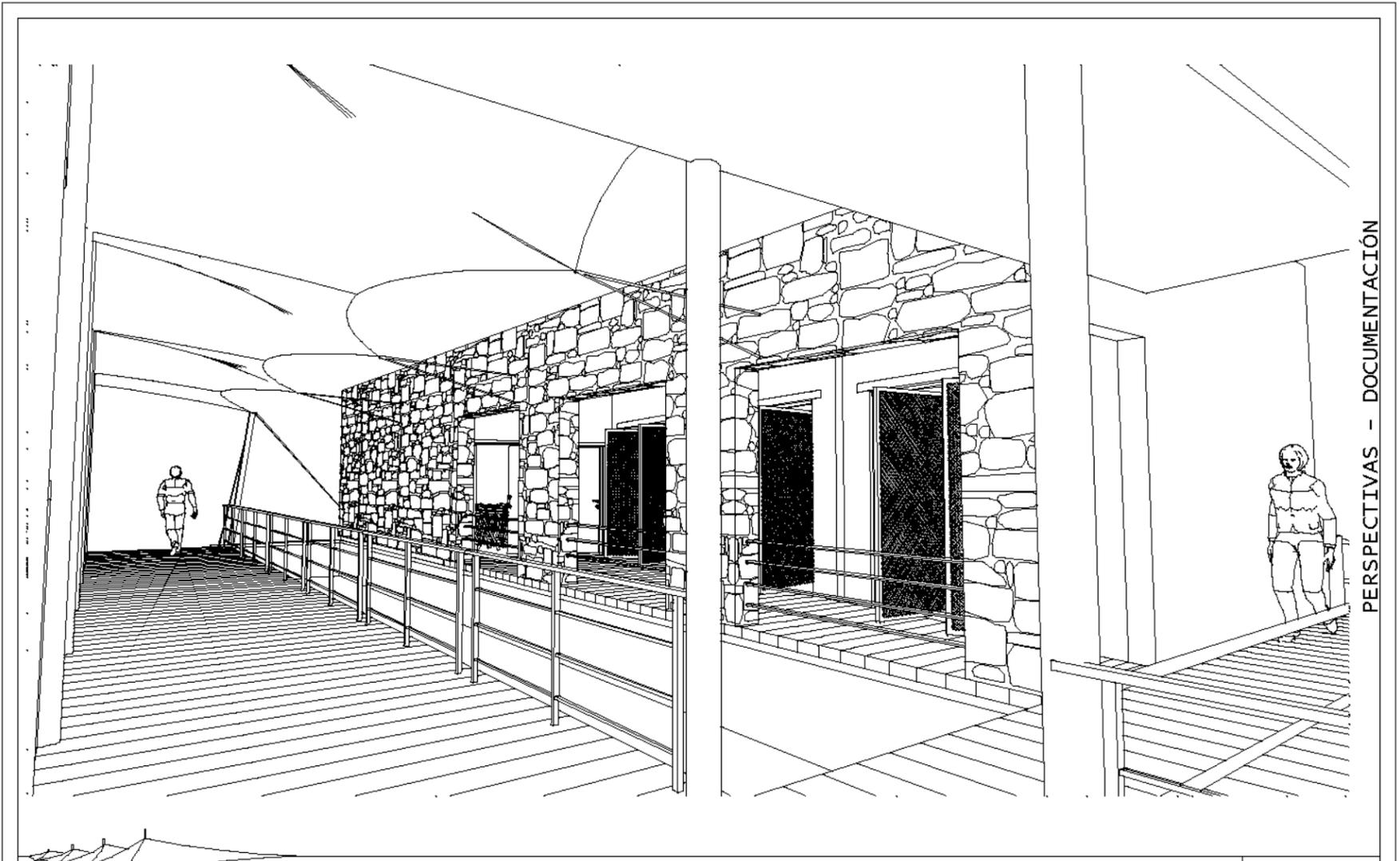
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

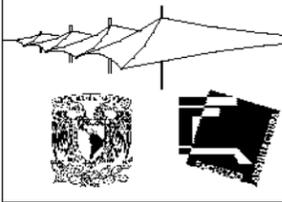
TIPO DE
PLANO
DOC-10

ACOTACIÓN:
METROS





PERSPECTIVAS - DOCUMENTACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

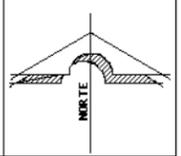
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

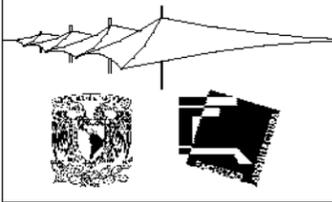
TIPO DE PLANO
DOC-11

ACOTACIÓN:
METROS





PERSPECTIVAS - DOCUMENTACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

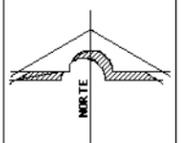
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

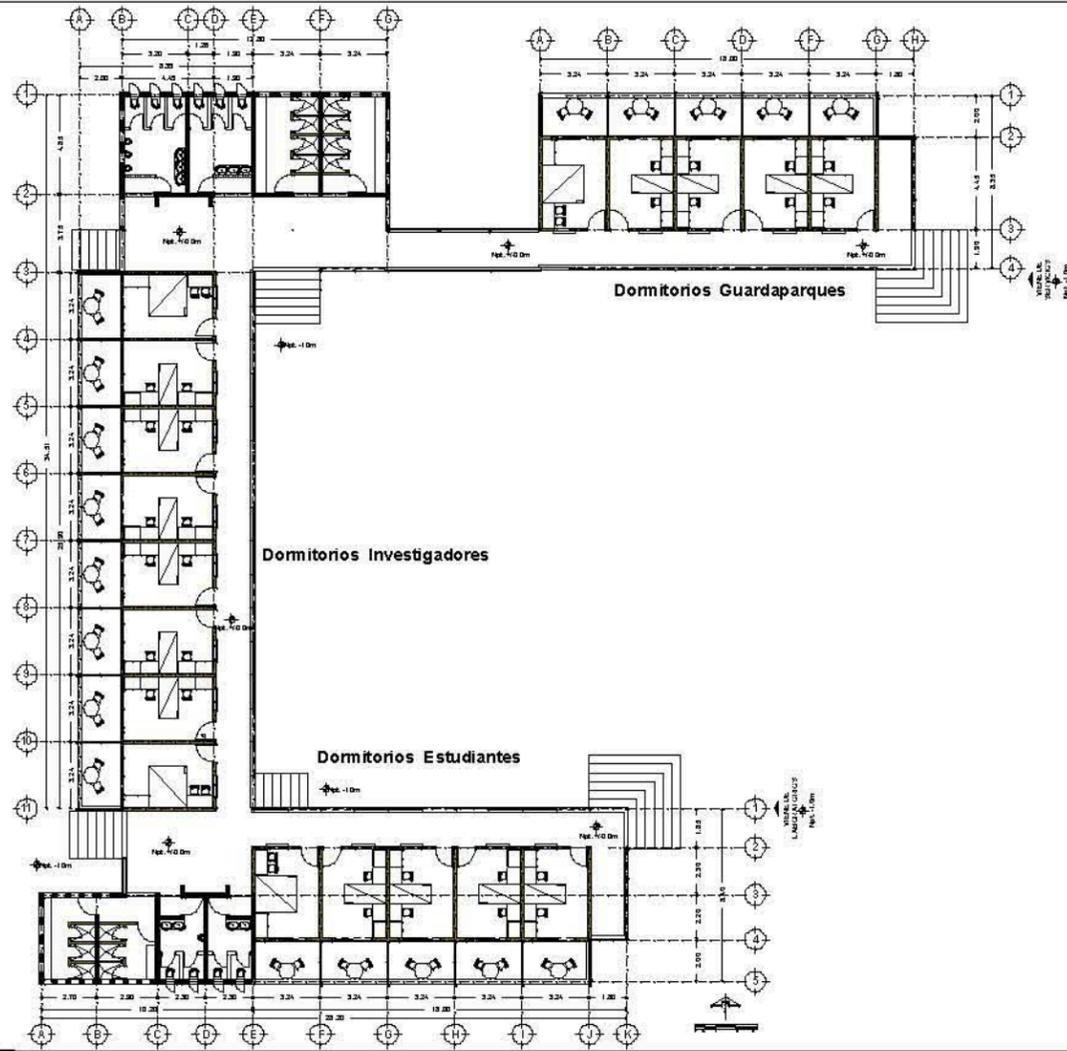
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO

DOC-12





**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

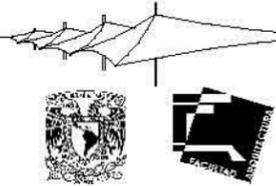
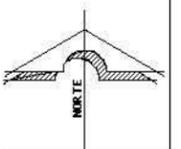
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

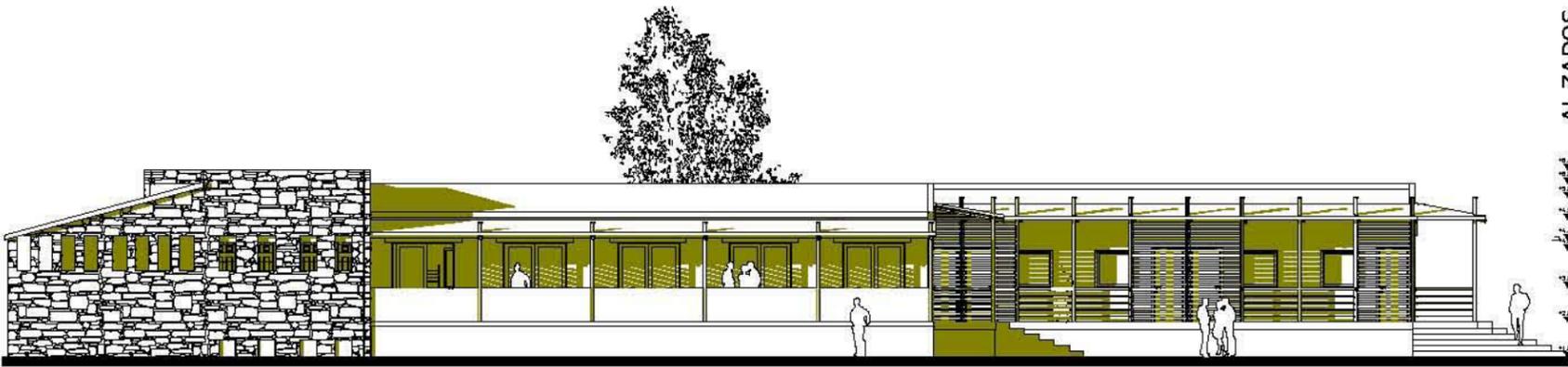
TIPO DE PLANO
AJOJ -1

ACOTACIÓN:
METROS



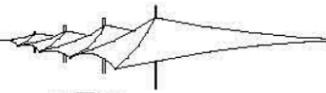


Fachada Oriente



Fachada Sur

ALZADOS DORMITORIOS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

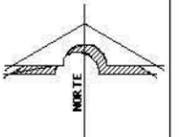
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

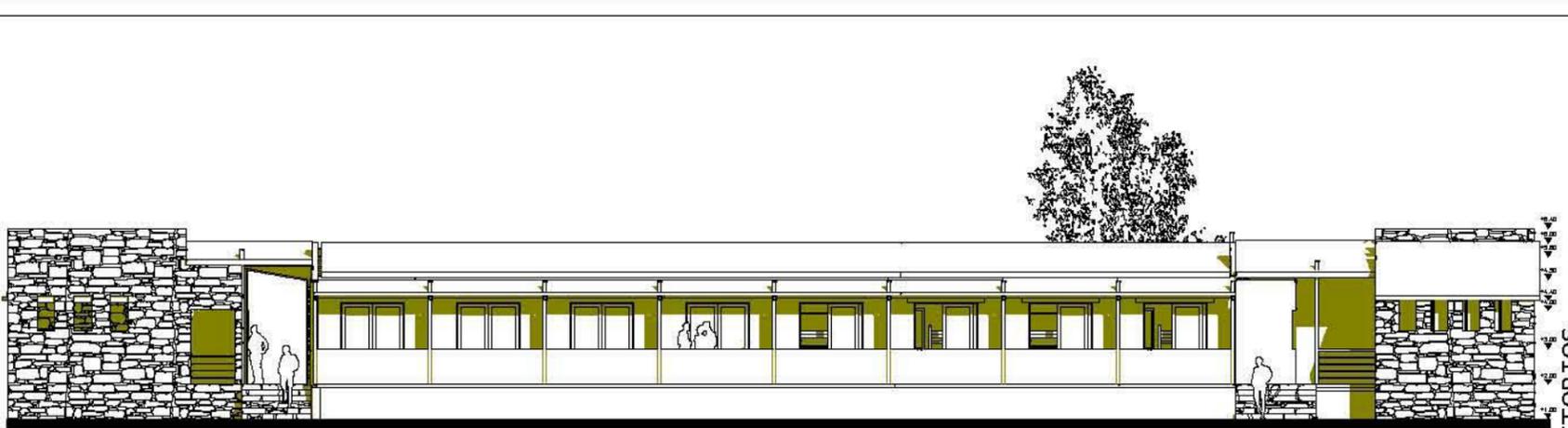
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

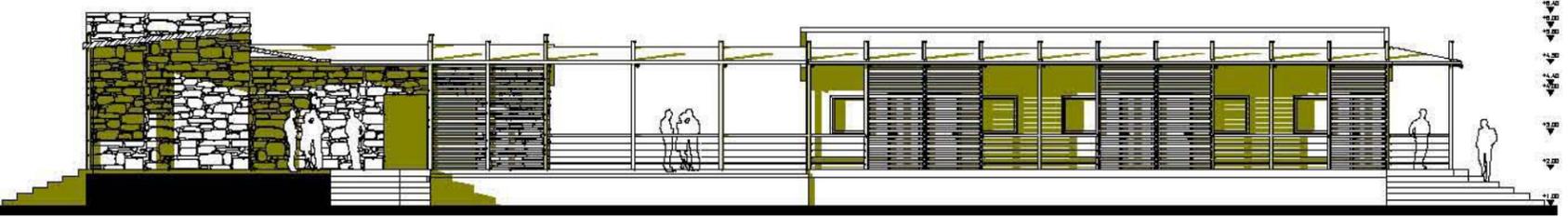
TIPO DE
PLANO
A10J -2

ACOTACIÓN:
METROS



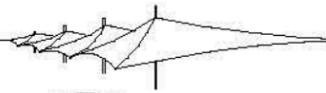


Fachada Poniente



Fachada Sur Dormitorios Guardaparques

ALZADOS DORMITORIOS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

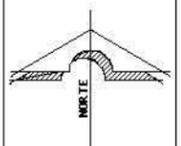
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

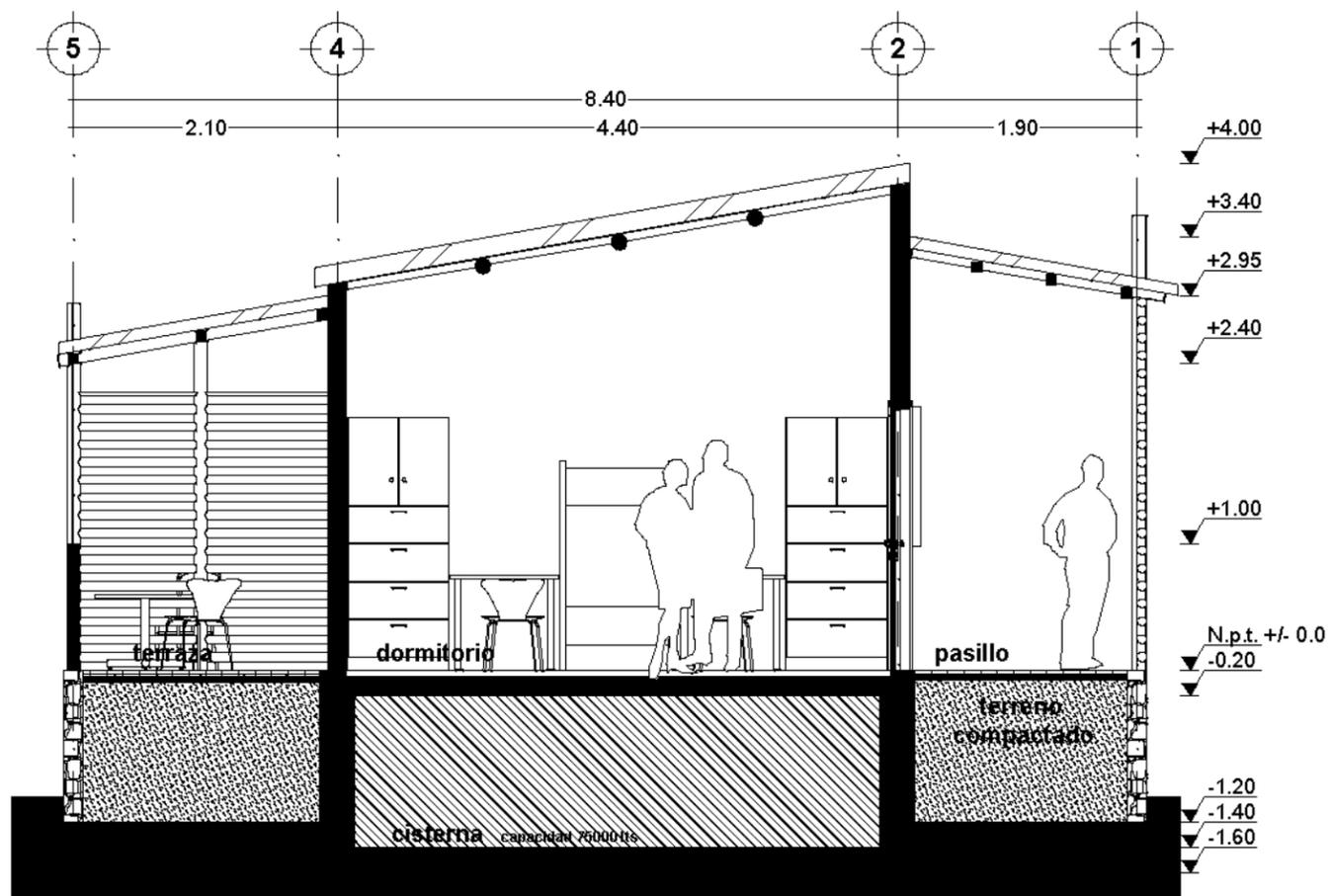
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE PLANO
A10J -3

ACOTACIÓN:
METROS





CORTES DORMITORIOS

Corte Transversal Dormitorio Tipo



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

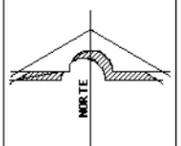
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

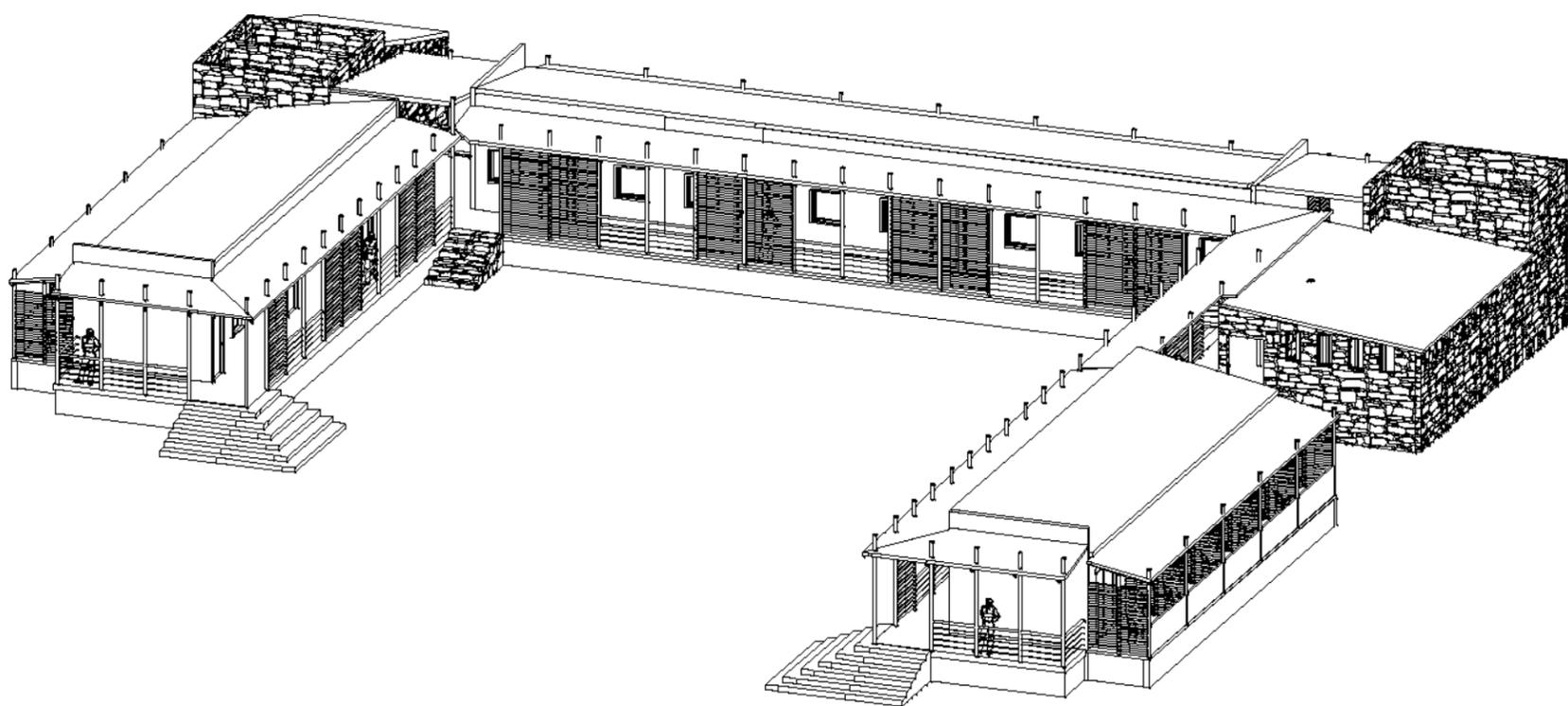
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

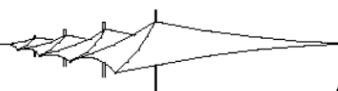
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE PLANO
A10J -4





ISOMETRICO - DORMITORIOS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

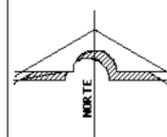
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

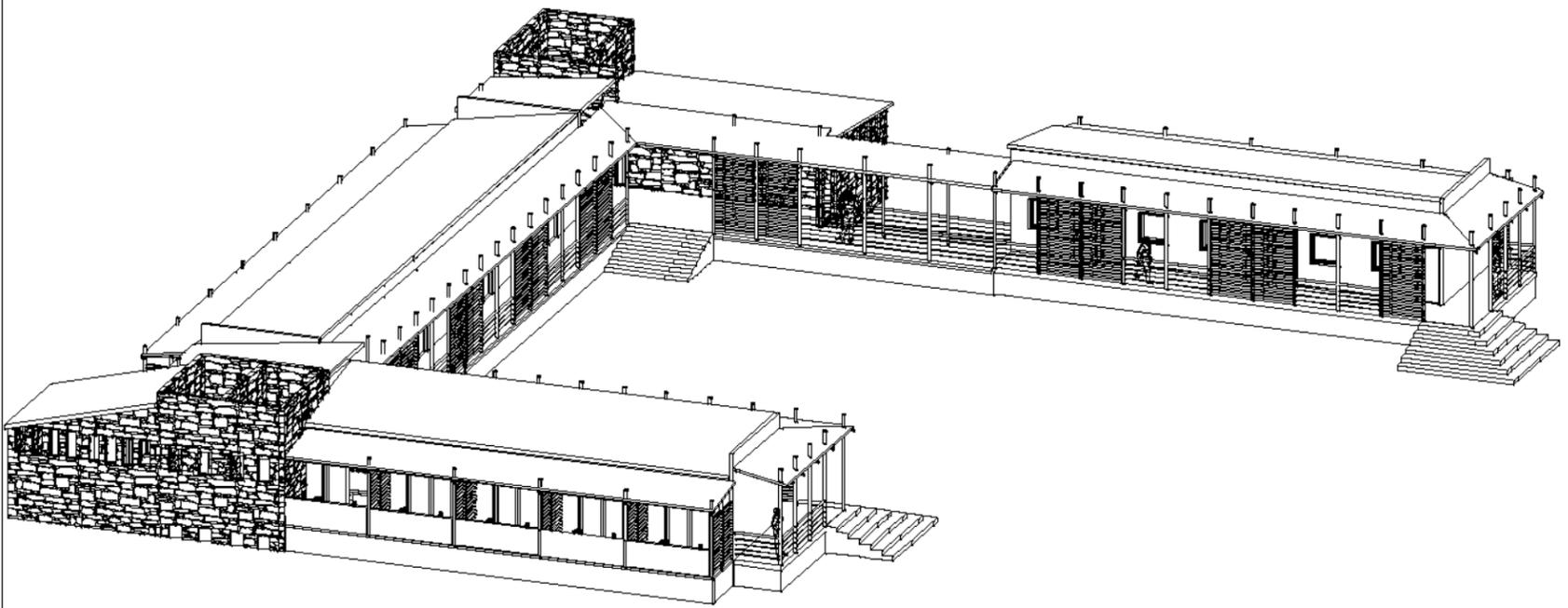
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

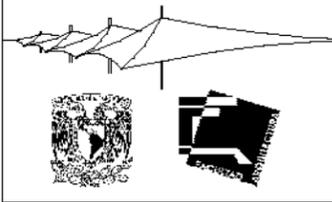
TIPO DE
PLANO
A10J-5

ACOTACIÓN:
METROS





ISOMETRICO - DORMITORIOS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

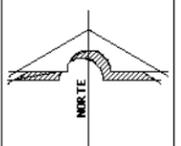
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

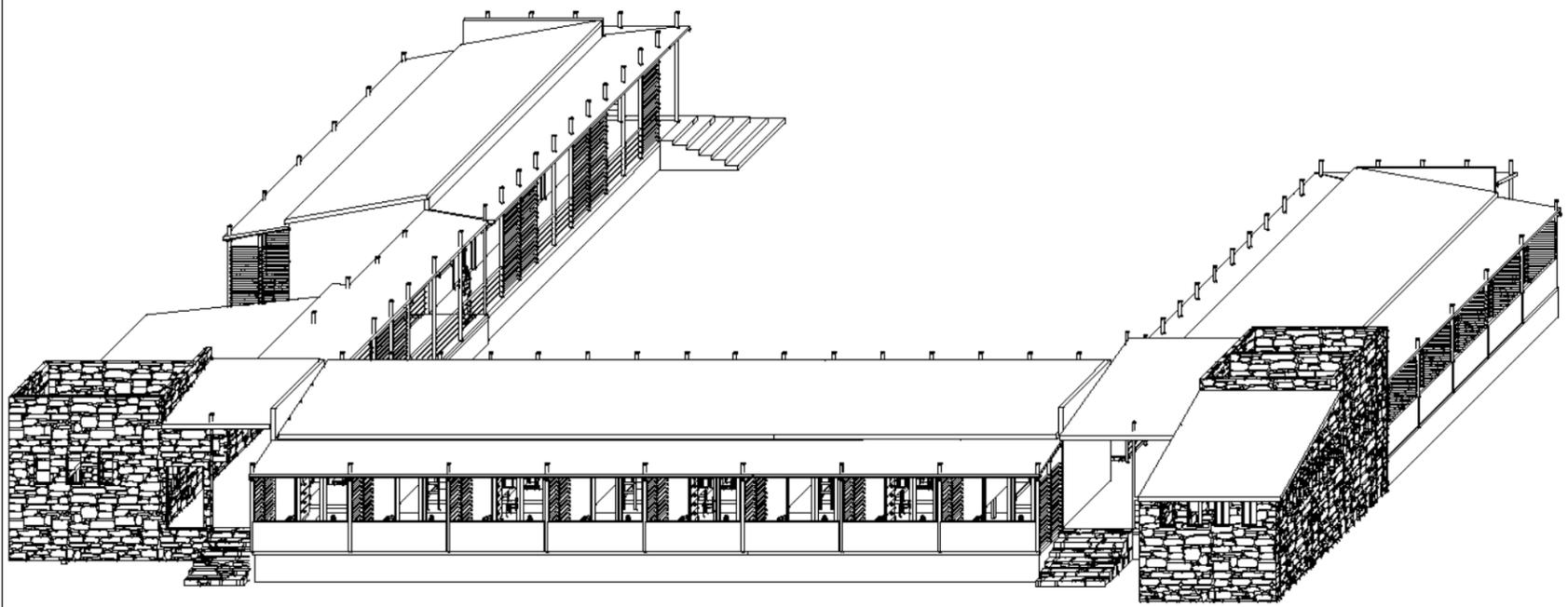
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

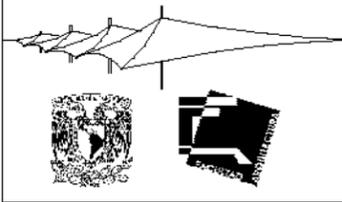
TIPO DE
PLANO
A10J-8

ACOTACIÓN:
METROS





ISOMETRICO - DORMITORIOS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

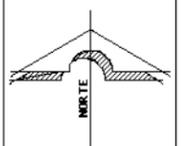
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

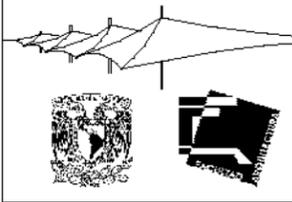
TIPO DE
PLANO
A10J-7

ACOTACIÓN:
METROS





PERSPECTIVAS - ALOJAMIENTO



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

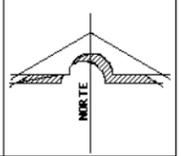
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

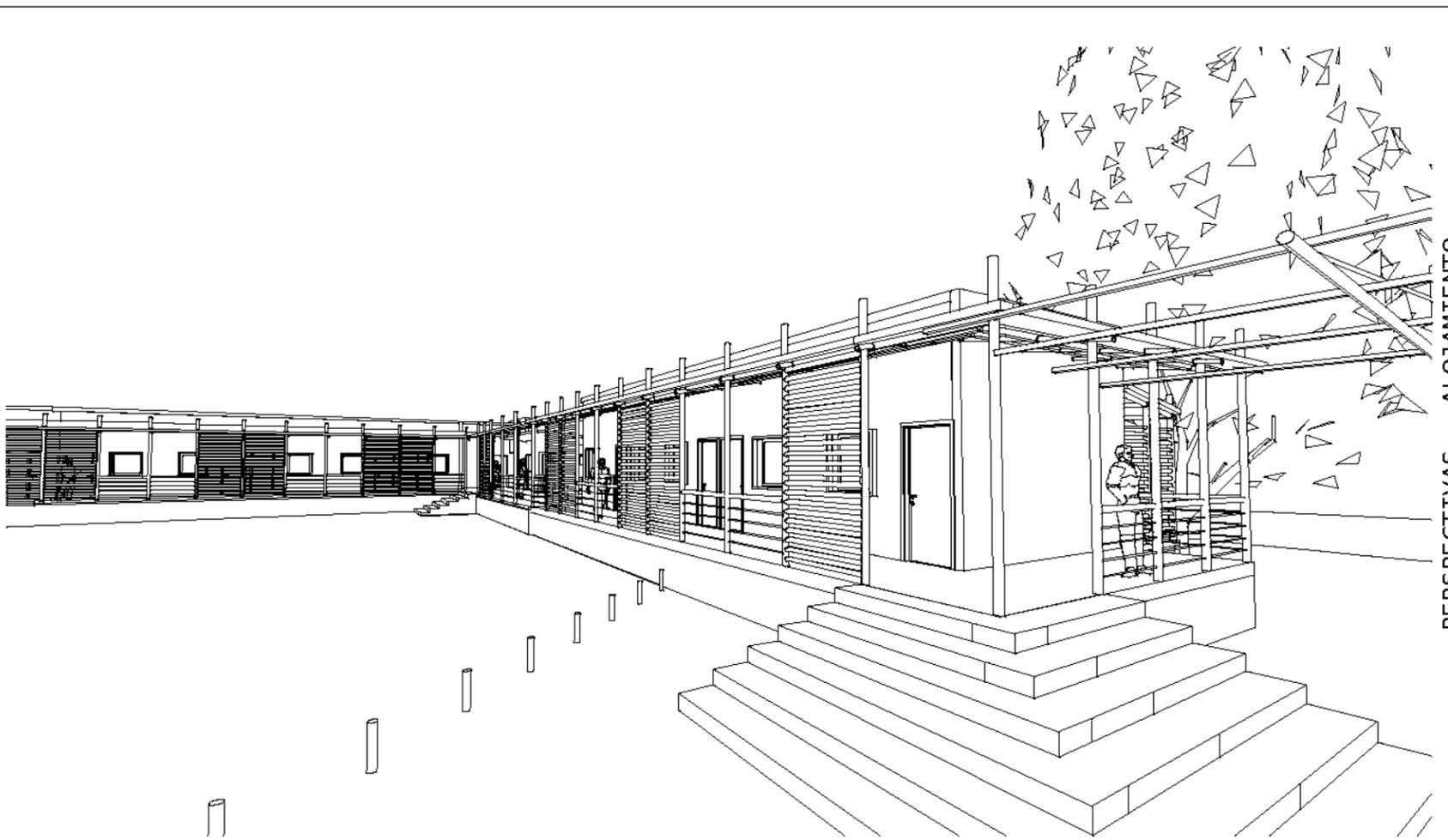
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

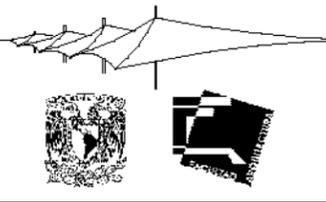
TIPO DE PLANO
A10J-8

ACOTACIÓN:
METROS





PERSPECTIVAS - ALOJAMIENTO



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

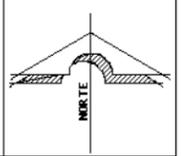
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

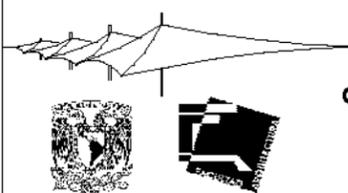
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE
PLANO
A10J-8

ACOTACIÓN:
METROS





**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

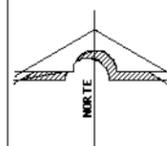
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

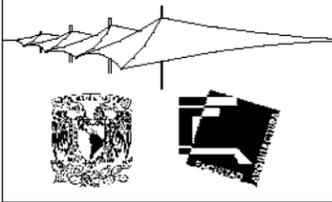
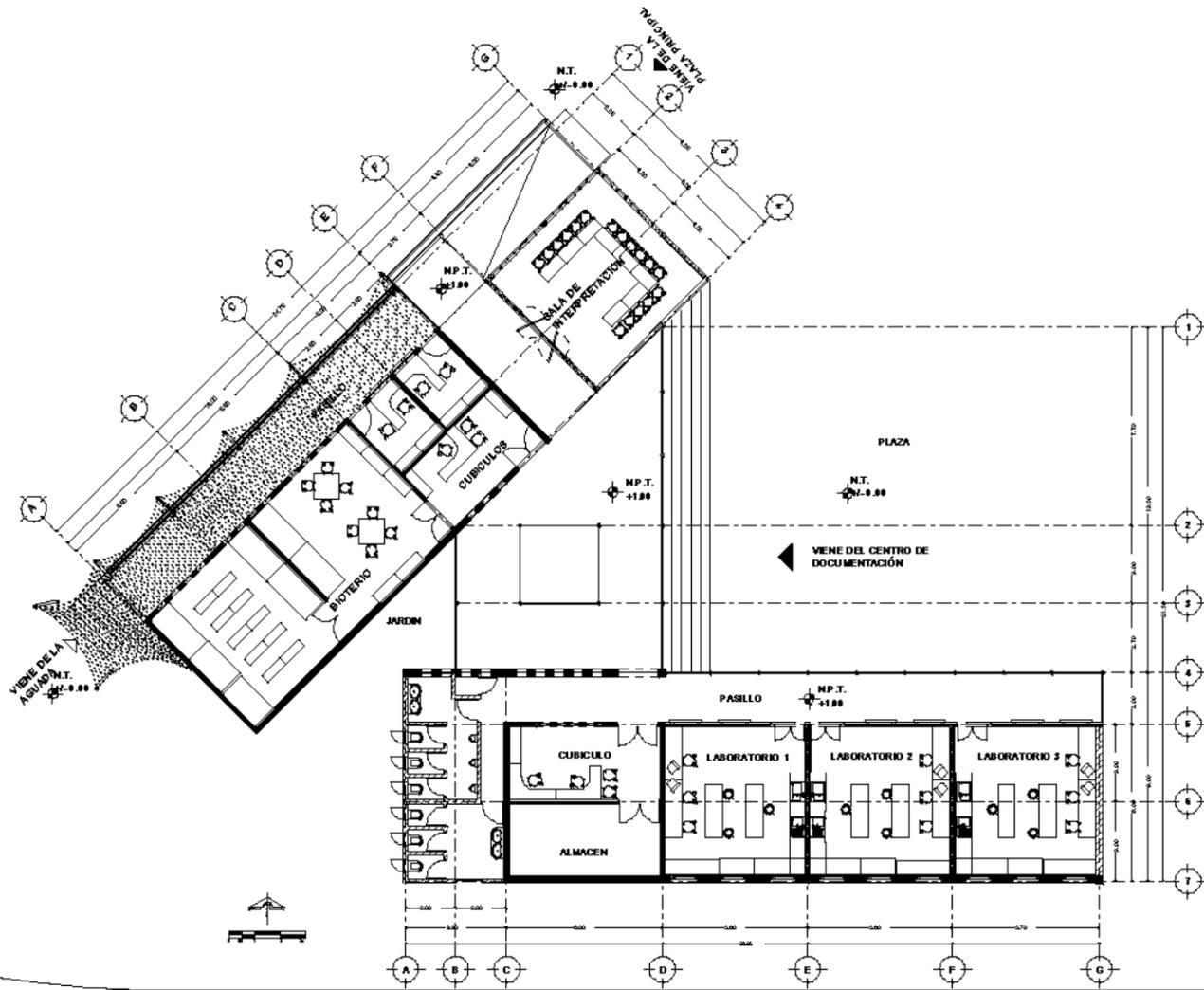
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE
PLANO
A10J-9

ACOTACIÓN:
METROS





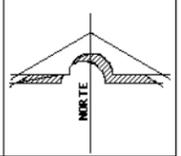
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

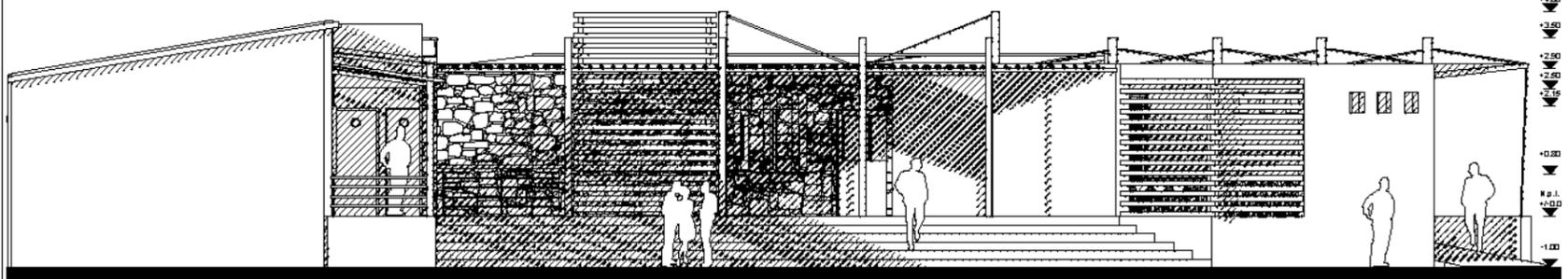
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

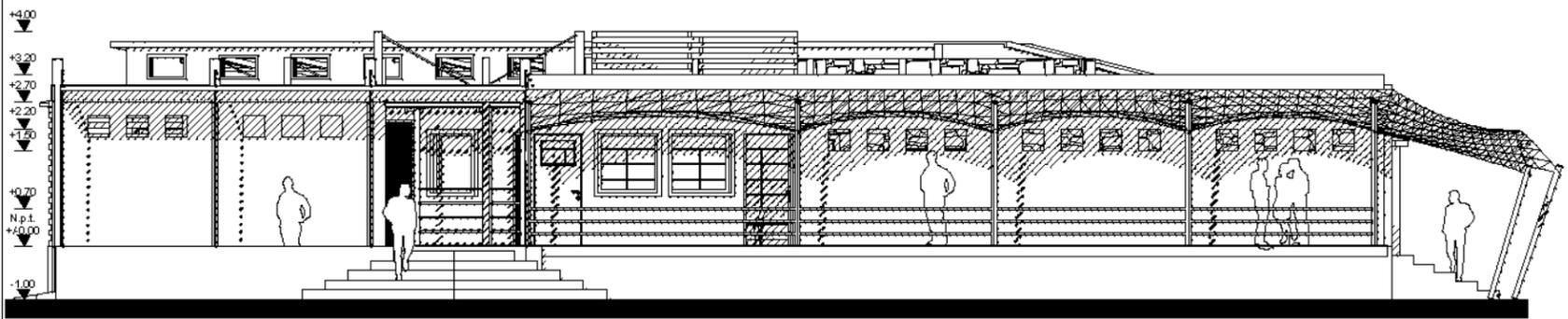
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE PLANO
Lab-1



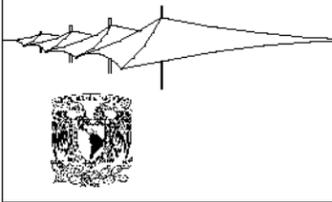


Fachada Oriente



Fachada Bioterio y Aula de Interpretación

ALZADOS LABORATORIOS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

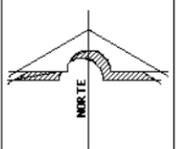
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

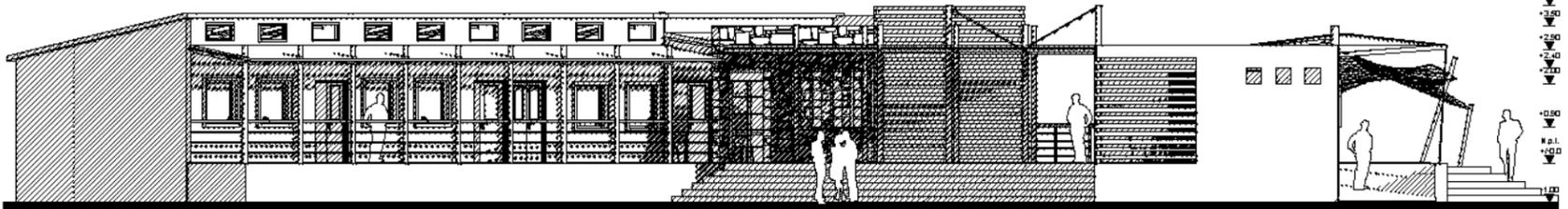
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

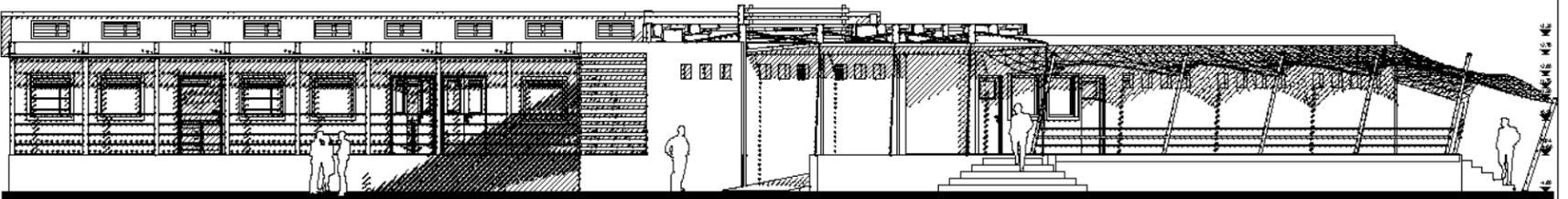
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
Lab-2





Fachada Noreste



Fachada Norte

ALZADOS LABORATORIOS



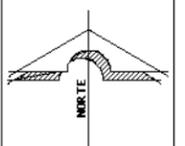
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

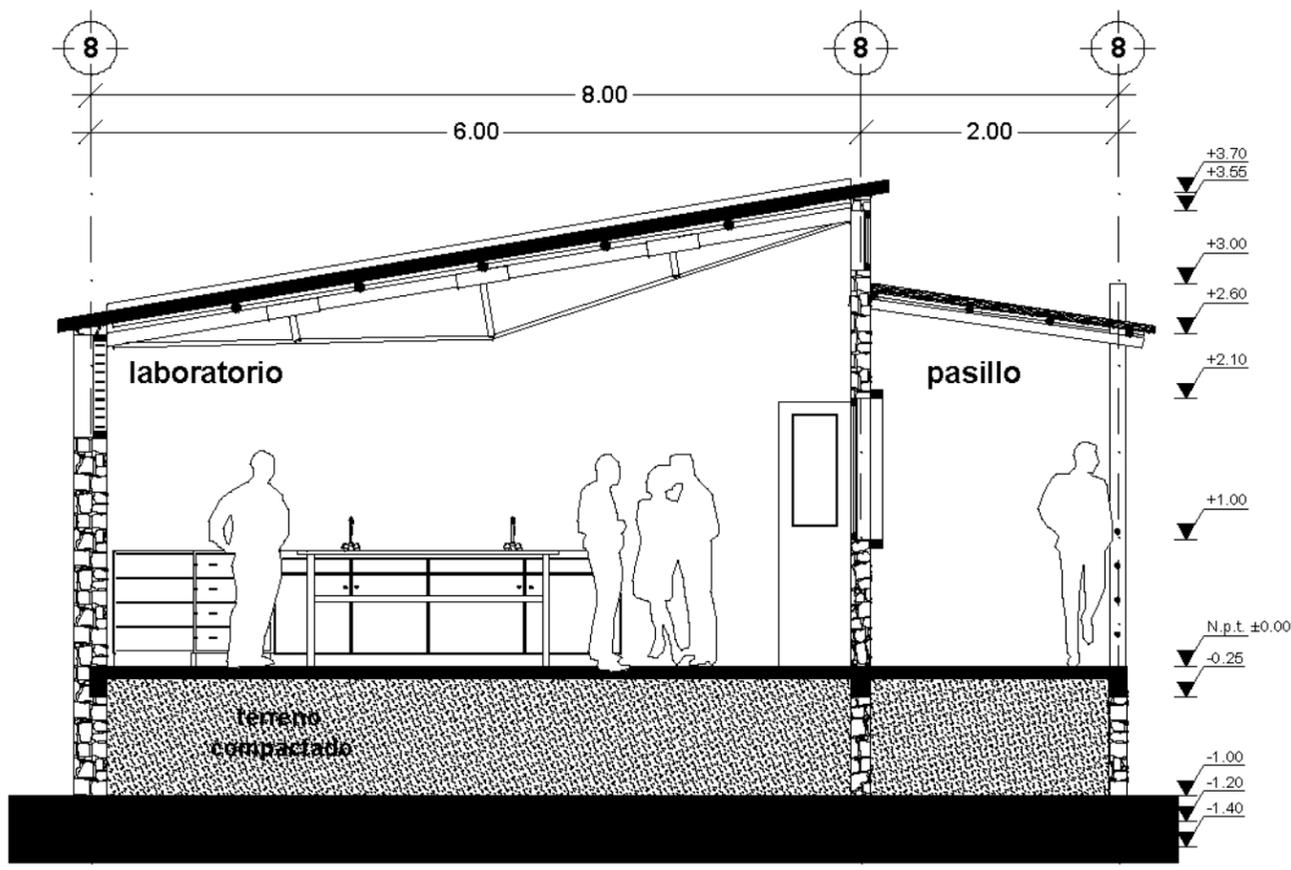
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

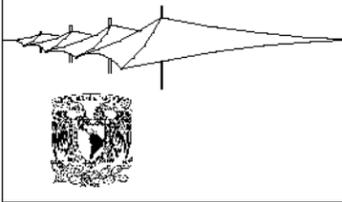
TIPO DE
PLANO
Lab-3





CORTES LABORATORIOS

Corte Transversal Laboratorio Tipo



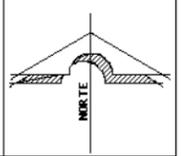
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

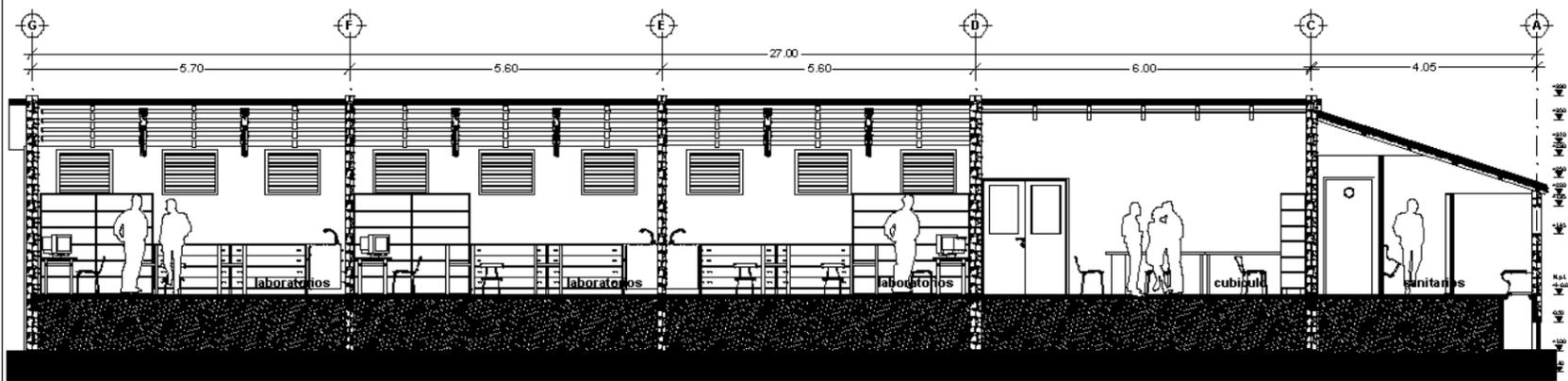
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

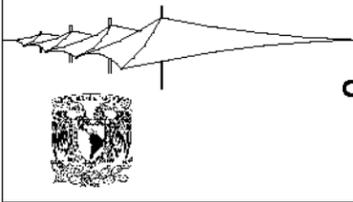
TIPO DE
PLANO
Lab-4





CORTES LABORATORIOS

Corte Longitudinal Laboratorios



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

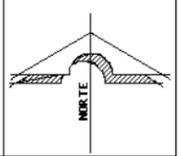
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

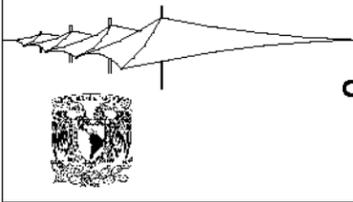
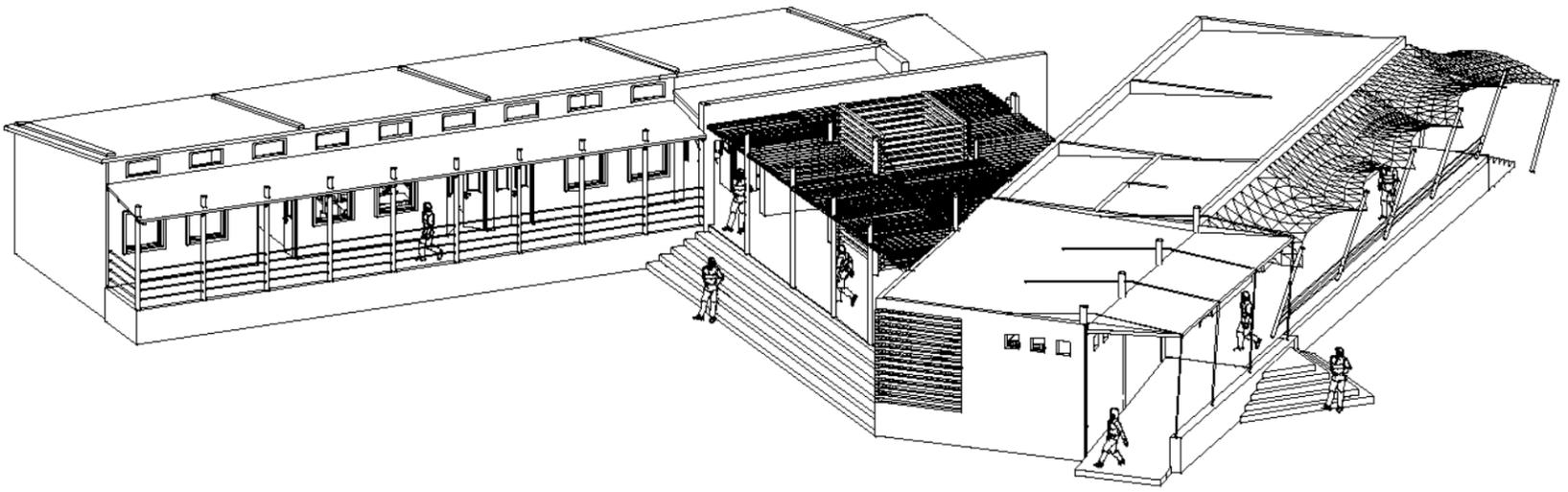
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
Lab-5



ISOMETRICO - LABORATORIOS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

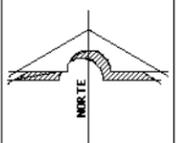
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

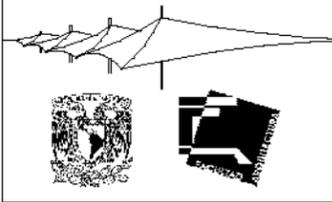
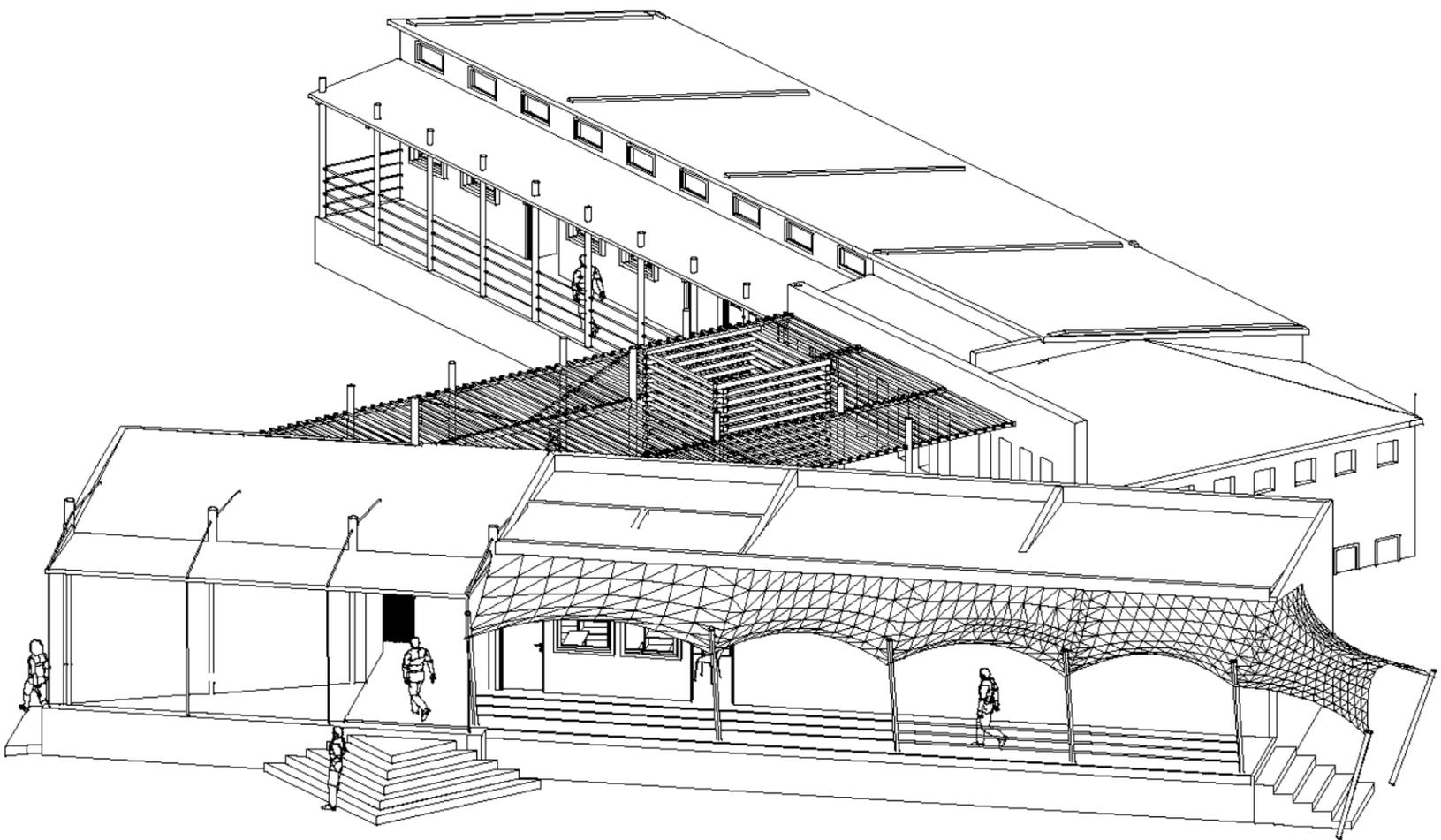
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
Lab-6



ISOMETRICO - LABORATORIOS



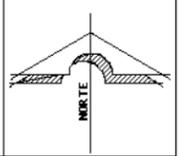
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

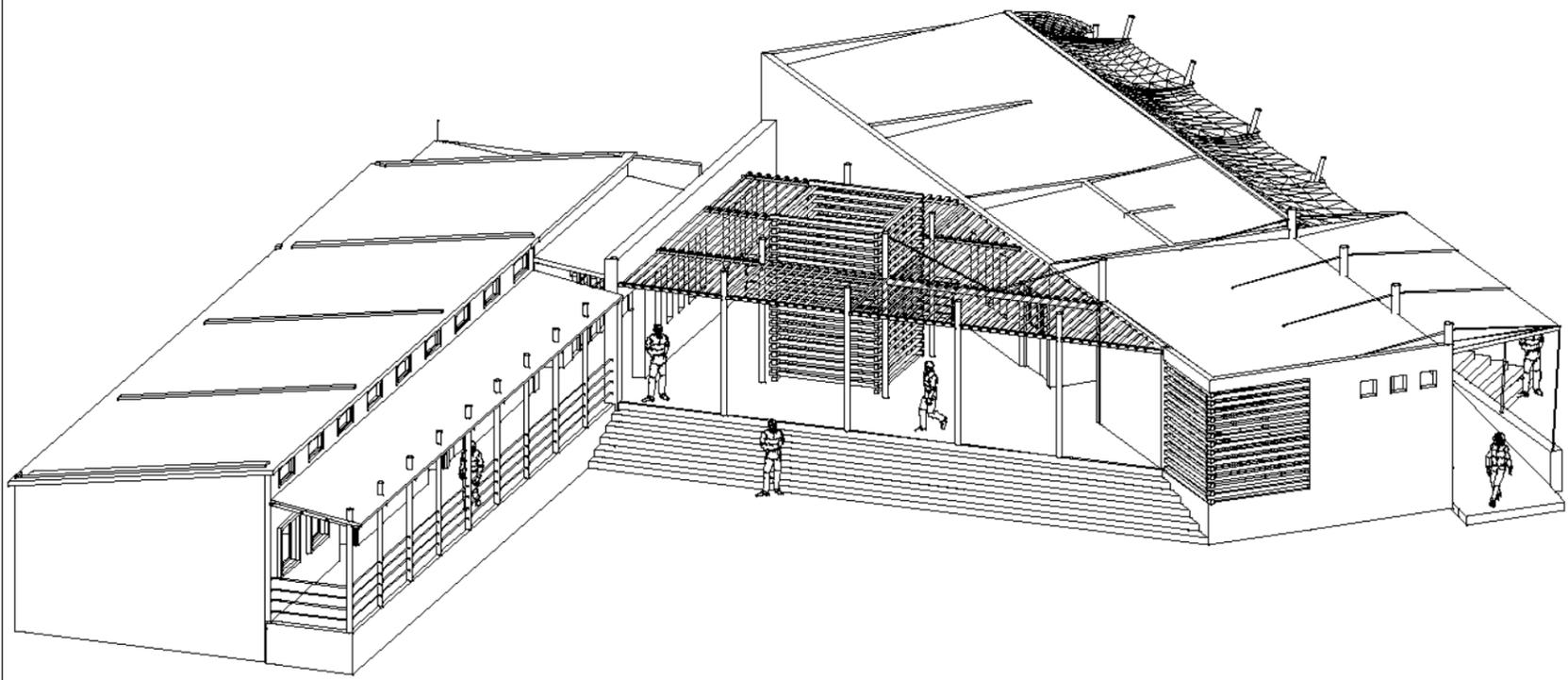
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

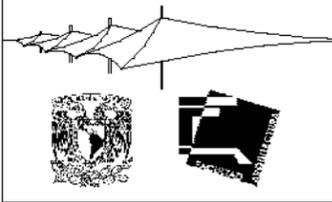
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
Lab-7





ISOMETRICO - LABORATORIOS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

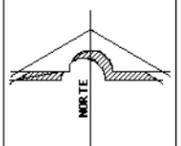
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

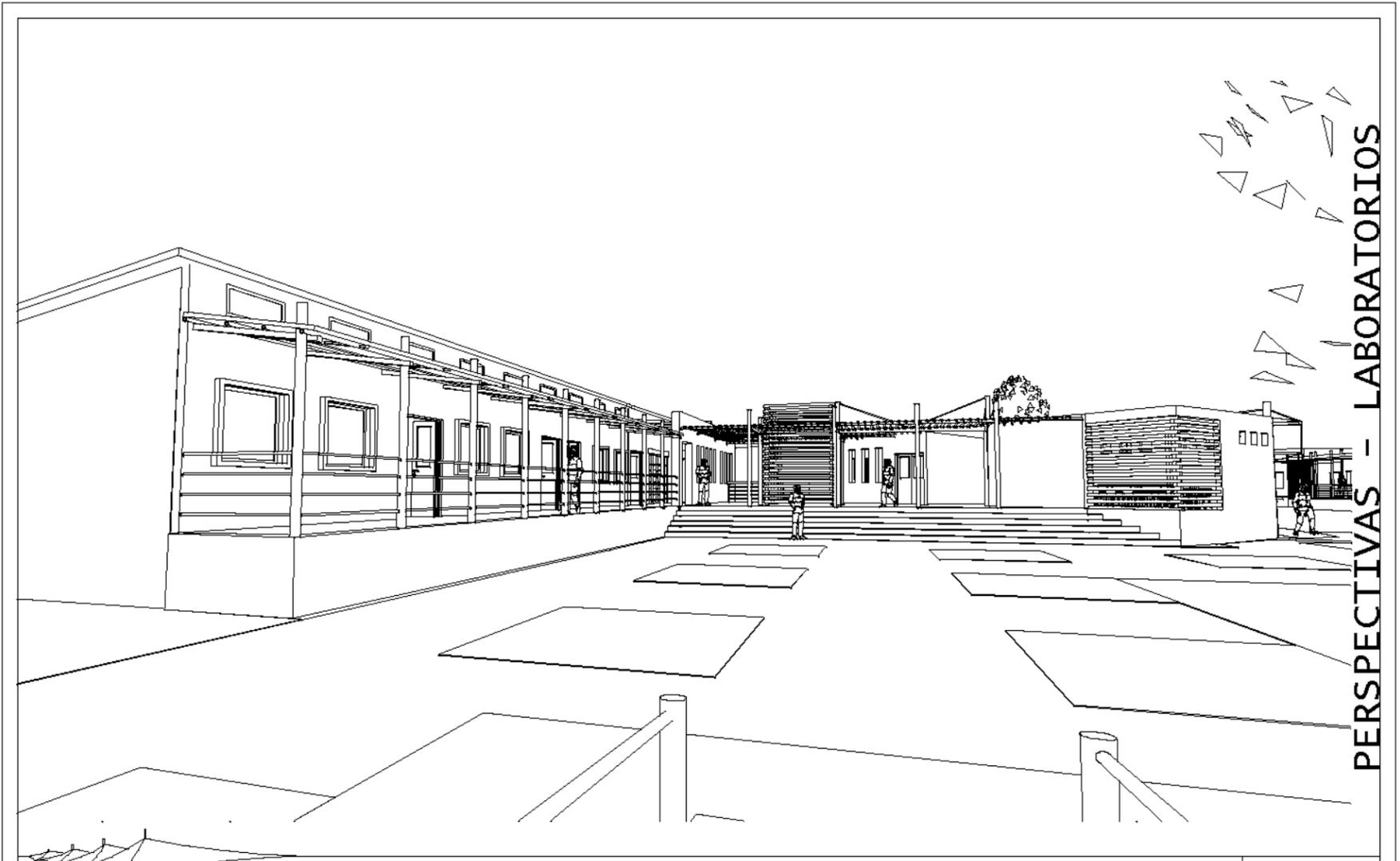
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

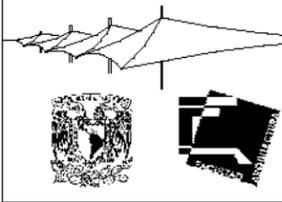
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
Lab-8





PERSPECTIVAS - LABORATORIOS



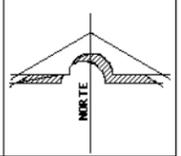
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

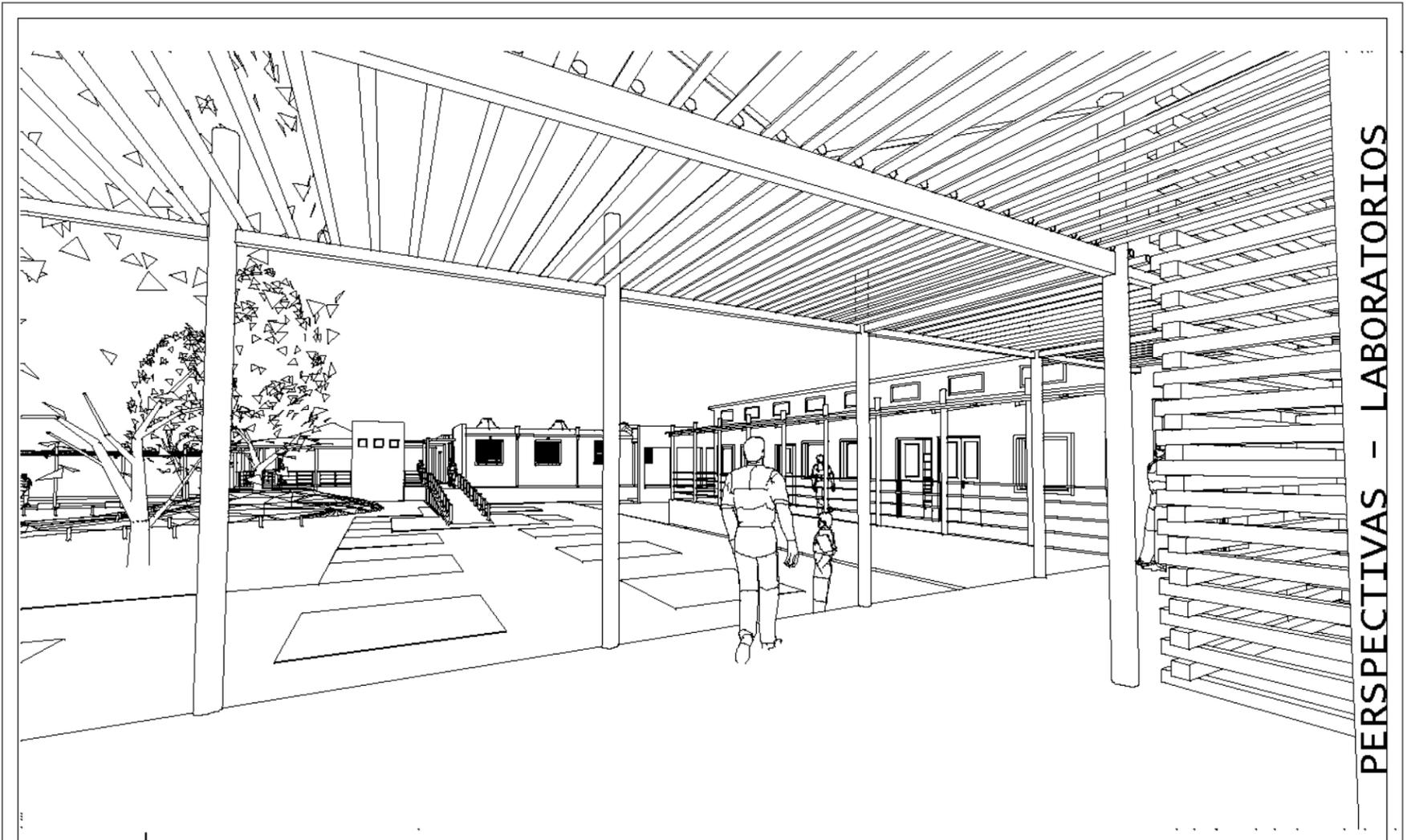
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

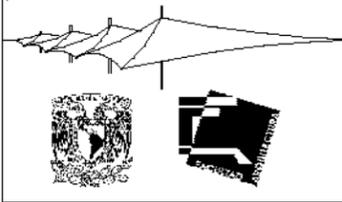
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
Lab-9





PERSPECTIVAS - LABORATORIOS



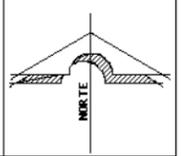
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

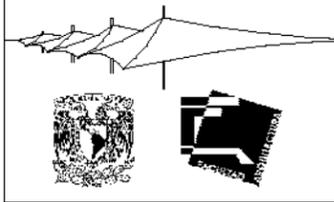
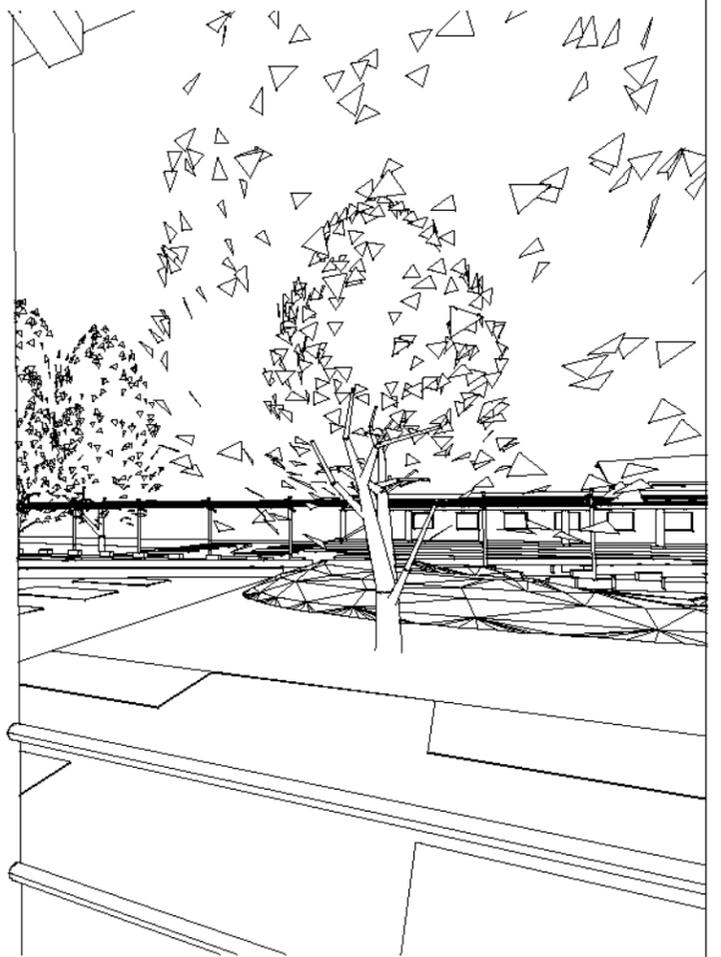
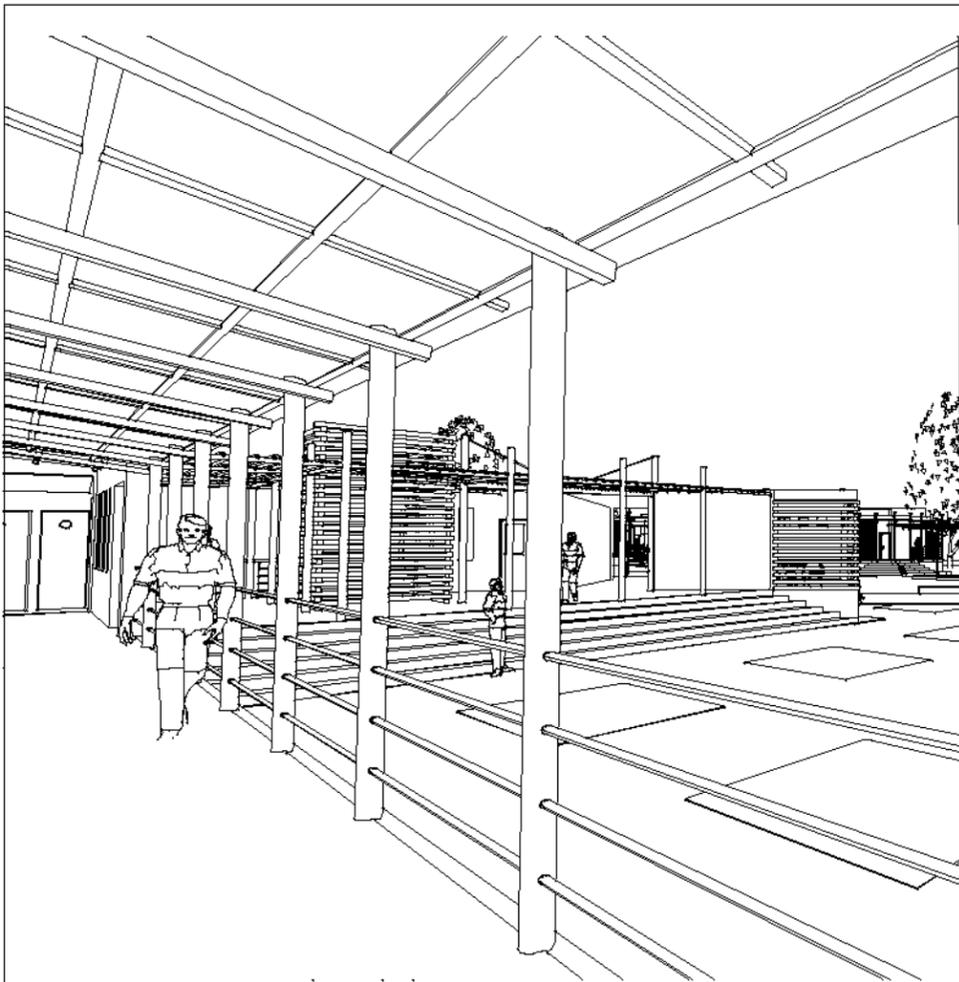
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
Lab-10





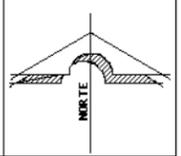
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

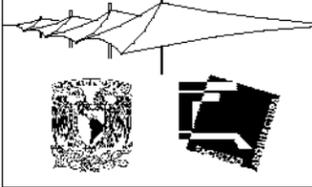
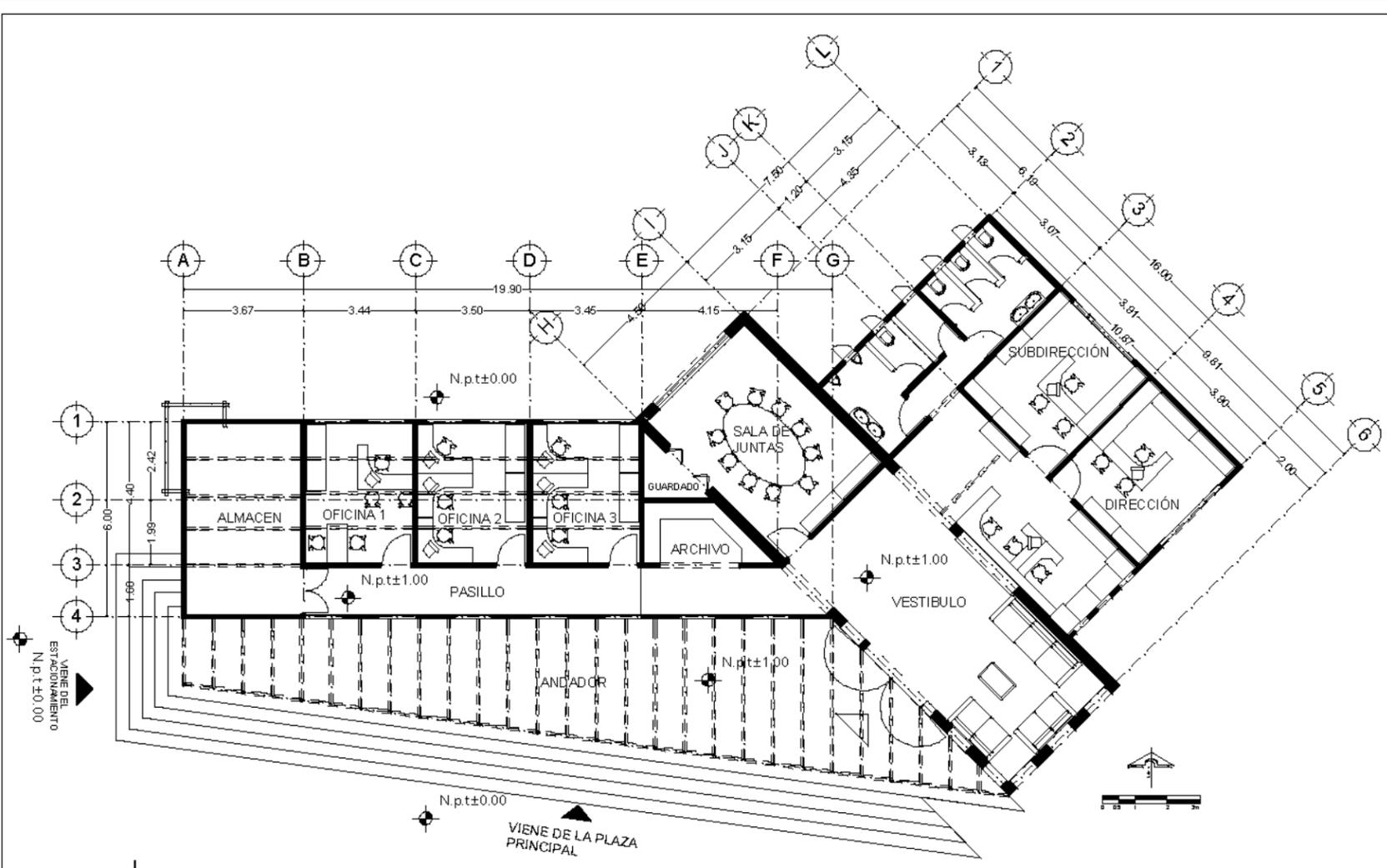
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE PLANO
Lab-11

ACOTACIÓN:
METROS





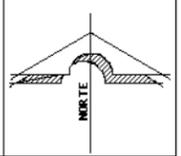
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

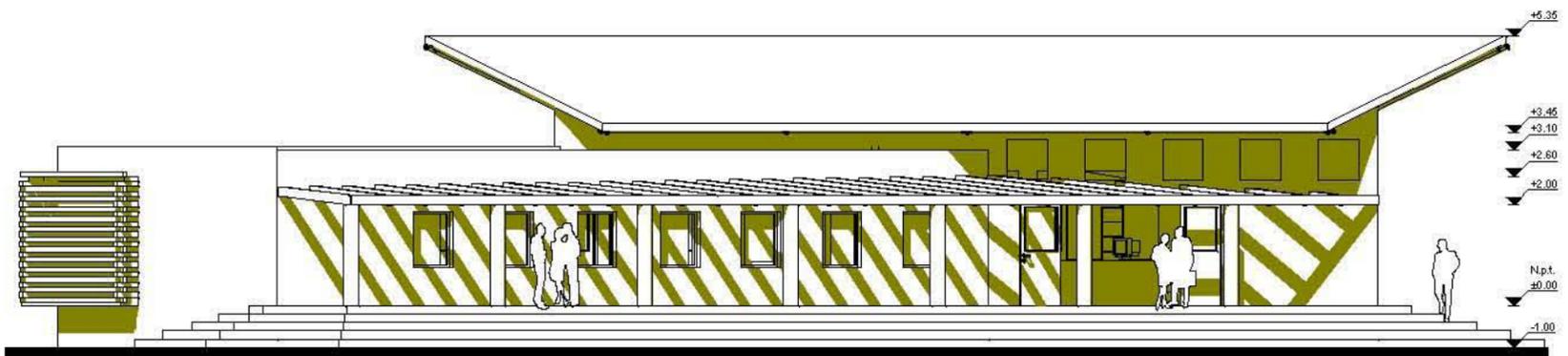
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

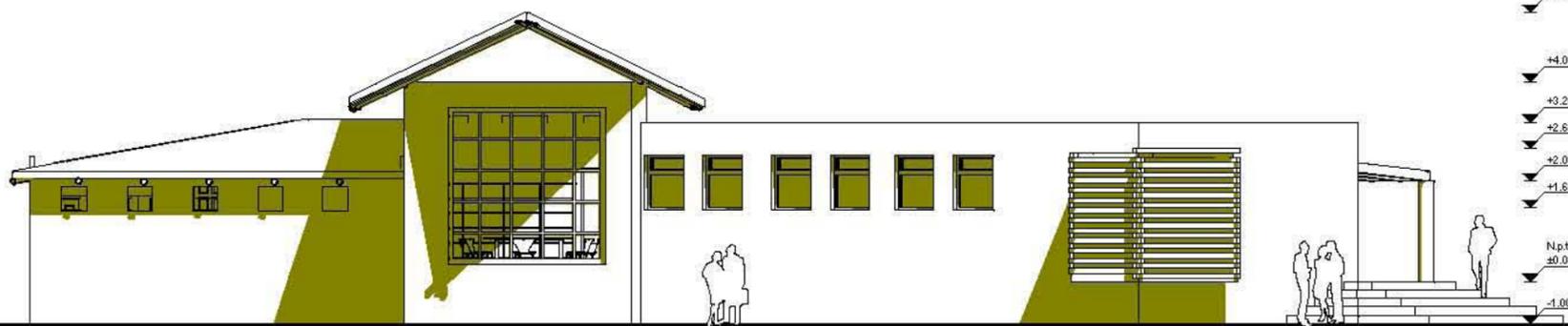
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE PLANO
Admon -1



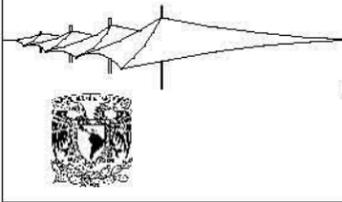


Fachada Sureste



Fachada Noroeste

ALZADOS ADMINISTRACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

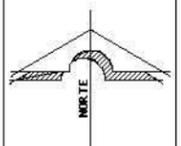
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

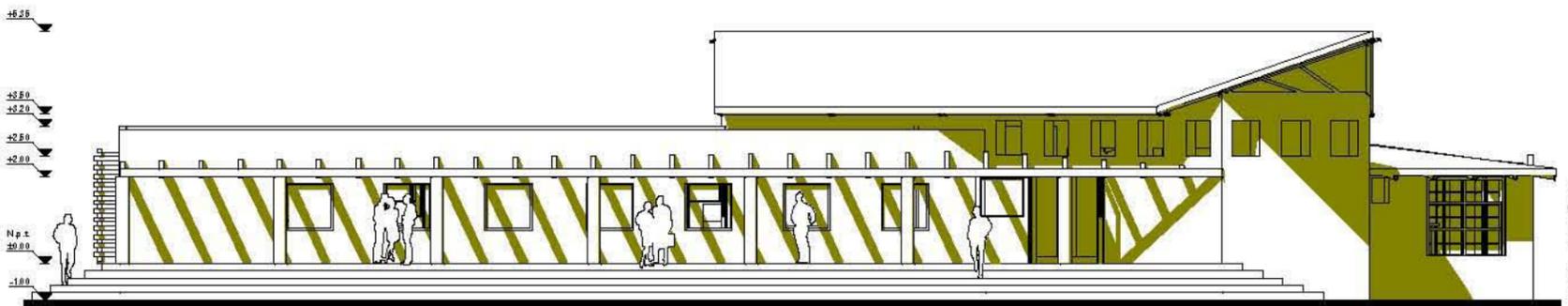
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
Admon-2



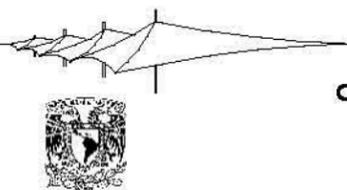


Fachada Sur



Fachada Norte

ALZADOS ADMINISTRACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

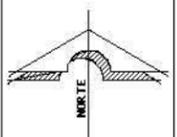
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

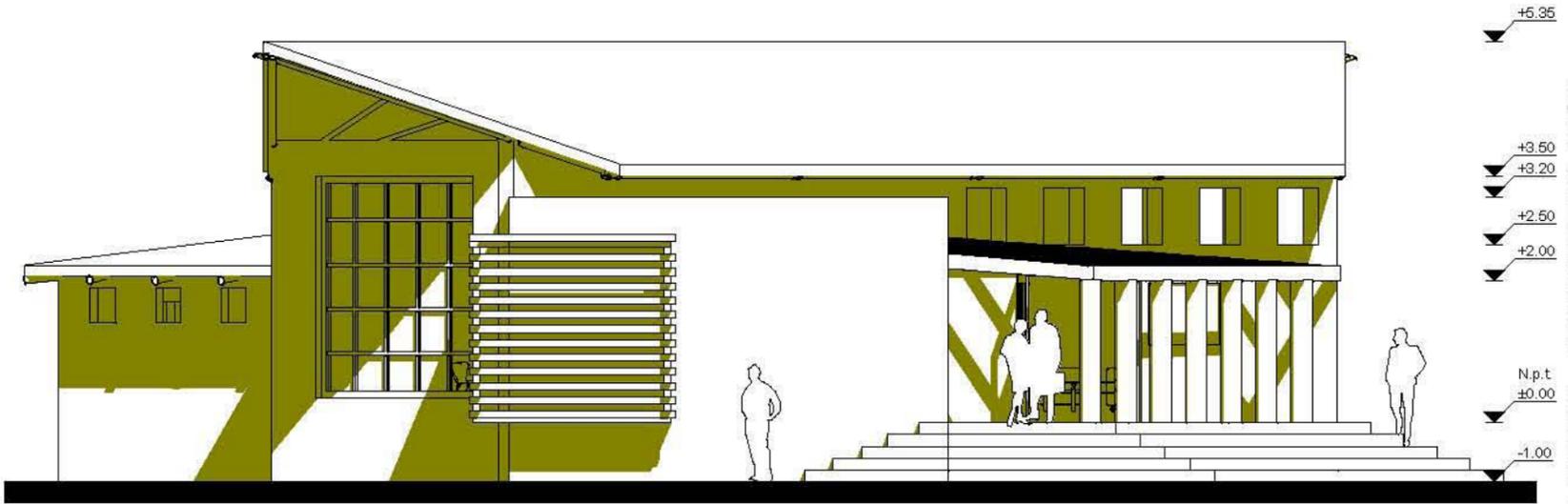
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

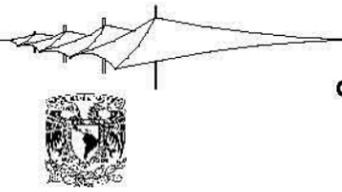
TIPO DE
PLANO
Admon -3





ALZADOS ADMINISTRACIÓN

Fachada Oriente



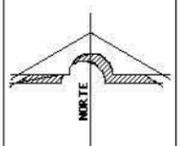
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

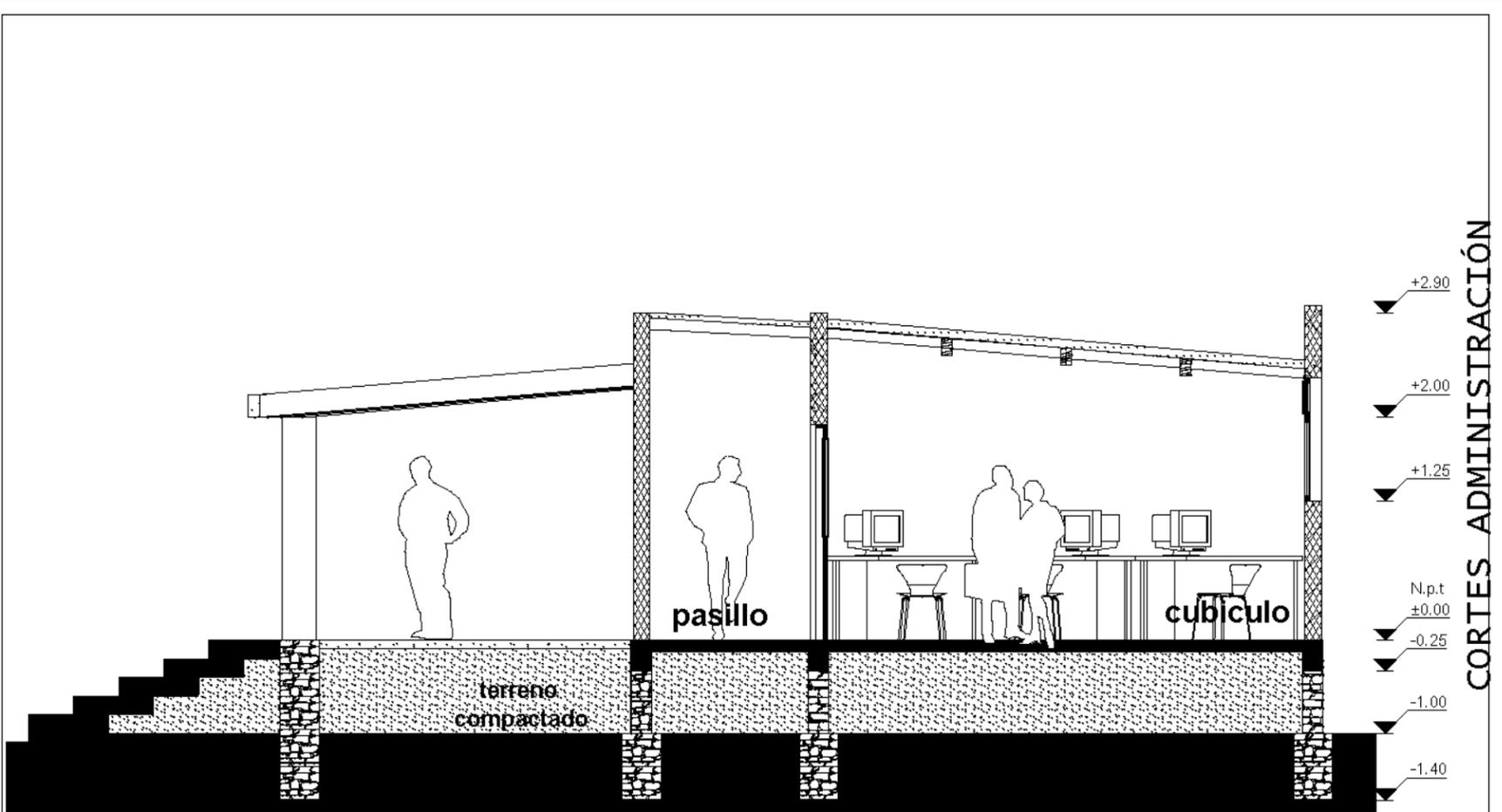
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

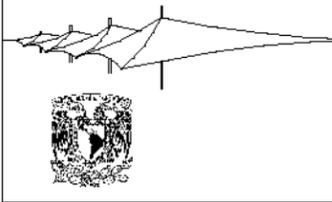
TIPO DE PLANO
Admon -4

ACOTACIÓN:
METROS





corte Transversal



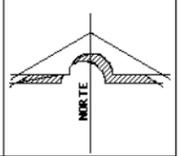
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

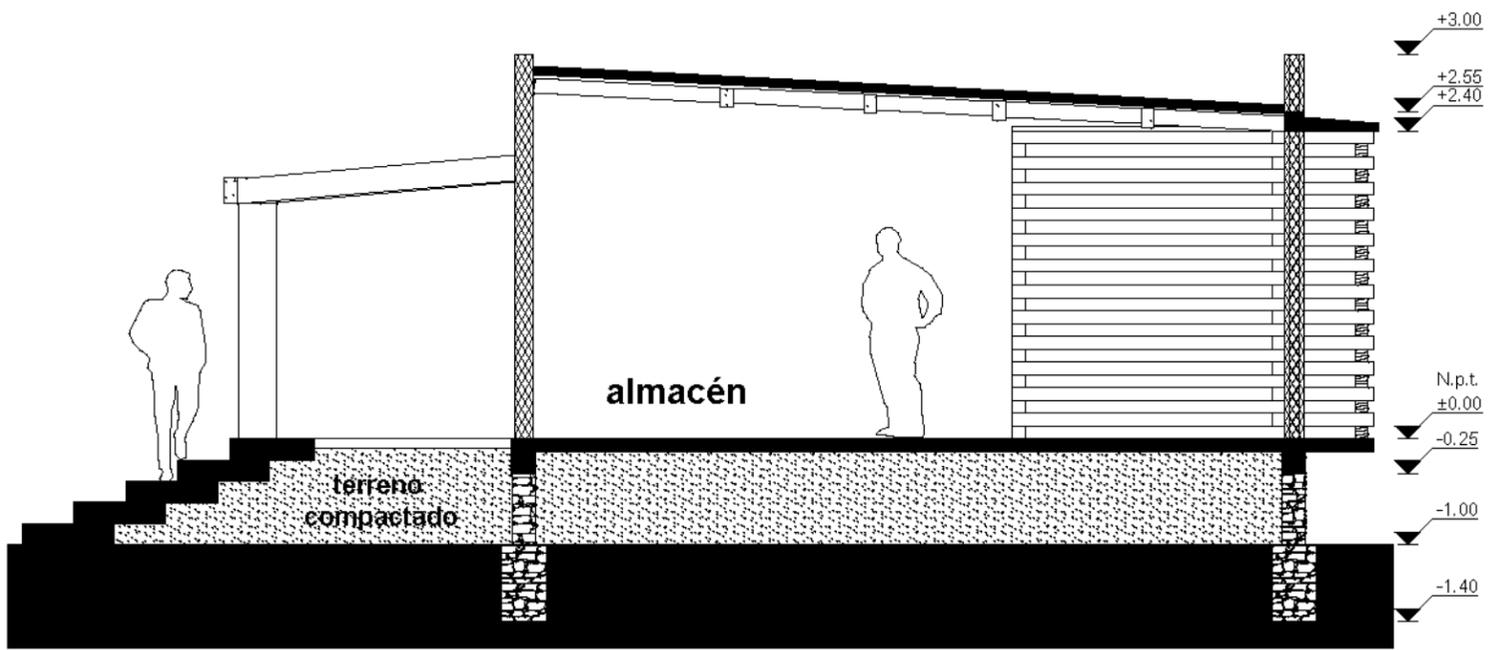
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

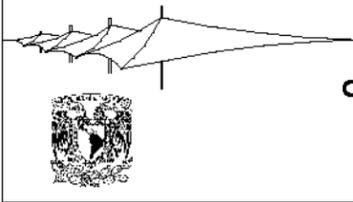
TIPO DE PLANO
Admon -5

ACOTACIÓN:
METROS





Corte Transversal por Almacén



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

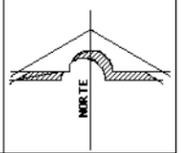
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

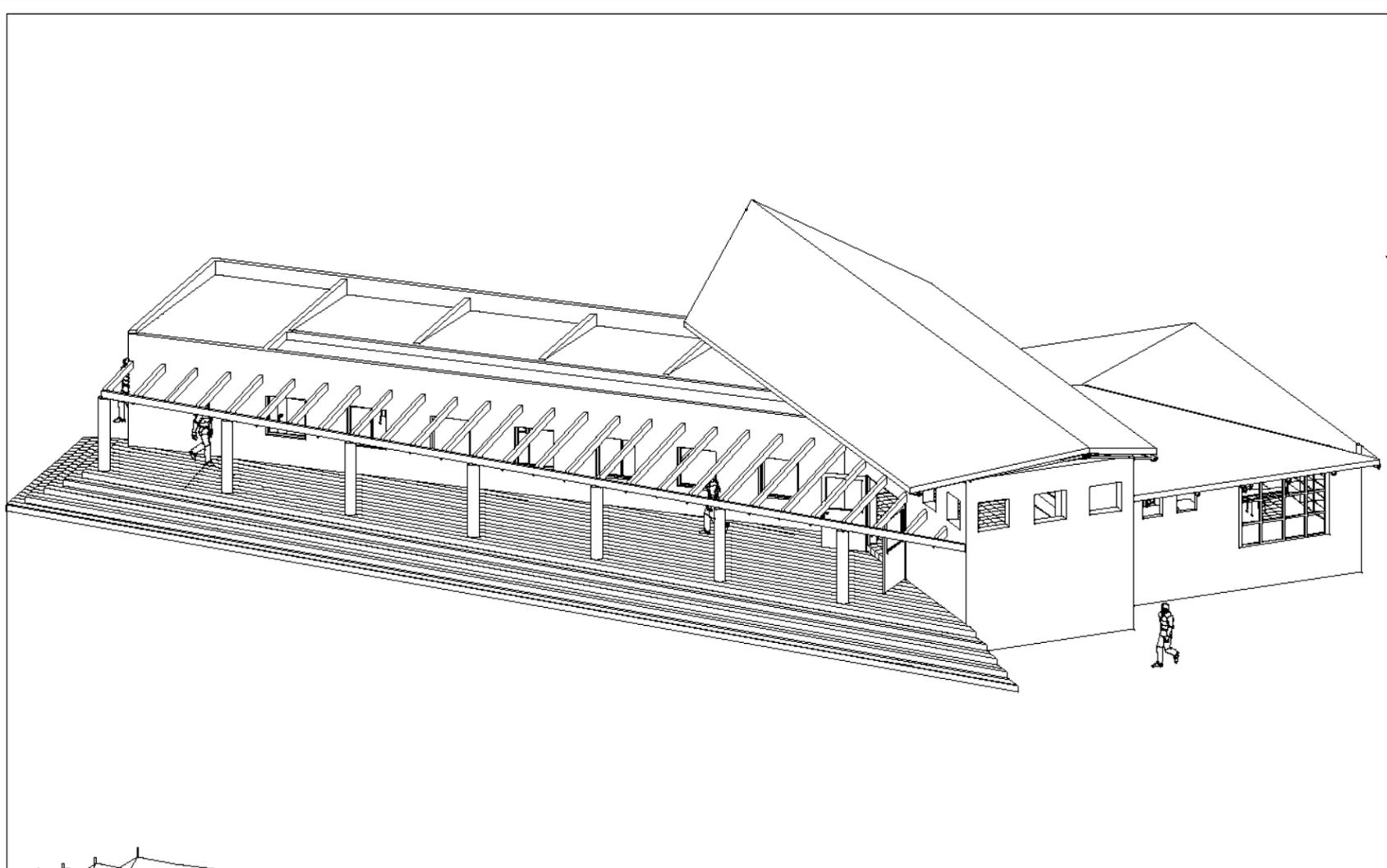
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

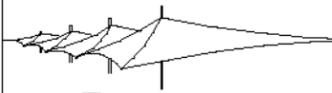
TIPO DE PLANO
Admon -6

ACOTACIÓN:
METROS





ISOMETRICO - ADMINISTRACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

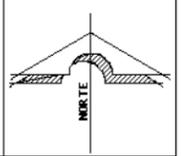
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

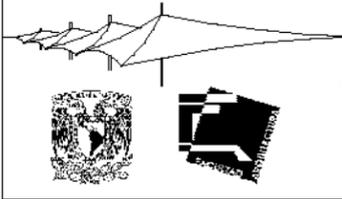
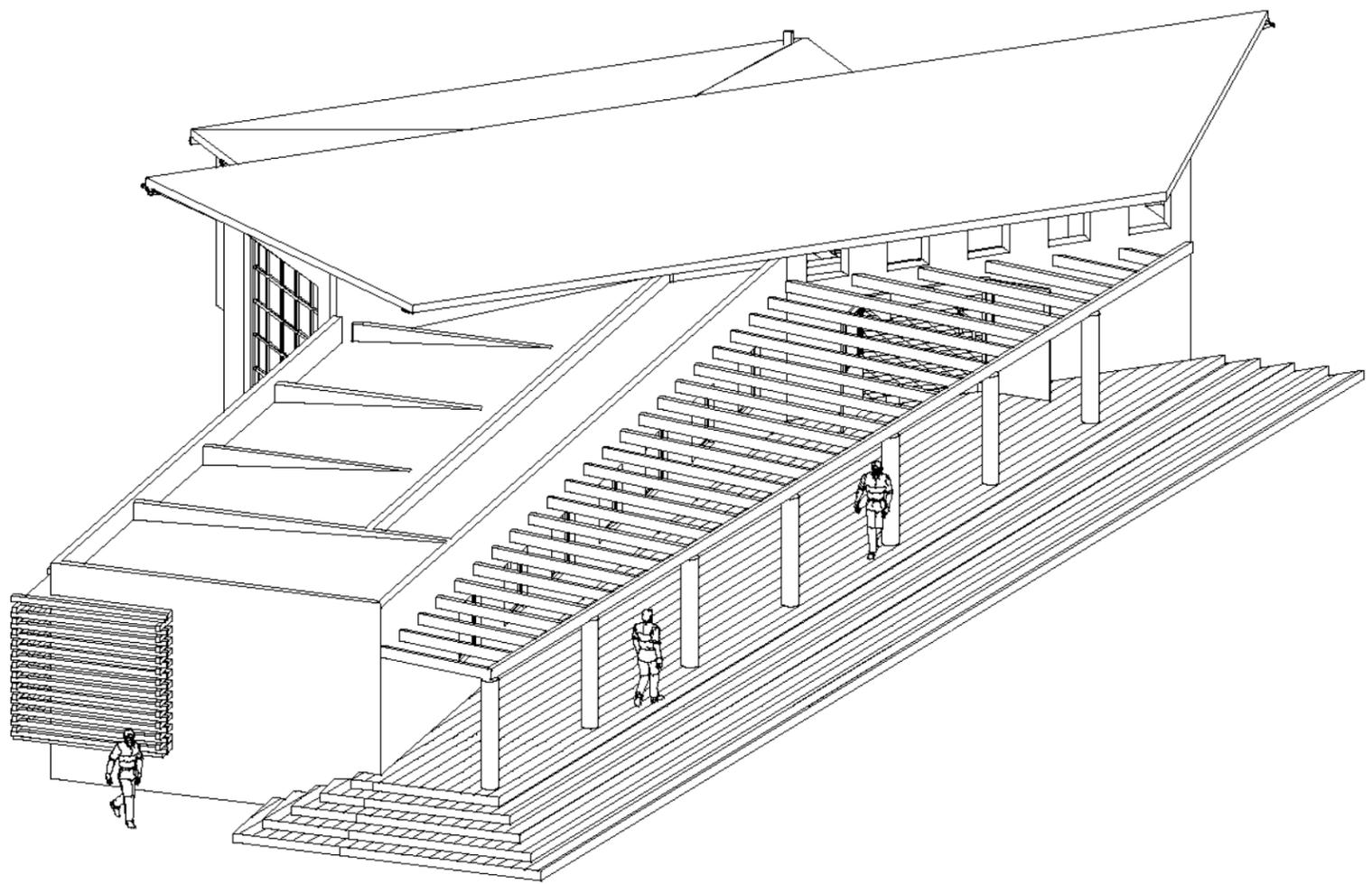
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE PLANO
Admon-7

ACOTACIÓN:
METROS



ISOMETRICO - ADMINISTRACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

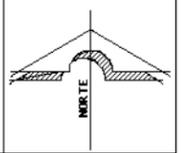
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

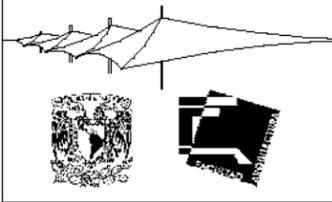
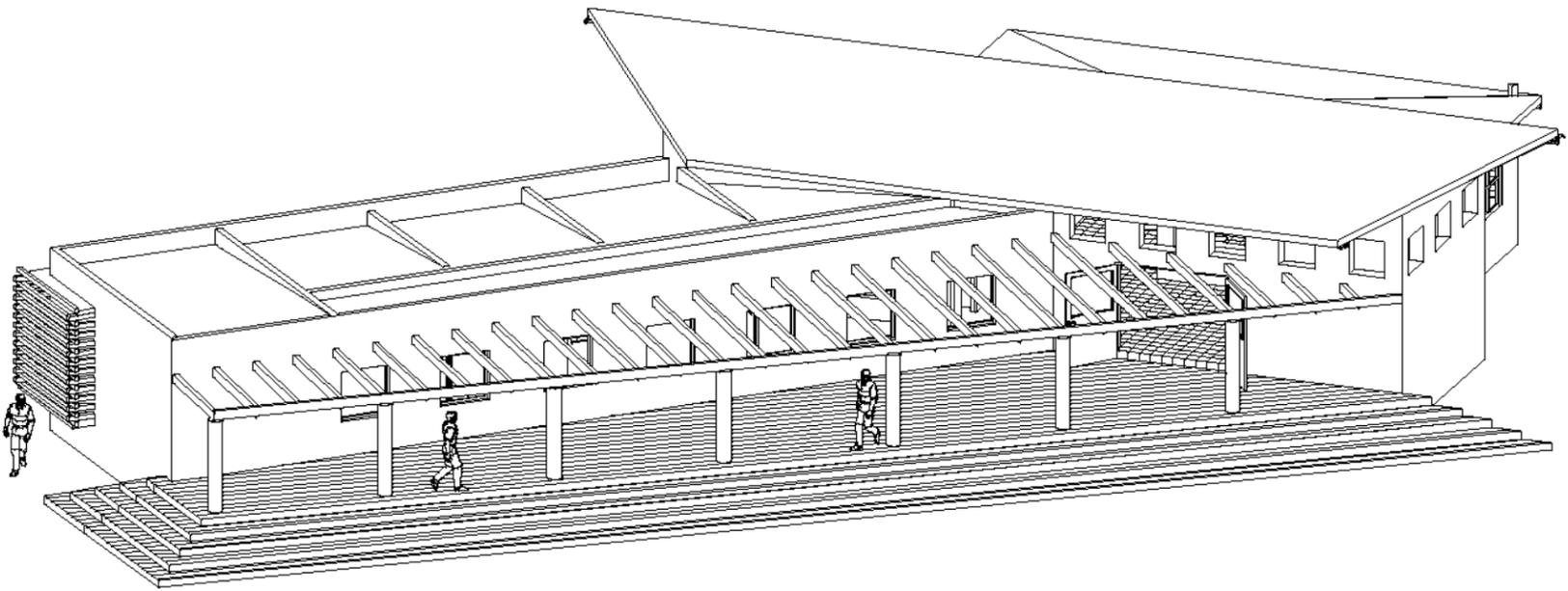
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE
PLANO
Admon-8

ACOTACIÓN:
METROS



ISOMETRICO - ADMINISTRACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

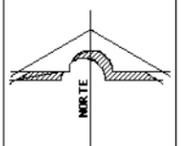
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

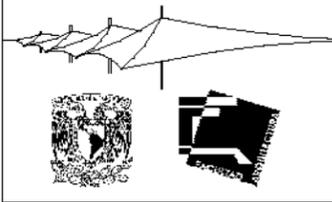
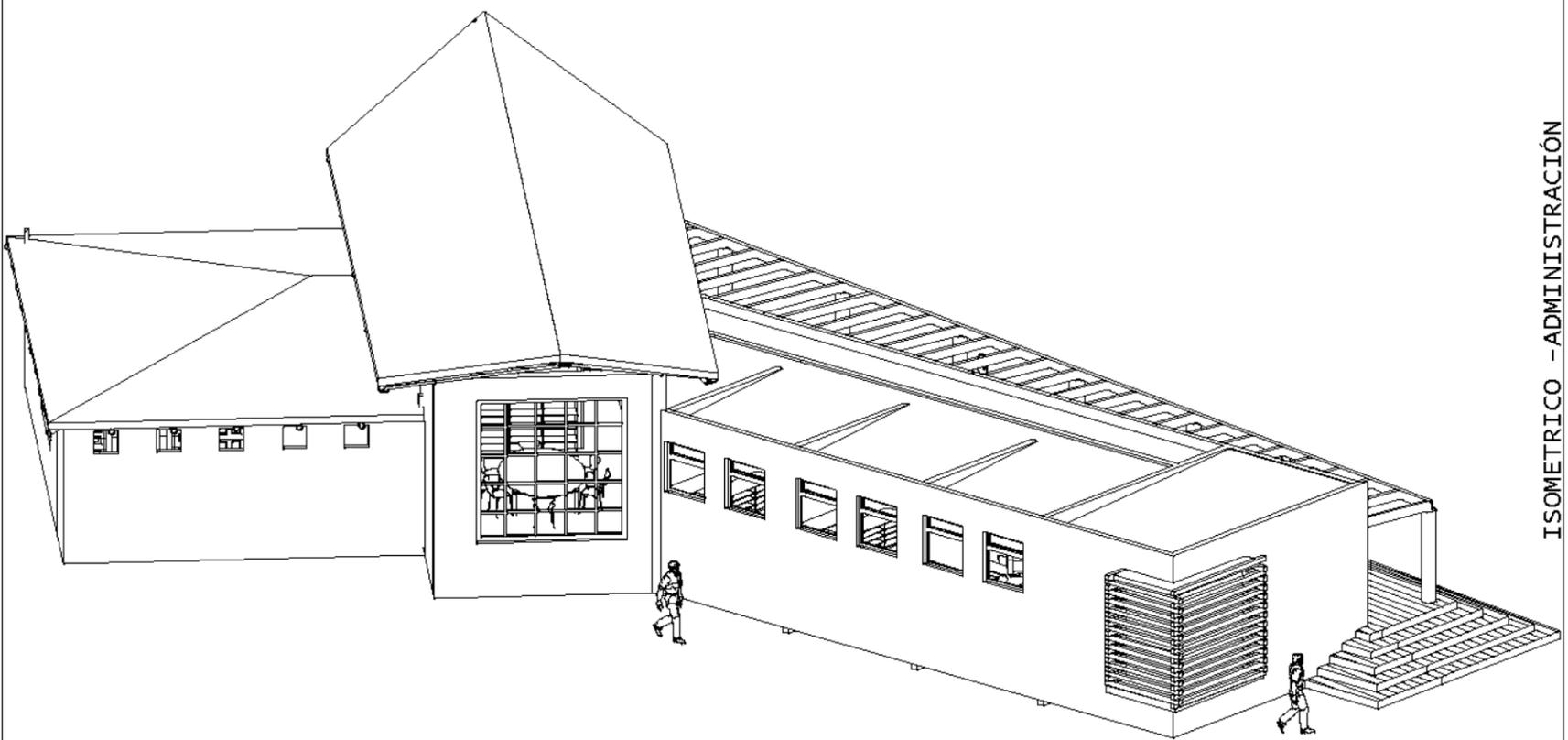
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE
PLANO
Admon-9

ACOTACIÓN:
METROS



ISOMETRICO - ADMINISTRACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

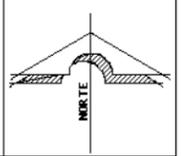
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

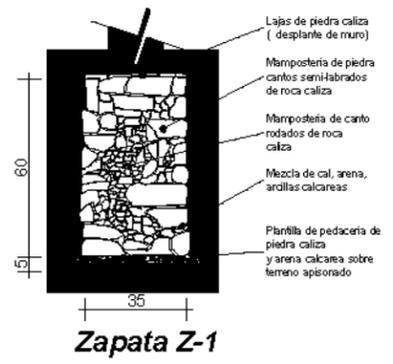
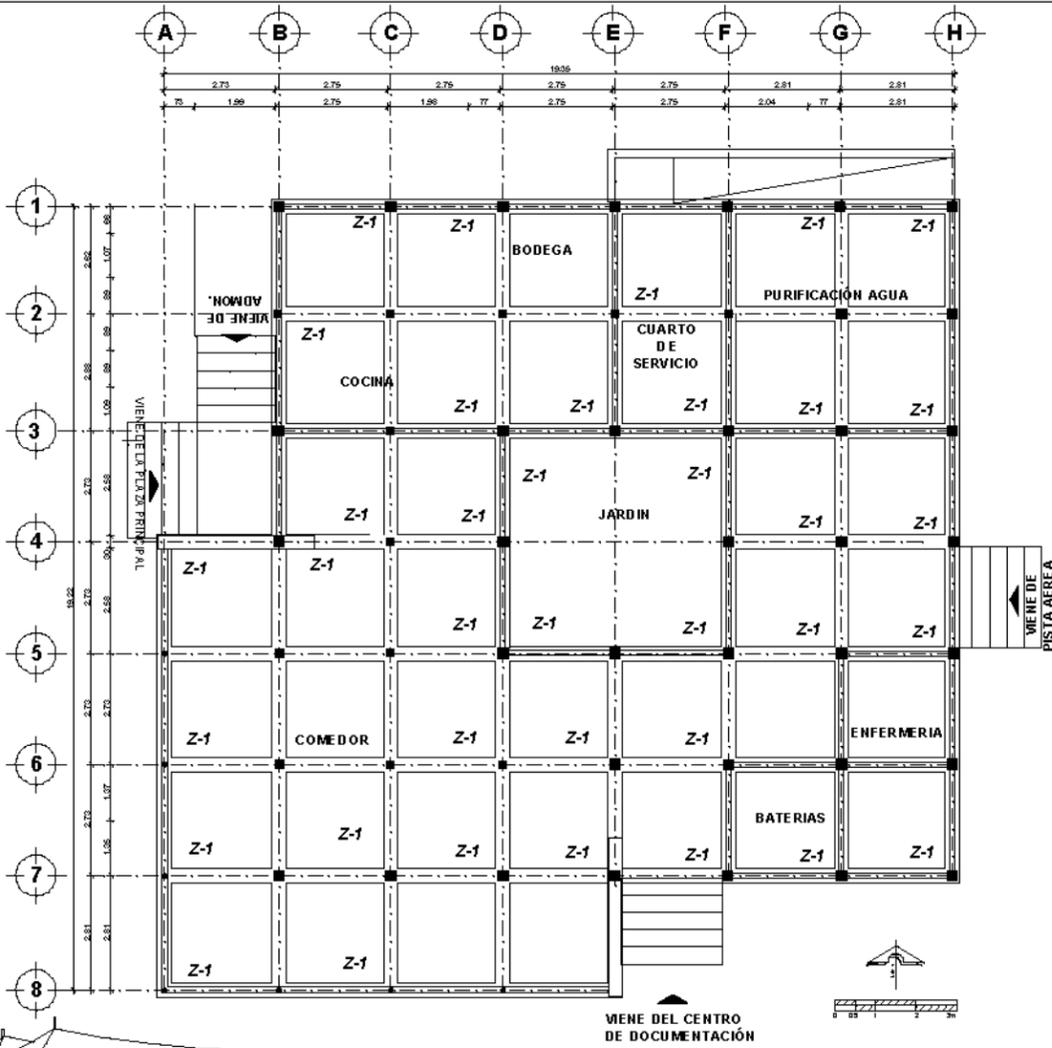
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

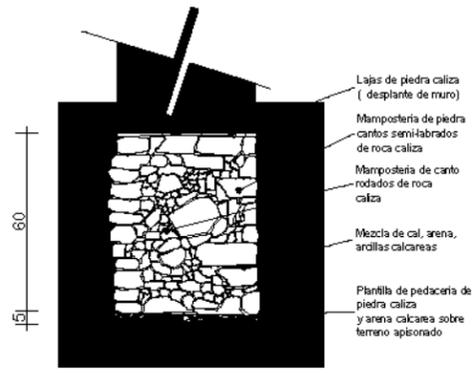
TIPO DE PLANO
Admon-10

ACOTACIÓN:
METROS

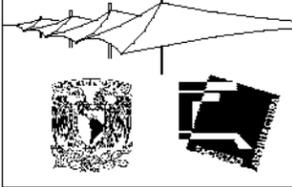




Zapata Z-1



Zapata Z-2



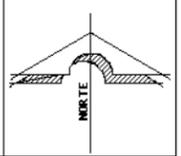
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

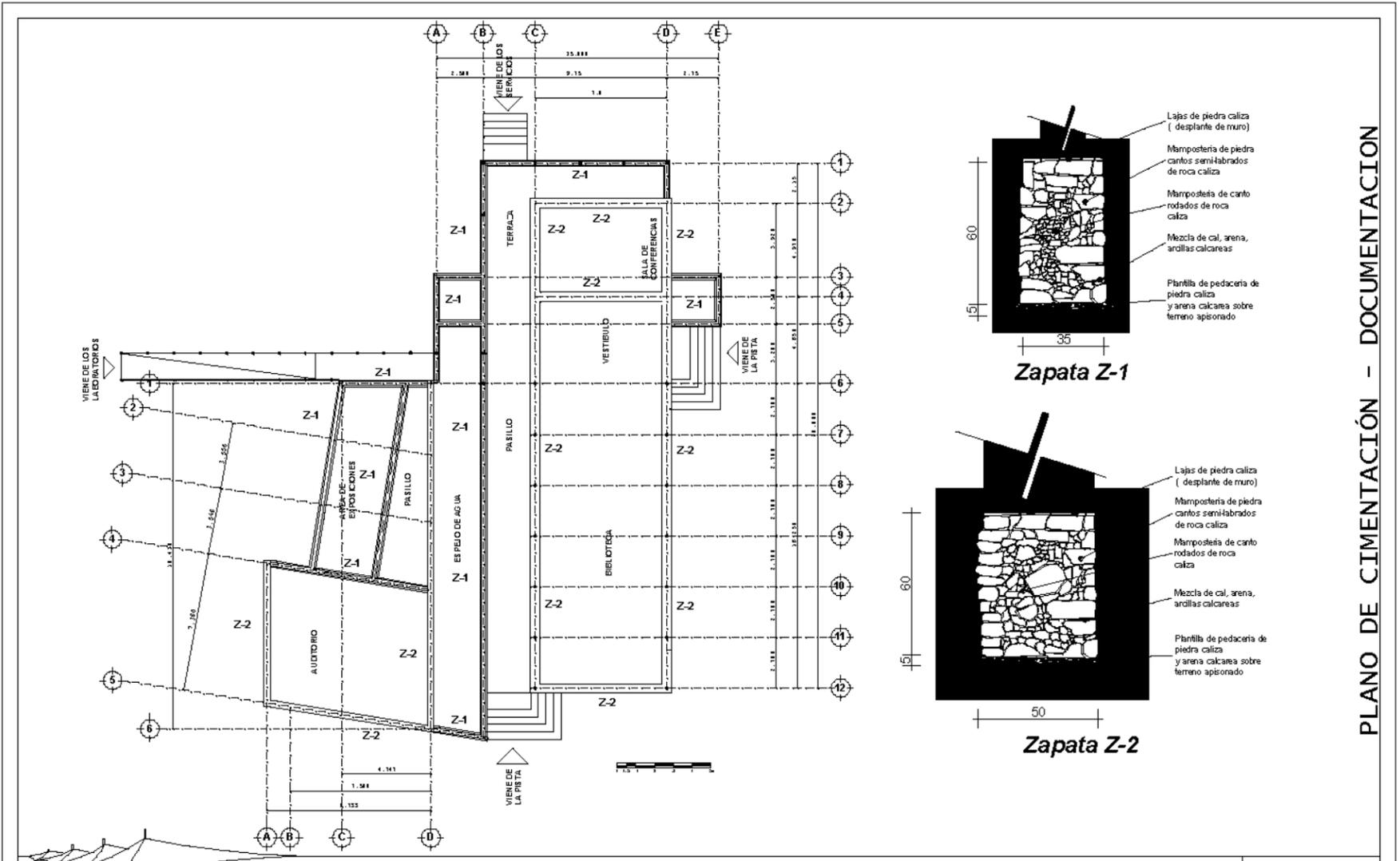
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE PLANO
cim-1





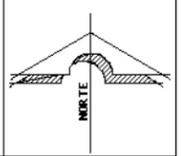
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

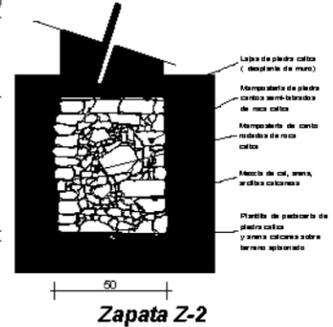
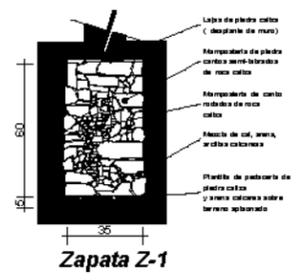
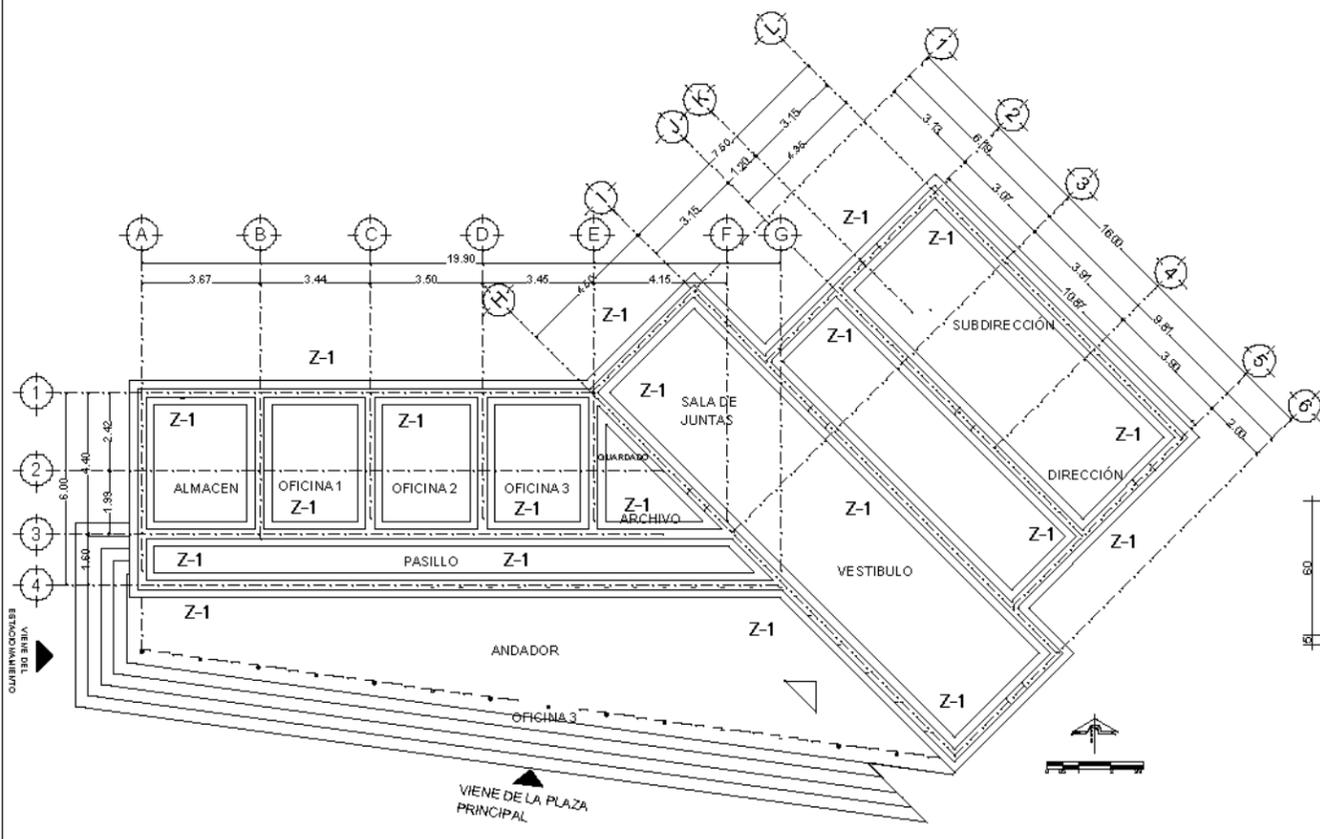
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE PLANO
cim-2





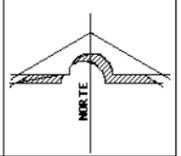
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

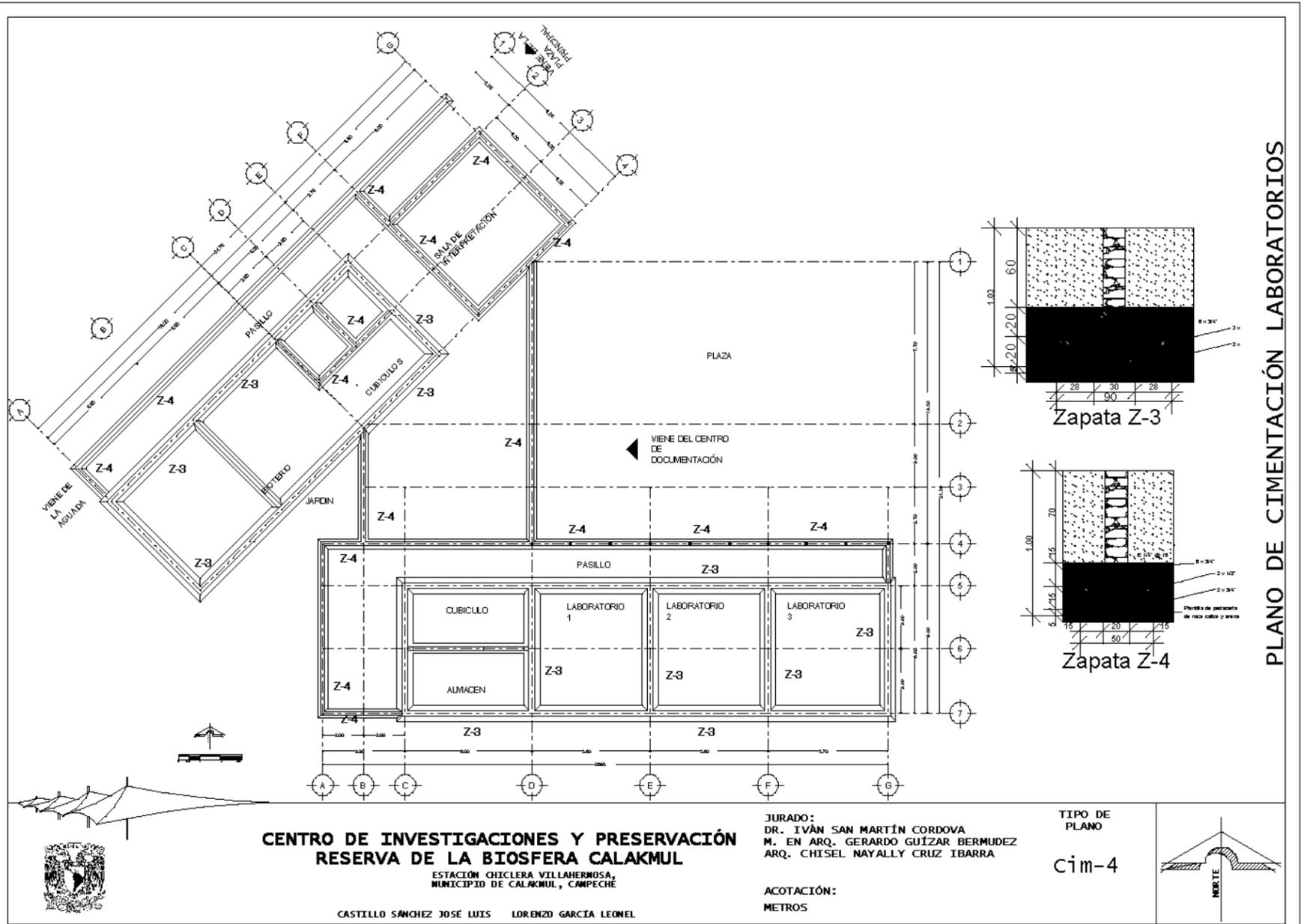
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE PLANO
cim-3





**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

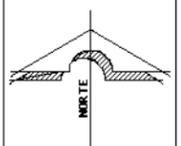
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

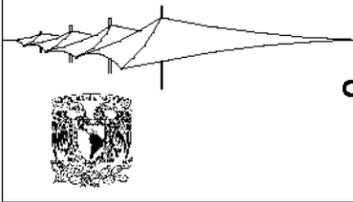
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
cim-4





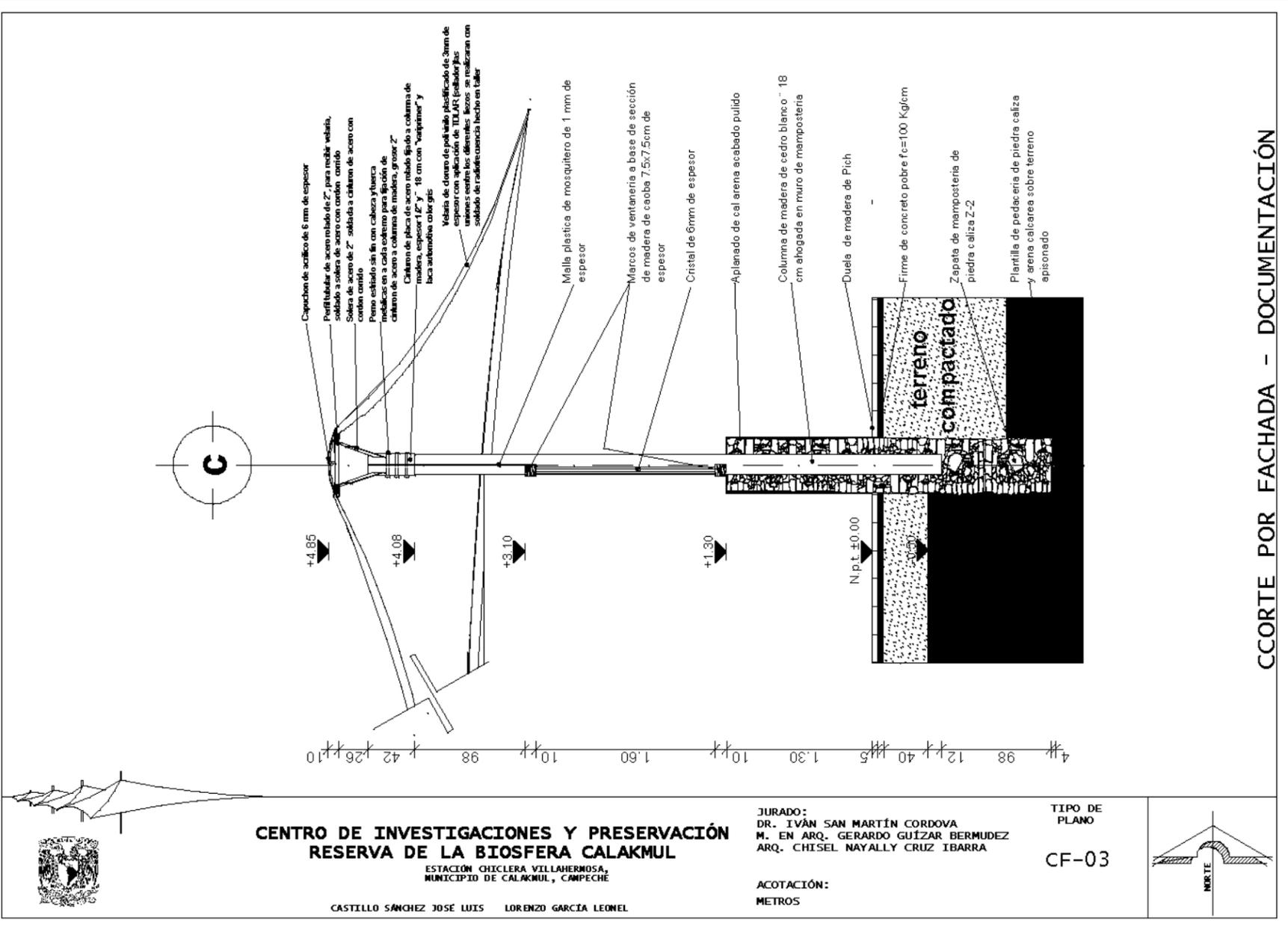
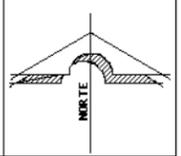
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

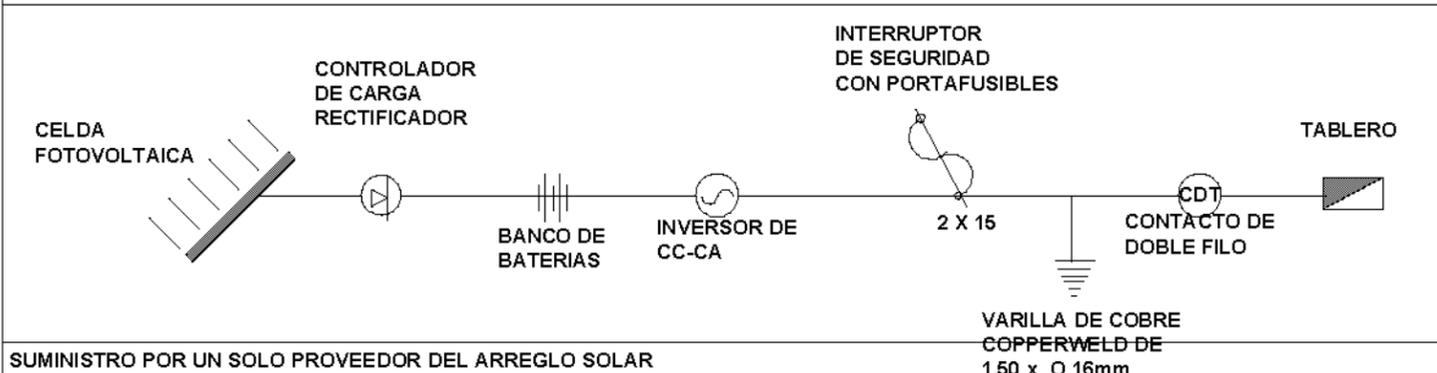
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE PLANO
CF-03

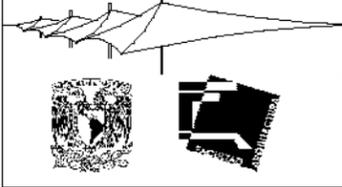
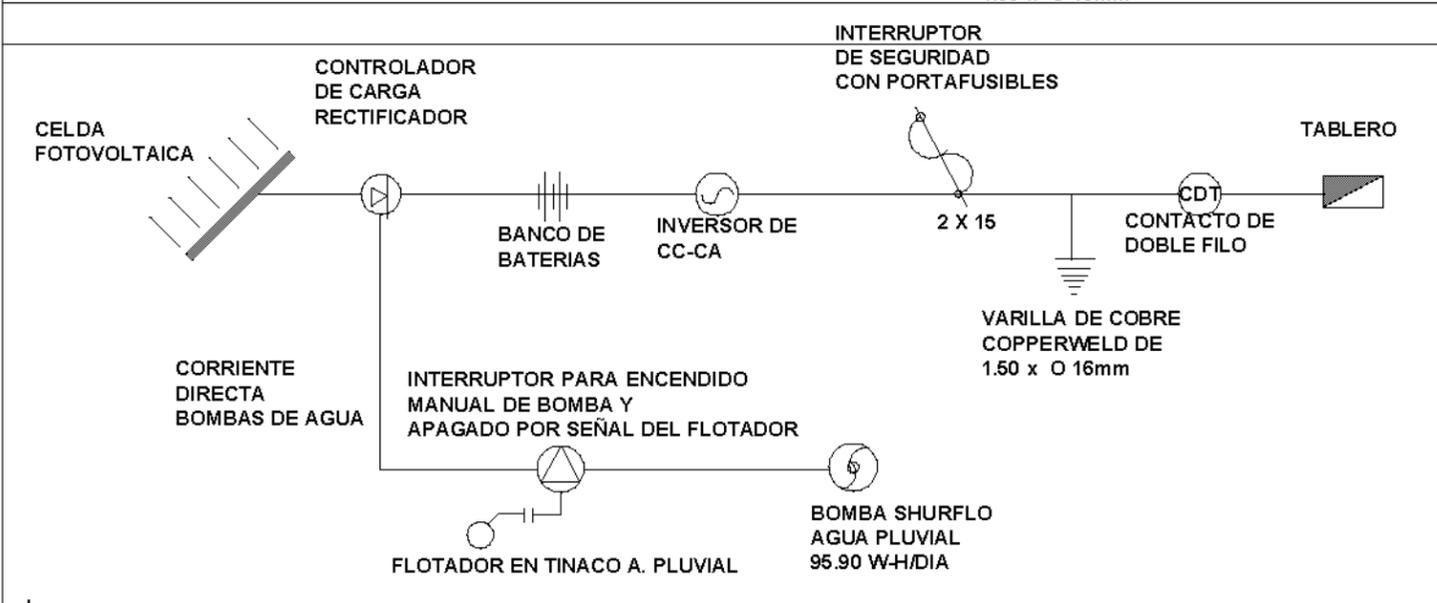


CCORTE POR FACHADA - DOCUMENTACIÓN

SUMINISTRO POR UN SOLO PROVEEDOR DEL ARREGLO SOLAR



SUMINISTRO POR UN SOLO PROVEEDOR DEL ARREGLO SOLAR



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

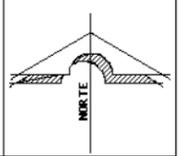
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

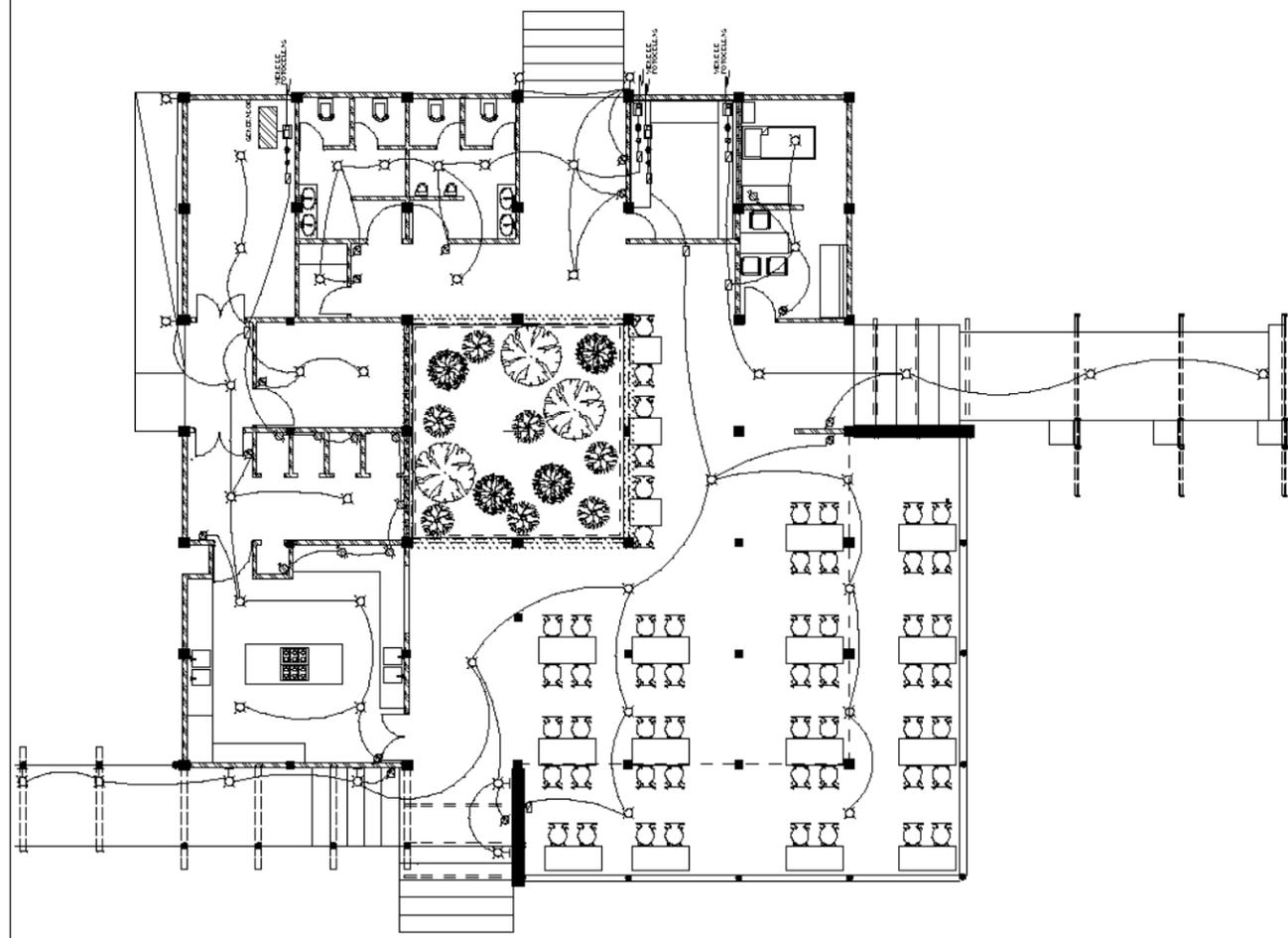
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE PLANO
Elec-1



INSTALACIÓN ELÉCTRICA - SERVICIOS



SIMBOLOGIA

ELEMENTOS A CORRIENTE ALTERNA

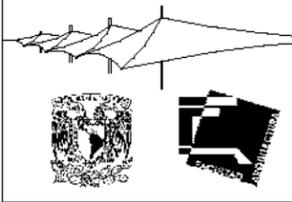
- APAGADOR SENCILLO CON CORRIENTE ALTERNA
- INTERRUPTOR DE PRESENCIA CON OPCIONES DE AUTOMÁTICO (SENSOR) ENCENDIDO PERMANENTE Y APAGADO PERMANENTE MCA. L EY/TON 07514
- CONTACTO SENCILLO POLARIZADO Y ATERRIZADO EN MURO
- LAMPARA DE 3'6" CON BALASTRO INTEGRADO CASQUILLO DE ROSCA, CON APAGADOR DE BOTON Y RESORTE INTEGRADO, CON LUMINARIO TIPO "A", MCA. PHILLIPS
- LAMPARA DE 15'6" CON BALASTRO INTEGRADO CASQUILLO DE ROSCA, CON APAGADOR DE BOTON Y RESORTE INTEGRADO, CON LUMINARIO TIPO "A", MCA. PHILLIPS
- LAMPARA DE 3'6" CON BALASTRO INTEGRADO CASQUILLO DE ROSCA, CON APAGADOR DE BOTON Y RESORTE INTEGRADO, CON LUMINARIO TIPO "B", MCA. PHILLIPS
- TABLERO EMPOTRADO EN MURO

ELEMENTOS A CORRIENTE DIRECTA

- INTERRUPTOR PARA ENCENDIDO MANUAL DE BOMBA Y PARO AUTOMÁTICO POR SEÑAL DE ELECTROVALVUL EN TINACO AZOTEA ALIMENTADO A CORRIENTE DIRECTA DESDE EL CENTRO DE CONTROL DE CARGA
- SALIDA DE CORRIENTE DIRECTA PARA BOMBA DE DIAFRAGMA PARA AGUA
- CENTRO DE CONTROL DE CARGA/RECTIFICADOR DEL SISTEMA VOLTAICO
- TUBO FLEXIBLE TIPO LICUATITE

TIPOS DE LUMINARIOS

- A** ARBOTANTE CONSTRUITA 43/57' VICTORIA 6" A-13 CON INTERRUPTOR PUSH ARROW
- B** LAMPARA DE SOBREPONER CON GLOBO BLANCO 6" C/ BASE DE LATON



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

ESTACIÓN CUELEBA VILLARREPOZO,
MUNICIPIO DE GUADALUPE, QUINCE

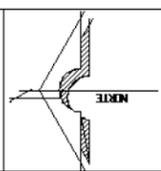
GASTILLO SANCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

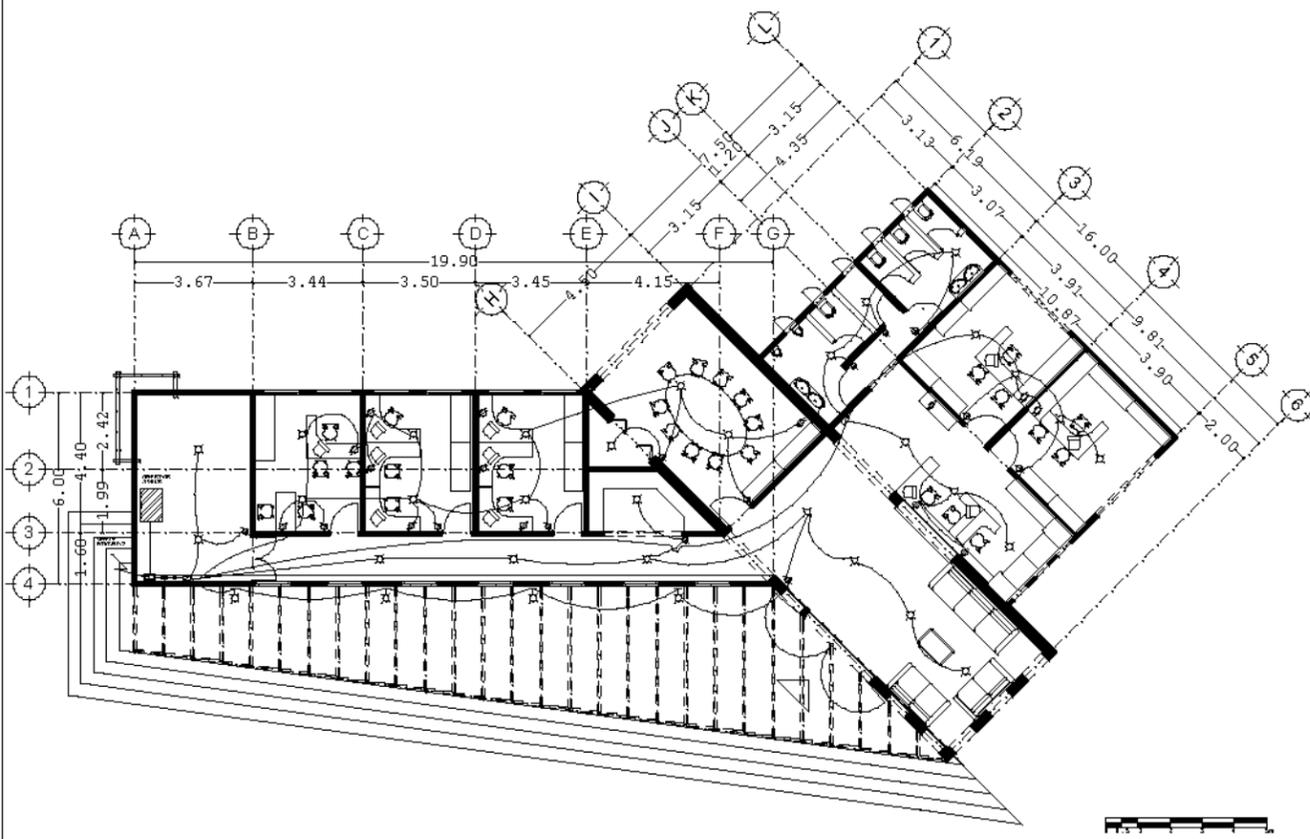


JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL CRUZ IBARRA

ESCALA: ACOTACIÓN:
METROS METROS

TIPO DE PLANO
Elec-2





SIMBOLOGIA

ELEMENTOS A CORRIENTE ALTERNA

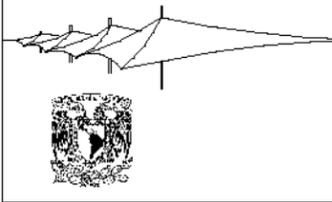
- APAGADOR SENCILLO CON CORRIENTE ALTERNA
- INTERRUPTOR DE PRESENCIA CON Opciones DE AUTOMATICO (SENSOR) ENCENDIDO PERMANENTE Y APAGADO PERMANENTE MCA. LEVITON 07514
- CONTACTO SENCILLO POLARIZADO Y ATERRIZADO EN MURO
- LAMPARA DE 9 W CON BALASTRO INTEGRADO CASQUILLO DE ROSCA, CON APAGADOR DE BOTON Y RESORTE INTEGRADO, CON LUMINARIO TIPO "A", MCA. PHILIPS
- LAMPARA DE 15 W CON BALASTRO INTEGRADO CASQUILLO DE ROSCA, CON APAGADOR DE BOTON Y RESORTE INTEGRADO, CON LUMINARIO TIPO "A", MCA. PHILIPS
- LAMPARA DE 18 W CON BALASTRO INTEGRADO CASQUILLO DE ROSCA, CON APAGADOR DE BOTON Y RESORTE INTEGRADO, CON LUMINARIO TIPO "B", MCA. PHILIPS
- TABLERO EMPOTRADO EN MURO

ELEMENTOS A CORRIENTE DIRECTA

- INTERRUPTOR PARA ENCENDIDO MANUAL DE BOMBA Y PARO AUTOMATICO POR SEÑAL DE ELECTRONIVEL EN TINACO AZOTEA ALIMENTADO A CORRIENTE DIRECTA DESDE EL CENTRO DE CONTROL DE CARGA
- SALIDA DE CORRIENTE DIRECTA PARA BOMBA DE DIAFRAGMA PARA AGUA
- CENTRO DE CONTROL DE CARGA/RECTIFICADOR DEL SISTEMA VOLTAICO
- TUBO FLEXIBLE TIPO LICUATITE

TIPOS DE LUMINARIOS

- A** ARBOTANTE CONSTRUITA 63/67 VICTORIA 6" A-15 CON INTERRUPTOR PUSH ARRO®
- B** LAMPARA DE SOBREPONER CON GLOBO BLANCO 6" C/BASE DE LATON



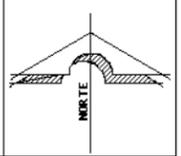
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

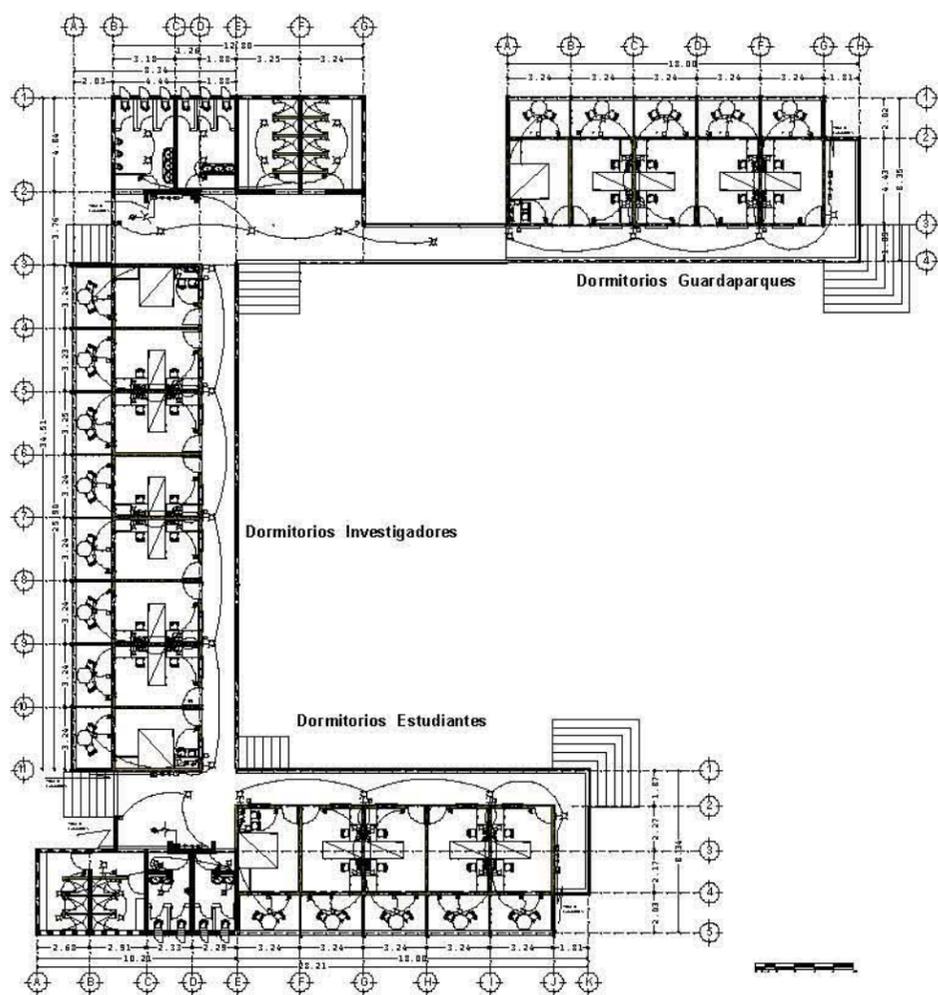
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE PLANO
Elec-3





SIMBOLOGIA

ELEMENTOS A CORRIENTE ALTERNA

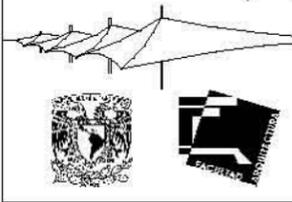
- APAGADOR SENCILLO CON CORRIENTE ALTERNA
- INTERRUPTOR DE PRESENCIA CON OPCIONES DE AUTOMÁTICO (SENSOR) ENCENDIDO PERMANENTE Y APAGADO PERMANENTE MCA. LEVITON 07514
- CONTACTO SENCILLO POLARIZADO Y ATERRIZADO EN MURO
- LAMPARA DE 9 W CON BALASTRO INTEGRADO CASQUILLO DE ROSCA, CON APAGADOR DE BOTON Y RESORTE INTEGRADO, CON LUMINARIO TIPO "A", MCA. PHILLIPS
- LAMPARA DE 15 W CON BALASTRO INTEGRADO CASQUILLO DE ROSCA, CON APAGADOR DE BOTON Y RESORTE INTEGRADO, CON LUMINARIO TIPO "A", MCA. PHILLIPS
- LAMPARA DE 9 W CON BALASTRO INTEGRADO CASQUILLO DE ROSCA, CON APAGADOR DE BOTON Y RESORTE INTEGRADO, CON LUMINARIO TIPO "B", MCA. PHILLIPS
- TABLERO EMPOTRADO EN MURO

ELEMENTOS A CORRIENTE DIRECTA

- INTERRUPTOR PARA ENCENDIDO MANUAL DE BOMBA Y PARO AUTOMÁTICO POR SEÑAL DE ELECTRON/EL EN TINACO AZOTEA ALIMENTADO A CORRIENTE DIRECTA DESDE EL CENTRO DE CONTROL DE CARGA
- SALIDA DE CORRIENTE DIRECTA PARA BOMBA DE DIAFRAMA PARA AGUA
- CENTRO DE CONTROL DE CARGA/RECTIFICADOR DEL SISTEMA VOLTAICO
- TUBO FLEXIBLE TIPO LICUATITE

TIPOS DE LUMINARIOS

- A** AREBOTANTE CONSTRUITA 13167 VICTORIA 6" A-15 CON INTERRUPTOR PUSH ARROW
- B** LAMPARA DE SOBREPONER CON GLOBO BLANCO 4" C/BASE DE LATON



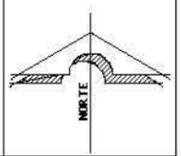
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

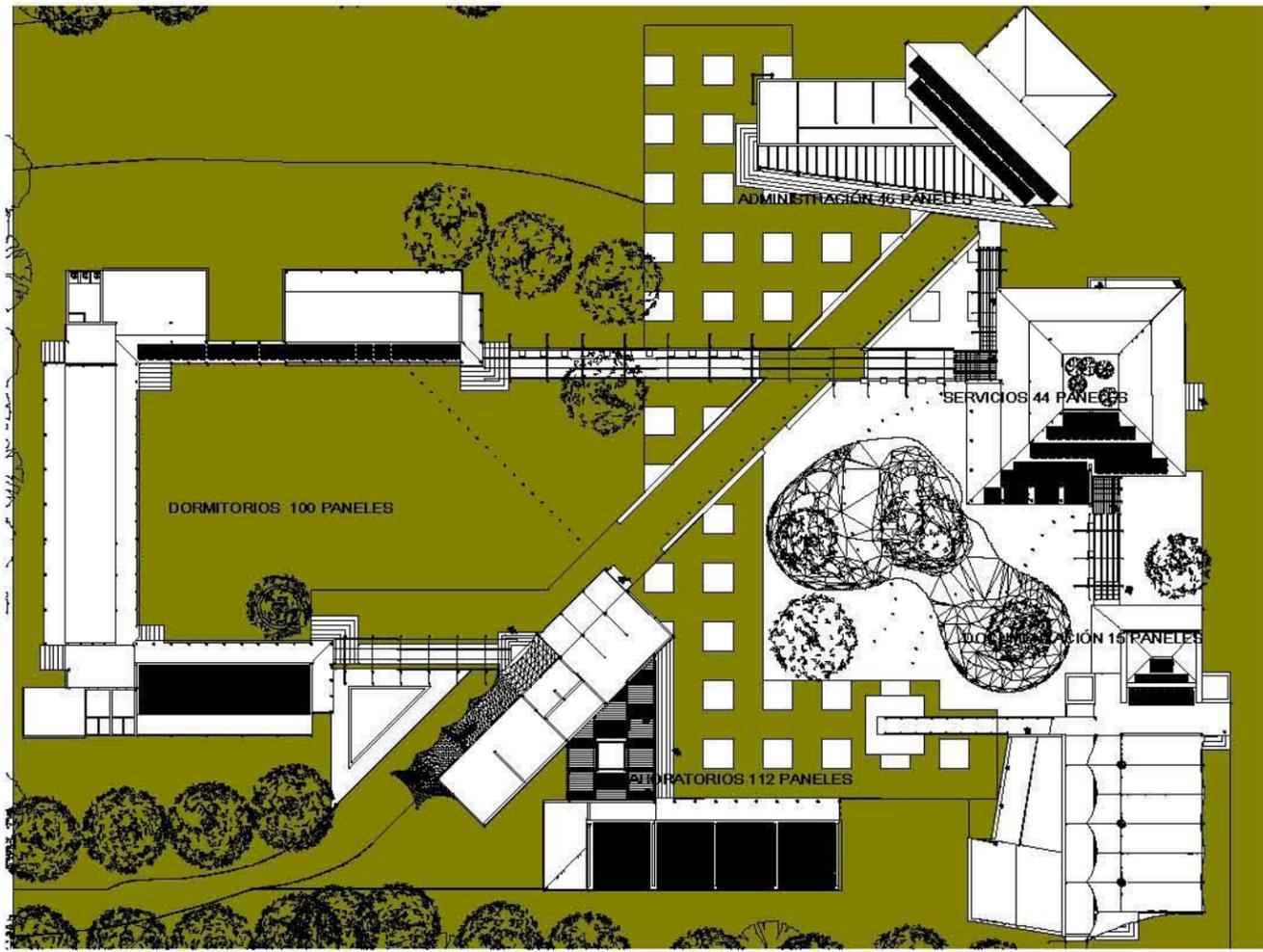
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

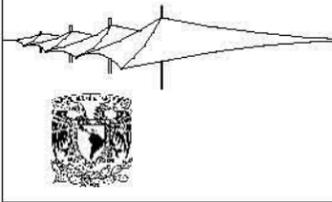
TIPO DE PLANO
Elec-6





Total del conjunto
316 paneles
fotovoltaicos

DISPOSICIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS- CONJUNTO



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

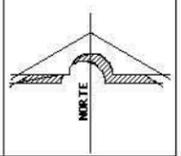
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

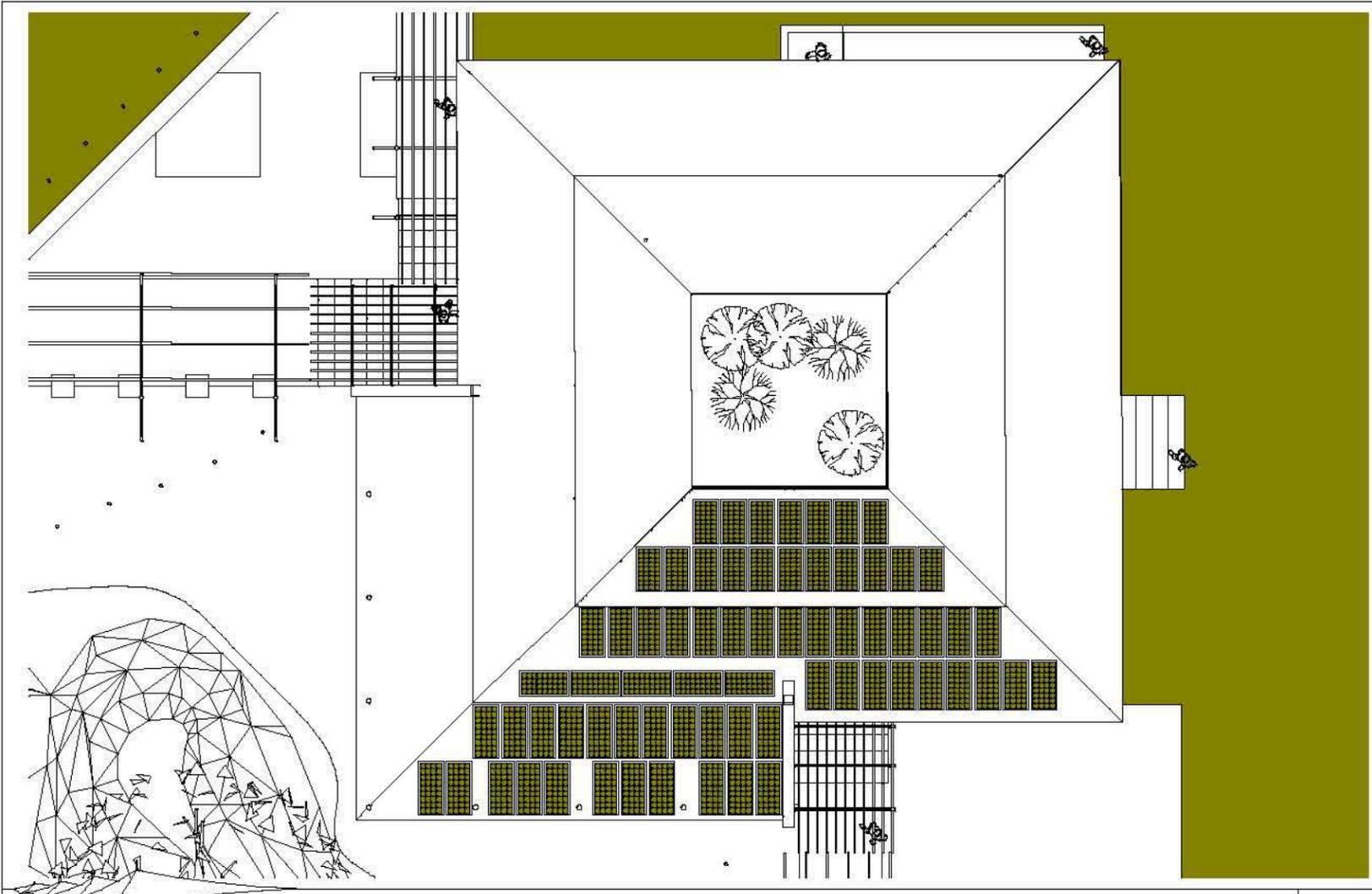
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
Fotv-1



DISPOSICIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS- SERVICIOS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

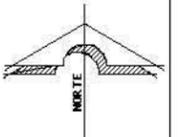
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

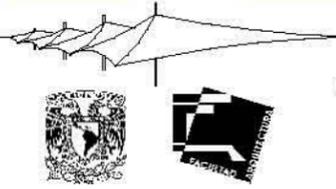
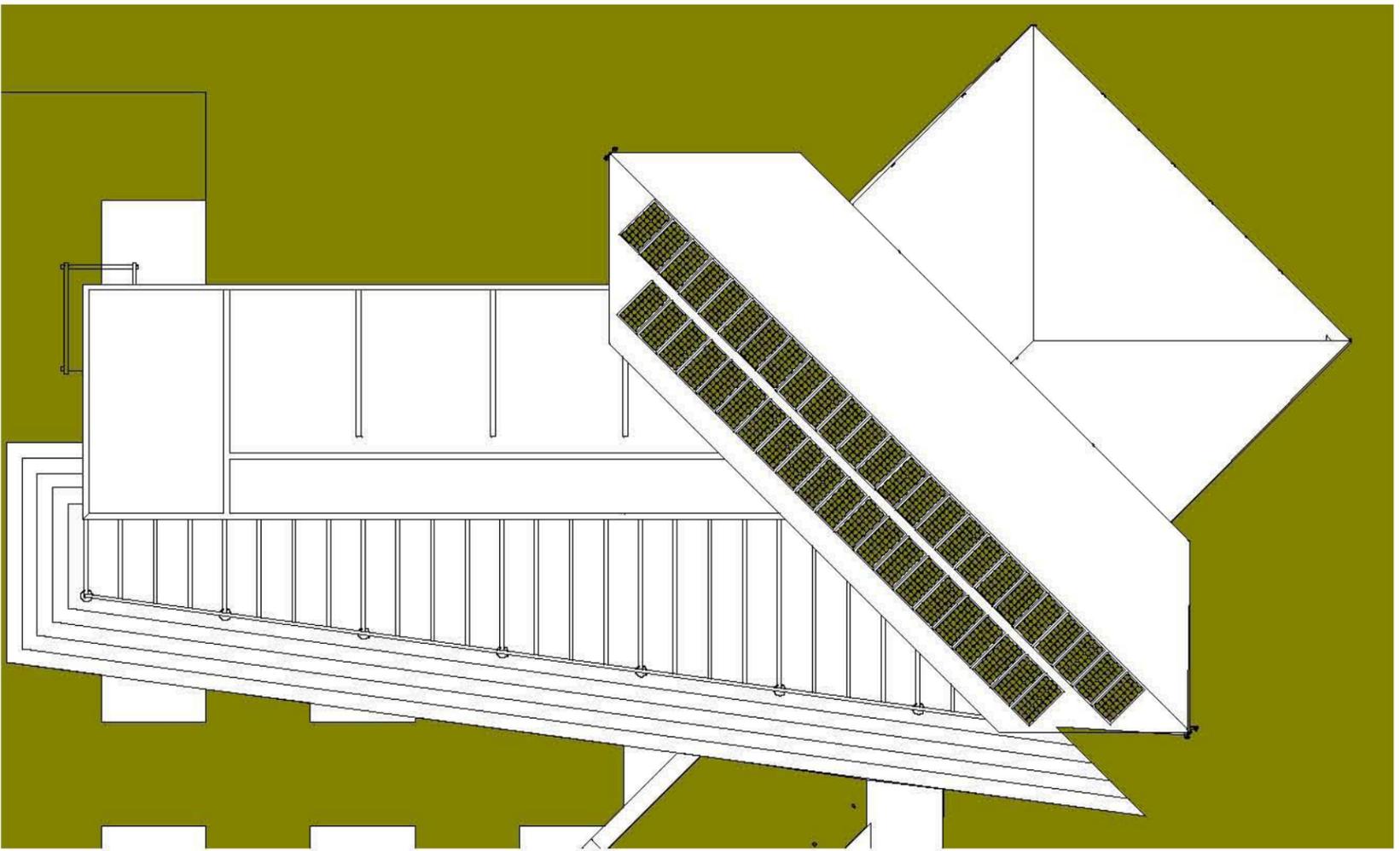
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
Fotv-2



DISPOSICIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS- ADMINISTRACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

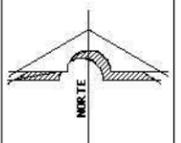
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

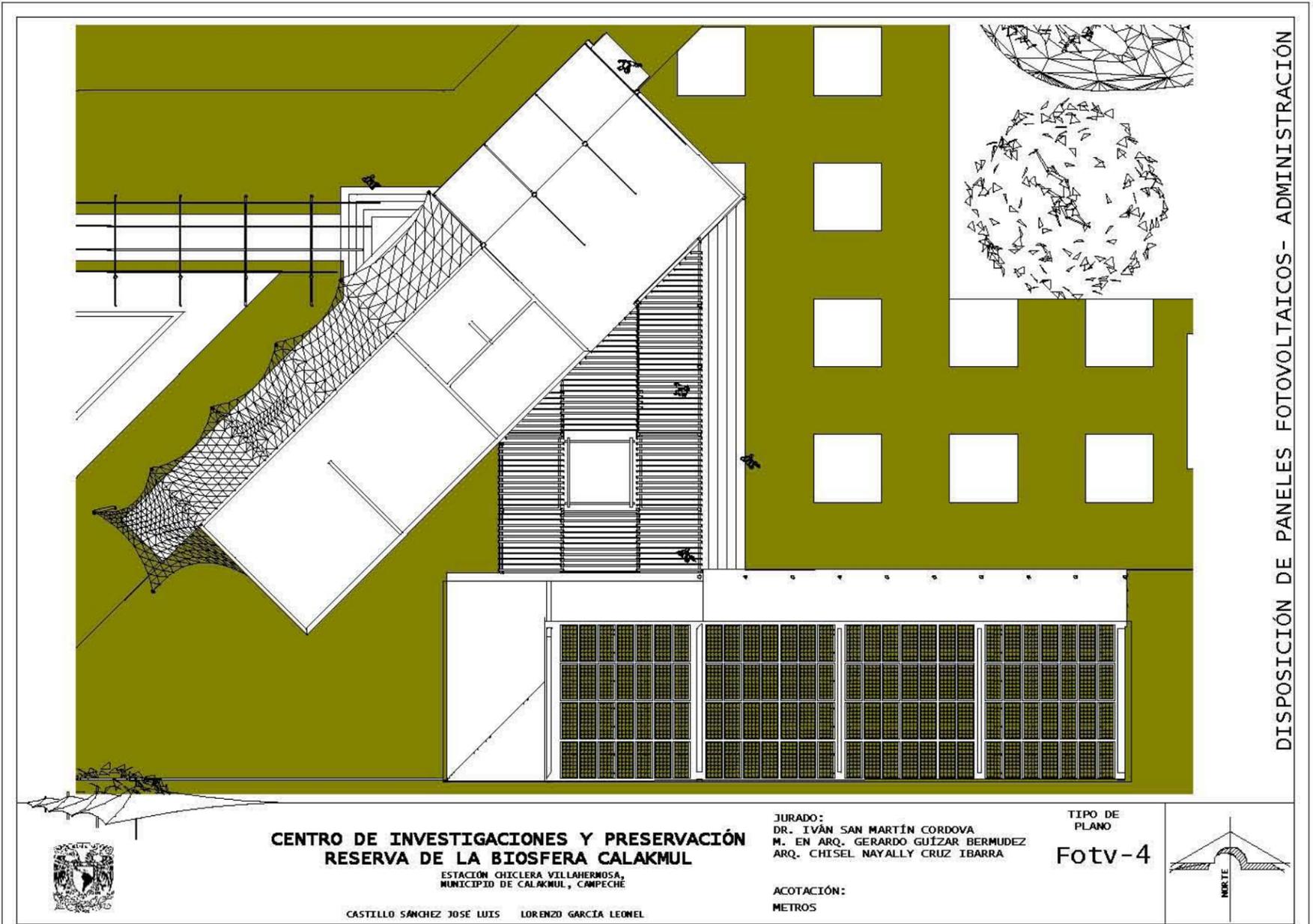
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
Fotv-3





DISPOSICIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS - ADMINISTRACIÓN



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

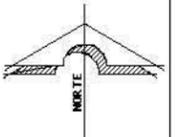
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHÉ

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

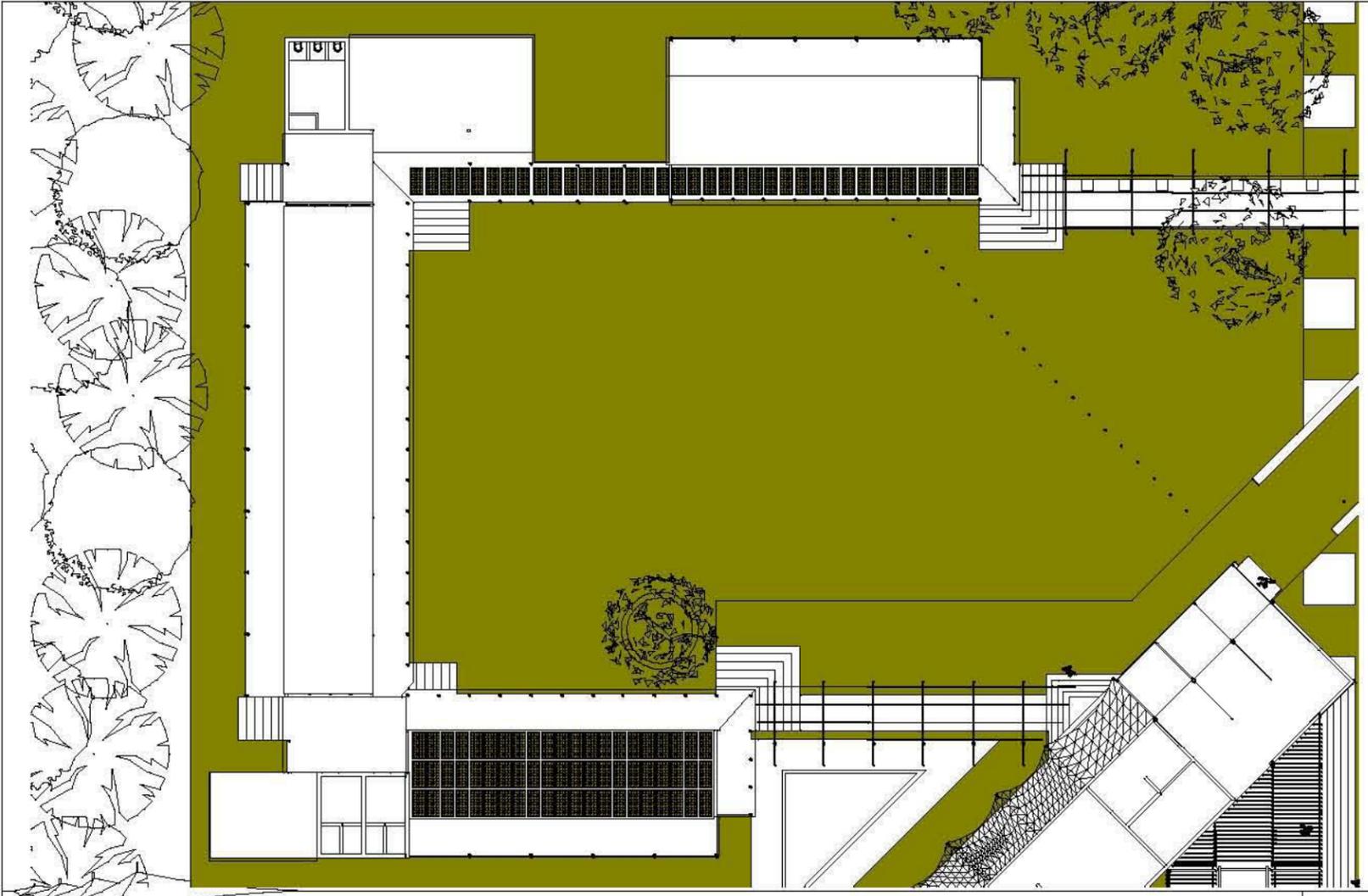
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO
Fotv-4



DISPOSICIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS - DORMITORIOS



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

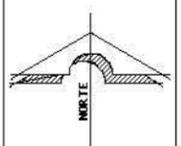
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

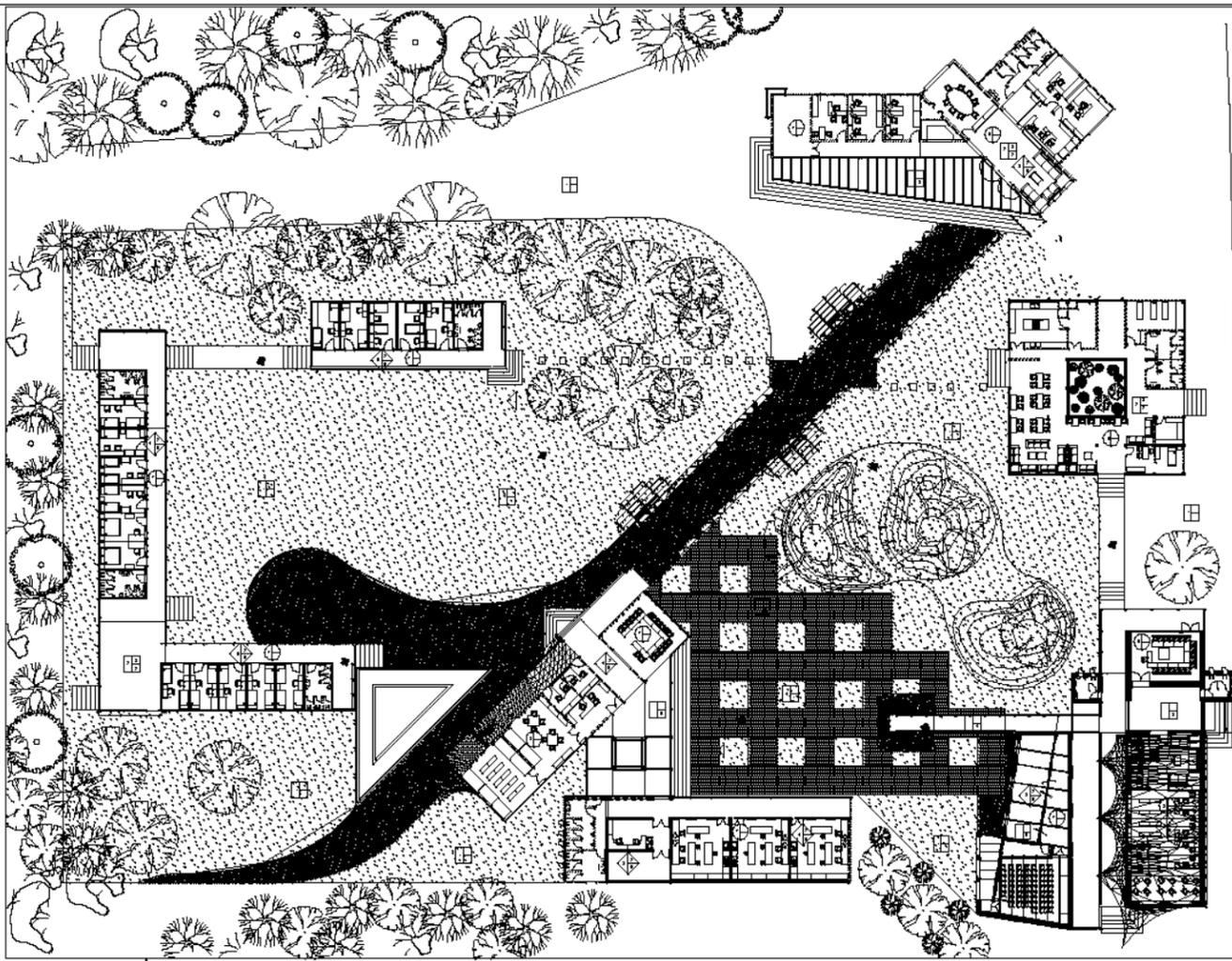
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

TIPO DE PLANO
Fotv-5

ACOTACIÓN:
METROS





	MURO
BASE A	
1	Terrazo natural apisonado
2	Firme de concreto preparado para recibir recubrimiento
3	Muro de piedra caliza
4	Muro de mortillo con malla galvanizada con estuco o mezcla de cemento, cal y arena
5	Muro de tablaroca
6	Techo de palma
7	Losas de estuco o mezcla de cemento, arena, cal y fibras naturales
8	Tenso estructura a base de vinil y teflon
	PLAFON
ACABADO INICIAL B	
1	Aplanado fino
2	Aplanado Rustico arena-cemento-cal
3	Pegazulejo Crest
4	Acabado oxidado kemiko stone stain para firme de concreto martelizado
	MURO
ACABADO FINAL C	
1	Gravilla de piedra caliza
2	Ceramica Porcelanite 0.31 x 0.31
3	Firme de concreto martelizado
4	Entarimado de madera de chicozapote
5	Pintura vinilica
6	Firme de concreto pulido
7	Firme de concreto pulido con acabado oxidado kemiko stone stain
8	Sellador acrilico-Urethano base agua Kemiko Stone Tone Sealer

PLANO DE ACABADOS DEL CONJUNTO

**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

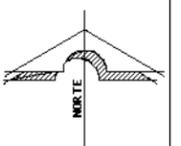
GASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

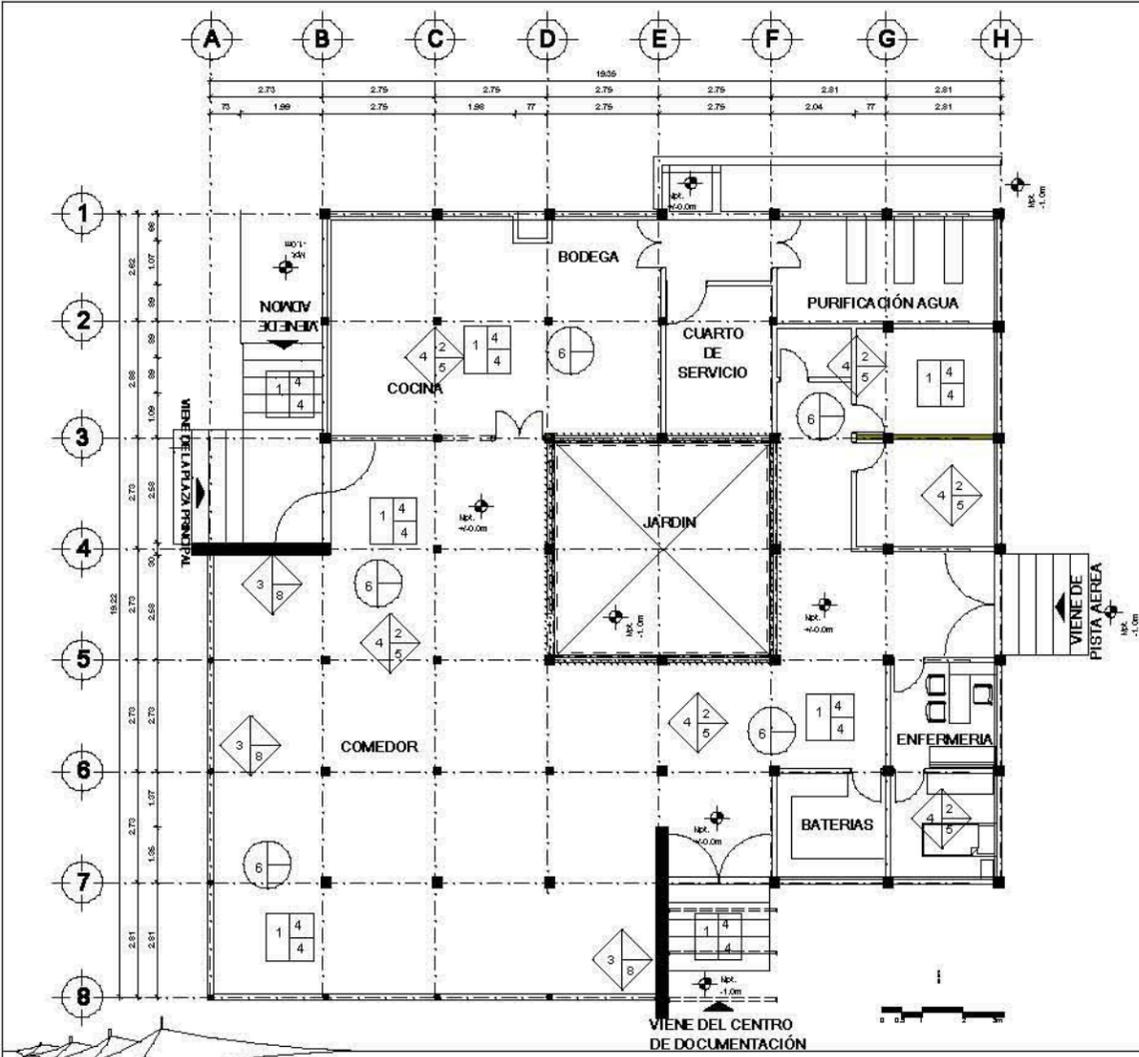
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO

Acabados-1





 MURO	
BASE A	
1	Terrazo natural apisonado
2	Firmo de concreto preparado para recibir recubrimiento
3	Muro de piedra caliza
4	Muro de morteros con malla gallinero con estuco mezcla cemento, cal y arena
5	Muro de tablaroca
6	Techo de palma
7	Losas de estuco mezcla cemento, arena, cal y fibras naturales
8	Tenso estructura a base de vinil y teflon
 PLAFON	
ACABADO INICIAL B	
1	Aplanado fino
2	Aplanado Rustico arena-cemento-cal
3	Pegazulejo Crest
4	Acabado oxidado kemiko stone stain para firmo de concreto martelirado
 MURO	
ACABADO FINAL C	
1	Gratilla de piedra caliza
2	Ceramica Porcelanite 0.31 x 0.31
3	Firmo de concreto martelirado
4	Estantado de madera de chicozapote
5	Pintura vinilica
6	Firmo de concreto pulido
7	Firmo de concreto pulido con acabado oxidado kemiko stone stain
8	Sellador acrilico-Uretrano base agua Kemiko Stone Tone Sealer



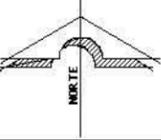

**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

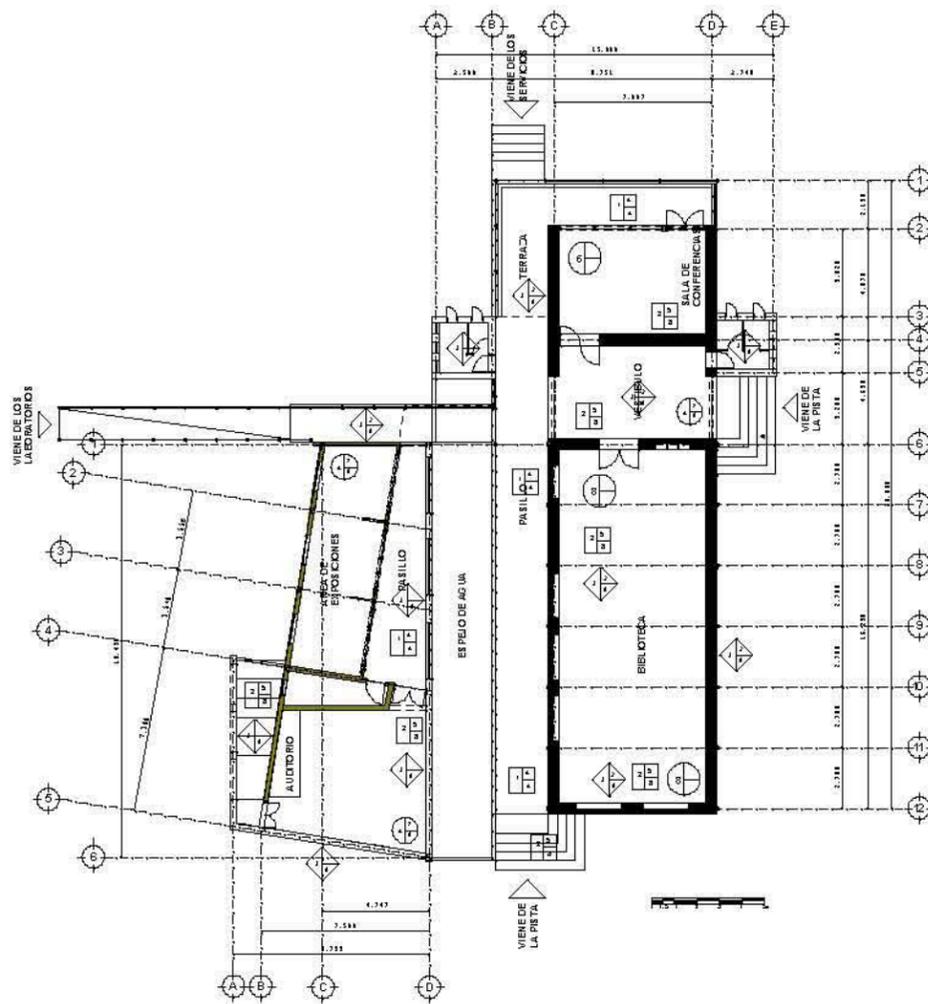
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE PLANO
Acabados-2





 MURO	
BASE A	
1	Terreno natural apisonado
2	Firme de concreto preparado para recibir recubrimiento
3	Muro de piedra caliza
4	Muro de mortillo con malla gallinero con estuco mezcla cemento, cal y arena
5	Muro de tablaroca
6	Techo de palma
7	Losas de estuco mezcla cemento, arena, cal y fibras naturales
8	Tenzo estructura a base de vinil y teflon
 PLAFON	
ACABADO INICIAL B	
1	Aplanado fino
2	Aplanado Rustico arena-cemento-cal
3	Pegazulejo Crest
4	Acabado oxidado kemiko stone stain para firme de concreto martelirado
 MURO	
ACABADO FINAL C	
1	Gravilla de piedra caliza
2	Ceramica Porcelanite 0.31 x 0.31
3	Firme de concreto martelirado
4	Entarimado de madera de chicozapote
5	Pintura vinilica
6	Firme de concreto pulido
7	Firme de concreto pulido con acabado oxidado kemiko stone stain
8	Sellador acrilico-Urethano base agua Kemiko Stone Tone Sealer

PLANO DE ACABADOS DOCUMENTACION



**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

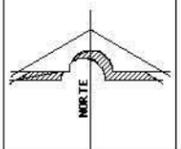
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

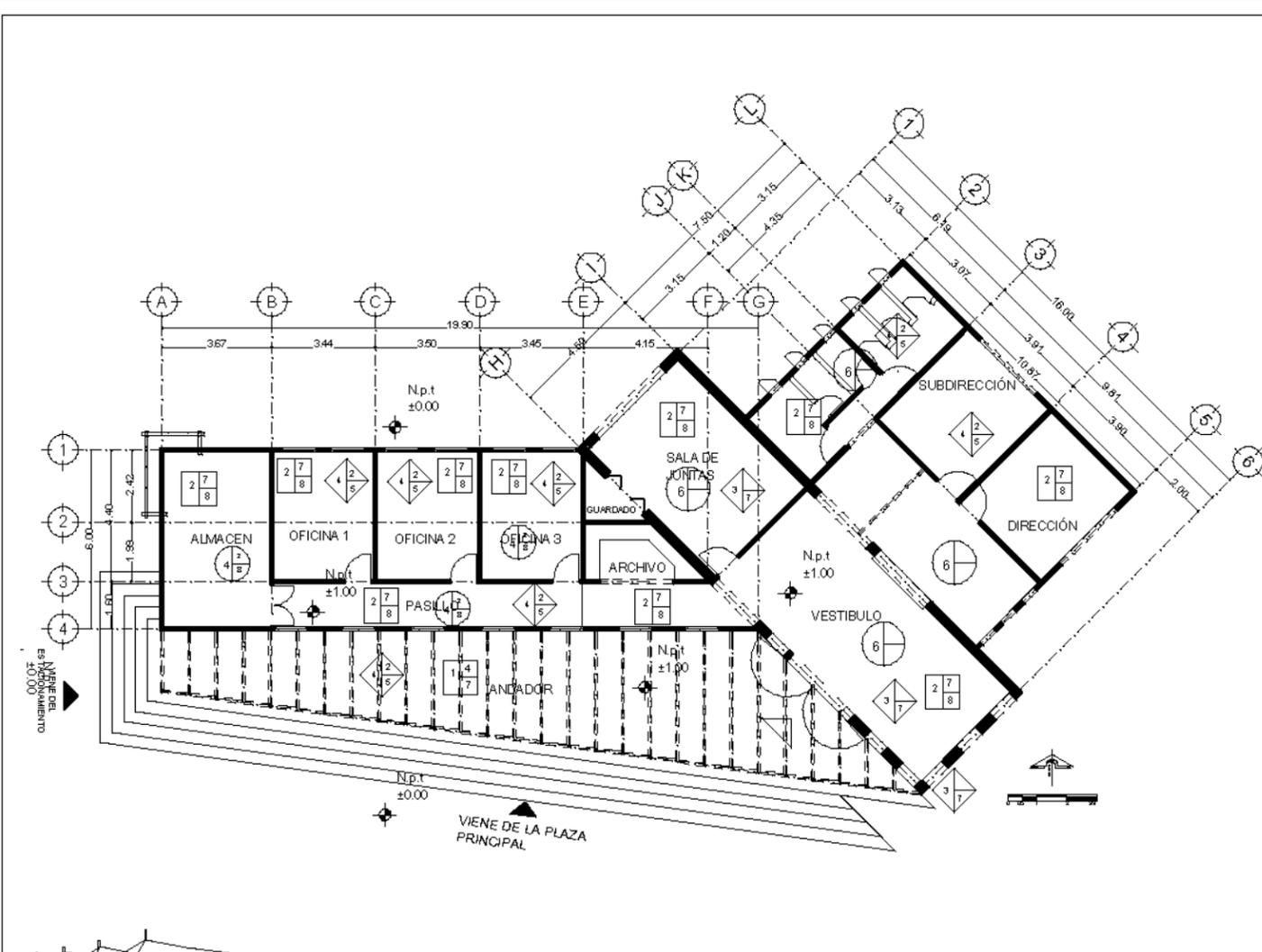
ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO

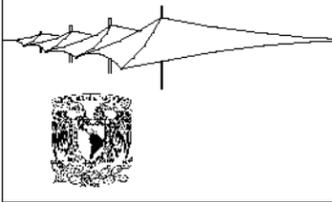
Acabados-3



PLANO DE ACABADOS ADMINISTRACION



 MURO	
BASE A	
1	Terreno natural apisonado
2	Firme de concreto preparado para recibir recubrimiento
3	Muro de piedra caliza
4	Muro de mortillo con malla gallinero con estuco mezcla cemento, cal y arena
5	Muro de tablaroca
6	Techo de palma
7	Losa de estuco mezcla cemento, arena, cal y fibras naturales
8	Tenso estructura a base de vinil y teflon
 PLAFON	
ACABADO INICIAL B	
1	Aplanado fino
2	Aplanado Rustico arena-cemento-cal
3	Pegazulejo Crest
4	Acabado oxidado kemiko stone stain para firme de concreto martelrado
 MURO	
ACABADO FINAL C	
1	Gravilla de piedra caliza
2	Ceramica Porcelanite 0.31 x 0.31
3	Firme de concreto martelrado
4	Estantimado de madera de chicozapote
5	Pintura vinilica
6	Firme de concreto pulido
7	Firme de concreto pulido con acabado oxidado kemiko stone stain
8	Sellador acrilico-Uretano base agua Kemiko Stone Tone Sealer



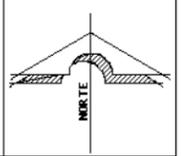
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

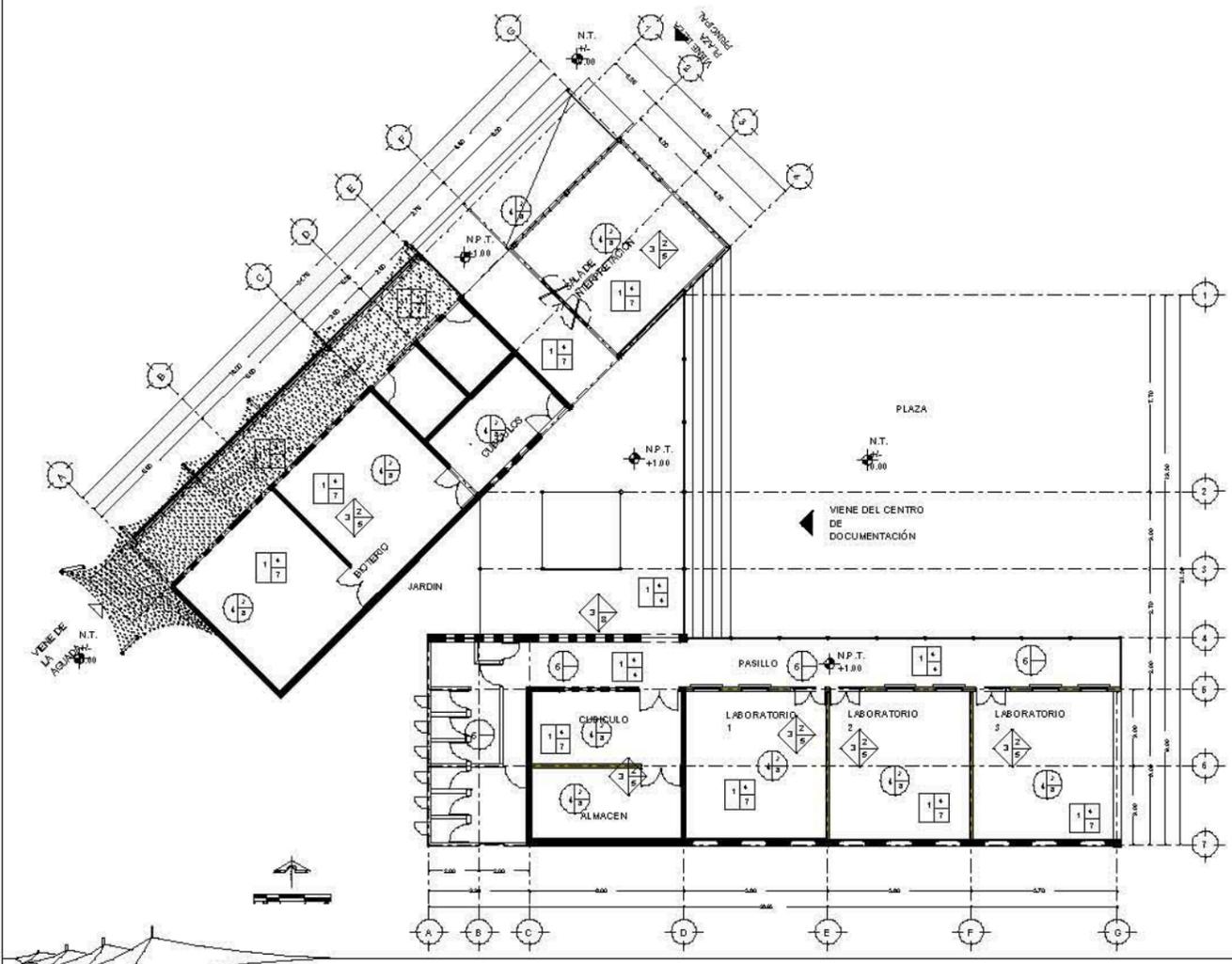
JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE PLANO
Acabados-4



PLANO DE ACABADOS LABORATORIOS



		MURO
BASE A		
1		Terreno natural apisonado
2		Firme de concreto preparado para recibir recubrimiento
3		Muro de piedra caliza
4		Muro de mortillo con malla gallinero con estuco o mezcla cemento, cal y arena
5		Muro de tablaroca
6		Techo de palma
7		Losa de estuco o mezcla cemento, arena, cal y fibras naturales
8		Tenso estructura a base de vinil y teflon
		PLAFON
ACABADO INICIAL B		
1		Aplanado fino
2		Aplanado Rustico arena-cemento-cal
3		Pegazulejo Crest
4		Acabado oxidado kemiko stone stain para firme de concreto martelizado
		MURO
ACABADO FINAL C		
1		Gravilla de piedra caliza
2		Ceramica Porcelanite 0.31 x 0.31
3		Firme de concreto martelizado
4		Entarimado de madera de chicozapote
5		Pintura vinilica
6		Firme de concreto pulido
7		Firme de concreto pulido con acabado oxidado kemiko stone stain
8		Sellador acrilico-Ureano base agua Kemiko Stone Tone Sealer

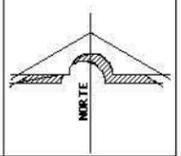
**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**
ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

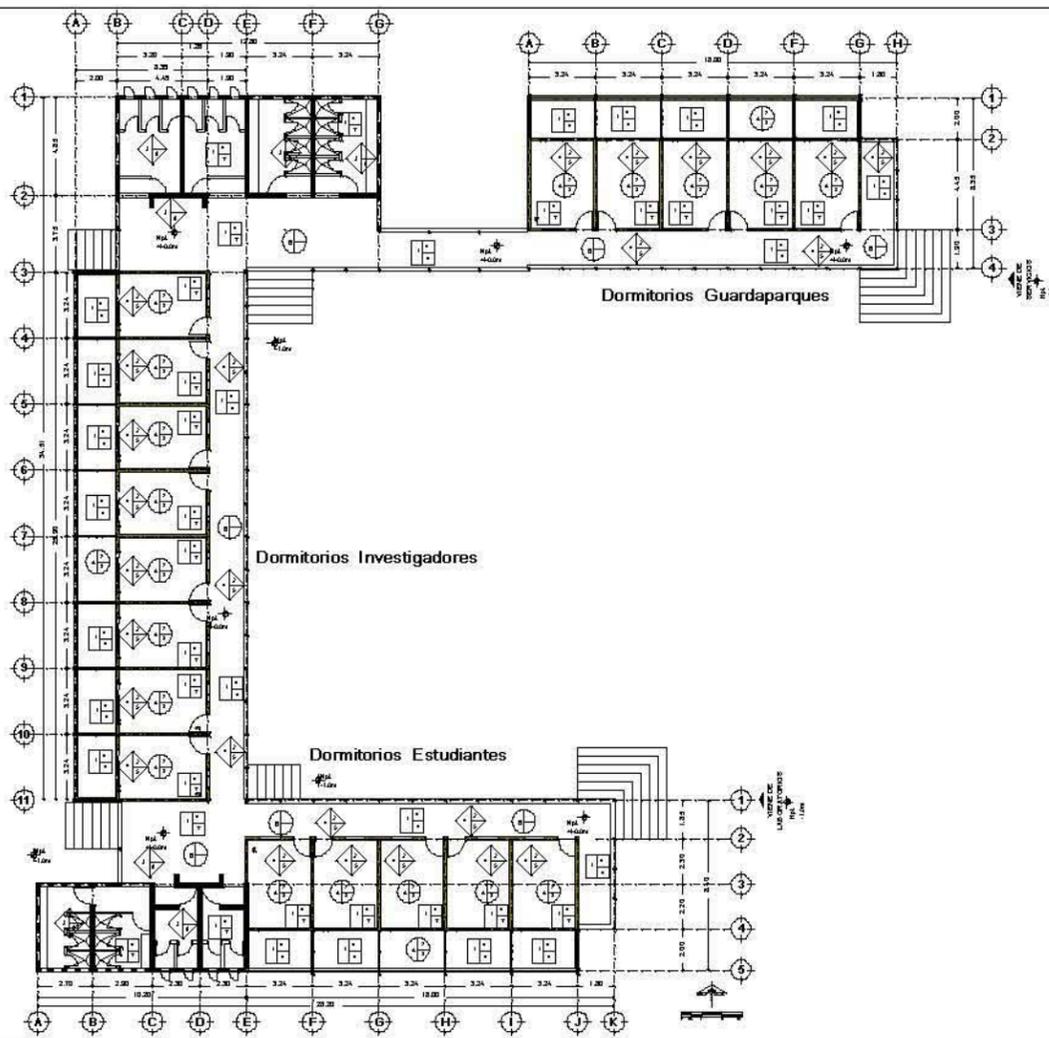
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE PLANO
Acabados-5





 MURO	
BASE A	
1	Terreno natural apisonado
2	Firm e de concreto preparado para recibir recubrimiento
3	Muro de piedra caliza
4	Muro de mortillo con malla galvanizada con estuco o mezcla de cemento, cal y arena
5	Muro de tablaroca
6	Techo de palma
7	Losa de estuco o mezcla de cemento, arena, cal y fibras naturales
8	Tenso estructura a base de vinil y teflon
 PLAFON	
ACABADO INICIAL B	
1	Aplanado fino
2	Aplanado Rustico arena-cemento-cal
3	Pegazulejo Crest
4	Acabado oxidado kemiko stone stain para firm e de concreto martelizado
 MURO	
ACABADO FINAL C	
1	Gravilla de piedra caliza
2	Ceramica Porcelanite 0.31 x 0.31
3	Firm e de concreto martelizado
4	Entarimado de madera de chicozapote
5	Pintura vinilica
6	Firm e de concreto pulido
7	Firm e de concreto pulido con acabado oxidado kemiko stone stain
8	Sellador acrilico-Uretano base agua Kemiko Stone Tone Sealer

**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y PRESERVACIÓN
RESERVA DE LA BIOSFERA CALAKMUL**

ESTACIÓN CHICLERA VILLAHERMOSA,
MUNICIPIO DE CALAKMUL, CAMPECHE

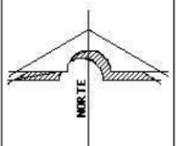
CASTILLO SÁNCHEZ JOSÉ LUIS LORENZO GARCÍA LEONEL

JURADO:
DR. IVÁN SAN MARTÍN CORDOVA
M. EN ARQ. GERARDO GUIZAR BERMUDEZ
ARQ. CHISEL NAYALLY CRUZ IBARRA

ACOTACIÓN:
METROS

TIPO DE
PLANO

Acabados-6





Calakmul
RESERVA DE LA BIOSFERA

BIBLIOGRAFÍA



MATOS MOCTEZUMA, Eduardo

Los mayas del periodo clásico.

Ed. LUNWERG, España, 1997, 256 pp.

<http://www.conanp.gob.mx>

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

RUZ, Alberto

El pueblo maya

Ed. SALVAT, México, 1992, 2da. Edición, 346 pp.

<http://www.conabio.gob.mx>

Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad

STIERLIN, Henri

Maya

Ed. GARRIGA, España, 1964, 192 pp.

<http://www.campeche.gob.mx>

Gobierno del Estado de Campeche

Los Mayas

Autores varios

Ed. KÖNEMAN, Italia, 2001, 480 pp.

<http://www.inah.gob.mx>

Instituto Nacional de Antropología e Historia

<http://www.endesu.com.mx>

Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable A.C.

BAHAMON, Alejandro

Arquitectura Textil. Transformar el espacio

Ed. IJ, España, 1ª edición, 171 pp.

<http://www.kyocera.com>

Kyocera Inc.

HOPKINS, Michael

Hopkins 2

Ed. Phaidon, Hong Kong, 239 p.p.

Revista Arqueología Mexicana

Autores Varios

Ed. Raíces, México

Números: 2, 18, 42 y 52