



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FES ARAGÓN
ARQUITECTURA

“AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
A R Q U I T E C T O

PRESENTA:
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS

DIRECTOR DE TESIS:
DR. HERIBERTO GARCÍA ZAMORA

CIUDAD NEZAHUALCÓYOTL, ESTADO DE MÉXICO, 2019



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.



Sinodales

Dr. Heriberto García Zamora

Arq. Francisco Monroy Rubio

Arq. Fernando García Reyes

Arq. Rigoberto Moron Lara

Arq. Laura Argoytia Zavaleta



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 1. Aeropuerto de la Riviera Maya



Agradecimientos y dedicatorias

“Cuando todo parezca ir en tu contra, recuerda que el avión despega contra el viento” - Henry Ford.

CON TODO MI AMOR

A MI TIA LICHA

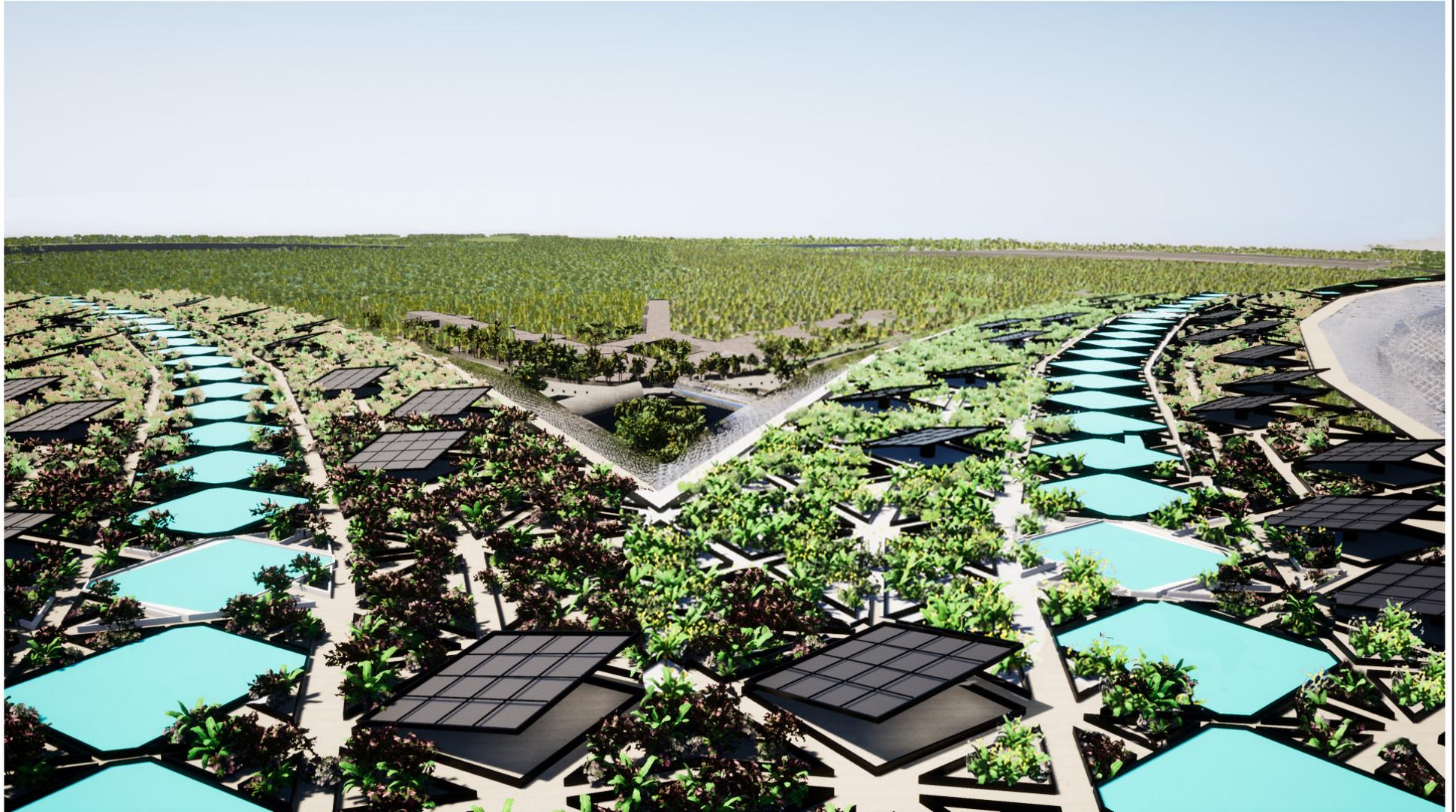
A MI MADRE ELSA

A MI PADRE CARLOS

A MI HERMANA STEFANIE



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 2. Azotea verde



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Agradecimientos y dedicatorias

I.2 Objetivos de la tesis

I.3 Introducción

I.4 Planteamientos del problema

-Fundamentación

A.-Investigación	I.B.2.4.-Vivienda	I.D.6.-El concepto	I.E.6.-Detalles arquitectónicos
I.A.1.-Antecedentes históricos	I.B.2.5.-Equipamiento urbano	I.D.7.-Imagen conceptual	I.E.7.-Acabados
I.A.2.-Definición de la zona de estudio	I.B.2.6.-Mobiliario Urbano	I.D.8.-Listado de requerimientos	I.F.-Criterio estructural
I.A.3.-Localización geográfica	I.B.2.7.-Imagen urbana	I.D.9.-Programa arquitectónico	I.F.0.-Memoria descriptiva
I.A.4.-Definición del sitio propuesto	I.B.2.8.-Servicios urbanos	I.D.10.-Análisis de áreas	I.F.1.-Cimentación
I.B.-Diagnóstico	I.B.3.-Aspectos socioeconómicos	I.D.11.-Diagrama de relaciones	I.F.2.-Entrepisos
I.B.1.-Medio físico – Natural	I.B.3.1.-Población	I.D.12.-Matriz de relaciones	I.F.3.-Cubiertas
I.B.1.1.- Geología	I.B.3.2.-Situación socioeconómica	I.D.13.-Zonificación	I.G.-Criterio de instalaciones
I.B.1.2.-Edafología	I.B.3.3.-Aspectos Culturales	I.D.14.-Diagrama de funcionamiento	I.G.1.-Memoria hidrosanitaria
I.B.1.3.-Topografía	I.C.-Normatividad	-Proyecto	I.G.2.-Instalación hidrosanitaria
I.B.1.4.-Hidrología	I.C.1. Uso de suelo	I.E.-Proyecto arquitectónico	I.G.3.-Memoria eléctrica
I.B.1.5.-Climatología	I.C.2. Reglamentos	I.E.0.-Memoria descriptiva	I.G.4.-Instalación eléctrica
I.B.1.6.-Flora	I.D.-El proyecto	I.E.1.-Planta de conjunto	I.H.-Costos
I.B.1.7.-Fauna	I.D.1.-Definición del proyecto	I.E.2.-Plantas arquitectónicas.	I.H.1.-Costo global Superficie
I.B.2.- Medio Físico – urbano	I.D.2.-Valoración del terreno	I.E.3.-Fachadas arquitectónicas	I.H.2.-Honorarios profesionales
I.B.2.1.-Suelo	I.D.3.-El objeto y la función	I.E.4.-Cortes arquitectónicos	I.H.3.-Programa de obra
I.B.2.2.-Infraestructura	I.D.4.-Sujeto usuario	I.E.5.-Cortes por fachada	-Bibliografía
I.B.2.3.-Vialidad y transporte	I.D.5.-Edificios Análogos		



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.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 3. Puerta a la naturaleza.



I.2.-Objetivos de la tesis

- Particulares, académicos, personales.

-El objetivo de esta tesis “AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA” es abordar un tema de difícil comprensión y difícil manejo para llevarlo a una solución arquitectónica más simple, funcional, sustentable y económica, que honre al gran legado de la cultura “Maya”, utilizando una investigación y metodología de diseño personalizada.

-Utilizar este documento como consulta y proyecto análogo para la creación de terminales aeroportuarias gracias a su funcionalidad orientada en la experiencia del pasajero, su adaptabilidad al entorno natural, y como ejemplo de que todo problema arquitectónico se debe abordar con conocimiento y creatividad.

“El arquitecto es el hombre sintético, el que es capaz de ver las cosas en conjunto antes de que estén hechas.” - Antoni Gaudí.

“Como arquitecto diseñas para el presente con la conciencia del pasado para un futuro que esencialmente es desconocido.”
-Norman Foster.



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.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 4. Lado aire.



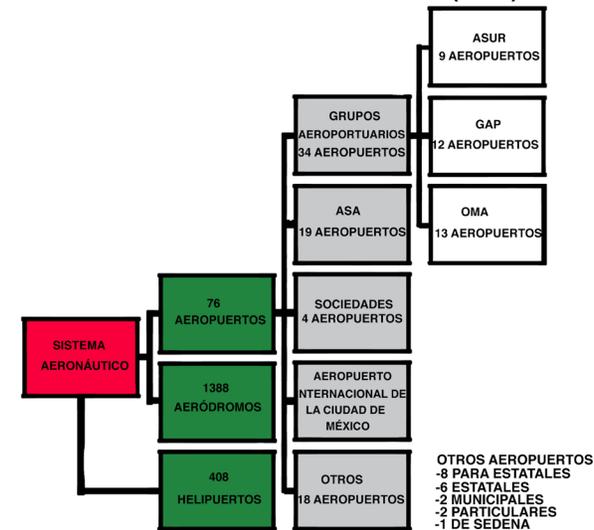
I.3 Introducción

Situación aeroporturia en México
Aeropuertos en México

En lo que respecta al Sistema Aero-náutico Nacional, este se compone de 76 aeropuertos, 1,388 aeródromos y 408 helipuertos. De los 76 aeropuertos, 34 están concesionados a grupos aeroportuarios, 19 los opera de manera exclusiva ASA, 18 son administrados por los gobiernos estatales y municipales, 4 están en sociedad de ASA con la iniciativa privada o estados y el AICM. 17 Aeropuertos concentran el 88% de los 86.4 millones de pasaje-ros transportados en 2012, así como

el 98% de los 747 miles de toneladas de carga transportada. El AICM con-centra el 34% de los pasajeros trans-portados y aproximadamente el 23% de las operaciones. Finalmente, vale la pena destacar que actualmente operan 10 aerolíneas mexicanas en total en los mercados de pasajeros y carga, las cuales en conjunto poseen 258 aeronaves, que tienen una edad promedio de 11.2 años. (PND 2013-2018 p.35)

COMPOSICIÓN DEL SISTEMA AERONÁUTICO NACIONAL (2012)



FUENTE: SCT DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

Diagrama 1: (PND 2013-2018 P.35)

Situación de transporte aéreo en Quintana Roo

El tráfico aéreo se concentra en la zona norte del estado, generado por la actividad turística y comercial. Los aeropuertos de Cancún y Cozumel dan servicio a la demanda de la región. El acelerado crecimiento de Cancún ha llegado en ocasiones a índices de saturación, por lo que se construyó una nueva pista de aterrizaje. El Aeropuerto Internacional de Cancún, es considerado el segundo aeropuerto de importancia en el país por su volumen de tráfico aéreo con 127,479 vuelos comerciales en 2010

y con un flujo de pasajeros cercano a los 27 millones; El aeródromo de Playa del Carmen conecta centros turísticos de la región y da servicio a pequeños aviones y avionetas. En Isla Mujeres existe un aeródromo de poco alcance. En Tulum existe una aerópista militar con instalaciones mínimas. En Kantunilkin, un aeródromo con una pista de aterrizaje de 1,000 m. con instalaciones mínimas para su operación y con poco tránsito de aeronaves, al igual que en Holbox.

(PSDURCN 2010, P.75-77)

SITUACIÓN DEL SISTEMA AEROPORTUARIO NACIONAL (2012)

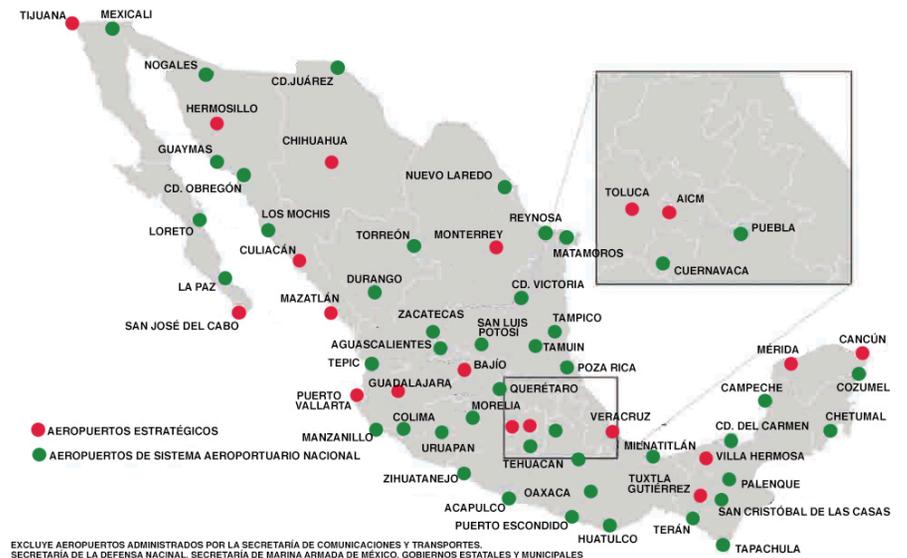


Imagen 1: (PND 2013-2018 P. 35)



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.



I.4 Planteamiento del problema

La zona comprendida como la Riviera Maya, ha tenido una creciente ocupación hotelera, con cada vez más proyectos de infraestructura hotelera en la zona, año con año ha crecido el número de cuartos de hotel ocupados que afecta directamente las capacidades de los aeropuertos del área, el

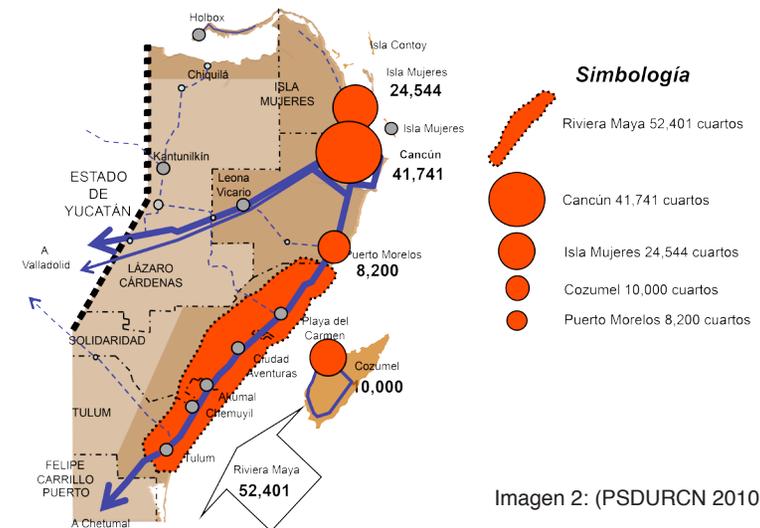
más cercano, el Aeropuerto Internacional de Cancún a tenido con los años una sobresaturación, que a derivado a la ampliación de su terminal aérea. Se estima que para el 2030 existan 52,401 cuartos de hotel en la Riviera Maya. (I2)(PSDURCN 2010, P.129)

Distancias

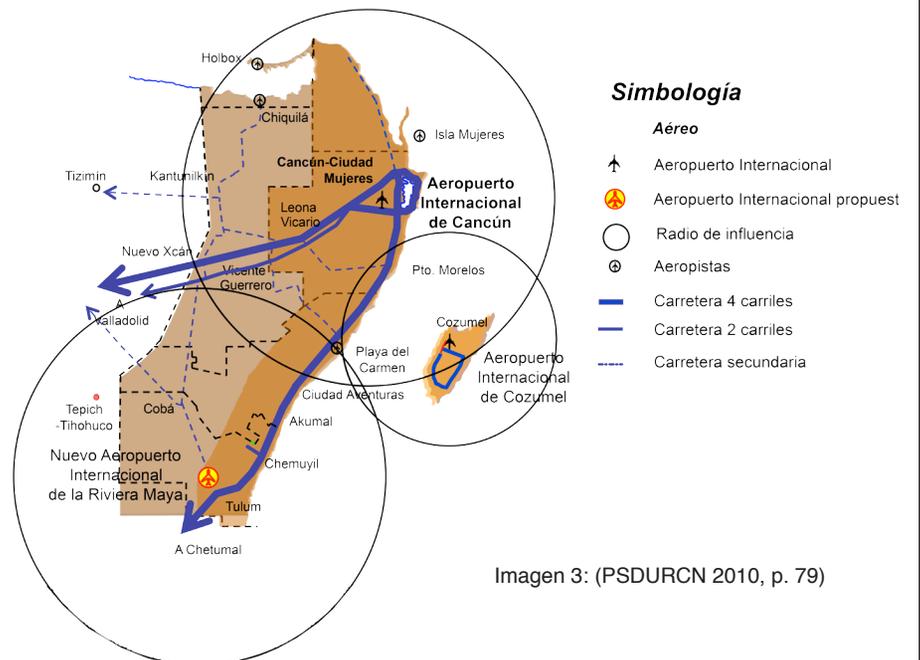
Una de las mayores problemáticas de la región norte son las zonas de influencia de los aeropuertos existentes ya que desde el aeropuerto de Cancún se tienen que recorrer grandes distancias de traslado a los lugares de mayor demanda (I3), por lo que un aeropuerto en la zona de la Riviera Maya que ha sido designado en un punto estratégico, reordenaría las áreas de influencia y mejoraría la comunicación dentro de la zona. Además de las distancias encontramos que para llegar a los destinos turísticos al sur del aeropuerto de Cancún encontramos las siguientes problemáticas (I4). Saturación de vialidades debido a los cruces en las zonas urbanas y que el transporte para realizar las grandes distancias es escaso para suplir la demanda total y los turistas cada vez son más atraídos a las zonas al sur de Quintana Roo debido al tipo de turismo natural que

representa la zona de la Riviera Maya dándole un gran crecimiento a la zona y falta de recursos debido al problema de transporte de mercancías. El aeropuerto de Cozumel aún siendo el más cercano a la zona propuesta, es utilizado debido a la necesidad de que aún se necesita tomar un ferry a Playa del Carmen generando costos adicionales y tiempo de transportes; más al sur el aeropuerto de Chetumal tiene la misma problemática al estar muy alejado de esta zona de la Riviera Maya y el transporte es aún más escaso y las carreteras más reducidas; sin embargo las zonas al norte de Chetumal como Bacalar y la Reserva de Sian Ka'an que ya no pertenecen a la Riviera Maya también tienen un auge en términos de crecimiento e interés turístico gracias a la riqueza natural. (PSDURCN 2010, P. 77-78)

Distribución de la Oferta Hotelera Futura en la Región Caribe Norte (2030)



Áreas de Influencia de los Aeropuertos Internacionales en el Corredor Cancún - Riviera Maya





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.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



El aeropuerto de Cancún para el 2020 tendrá una capacidad de 32 millones de pasajeros al año, pero en el año 2018 tuvo una ocupación de 25,202,016 pasajeros, con una tasa de crecimiento promedio anual del 9%, por lo que las medidas tomadas serán insuficientes por eso la necesidad de proponer un aeropuerto alternativo que reduzca las distancias de traslado y permita más operaciones en la zona. La siguiente tabla (T1) muestra el número de pasajeros anuales que han utilizado el aeropuerto de Cancún así como su tasa de crecimiento a lo largo de los años recientes.

El Aeropuerto Internacional de Cancún tendrá una sobre saturación para el año 2025 por lo que es necesaria la construcción de un aeropuerto en una zona estratégica, donde tomando como referencia la incidencia de estos pasajeros, el crecimiento en la demanda hotelera, crecimiento de asentamientos urbanos, puntos de conflictos viales y falta de transporte terrestre, se buscará reducir distancias e impulsar la economía de este sitio con mejoras en infraestructura, la creación de empleos, comercio y tráfico de mercancías, de una forma más versátil y ordenada. Por esto la necesidad de un aeropuerto internacional y la infraestructura necesaria que al operarlo satisfaga las necesidades de la región.

AÑO	NACIONAL	INTERNACIONAL	TOTAL	VARIACION %
2006	2,421,057	7,307,092	9,728,149	
2007	3,100,981	8,239,046	11,340,027	16.57
2008	3,373,860	9,272,591	12,646,451	11.52
2009	3,102,540	8,072,368	11,174,908	-11.64
2010	3,372,257	9,067,009	12,439,266	11.31
2011	3,684,096	9,338,385	13,022,481	4.69
2012	4,614,770	9,848,665	14,463,435	11.07
2013	5,071,662	10,890,500	15,962,162	10.36
2014	5,483,469	11,971,884	17,455,353	9.35
2015	6,027,422	13,569,063	19,596,485	12.27
2016	6,844,158	14,571,637	21,415,795	9.28
2017	7,808,368	15,793,141	23,601,509	10.21
2018	8,777,510	16,424,506	25,202,016	6.78

Tabla 1: Elaboración propia con base en las estadísticas de pasajeros de ASUR.

PROBLEMÁTICA DE LOS SERVICIOS AEROPORTUARIOS

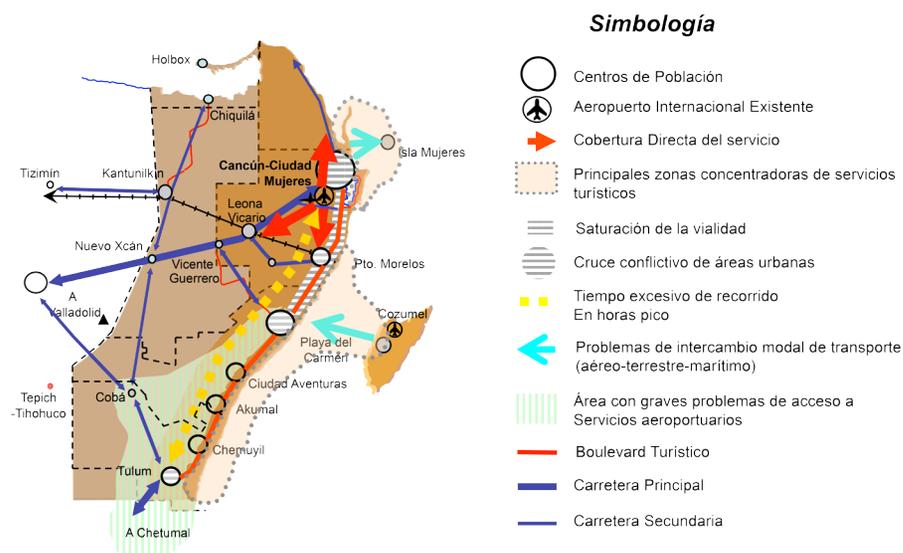
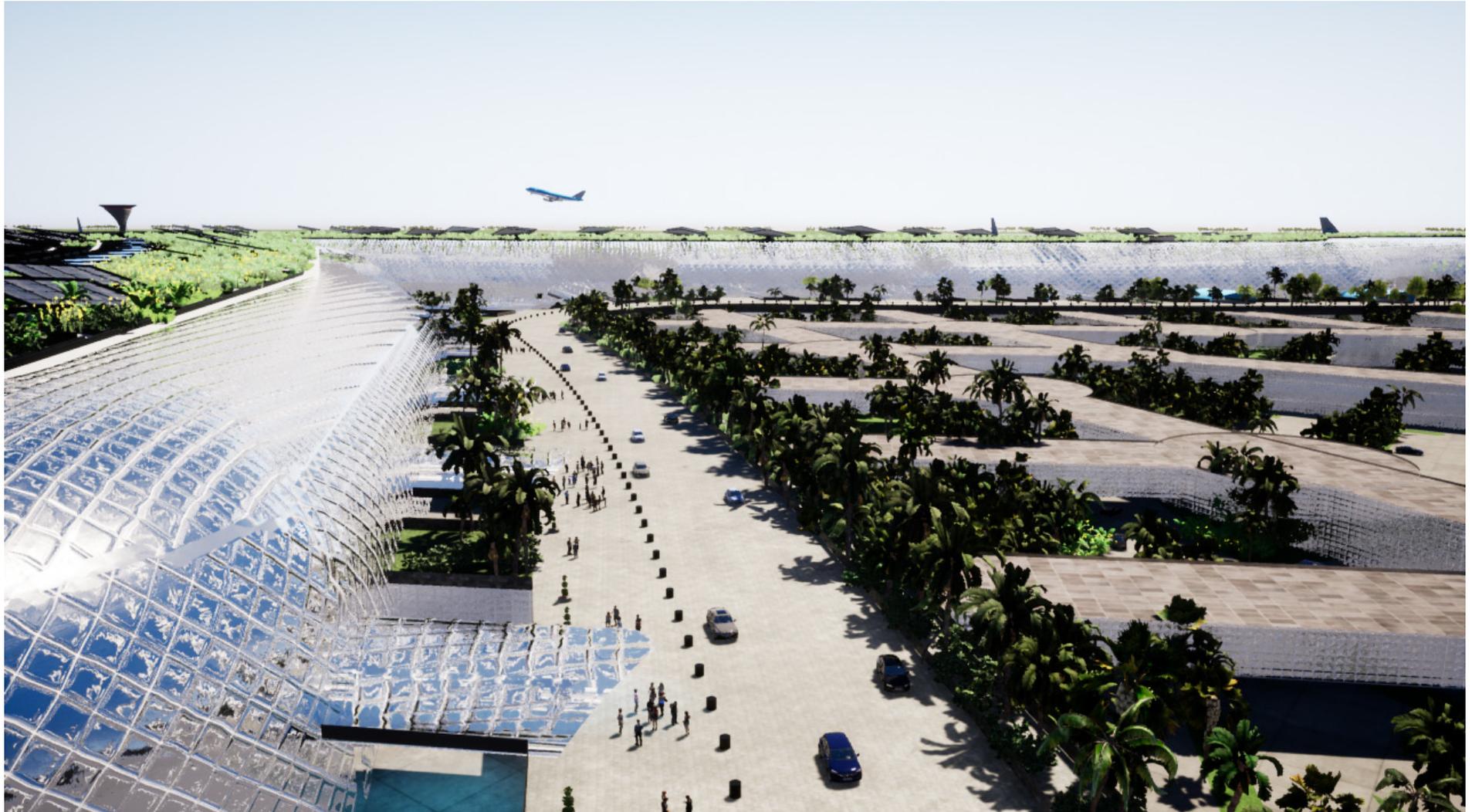


Imagen 4: (PSDURCN 2010, p. 79)



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 5. Acceso salidas



FUNDAMENTACIÓN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 6. Inmersión en la naturaleza



I.A.-INVESTIGACIÓN



I.A.1.- Antecedentes históricos de la zona

El Territorio Federal de Quintana Roo fue elevado a la categoría de Estado Libre y Soberano al modificarse la Constitución 1974. La Constitución Política del Estado de Quintana Roo del 12 de enero de 1975 definió las circunscripciones territoriales, creando 7 municipios. La vocación turística del Estado de Quintana Roo, y especialmente de Tulum, esta basada en la belleza de sus costas y en la biodiversidad de sus ecosistemas ha propiciado que el motor económico del crecimiento del Estado sea la creación de infraestructura hotelera y de servicios turísticos.

La construcción de cuartos hoteleros generó todo un fenómeno migratorio: se creó una impresionante oferta de empleo. Las expectativas de desarrollo turístico y de empleo están afectando a Tulum que ya muestra procesos migratorios significativos.

El desarrollo turístico de Quintana Roo, se inició en Isla Mujeres y la Isla de Cozumel en la década de los años sesenta.

Este ritmo se aceleró por la decisión de planear a través de INFRATUR y posteriormente FONATUR el proyecto Cancún y concentrar en ese polo de desarrollo turístico.

Permitió la construcción de 12,000 cuartos de hotel en 20 años (1970-1989). En unos cuantos años, las previsiones urbanas de FONATUR se vieron rebasadas por un crecimiento poblacional muy elevado de trabaja-

dores inmigrantes, Paralelamente, los ecosistemas que en su inicio pudieron absorber las agresiones empezaron a presentar problemas en sus cuerpos lagunares, arrecifes y zonas de selva. Al inicio de los noventa, resultaba la necesidad de equilibrar el desarrollo turístico, con un crecimiento urbano ordenado y la conservación de los ecosistemas.

En 1993, se creó el Municipio de Solidaridad en la porción continental del entonces Municipio de Cozumel. Desde entonces Tulum sale del ámbito territorial de Cozumel y pasa a formar parte del conjunto de localidades del nuevo municipio.

El enfoque de Cancún fue predominantemente turístico y dirigido a nichos de mercados bien identificados, ofreciendo un sitio paradisíaco de sol y playa con un excepcional mar de color turquesa.

En el caso del Municipio de Solidaridad, la tenencia de la tierra no obedeció al mismo esquema de Cancún, en el cual FONATUR adquirió de inicio las reservas territoriales necesarias para la creación del destino turístico.

En el Corredor Cancún-Tulum, el Gobierno Federal fue titular del Fideicomiso Caleta de Xel-há y del Caribe.

Finalmente en 1993 con la creación del Municipio de Solidaridad, la localidad de Tulum pasa a depender del nuevo municipio desligándose finalmente de Cozumel.

(PDU-Tulum Pag. 37-39)



I.A.2.-Definición de la zona de estudio

Debido a que el terreno en el que se ubicará el aeropuerto se encuentra a 11 km del área urbana más cercana y en respuesta al gran radio de acción que poseen los aeropuertos, en particular el que se está proponiendo tendrá un radio de acción efectivo de hasta 150 km que sería de Playa del Carmen hasta la reserva de la biosfera de Sian ka'an se ha tomado como área de estudio urbano la población mas cercana, el centro de población de Tulum y algunas zonas turísticas aledañas a esta región.

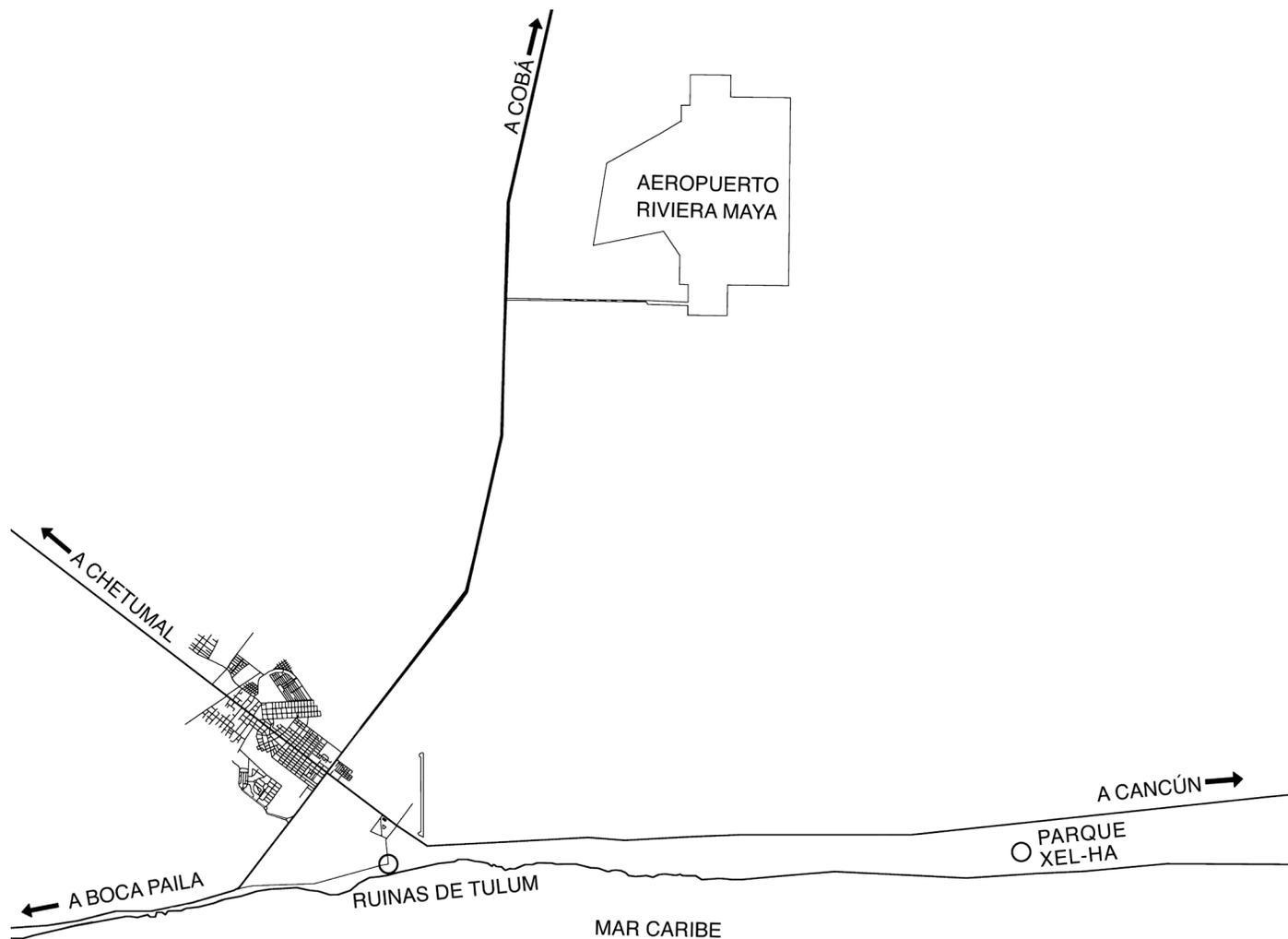


Imagen 5: Plano base, Elaboración propia, 2017.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.A.3.-Localización geográfica

El aeropuerto se localizará sobre la carretera Tulum-Cobá en el kilómetro 11+400 comprendiendo un área de 2250 hectáreas con acceso únicamente por medio de la carretera. La cual tendrá una vía de acceso de 4 km para llegar al espacio donde será edificado.

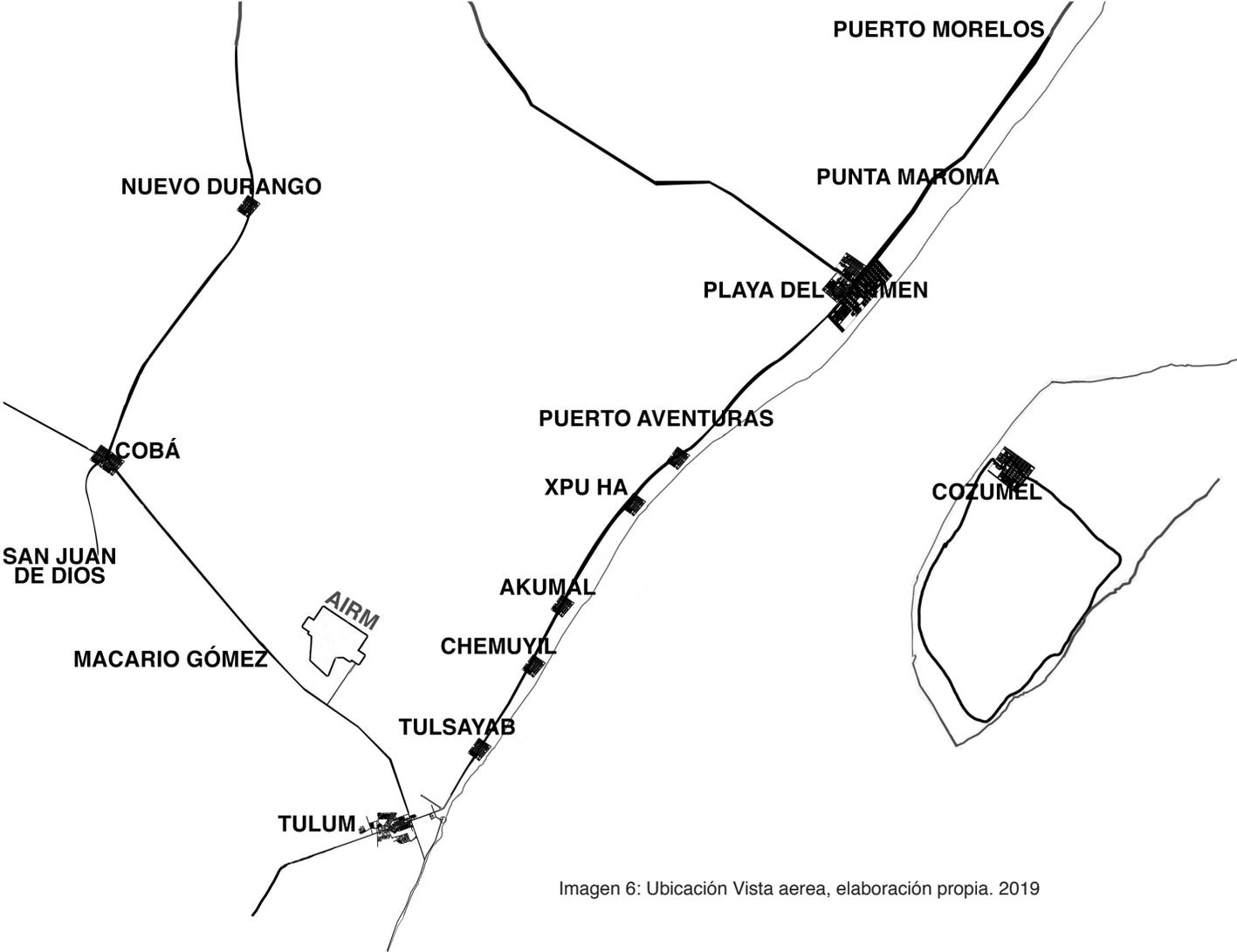


Imagen 6: Ubicación Vista aerea, elaboración propia. 2019



I.A.4.-Definición del sitio propuesto

El sitio propuesto se encuentra en el kilómetro 11+400 de la carretera Tulum-Cobá, cuenta con un proyecto para una carretera de acceso de 4 km, el terreno cuenta con 2250 hectáreas cuyo uso actual al ser inhabitado predomina la selva endemica del área de Tulum la cual se tendrá que remover con métodos sustentables y darle el máximo reaprovechamiento dentro de las zonas urbanas aledañas para minimizar la huella ambiental. Al dar el estado estos terrenos federales, se unen 3 parcelas que se unificaron y el área faltante se dispondrá como suelo de conservación natural. Para darle el uso de aeropuerto se tomarán medidas especiales para utilizar este sitio dada la gran magnitud del terreno ya que ni las localidades más cercanas tienen el tamaño en su mancha urbana como la que actuará dentro del aeropuerto. El emplazamiento propicia tener buena visibilidad centro del espacio aéreo y poca contaminación auditiva para las residencias dispersas más cercanas al sitio propuesto.

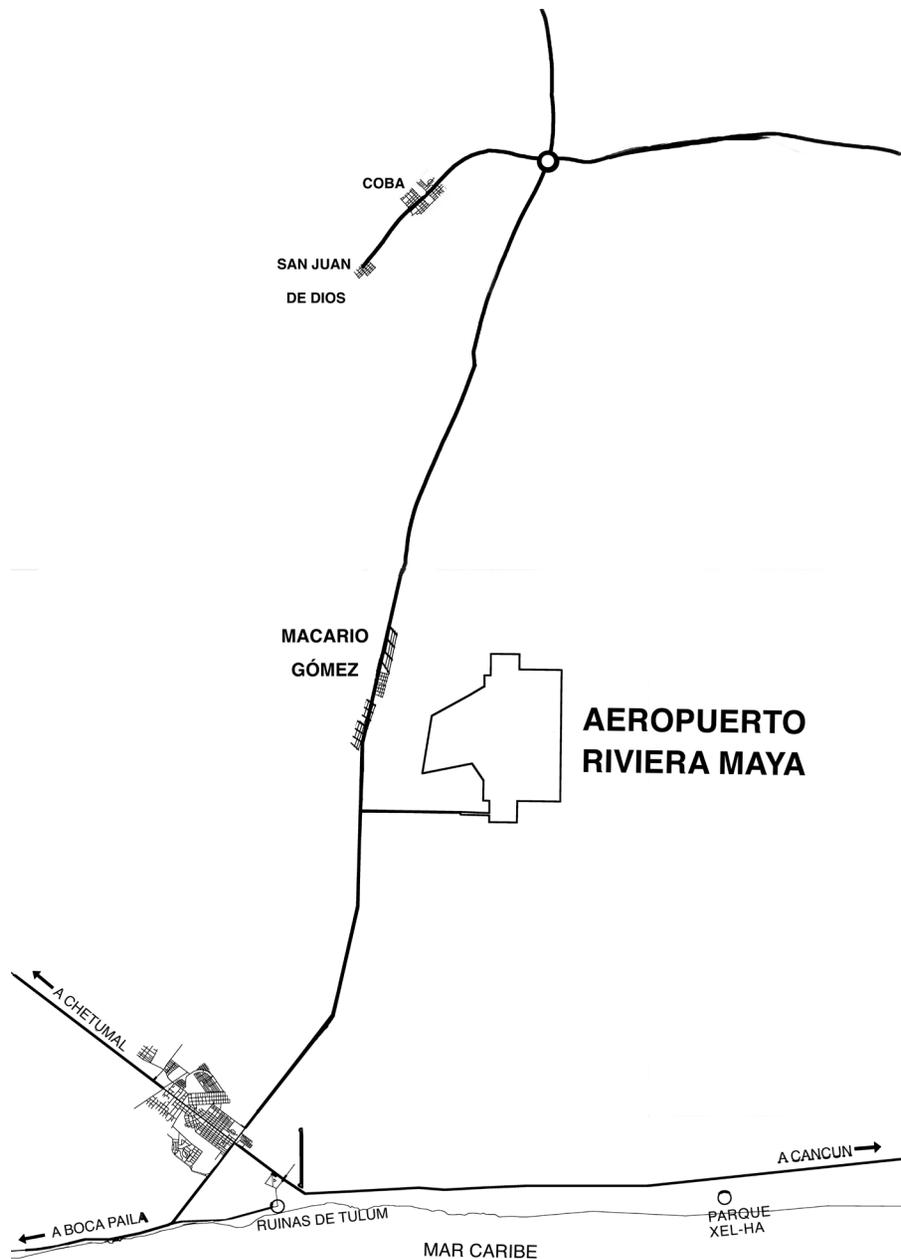


Imagen 7: Vista aérea con terreno, Elaboración propia con imagen base extraída de google maps 2019



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 7. Terminal en la naturaleza



I.B.-DIAGNÓSTICO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 8. Terminal en la naturaleza vuelos nacionales.



I.B.1-MEDIO FÍSICO

NATURAL



I.B.1.1.- Geología

El marco geológico de Quintana Roo está formado por rocas sedimentarias que fueron originadas en los períodos Terciario y Cuaternario, son identificadas por su permeabilidad; pudiéndose clasificar el acuífero como mio pliocénico. Dando origen a un terreno rocoso, suavemente ondulado, caracterizado por la existencia de numerosos pozos naturales y cavernas de disolución. Esta zona se modificó durante el Cuaternario por la formación de lagunas y arenas pantanosas, así como por la acumulación y litificación de depósitos eólicos. (PDU Tulum 2006, p.56). Estas características naturales son la esencia de la Riviera Maya y parte de su atractivo turístico dado que estas condiciones geológicas crean cenotes en la región, lo que nos lleva a la correcta selección del emplazamiento de la terminal y al sistema de cimentación a base de cajón.

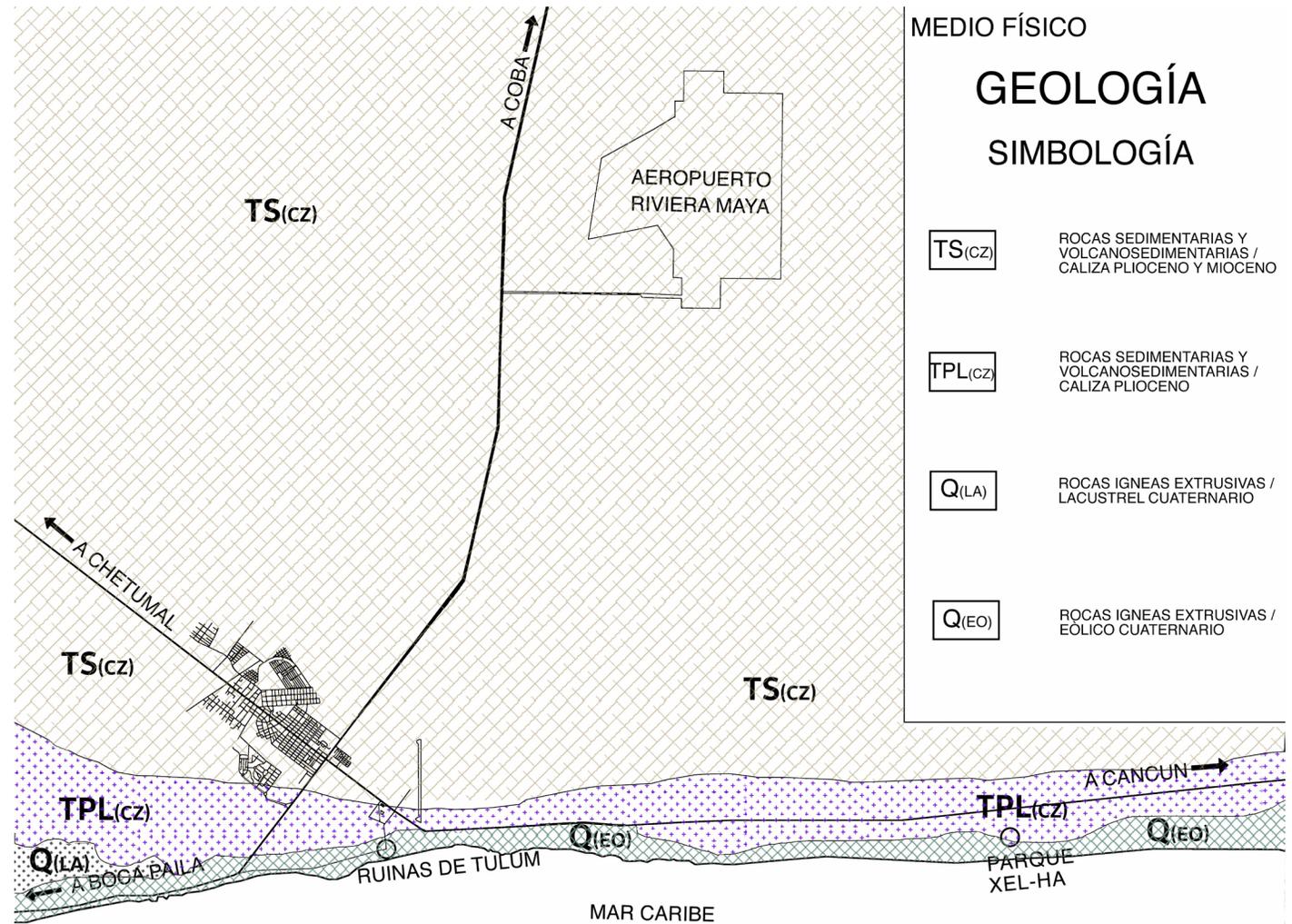


Imagen 8 : Geología, Elaboración propia con base en el plano en (PDU Tulum 2006, p. 56)



I.B.1.2.-Edafología

El Estado de Quintana Roo presenta suelos poco profundos y en asociaciones de dos o más tipos, donde predominan los litosoles y las rendzinas. Predominan las rendzinas, que son suelos muy someros, por lo regular con espesores menores de 30 cm, reposando sobre el material calcáreo, con más de 40% de carbonato de calcio, con un contenido de materia orgánica entre 6 y 15%; Presentan fase física (lítica), pero no química y buen drenaje. En algunas partes las rendzinas se asocian con litosoles de textura media y alta permeabilidad. Éstos suelos presentan abundante pedregosidad o afloramiento de la coraza calcárea, son suelos que varían en color de café claro a casi negro, con textura arenosa con 10 a 30% de arcilla y presentan un buen drenaje, que favorece la infiltración de las aguas meteorológicas. (PDU Tulum 2006,p.57). A falta de un estudio de mecánica de suelos el (RCMT, ART.216) nos indica que se tomará como carga admisible del terreno 10 ton/m2 por lo que las características del suelo y al proyecto se cimentarán a base de un cajón de cimentación de 3 metros de altura y se harán las pruebas de mecánica de suelo y de compactación proctor al 95% de mejoramiento de terreno para garantizar la infiltración de aguas pluviales.

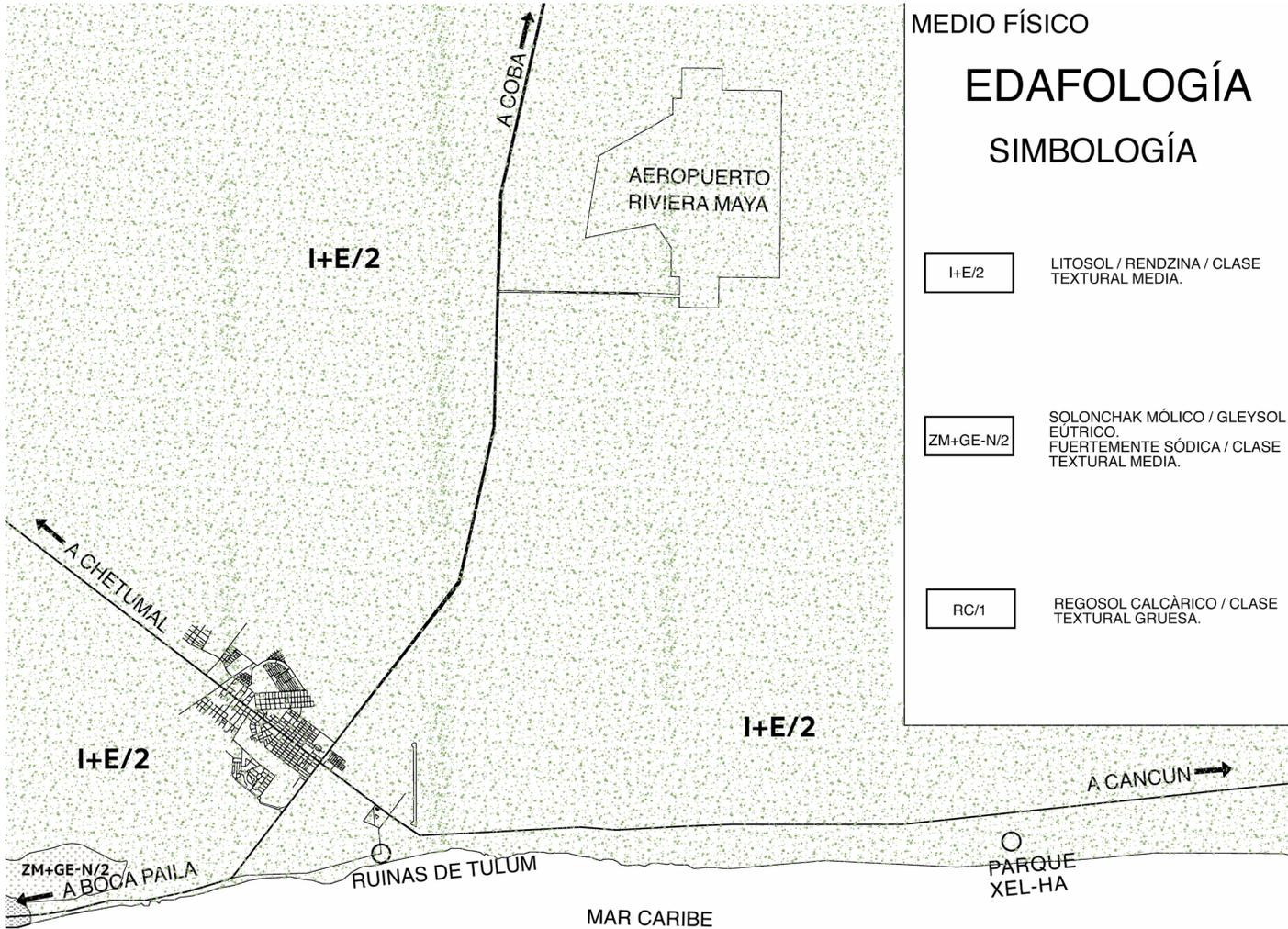


Imagen 9: Edafología, Elaboración propia con base en (PDU Tulum 2006, p.57)



I.B.1.3.-Topografía

El terreno se ubica a 18 msnm. La península de Yucatán se caracteriza por los escasos relieves naturales y aquí no es la excepción. En el terreno existen pequeños relieves que no sobrepasan el metro de altura, con eso y con que la pendiente es descendente al Mar del Caribe se tendrán que hacer pocos trabajos de nivelación, ya que la pendiente es menor al 1 %, la pista no podrá tener más de 1 % de pendiente lo que favorece su construcción en términos de costo y tiempo. Sin embargo en las primeras fases de la construcción se trasplantarán la mayoría de las especies vegetales del sitio propuesto, por lo que los métodos constructivos necesarios para realizar estas acciones se tendrán que perforar numerosas cepas en la superficie, cuando esto suceda dentro de los procesos, se nivelará la superficie a un banco de nivel pre establecido en el campo tomando como referencia los planos necesarios, realizando mejoramiento del terreno en capas de 30 cm, proctor al 95% y las necesidades técnicas básicas de las pistas de aterrizaje. Esto debido a que la gran cantidad de maleza hace imposible realizar un estudio topográfico a detalle por ningún medio.

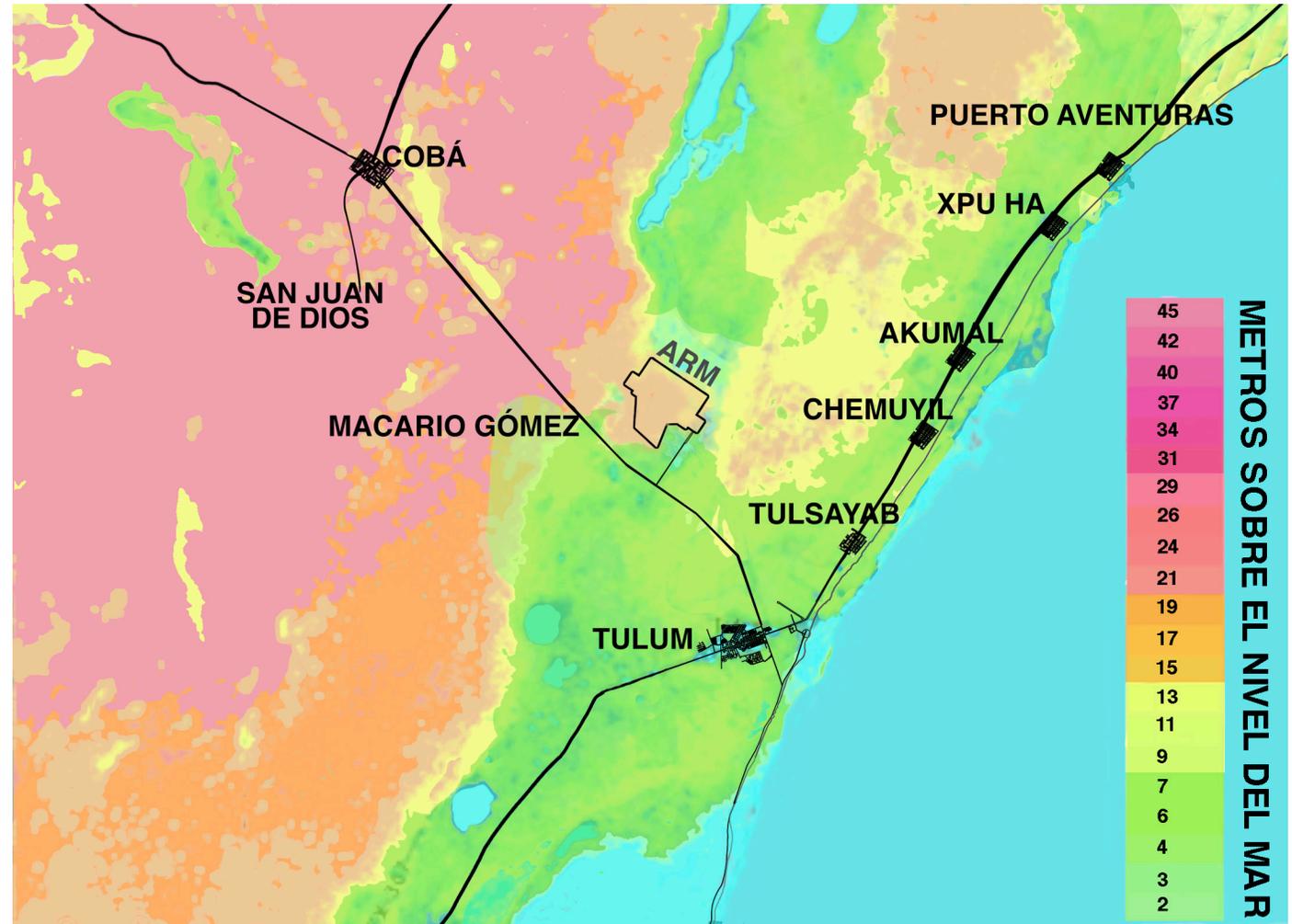


Imagen 10: Topografía, Elaboración propia con datos topograficos tomados de google earth 2017.



I.B.1.4.-Hidrología

-Hidrología superficial.

En esta zona, no se encuentran escurremientos superficiales de importancia y los que existen son de régimen transitorio, bajo caudal, muy corto recorrido y desembocan a depresiones topográficas.

-Ríos subterráneos.

Especial atención merece el acuífero en las zonas donde los procesos geocímicos han formado conductos de disolución para conformar los denominados "Ríos subterráneos" que dan origen a cavernas y domos subterráneos.

-Recarga del acuífero.

La elevada precipitación pluvial, del orden de 757 mm anuales en promedio, en el área de estudio conforma un volumen de 97.5 mm³ de los cuales, debido a la gran permeabilidad del terreno, se infiltran alrededor de 78.3 mm³. Esto, aunado a la reducida pendiente topográfica, favorece la renovación del acuífero en toda la zona de estudio.

-Descarga y explotación del acuífero. El acuífero se explota para uso público urbano por medio de 7 pozos ubicados en la parte occidental a unos 7 km de la población y 9 km de la costa. se tienen registrados 14 pozos.

-Niveles de agua subterránea.

Actuando simultánea o alternadamente, la recarga y la descarga del acuífero provoca oscilaciones estacionales de sus niveles de agua, abatimiento en la

época de estiaje y ascenso en la temporada de lluvia, cuya magnitud es apenas de unos cuantos decímetros en la zona de estudio. Debido a la alta cantidad de lluvia se propondrán cubiertas que generen la mayor capacidad de recolección de aguas pluviales para el uso interno y para riego. Por la poca altura de las aguas freáticas se deberá abstenerse al uso de sótanos y tener un buen sistema de desagües para prevenir inundaciones. se permitira la infiltración del agua al subsuelo para permitir la recarga de los litorales acuíferos mediante pozos de absorción o la reutilización del agua dependiendo de las características y dotaciones necesarias de agua que requiera el aeropuerto, ya que en un cálculo inicial requiere al menos de una capacidad de 1,000,000 de litros para surtir al aeropuerto cuando éste llegue a su máxima capacidad en por lo menos una década. La demanda deberá ser satisfecha mediante un pozo de captación u otros métodos dependiendo las necesidades del proyecto y las normas que pueda establecer CONAGUA. Estos pozos se realizarán para no interferir en la dotación de agua de Tulum y de Cobá, así como para ahorrar gastos dado que las toma de agua se encontrarían a más de 5 kilómetros de la terminal aérea y comercial, siendo ésta la que requerirá mayor dotación de agua. (PDU Tulum 2006, p. 47, 48, 49, 50.)

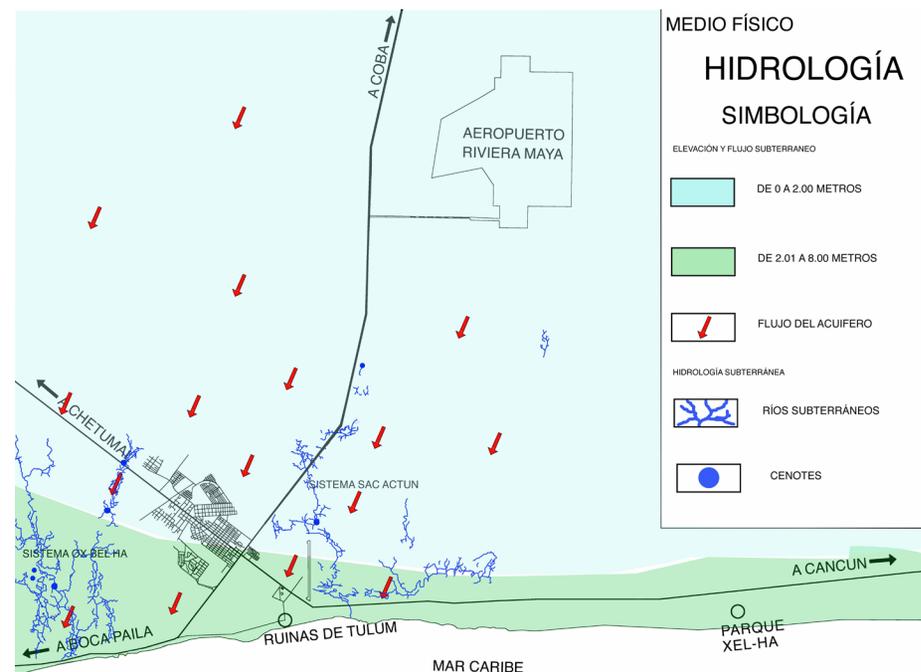


Imagen 11: Hidrología, Elaboración propia con base en (PDU Tulum 2006,p.47-50).



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 9. Terminal aérea 1



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.B.1.5.-Climatología

Lluvia y temperatura

Los parámetros climáticos que se utilizaron son los registros correspondientes a los últimos 30 años de las estaciones climatológicas instaladas en Tulum. Como resultado de este análisis se observan las siguientes características: La precipitación media anual es de 757 mm, alcanzándose un valor máximo de 1,365 mm, el mes más lluvioso es octubre con 142.4 mm en promedio y el más seco marzo con 18.6 mm en promedio. La Temperatura Máxima Extrema es de 37.3 °C, la Temperatura Mínima Extrema de 4.4 °C y el valor de la Temperatura Media es de 25.2°C.

-Balance hidrometeorológico.

En la zona de estudio se precipita un volumen medio anual del orden de 97.5 mm³. El balance hidrometeorológico de la zona en estudio queda integrado con una evadotranspiración anual de 85.7 mm³, equivalente al 88% del volumen precipitado (de estos 21.6 mm³ llegan al acuífero) y la fracción complementaria conforma el volumen que descarga libremente al mar superficial y subterráneamente. En la llanura el acuífero presenta notable desarrollo kárstico, a lo que se debe sugran permeabilidad secundaria; a la vez cuenta con espectaculares manifestaciones en la superficie (cenotes de gran tamaño) y formación de "ríos subterráneos" (cavernas) de grandes longitudes.

-Intemperismos severos huracanes.

Quintana Roo ha sido tocada por más de 30 huracanes en los últimos 25 años,

principalmente la zona norte y centro del Estado. Los fuertes vientos, el oleaje, las ondas de tormenta, que elevan los vientos generados por el huracán Gilberto en 1988 registraron velocidades de hasta 320 kilómetros por hora.

Nortes.-

Son masas de aire húmedas y frías que provienen del norte del Océano Atlántico, así como del continente y que alcanzan altas velocidades. Provocan grandes descargas de agua acompañadas de vientos hasta de 100 Km./HR, Vientos.-

Los vientos dominantes de febrero a julio son los alisios, provenientes del sureste con velocidades de 10 km/hr hasta 30 km/hr durante perturbaciones tropicales. Se presentan vientos del norte durante los meses de invierno, particularmente de noviembre a marzo.

(PDU Tulum 2006, p.46,47)

Proyecto.-

Debido a los fuertes vientos que se pueden originar se propondrán cubiertas alabeadas que sean aerodinámicas. La dirección de los vientos nos marca que deberán existir 2 pistas de aterrizaje. La alta cantidad de humedad y altas temperatura serán mitigadas con buena ventilación, grandes claros, dobles alturas o más, así como una cubierta que pueda absorber una gran cantidad del asoleamiento. El uso de ecotécnicas y complementos constructivos que prevean la insidencia solar y el máximo aprovechamiento energético.

SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL
NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: QUINTANA ROO
ESTACIÓN: 00023025 TULUM

PERIODO 1981-2010

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MÁXIMA NORMAL	29.4	30.2	31.1	32	32.5	32.2	32.7	32.7	32	31.3	30.6	29.7	31.4
MÁXIMA MENSUAL	31.7	32.3	33.4	34	37.9	34.1	34.4	35.1	34.3	32.7	31.9	32.1	
TEMPERATURA MEDIA NORMAL	23.3	24.2	25.3	26.2	26.9	27.1	27.1	27	26.5	25.8	24.8	23.8	25.7
TEMPERATURA MÍNIMA NORMAL	17.3	18.1	19.6	20.5	21.1	22	21.5	21.2	21	20.3	19	18	20
MÍNIMA MENSUAL	11.3	11.4	13.8	14.6	13.5	16.1	14.9	16	11.8	8.2	14.1	12.6	
PRECIPITACION NORMAL	63.1	45	30.4	37.7	105.2	151	111	94.8	161	181	84.8	57.1	1,122
MÁXIMA MENSUAL	180	249	92.6	116.4	380	411	417	217.5	411	612	260.2	172	
NUMERO DE DIAS CON LLUVIA	6.4	4	3	3.2	5.8	8.5	8.2	8.1	10.9	10.2	7.3	5.8	81.4

Tabla 2: Elaboración propia con datos del SMN NORMAL 81-10 estación Tulum, (<https://smn.cna.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales8110/NORMAL23025.TXT>)



I.B.1.6.-Flora

-Selva Mediana Subperennifolia.

Este tipo de vegetación se caracteriza porque del 25 al 50 % de sus especies pierden sus hojas durante la época seca del año. Se constituye por varios estratos entre los 7 y los 25 m. de altura, un estrato arbustivo, otro herbáceo compuesto por plántulas de las especies arbóreas, hay algunas especies de suculentas y algunas secundarias, con gran cantidad de trepadoras o epífitas. Las especies arbóreas que generalmente dominan en esta comunidad son: *Brosimum malicastro*, *Bursera simaruba*, *Drypetes* sp., *Manilkara zapota*, *Metopium brownei*, *Nectandra coriacea*, *Psidium sartorianum*, *Talisia olivaeformis*, *Vitex gaumeri*, *Thrinax radiata*, entre otras. Registros sobre la flora que circunda a la zona arqueológica de Coba, hacen mención de algunas otras especies sobresalientes, como son la ceiba (*Bombax ceiba*), el balché (*Lonchocarpus longistylus*), el palo de corcho (*Anona glabra*), entre otras.

Especies de importancia forestal

Las especies de relevancia forestal más importantes en la zona son el cedro rojo (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*) y el guayacán (*Guaicum sanctum*). Otras especies sobresalientes son el chechén (*Metopium brownei*), el habin (*Piscidia piscipula*) y el dzalam (*Lysiloma latisiliqua*).

-Estrategias de vegetación normativa
 Toda vegetación existente en el predio, se respetará sobre todo aquella nativa o de difícil sustitución.

-La instalación y uso de la vegetación confines de amortiguamiento no deberá obstruir la visibilidad en las vías de comunicación o cualquier tipo de acceso.
 -El empleo de vegetación para cualquier proyecto u otro tipo de actividad, deberá ser propio de la región y/o en su caso deberá contar con el permiso expreso de la autoridad competente en materia ambiental.

-Para la obra de autopistas, corredores viales, o algún otro proyecto de infraestructura lineal, tendrá que cumplir con criterios paisajísticos en los cuales se verifiquen alternativas de menor impacto.

-Se deberá establecer un Catálogo de especies vegetales a fin de que sean apropiadas para la localidad y propicien una armonía visual, generen coherencia entre las áreas públicas y las privadas. (PDU Tulum p.55)

-La vegetación que no esté en peligro será reubicada y en su caso procesada para su uso en acabados interiores.

-Se utilizará la vegetación endémica en interiores como elemento decorativo. Las especies en peligro se les darán los cuidados necesarios y se colocarán infografías para dar a conocer su valor e historia.

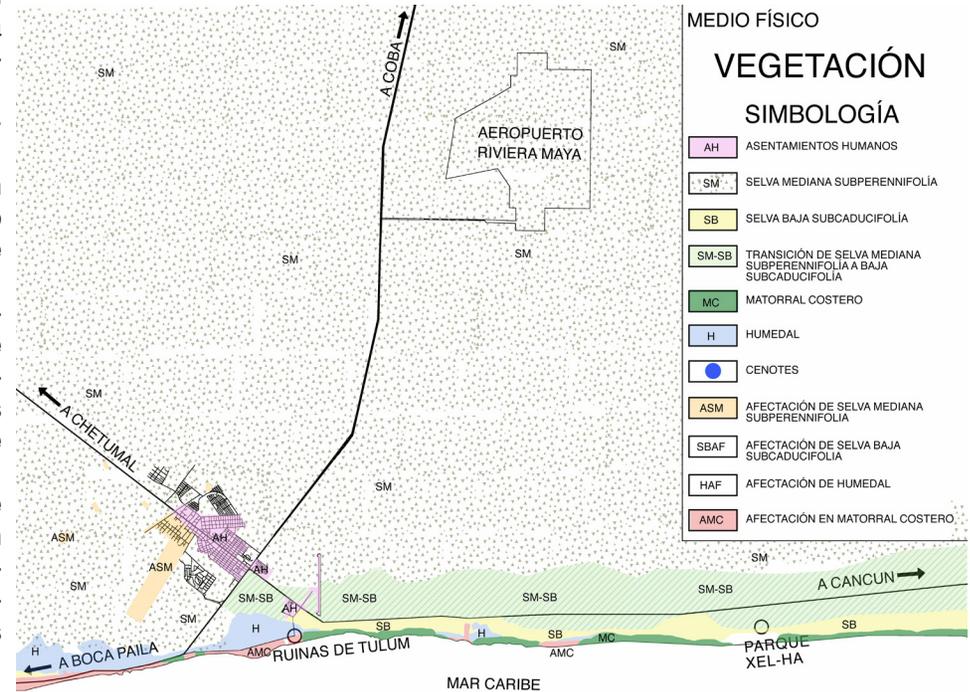


Imagen 12: Vegetación, Elaboración propia con base en (PDU Tulum 2006,p.55)



I.B.1.7.Fauna

El grupo de organismos más abundante dentro del estado son las aves, con aproximadamente 340 especies. El segundo lugar está representado en Quintana Roo por 56 especies, destacando la víbora de cascabel, nauyaca o cuatro narices, las iguanas y los cocodrilos. (Genoways y Jones, 1975). Asimismo, encontramos a los anfibios con aproximadamente 11 especies (Duellman, 1965 y Lee, 1980) y a los peces con 16 especies. Entre los mamíferos mayores, cabe destacar la presencia en el estado de las cinco especies de felinos neotropicales: jaguar (*Panthera onca**), puma (*Felis concolor*), ocelote, (*Leo- pardus e* (Agouti pace), sereque (*Dasyprocta punctata*), taira (*Eira barbara*), oso hormiguero (*Tamandua tetradáctila**), mico de noche (*Potos flavus*). En lo que se refiere a las aves, hay más de 320 especies, entre las que dest-

aca, además de las 70 especies de aves acuáticas, el tucán (*Ramphastos sulfuratus*). Los aeropuertos a nivel mundial tienen problemas debido a la cantidad de aves que circulan los cielos aledaños, esto ha sido artífice de distintos accidentes aéreos, por esto existen diferentes métodos de mitigación como son: tener aguilas entrenadas que ahuyentan a otras aves de menor tamaño, y métodos tecnológicos como los son radares, megáfonos, láser y otros instrumentos a los cuales tendrá que decidir un experto en la materia que analiza la cantidad de aves de estas zonas, y dentro del área del aeropuerto se intentara mantener vida silvestre sin afectar las zonas de pista ni poner en riesgo a los usuarios. Teniendo controles y equipos de reacción y verificación via GPS de animales que puedan provocar un accidente. (PDU Tulum, p.57-58)



Imagen 13: Ave azul Fauna, Elaboración propia, Tulum 2017



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 10. Acceso puerta 8.



I.B.1-MEDIO FÍSICO

URBANO



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.B.2.1.-Suelo

Tenencia de la tierra en Tulum

El área urbana se asienta sobre propiedad privada y ejidal y sigue los siguientes patrones:

1. Propiedad ejidal. Al poniente de la mancha urbana se presentan usos predominantes de habitación así como comerciales, carreteros y de servicios barriales. Este tipo de tenencia de la tierra representa aproximadamente el 35% de la utilizada con fines urbanos en el centro de población.

2. Propiedad privada. El centro de la población está establecido sobre terrenos particulares. Existen usos mixtos destacando los hoteleros, comerciales, de servicios, de equipamiento urbano, servicios públicos y vivienda. Existen casos de propiedad privada que se desarrollan actualmente de manera incipiente en pequeñas áreas destinadas a desarrollos residenciales suburbanos. En relación a los usos habitacionales, el número de viviendas durante los últimos 10 años ha tenido un crecimiento promedio muy alto, el incremento en la oferta de vivienda se encuentra por encima del crecimiento poblacional, no obstante aún existe un sector de la población que tiene insatisfecha su demanda en materia de vivienda.

3. Propiedad federal. En general, la propiedad federal, estatal o municipal corresponde a predios adquiridos directamente o por medio de donaciones o expropiaciones. Como las 2250 hectáreas pertenecientes al aeropuerto de la Riviera Maya que solían ser 3 parcelas que fueron donadas por el estado y el área sobrante se dispondrá como suelo de conservación natural.

-Asentamientos irregulares.

Los predios ubicados al poniente de la población están en proceso de regularización. Estos terrenos son propiedad del ejido de Tulum y actualmente están fraccionados para uso habitacional.

-Uso hotelero.

Respecto los usos comercial de tipo hotelero (alojamiento temporal uso turístico) se aprecian tres zonas diferenciadas de alojamiento turístico; los hoteles dispersos en el centro del poblado que se caracterizan por una y dos estrellas sin exceder las 20 habitaciones. Los hoteles y cabañas ubicados en la playa entre el límite de la zona arqueológica y Boca Paila, en su mayoría son pequeños hoteles 10 a 40 habitaciones aproximadamente donde se recibe turismo extranjero y nacional. Todos estos tienen la característica principal de ser construcciones sencillas, rústicas por lo que lo convierte en un atractivo más del lugar ya que la demanda de estos servicios es muy requerida por su contacto con la naturaleza. La mayoría de estas edificaciones no cuentan con servicio de energía eléctrica; siendo muy solicitados por el turismo europeo dentro del segmento del turismo ecológico. Hacia el norte se identifican hoteles pertenecientes a la zona denominada Riviera Maya con más de 100 habitaciones y de categoría 5 estrellas.

-Usos Mixtos. Los más significativos desarrollados en función del turismo son el alojamiento temporal.

(PDU -Tulum,P.82 A 85).

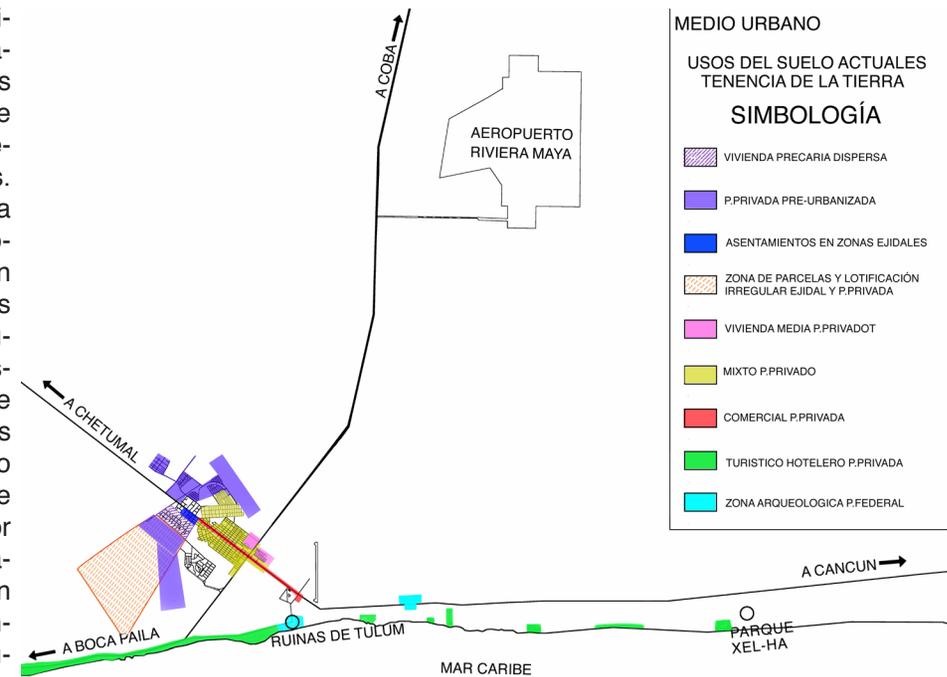


Imagen 14: Suelo, Elaboración propia con base en (PDU Tulum 2006,p.82 a 85)



I.B.2.2.-Infraestructura

-Agua Potable.

La dotación de los servicios de agua potable se realiza a partir de la perforación de 7 pozos profundos a 7km de distancia de Tulum.

-Drenaje e infraestructura pluvial.

En cuanto al servicio de drenaje de desecho de aguas grises y negras en la zona de estudio, se carece del mismo. Presenta serios problemas de contaminación por la falta de una red que desaloje dichas aguas, existen 20 pozos de absorción de 30 metros de profundidad por 12" de diámetro localizados en la zona centro.

-Alumbrado.

El centro de población cuenta con un sistema de alumbrado público, las áreas servidas se localizan en la zona centro de la población no siendo la cobertura mayor al 50% la cobertura de la misma zona.

-Electricidad.

Se observa que el 90% de las áreas urbanas existentes cuentan con servicio. Este servicio se genera a través de la subestación eléctrica ubicada a 5 Km. y es alimentada por una línea de alta tensión de 34.5 Kv. El tipo de tendido para la distribución es de tipo aéreo con postes de concreto armado.

-Teléfonos y TV por cable. Existe una central de teléfonos ubicada al centro de la localidad que da servicio a toda la zona.

-Instalaciones especiales y riesgos urbanos. Existen 3 gasolineras ubicadas sobre la carretera: una cercana a la entrada a la zona arqueológica y dos en el entronque a Cobá. Son las únicas instalaciones de riesgo, no se cuenta con una distribuidora de gas.

-Pavimentos. En el centro de la población existe pavimento asfáltico de mediana calidad, adoquín y la mayoría de las calles son de terracería, conforme se van alejando de la zona central. (PDU Tulum, p.88 a 90).

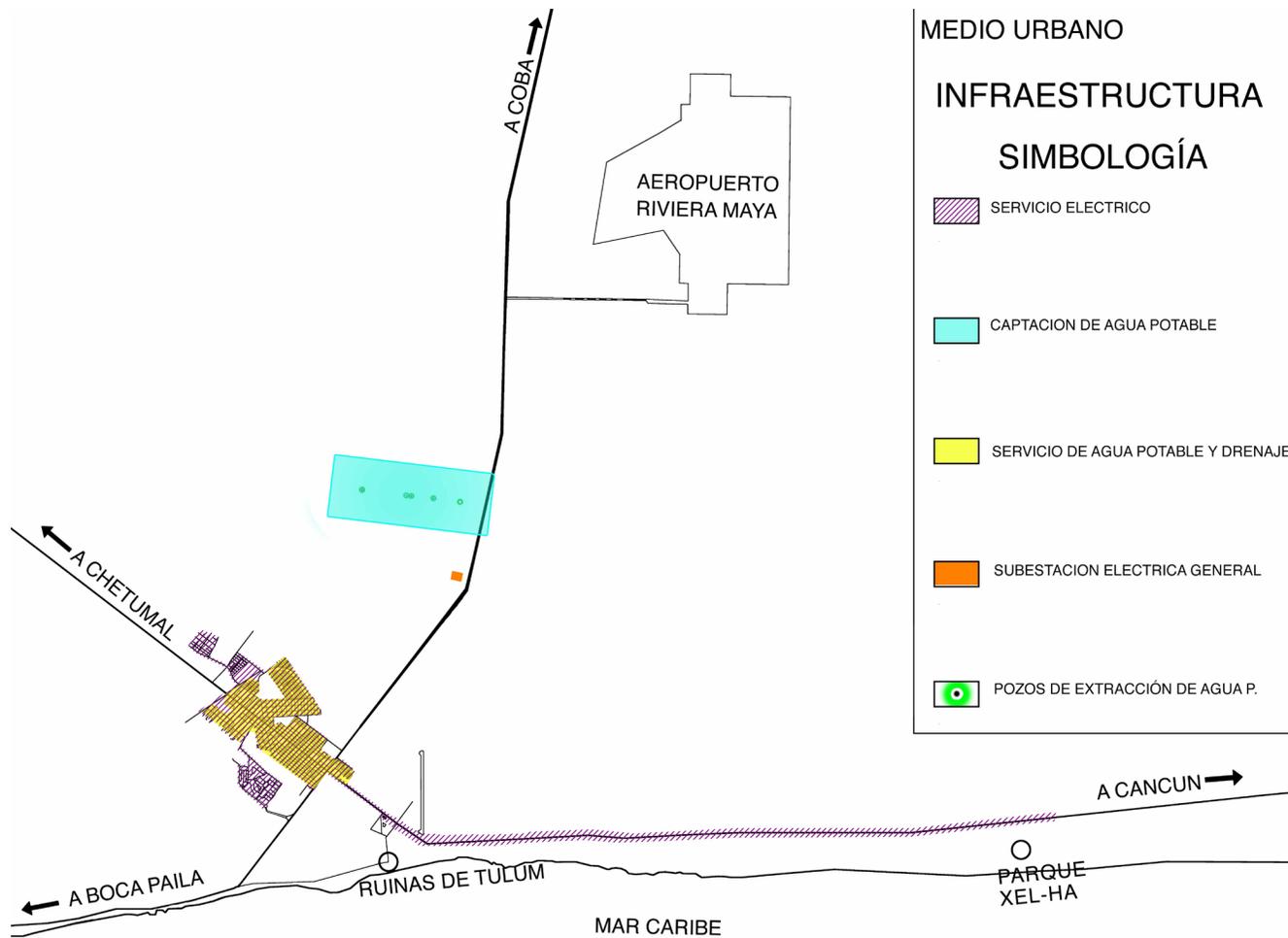


Imagen 15: Infraestructura, Elaboración propia con base en (PDU Tulum 2006,p.88 a 90)



I.B.2.3.-Vialidad y transporte

-Jerarquía vial existente

La carretera federal se considera como la vía principal que comunica al centro de la comunidad de Tulum. Hacia el interior se encuentra un corredor que conduce a la zona de hospedaje turístico. Se han identificado como vías importantes para el desarrollo del lugar las avenidas Satélite sur y norte, la calle Alfa norte y sur y la Rojo Gómez o carretera a Cobá.

-Puntos de conflicto vial

Las intersecciones la localidad con la carretera Cancún – Tulum, representan los puntos de conflicto vial más importantes de la localidad así como el nodo vial que conforman las calles sol poniente, acuariossur y mercurio poniente

-Transporte público

Sobre la Carretera Cancún – Tulum, existen paraderos para transporte foráneo, y dentro de la población existen rutas de transporte público. El parque vehicular está en mal estado, no existen muchas rutas. Existe servicio de taxis y triciclos.

-Ciclistas y andador peatonal.

Tulum se caracteriza por el uso de la bicicleta. Adicionalmente una buena parte de las personas que usan la bicicleta son turistas que las alquilan para realizar recorridos por la zona de playa y el centro de población por lo que se construyó una ciclopista en la carretera que va de Tulum a Boca Paila en el tramo comprendido entre la carretera 307 y el entronque del camino costero. (PDU Tulum, p.87 y 215).

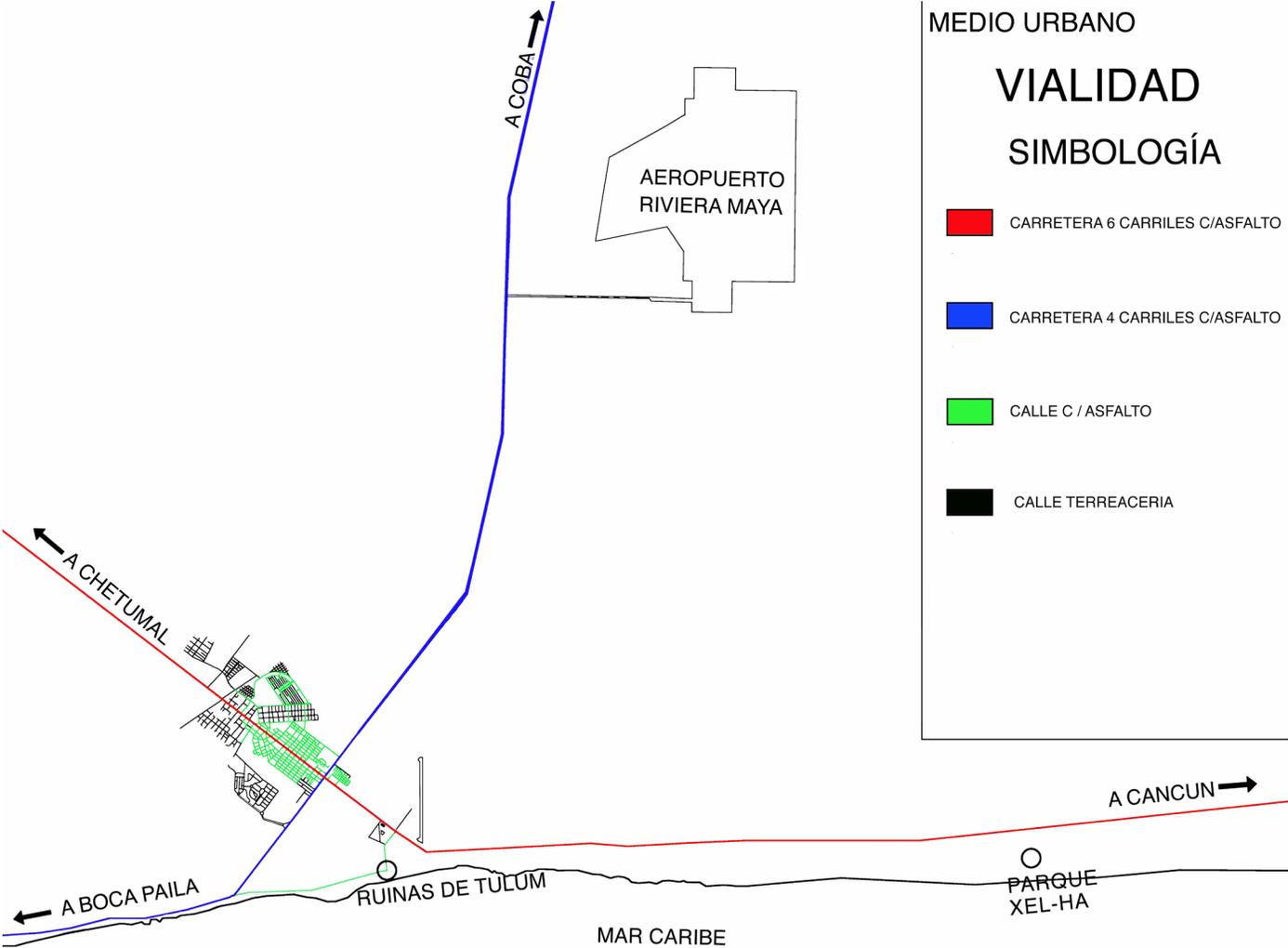


Imagen 16: Vialidad, Elaboración propia con base en (PDU Tulum 2006, p. 87 y 215).

I.B.2.4.-Vivienda

Las zonas habitacionales están destinadas a la construcción de viviendas unifamiliares o conjuntos habitacionales que cuentan con los servicios necesarios para cumplir su función y por sus relaciones de propiedad y forma de edificar se definen los siguientes modalidades:

- Habitacional Rural (2 viv/ha)
- Densidad baja (6 viv/ha)
- Media baja (12 y 16 viv/ha)
- Media alta (24 y 37 viv/ha)
- Alta (60 viv/ha)

También se han incluido la posibilidad de usos habitacionales en usos turísticos (TR1b con 11 viv/ha, TR1 con 12 viv/ha Y TR2 con 24 viv/ha) y en el Corredor Mixto (MS/MB) en donde se aplicarán densidades de 37 viv/ha. De acuerdo a la zonificación habitacional definida se estima que alrededor de 2,726 hectáreas se destinarán a usos habitacionales con distintas densidades que van desde las 4 viviendas por hectárea hasta 60.0 viviendas por hectárea que generarán un total de 45,313 viviendas con capacidad para 181,250 habitantes. Toda esta superficie representa el 20% de la superficie total del polígono del Centro de Población de Tulum. (PDU Tulum, 151, 152 - 160).

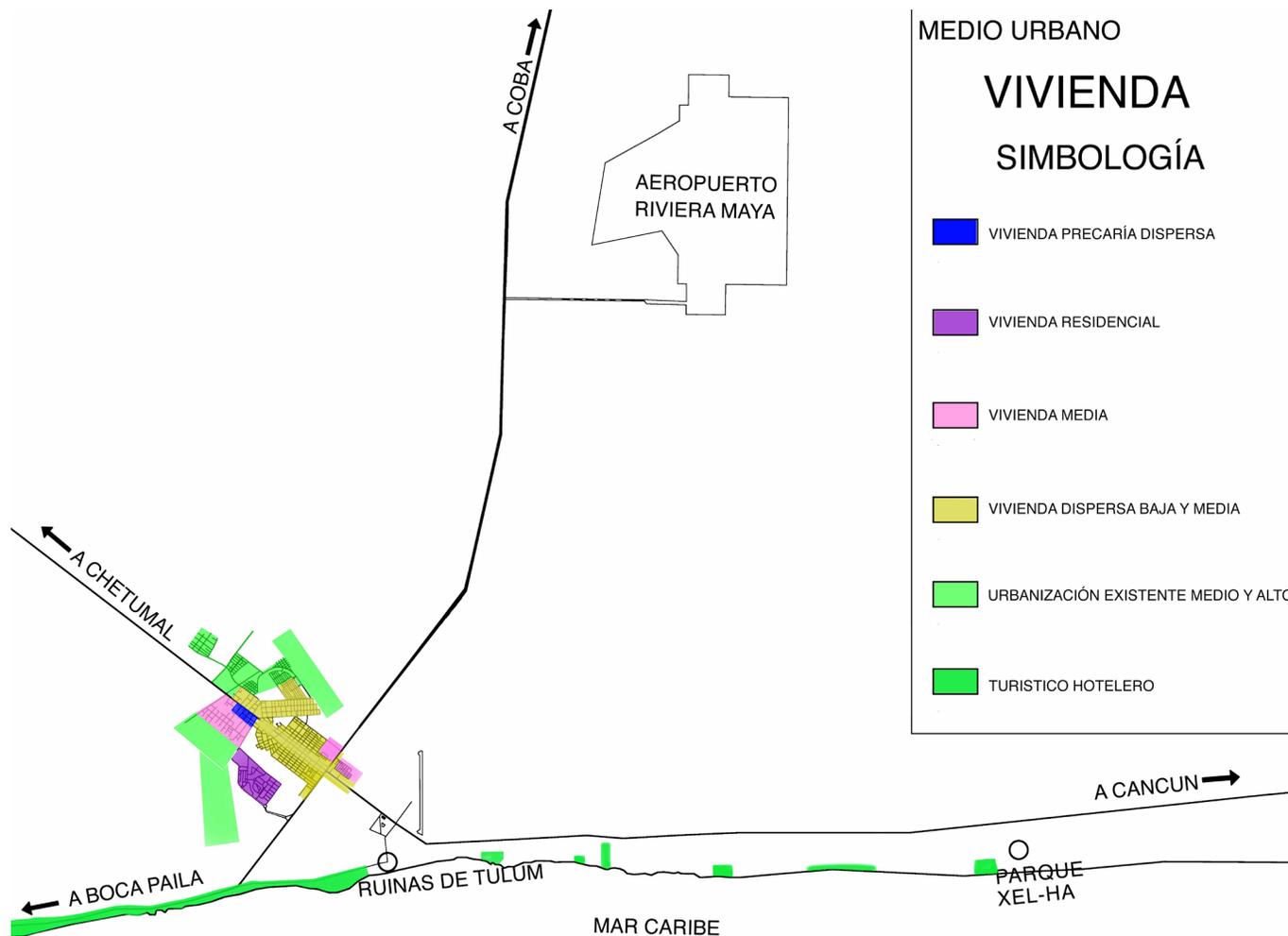


Imagen 17: Vivienda, Elaboración propia con base en (PDU Tulum 2006, p.152 a 160).



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 11. Terminal aérea 2.



I.B.2.5.-Equipamiento urbano

Tulum y la zona de la Riviera Maya al ser zonas de nuevas urbanizaciones y al estar en constante crecimiento las zonas que poseen casi el 90% del equipamiento urbano se encuentran en los centros de población. El aeropuerto de la Riviera Maya traerá consigo mayores inversiones en su entorno inmediato por lo que se esperan grandes inversiones y el municipio tiene que ponerse al frente de la demanda construyendo con una visión de futuro a lo que ya se está convirtiendo la zona siendo en el año 2016 el destino #1 de sol y playa del mundo y uno de los principales atractivos para turistas nacionales e internacionales. Por ellos tiene una población flotante de 30 millones de personas al año y en un futuro se espera que crezca.

(PDU Tulum , p.190)

El equipamiento en el terreno del aeropuerto es casi nulo, contamos con humedales a casi 2 km de distancia los cuales no utilizaremos en el proyecto, contamos con 1 minisuper a pocos km del acceso y la gasolinera mas cercana se encuentra a 10 km en el entronque de las carreteras en el centro de población, se cuenta con líneas de alta tensión electrica de las cuales nos conectaremos a la entrada del acceso o donde se convenga con CFE, no cuenta con líneas de drenaje. El proyecto albergara muchos equipamientos para beneficio del municipio.

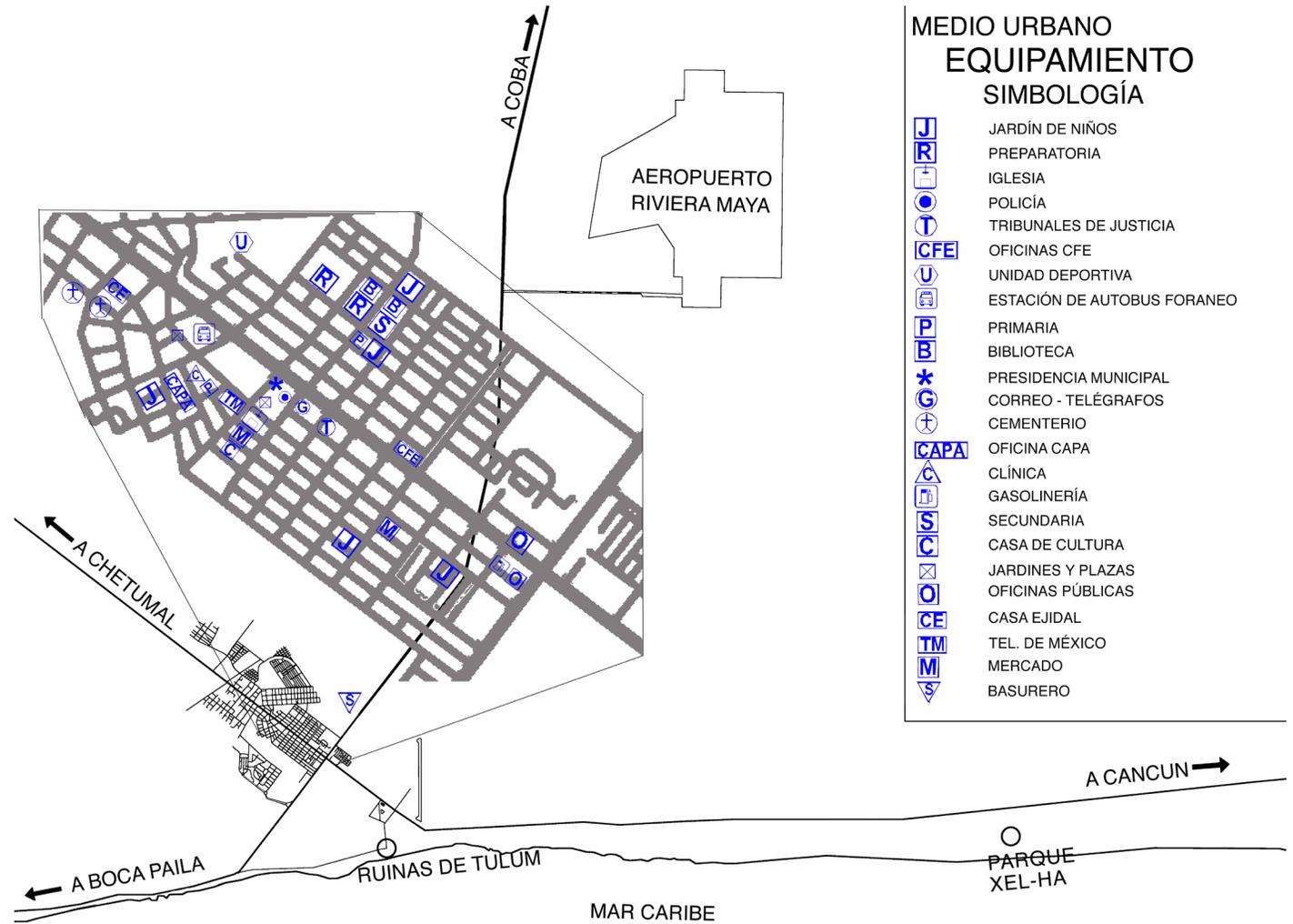


Imagen 18: Equipamiento (Centro de población), Elaboración propia con base en (PDU Tulum 2006, p.190).



I.B.2.7.-Imagen urbana

En el centro de población.

El Centro de Población de Tulum se caracteriza por la presencia de elementos tales como:

vegetación endémica de selva baja y mediana (manglares, humedales etc), sistema hidrológico subterráneo y superficial (Ríos subterráneos, cenotes); Zona costera con elementos faunísticos en peligro de extinción (tortugas marinas). Todo ello presenta un fuerte vínculo con el área urbana en crecimiento y su impacto tiende a alterar el equilibrio de la zona, tanto ecológico como de identidad e imagen.

La normatividad en materia de imagen urbana tiene como objeto:

-Evitar el desorden y caos visual en el contexto urbano y rural que propicia la falta de identidad con la disminución de las características arquitectónicas regionales y de la localidad y el deterioro de la calidad de vida de la población.

-Respetar las características del medio ambiente natural: configuración topográfica del paisaje, vegetación existente endémica, escurrimientos subterráneos, cauces y cuerpos de agua superficiales y subterráneos, conformaciones rocosas, zona de playas y otras que puedan surgir.

-Respetar las fisonomías urbanas existentes que han contribuido a una imagen urbana original que aportan calidad urbana y paisajística, basado en factores culturales de la localidad, evitando rupturas y contrastes que atenten los valores históricos y fisonomías de la

región. No se permitirán reproducciones de la arquitectura prehispánica sin visto bueno de la autoridad responsable.

- Se impulsará la arquitectura vernácula como parte del patrimonio cultural arquitectónico sin que por ello no se contribuya con nuevas aportaciones arquitectónicas modernas y vanguardistas en equilibrio con las características de la región.

(PDU Tulum,p.220)

En el terreno.

La imagen urbana se caracteriza por tener una silueta de selva con alturas que van aumentando con la distancia, llegando a ver arboles de mas de 20 metros de altura, a lo largo de la carretera podemos observar pequeñas entradas de predios con amplias entradas para automoviles dejandolos manibrar a orillas del terreno sin interferir con la via de 2 carriles, misma que carece de indicaciones viales, también podemos apreciar líneas de alta tensión que corren a 5 metros de la línea de la carretera. El acceso del aeropuerto debera preever la incorporación de las autoridades del municipio para mejorar la vialidad de la carretera Tulum-Cobá ampliandola a por lo menos 4 carriles contemplando un derecho de via más amplio y creando un distribuidor vial al acceso del predio previendo el trafico que se ocasionara en la carretera.



Imagen 19: I.urbana, Elaboración propia, Enero 2017, Tulum, Quintana Roo.



Imagen 20: I.urbana 1, Tomada de Google Earth, Tulum, Quintana Roo.



I.B.2.8.-Servicios urbanos

-El agua potable y el drenaje son manejados por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), dependencia de competencia estatal. Este organismo es el encargado de la planeación, inversión, suministro y cobranza del líquido, así como del mantenimiento e introducción de redes de agua potable y alcantarillado. La insuficiencia y deficiencia en infraestructura y servicios de drenaje ha llegado a convertirse en un problema social que la comunidad exige se atienda de inmediato.

-El alumbrado público, mercado, rastro, panteón, seguridad pública y bomberos son servicios que presta directamente el Ayuntamiento.

-La recolección de basura es un servicio público que ha sido concesionado y se estudia, a nivel municipal, el procesamiento y transformación de los desechos así como su disposición final.

-La disposición de los residuos en Tulum se hace en basureros a cielo abierto. Sin embargo, la existencia de tiraderos clandestinos representa un problema significativo.

-En cuanto a residuos peligrosos, se refieren a los desechos industriales peligrosos y a los vinculados a residuos biológicos no representan volúmenes significativos en Tulum, pero implican el establecimiento futuro de un sistema de manejo adecuado. Los desechos incluyen productos químicos como solventes, aceites, líquidos residuales, sustancias corrosivas, breas y escorias.

-Los desechos biológicos incluyen compuestos químicos y farmacéuticos.

-La infraestructura para el manejo de los residuos sólidos es algo que en la actualidad debería manejarse ampliamente en Tulum y el resto del municipio. No obstante, la ausencia de equipamiento y áreas adecuadas lo hace un problema estratégico. En cuanto a la infraestructura para el manejo de residuos peligrosos esta en una fase incipiente y como consecuencia, existe muy poca capacidad para recolección, manejo y disposición de dichos residuos.

(PDU Tulum 2006,p.95-96)



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 12. Equipaje.



I.B.3 - ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS



I.B.3.1.-Población

La zona de la Riviera Maya comprende de 2 municipios: Solidaridad y Tulum; concentrando el 90% de su población en las cabeceras municipales que son Playa del Carmen y Tulum; ambas con crecimientos a doble dígito muy por encima de la media nacional. Solidaridad posee 209,634 habitantes y en Tulum 32,714, a esto le podemos sumar la población migrante internacional registrada en el estado de Quintana Roo que asciende en el 2010 a 5,564 h; y agregamos a los turistas que se alojan en los 38,581 cuartos de hotel registrados en la Riviera Maya (2017) con una ocupación promedio del 80% quedándose 7 días en promedio y 7.5% de los turistas se hospedan por lo menos 1 noche en otro municipio o ciudad a la de su destino inicial.

(Perfil y comportamiento del turista Riviera Maya julio-septiembre de 2017 SEDETUR), (INEGI 2010, 2015).

Crecimiento de población en la Riviera Maya

AÑOS	SOLIDARIDAD	PLAYA DEL CARMEN	%	TULUM	%
1990	10,771	3,093	28.76	2,111	19.60
1995	28,747	17,621	61.30	3,603	12.53
2000	63,478	43,613	68.71	6,733	10.61
2005	135,512	100,383	74.08	14,790	10.91
2010	158,599	149,923	49.35	27,526	86.11
2015	209,634	200,356	33.63	32,714	18.84

Porcentajes respecto al total municipal de cada periodo.

Tabla 3. Elaboración propia con datos del INEGI 2010, 2015 y PDU Tulum 2006 p, 61, 62,63.

Población hablante lengua indígena (Tulum 2010) - 9,216 h.
Población migrante internacional (Quintana Roo 2010) - 5,564 h.



I.B.3.2.-Situación socioeconómica

En cuanto a la situación socioeconómica de las personas que residen dentro de la demarcación no corresponde a la derrama económica debido al turismo podemos observar en la tabla (T4) que existen muchas personas en situaciones de pobreza donde la gran mayoría pertenecen a grupos en comunidades indígenas que se dedican a la agricultura, pescadería y a la venta de artesanías a turistas. De conformidad con las estimaciones de FONATUR y, la derrama total para la región al año 2025 por turismo nacional será de más de 12.7 mil millones de dólares y estos subirá al año 2030 a 15.1 mil millones de dólares. Para al año 2025 los ingresos por el turismo internacional ascenderá a 10.7 mil millones de dólares y se espera que para el año 2030 esta cantidad sea de casi 19.8 mil millones de dólares. Como puede observarse, las expectativas del turismo a en la Región Caribe Norte son de que se continúe creciendo de manera gradual tanto en número de cuartos de hotel como de visitantes e ingresos. Por lo que es necesario un aeropuerto que de servicio a la Riviera Maya para poder explotar la derrama económica en la zona de una forma mas uniforme ya que las zonas mas alejadas al aeropuerto actual en la ciudad de Cancún como Tulum y Sian Ka'an podrían crecer la exposición turística ya que no se encontrarían tan alejadas y sin dificultades para el transporte. (PDU Tulum 2006, p.18)

Evolución de la pobreza en Quintana Roo, 2008-2010

Indicadores	Porcentaje		Miles de personas		Carencias promedio	
	2008	2010	2008	2010	2008	2010
Pobreza						
Población en situación de pobreza	34	34.5	420.3	463.2	2.5	2.2
Población en situación de pobreza moderada	27.1	29.8	334.9	399.7	2.2	2
Población en situación de pobreza extrema	6.9	4.7	85.4	63.5	3.7	3.6
Población vulnerable por carencias sociales	39.8	37	491.3	495.8	1.9	1.9
Población vulnerable por ingresos	4.6	4.64	56.9	62.3	0	0
Población no pobre y no vulnerable	21.6	23.8	266.8	319.6	0	0
Privación social						
Población con al menos una carencia social	73.8	71.5	911.6	959	2.2	2.1
Población con al menos tres carencias sociales	25	19.7	308.4	264.7	3.5	3.4

Fuente: estimaciones del CONEVAL con base en el MCS-ENIGH 2008 y 2010.

Nota: las estimaciones de 2008 y 2010 utilizan los factores de expansión ajustados a los resultados definitivos del Censo de Población y Vivienda 2010, estimados por INEGI.

Nota: las estimaciones 2008 y 2010 no toman en cuenta la variable combustible para cocinar y si la vivienda cuenta con chimenea en la cocina en la definición del indicador de carencia por acceso a los servicios básicos en la vivienda.

Tabla 4: (CONEVAL, Informe de pobreza y evaluación en el estado de Quintana Roo 2012, P. 18).

Población ocupada y su distribución porcentual según sector de actividad económica para cada municipio

Características económicas 1

Municipio	Población ocupada	Sector de actividad económica				
		Primario ¹	Secundario ²	Comercio	Servicios ³	No especificado
23 Quintana Roo	577 897	6.85	14.51	18.39	58.57	1.69
005 Benito Juárez	306 755	0.88	14.59	19.74	62.47	2.32
001 Cozumel	35 660	1.62	13.42	21.58	62.06	1.32
002 Felipe Carrillo Puerto	22 219	37.81	13.51	12.77	35.64	0.27
003 Isla Mujeres	7 062	13.86	10.80	14.09	59.25	2.00
006 José María Morelos	11 789	47.74	15.21	9.80	26.22	1.03
007 Lázaro Cárdenas	7 939	34.29	13.68	9.79	41.18	1.07
004 Othón P. Blanco	95 433	16.98	15.58	17.30	49.36	0.78
008 Solidaridad	80 210	1.59	14.53	17.55	65.37	0.96
009 Tulum	10 830	10.19	10.40	15.38	61.84	2.19

¹ Agricultura, ganadería, silvicultura, caza y pesca.

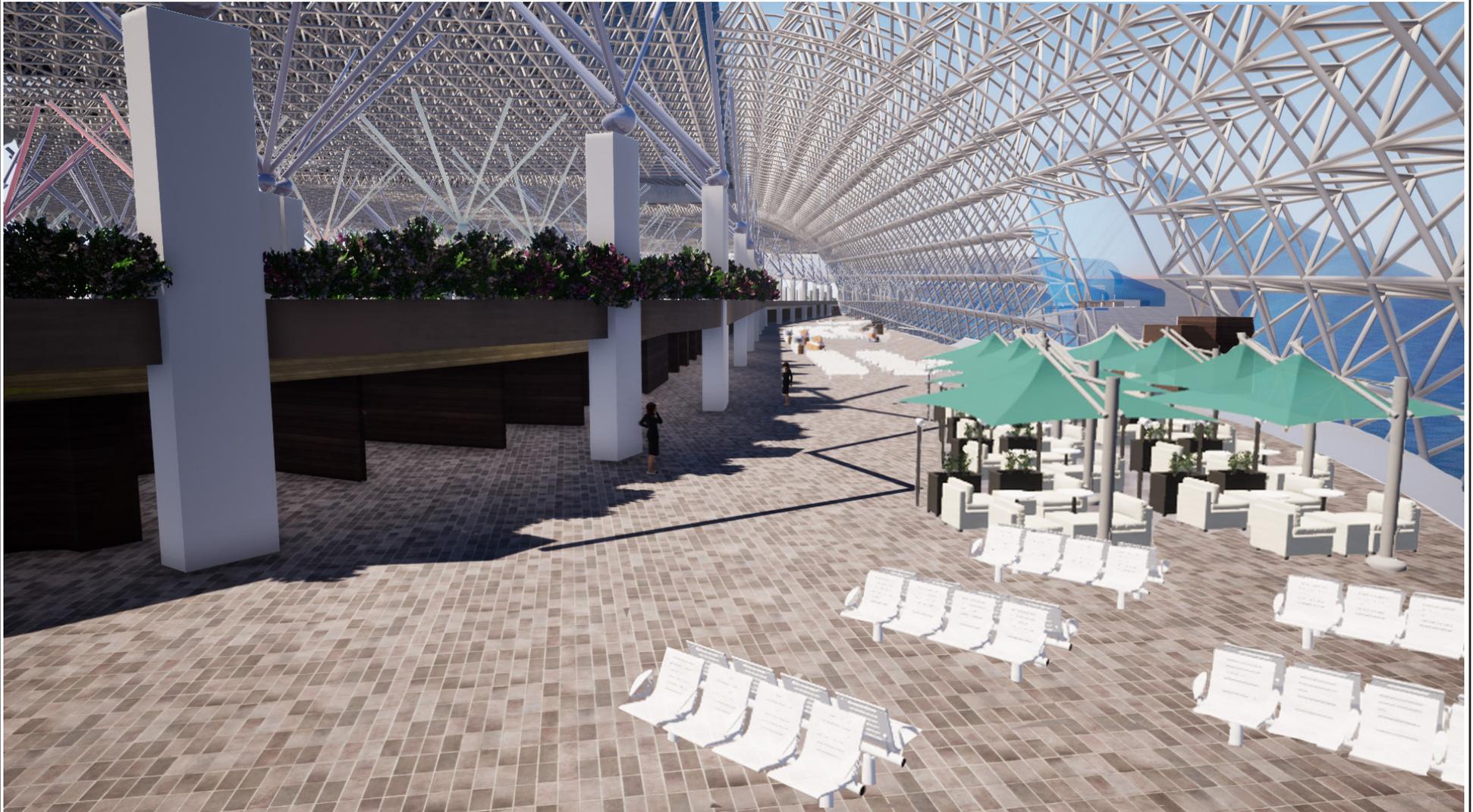
² Minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.

³ Transporte, gobierno y otros servicios.

Tabla 5: Tomada de (INEGI Quintana Roo 2010).



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 13. Terminal aérea 3.



I.B.3.3.-Aspectos Culturales

Esta ciudad originalmente se llamaba Zamá que en maya significa “Amanecer” y es porque se encuentra en la zona más alta de la costa oriental donde se puede admirar la salida del sol en un paisaje natural maravilloso. El nombre moderno: Tulum, se le atribuyó tiempo después al encontrarse la ciudad en ruinas y la palabra significa “muralla”. Podemos llamar Tulum al municipio de Quintana Roo, a la ciudad moderna que es su cabecera y a la zona arqueológica maya rodeada de mar y selva. Ésta se divide en tres áreas: El Parque Nacional, el pueblo y la Zona Hotelera.

En el Parque Nacional Tulum se encuentra la ciudad maya única con gran cercanía al mar y edificios construidos en estilo Costa Oriental. Aquí encontrarás el Recinto Ceremonial, a un lado de esto el Templo de los Frescos y la construcción más prominente llamada El Castillo.

Las fiestas más generalizadas en el Estado son el carnaval que se celebra antes de la cuaresma en febrero o marzo en todos los municipios. En varios municipios, en especial los de la zona maya y Cozumel se celebra en mayo a la Santa Cruz.

También se celebran las fiestas religiosas como el Día de Muertos en

noviembre, los Tres Reyes en enero y las que corresponden al santo patrono de las diversas localidades.

En los municipios de la zona maya se realizan fiestas religiosas propias de sus tradiciones como el Lol Cah en la que se santigua al pueblo con rezos mayas; la siembra de la Ceiba, que es el árbol sagrado; las ofrendas al dios Chac, de la lluvia, para evitar las sequías, etc.

En los últimos años se celebra en casi todos los municipios el Festival de Cultura del Caribe en el cual participan grupos artísticos de países de la Cuenca del Caribe y de otras entidades federativas del país.

En los principales centros turísticos son tradicionales los concursos de pesca deportiva y las regatas de veleros. Una danza tradicional es la de los chicleiros, que recuerda los campamentos chicleiros que se establecían en plena selva para la extracción de la resina del chicozapote.

Otras danzas tradicionales, con gran influencia yucateca, son el baile de la cabeza de cochino, el baile de las cintas y las jaranas. (INFAED)(INAH)



Imagen 21: Playa, Elaboración propia, Tulum enero 2017.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 14. Aduana.



I.C.- NORMATIVIDAD



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.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 15. Check in.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.C.1. Uso de suelo

Dado que el área del Aeropuerto de la Riviera Maya se encuentran fuera del área de actuación del PDU del municipio de Tulum y carece de uso de suelo ya que se encuentra como zona de conservación ecológica, pero es un proyecto de infraestructura federal diseñado por el ejecutivo federal que se le han concedido los permisos oficiales para la realización de este proyecto, donde sobrepasaremos la altura máxima en el centro de población que son 12 metros y ajustamos las alturas a los límites visuales establecidos por el entorno selvático que es de alrededor de 30 metros y al disponer de las normativas de la OACI para diseñar una torre de control que va a superar esta altura ya que solicita una altura del 1% en pendiente al punto más lejano de ambas pistas para tener una visibilidad propicia para dirigir el tráfico aéreo, así como los hangares deberán tener la altura suficiente para alojar aviones del tipo Boeing 777-747 o similares usados

para vuelos trasatlánticos con capacidades de más de 500 pasajeros para suplir la demanda internacional y adelantarnos a las normas de calidad y mantenimiento de aeronaves de la OACI.

Aun con estas condiciones se diseñará el aeropuerto siguiendo lineamientos vigentes para otros tipos de usos en la región como son:

Bardas perimetrales de 2 metros máx. Restricciones frontal, lateral y posterior con el 100% de área forestada (conservación de vegetación endémica). Áreas de estacionamiento, senderos y caminos 100% permeables.

Así como las leyes ambientales aplicables a la zona y sus normas de imagen urbana dentro de proyectos de infraestructura ya que la magnitud del aeropuerto requerirá una urbanización desde su entronque con la carretera.

I.C.1. Reglamentos

Para el diseño y operación del Aeropuerto de la Riviera Maya se utilizarán las siguientes Normas nacionales e internacionales, reglamentos, leyes, certificaciones y recomendaciones de diseño de acuerdo a organismos públicos y privados.

- NOM-001-SEMARNAT-1996
- NOM-003-SEMARNAT-1997
- NOM-004-SEMARNAT-1996
- NOM-041-SEMARNAT-1999
- NOM-045-SEMARNAT-1996
- NOM-057-SEMARNAT-1993
- NOM-059-SEMARNAT-2001
- NOM-081-SEMARNAT-1994
- NOM-002-SCT3-2001
- NOM-003-SCT3-2001
- NOM-006-SCT3-2001
- NOM-036-SCT3-2000
- NOM-070-SCT3-2001
- NOM-B-506
- NORMAS ASTM A-36
- NORMAS ASTM A-536
- NORMA E-7018
- NMX J-151
- ISO-9001
- ISO-14001
- ISO-1090-1

- CONAGUA
- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030
- Gobierno Municipal de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.
- Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030 -junio/ 2007
- Certificación ISO 9001:2000
- INNOVACIONES EN LA TECNOLOGÍA AEROPORTUARIA, Alfonso Herrera García, Publicación Técnica No. 317 Sanfandila, Qro, 2008.
- OACI, anexo 14 al convenio sobre Aviación civil internacional, Volumen 1 diseño y operación de aeródromos. Jul 2009
- OACI, Manual de diseño de aeródromos, parte 1. Pistas, 2006
- OACI, Manual de planificación de aeropuertos, parte 2, Utilización del terreno y control de medio ambiente. 2002.
- Reglamento de construcciones del municipio de Tulum.
- Reglamento de construcciones del Distrito Federal y sus normas técnicas complementarias.
- Normas SEDESOL



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 16. Terminal aérea 4



I.D.-PROYECTO



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.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.D.1.-Definición del proyecto

El aeropuerto de Cancún para el 2020 tendrá una capacidad de 32 millones de pasajeros al año, pero en el año 2018 tuvo una ocupación de 25,202,016 pasajeros a una tasa de crecimiento promedio del 10% por lo que las medidas tomadas serán insuficientes, por eso la necesidad de proponer un aeropuerto alternativo que reduzca las distancias de traslado y permita más operaciones en la zona el Aeropuerto Internacional de Cancún que tendrá una sobre saturación para el año 2025 aunado a la creciente demanda por cuartos de hotel y crecimiento urbano acelerado en la zona de la Riviera Maya es necesario construir un aeropuerto en una zona donde su radio de actuación se focalice únicamente a la zona de la región del Caribe de la Riviera Maya donde la incidencia de estos pasajeros, traduciéndolo en ocupación hotelera es mayor a la mostrada con la ocupación hotelera en la zona de Cancún y sus regiones al norte de esta, por esto la preocupación dentro de los planes económicos de infraestructura del 2012 proponen un impulso a la economía al reducir distancias e impulsar a la creciente demanda de ocupación hotelera y a la economía de este sitio generando empleos y comercio de una forma más versátil debido a la derrama económica multimillonaria debido al turismo siendo esto la principal fuente de ingresos del estado.

El Aeropuerto de la Riviera Maya podrá atender hasta 11,500 pasajeros en hora pico, donde se podrá dar atención a 16 aeronaves medianas tipo Airbus A320 con capacidad para 186 pasajeros y 24 internacionales con capacidad para aeronaves tipo B747-400 y B777-300 con capacidad para 550 pasajeros en vuelos transatlánticos, suponiendo que la demanda de vuelo se tenga en un 40% nacional y un 60% internacional como lo muestra la demanda a lo largo de los últimos 10 años aunque sin importar, la modulación creada en el aeropuerto permitirá el aumento o disminución de estos porcentajes ya que todas las puertas de embarque están preparadas para recibir todo tipo de aeronaves en la terminal aérea y comercial. Dentro del predio también se tendrá una propuesta para construir una terminal de aviación FBO que es para vuelos privados provenientes de todo el mundo y una estación de taxis aéreos que tendrá como demanda principal la zona de Quintana Roo pero su alcance podría ser hasta la ciudad de Mérida. Se tendrá zona comercial para vuelos de carga y mercancías dada la ubicación del aeropuerto.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.D.2.-Valoración del terreno

El terreno cuenta con una extensión de 2,250 hectáreas pero al ser un aeropuerto de largo alcance su emplazamiento debe enfocarse primordialmente en la colocación de las pistas de aterrizaje. Una pista comprende a los vientos dominantes provenientes del mar del caribe sin embargo debido a la climatología observada en el terreno a lo largo de los años se tiene un periodo a partir de noviembre que se extiende hasta marzo donde encontramos vientos del norte con ráfagas que llegan a alcanzar los 250 km/h por lo que es necesaria una pista alterna en esa dirección para lograr una máxima operatividad en termino de operación durante todo el año. La terminal aérea y comercial, así como los servicios adyacentes responderán directamente al funcionamiento de las pistas con respecto al terreno.

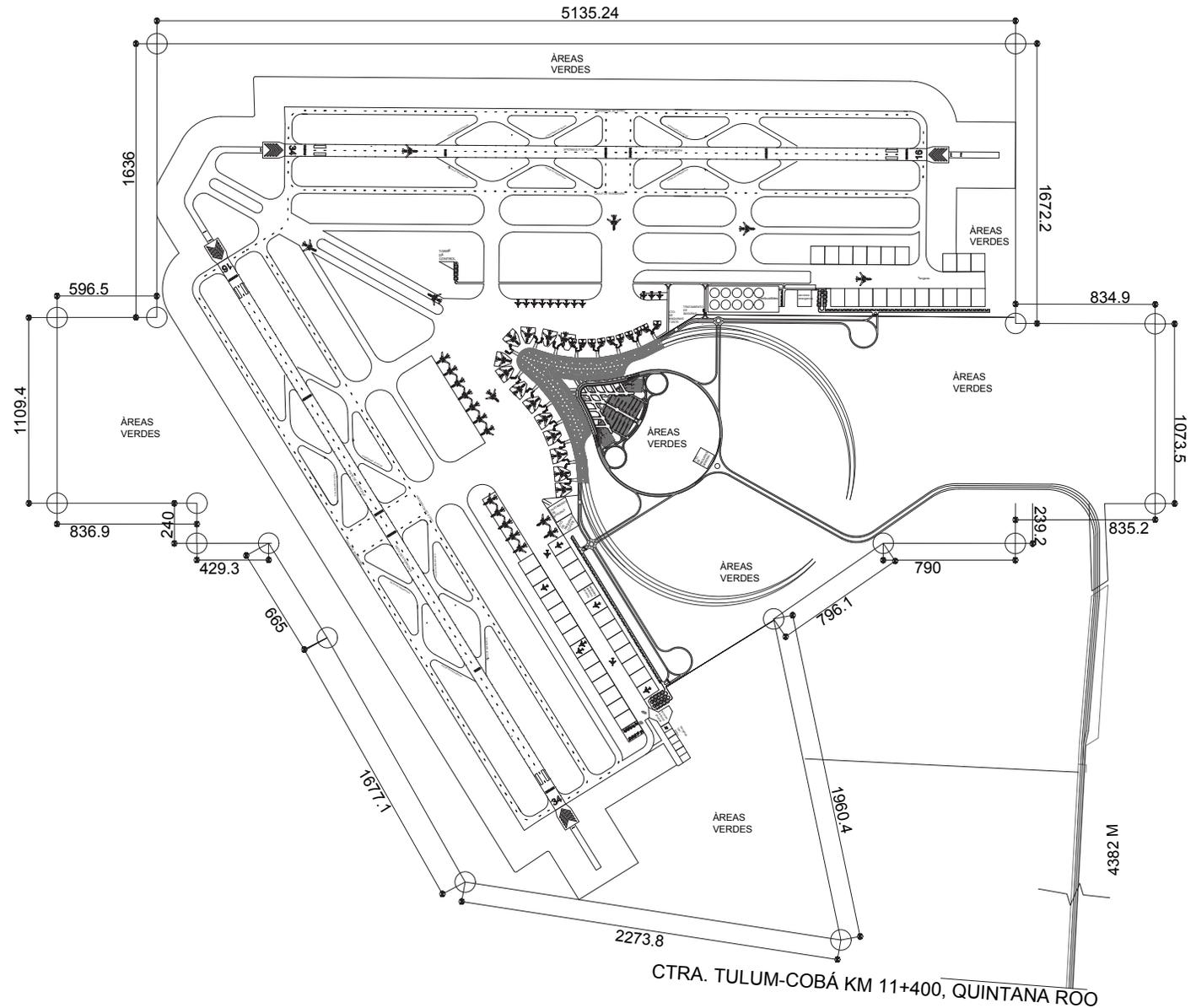


Imagen 22: Planta de conjunto, Elaboración propia.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.D.3.-El objeto y la función

La economía depende de que tan bien conectada pueda estar una ciudad con el resto del mundo para el tránsito de personas y mercancías. La función de un aeropuerto internacional es la de trasladar pasajeros y mercancías de una ciudad a otra, siendo el enlace entre países, realizando vuelos intercontinentales y nacionales con aeronaves de gran envergadura con capacidad para 250 a 500 pasajeros con tiempos de traslados de hasta 13 horas. El diseño del aeropuerto responde directamente a la función de los espacios que alberga, generando las comodidades necesarias para los usuarios que mejoren la calidad de la experiencia que es trasladarse dentro de un aeropuerto de forma fácil,

interactiva, intuitiva sin tener que caminar grandes distancias o abrumarse por la falta de información; Sin dejar de lado la correcta función de la logística de operaciones aeroportuarias, que tienen que estar cerradas y con una seguridad hermetica que garantice el estado de derecho con un funcionamiento adecuado en el que la comunicación y las redes son un factor primario. Por otra parte el emplazamiento del aeropuerto depende en gran medida a la orientación de las pistas que se da directamente proporcionala los vientos dominantes durante todo el año; para que sean operacionales durante todo el año en este caso tendremos por lo menos una pista operacional en todo momento.

SALIDA:

- Llegada de pasajeros al aeropuerto
- Check-in y equipaje
- Documentación
- Seguridad, migración y aduanas
- Salas de espera para embarcar
- Embarque de pasajeros

LLEGADA:

- Desembarco de pasajeros
- Migración y aduanas
- Descarga y entrega de equipaje
- Controles de seguridad
- Salida de pasajeros
- Transporte publico y privado

I.D.4.-Sujeto usuario

El principal sujeto usuario es el turista:
Características generales: Los pasajeros, aunque éstos conozcan al transporte aéreo llegan con mucha anticipación al aeropuerto ya que suelen traer niños su edad promedio ronda entre los 40 y 49 años de edad,
Tiempo de estancia: De 3 a 4 horas antes del vuelo como lo marcan las aerolíneas o inclusive con más tiempo de antelación ya que se rigen a los horarios de otros medios de transporte que recorren gran parte del estado.
Equipaje: Llevan mucho equipaje, o solo una mochila amplia.
Necesidades de Información: Requieren de información al momento en físico y en digital contando con la posibilidad de que se les exponga en varios idiomas.
Acompañantes: Al ser turistas y ser un destino popular 48% de sus visitantes regresan y la migración internacional crea personas en zonas de espera dentro de la terminal así como de servicios hoteleros que incluyan en sus paquetes.

Medio de transporte: En su mayoría utilizan autobuses que los llevan a cada poblado o a las cabeceras municipales y de ahí traspasan a otros destinos
Características generales: Llegan en grupo de 3 o más personas e intentan llegar a su destino a la brevedad.
La Riviera Maya tiene una alta fidelidad con un 45.2% de turistas repetitivos, es decir, que ya habían visitado el destino anteriormente al menos una vez.
Los turistas que se hospedaron en los hoteles de la Riviera Maya tuvieron una estancia promedio de 7.0 días y viajaron en grupos de 3.0 personas.
El segmento de edad predominante fue el de 40 a 49 años y destaca que las recomendaciones de amigos y familiares fueron las principales razones para haber escogido la Riviera Maya.

(Perfil y comportamiento del turista Riviera Maya julio-septiembre de 2017 SEDETUR).



Imagen 23: Estrella S Cárdenas, Pasillo Am, Amsterdam, Feb 2018 , Cortesía del autor.

I.D.5.- Edificios Análogos

Dentro del estudio de edificios análogos de el proyecto nombrado Aeropuerto de la Riviera Maya se focalizo principalmente en 3 aeropuertos internacionales así como de puntos focales dentro de otros proyectos que se adecuan al medio en el que se ve inmerso el proyecto siendo los siguientes aeropuertos:

Aeropuerto de Manchester (Ringway)

Locación: 16 km al sureste de la ciudad de Manchester, Lancashire, Inglaterra.

Elevación: 78 metros

Pistas en uso:

6 / 24 2743 metros x 45 metros,
2 / 20: 1005 metros x 45metros,
10/28: 996 metros x 45 metros.

Área del aeropuerto: 1,035 Acres

Temperatura del aeropuerto 17 grados Celsius

La ciudad de Manchester ha tenido un aeropuerto desde 1929, cuando Wythenshawe fue el sitio seleccionado, pero la historia de Ringway, el aeropuerto presente, es más reciente. Wythenshawe fue remplazado por un aeropuerto en Barton en 1930, fueron gastados \$51,000 libras en el desarrollo del aeropuerto. Barton siguió como el aeropuerto de Manchester hasta 1934 y el 25 de junio de 1938, El aeropuerto de Manchester (Ringway) fue inaugurado oficialmente por Sir Kingley Wood.

A ese momento el aeropuerto consistía principalmente en un área de aterrizaje de pasto, de unos 250 acres en su extensión. Aun así, fue considerado grande para sus días, y costo \$53,000 libras adquirirlo. Manchester alega que fue el primer municipio británico en proporcionar un aeródromo civil. Subsecuentemente la corporación de Manchester compro un total de 267 hectareas para permitir los desarrollos futuros. Terrenos adicionales han sido comprados desde entonces hasta presentar el tamaño actual.

Las primeras pistas fueron cedidas por el ministerio aéreo para cuando la guerra arribó el aeropuerto fue prestado para el servicio militar.

(GAOW, IAN ALLAN, P.86.)



Imagen 24: Estrella S Cárdenas, IloveMcr, Manchester, Sep 2017, Cortesía del autor.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



El nuevo look del aeropuerto

En 1958 la corporación Manchester se embarcó en un plan de mejora a gran escala para el aeropuerto lo que hizo parecer las mejoras de 1938 como un desperdicio de dinero para los estándares actuales, el cual no fue malgastado pero hubieron cambios y avances técnicos que tomaron lugar. El esquema involucrado en erigir un nuevo edificio terminal, torre de control y edificios asociados, y 32 puertas de embarques para pasajeros. En adición a una nuevo estacionamiento de autos, la pista principal fue alargada, y se mejoraron las instalaciones especiales de combustibles para surtir a los jets.

Para empezar la torre de control del aeropuerto y la terminal aérea, ésta fina estructura de 123 pies de alto, que en la cima, alberga el equipo de comunicaciones y ayudas del radar usadas en el aeropuerto, aloja a los técnicos de control aéreo que controlan el tráfico aéreo en pista y en aire haciendo guardia las 24 horas del día. Existen 3 tipos de ayudas de aterrizaje existentes en el aeropuerto de Manchester : (PAR) radar de aproximación

de precisión , (ILS) sistema de aterrizaje por instrumentos, (VASI) indicador visual de aproximaciones cuesta abajo, estas son adicionales al sistema de iluminación de pistas usado cada noche. El radar del aeropuerto incluye un Marconi S.64 radar de largo alcance y un Cossor ACR.6 radar de vigilancia. El edificio de la terminal aérea es espacioso, y está adecuado para el clima de Manchester donde nieva en invierno.

Existen paneles verticales en el hall de pasajeros con los nombres de las aerolíneas que han servido en el aeropuerto y otro ítem fabuloso son los cuatro candelabros de 17 pies de alturas que caen en forma de cascada desde el techo en forma de una cascada petrificada en el lounge, la cual fue hecha con cristal veneciano , estos candelabros que son iluminados desde arriba costaron \$2,000 libras cada uno.

La terminal de pasajeros tiene un restaurante y bares de comida rápida, y tiene las mejores puntuaciones en servicio al cliente en las áreas de Check-in, y oficinas de las aerolíneas. (GAOW, IAN ALLAN, P.86.)

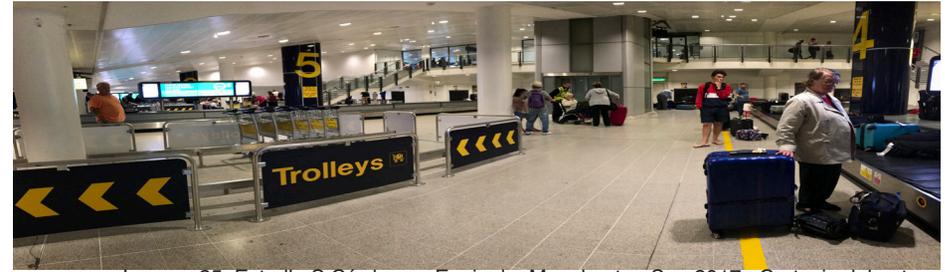


Imagen 25: Estrella S Cárdenas, Equipaje, Manchester, Sep 2017 , Cortesía del autor.

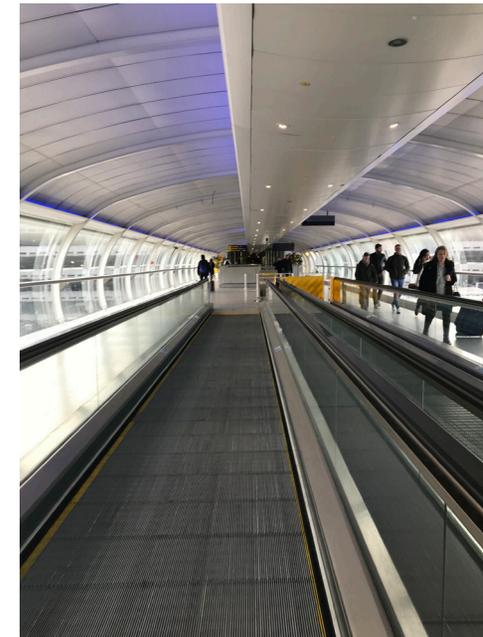


Imagen 26: Estrella S Cárdenas, Pasillo, Manchester, Sep 2017 , Cortesía del autor.



Nueva terminal del Aeropuerto de Barajas en Madrid

La concepción estructural de la nueva terminal aérea (NAT) del Aeropuerto de Barajas, en Madrid generada por Lamela arquitectos y Richard Rogers&Partners está basada en la comprensión de la cubierta ondulada como elemento protagonista de la obra. Para enfatizar la expresión de la cubierta, ésta se compone de dos superficies independientes que acogen en su interior la estructura portante de acero. La piel exterior (de la cubierta) brinda aislamiento (térmico, agua, acústico), mientras que la interior da carácter y unidad a los espacios interiores.

Sobre la elección del bambú como material principal de acabado interior se debió, señala Lamela varios motivos: estéticos es decir, para crear ambientes acogedores dados por las texturas naturales de esta gramínea. Motivos medioambientales, ya que esta planta es de rápido crecimiento por lo que es casi imposible que llegue a extinguirse.

Cabe decir que en el caso de la NAT, el bambú procede de China se trata del *Phyllostachys Pubescens*, que alcanza 15m de alto y 60 cm de circunferencia y cubre 212,000 M2 en total. De igual forma, el bambú es muy durable mediante los tratamientos adecuados y cumple con los requerimientos de resistencia al fuego, durabilidad ante la exposición al agua, protección contra hongos, insectos, etc. (R.HABITAT AGO-SEP 2008, PAG 70-76)



Imagen 27: Aeropuerto de Barajas, Madrid.(R. HABITAT AGO-SEP 2008, PAG. 74)



El espacio interior

Los objetivos iniciales del proyecto perseguían conseguir espacios agradables para los pasajeros. Esto propició la necesidad de poner atención en la elección de los acabados. Se pretendía así la inclusión de materiales que, por sus texturas, colocación y colores, transmitiesen al pasajero una sensación de paz, en contrapartida al estrés que suele darse en los aeropuertos. En este sentido, la elección de materiales transparentes para los elementos verticales (pantallas y fachadas de vidrio, parasoles de fachada, por ejemplo) resulto determinante para tranquilizar y orientar al pasajero. En el pavimento, los tonos crema y ocres de la piedra caliza dan una luminosidad cálida.

Como elemento unificador del espacio interior aparece el techo de bambú. Su perfil ondulado acompaña al viajero a lo largo de los procesos de facturación, control y embarque. El bambú se presenta así como uno de los materiales más definitorios y singulares del proyecto. La selección de la planta fue resultado de un estudio comparativo de diferentes materiales. En primer lugar se requerían las citadas características estéticas y arquitectónicas. La transmisión de calidez hacia el viajero se lograría con un material de aspecto natural. Así, el uso de algún tipo de madera permitiría aportar a los techos texturas y colaboraciones acordes a lo que se buscaba generar.

Construcción

Lamela señala que era necesario hallar un sistema constructivo que resolviese el problema de cubrir con madera una superficie de doble curvatura. Si bien la geometría de la estructura de cubierta es compleja y la superficie a cubrir extensa, el modulo repetitivo de cubierta facilitaría el proceso de construcción gracias a la estandarización de la solución.

En este sentido, las lamelas de bambú laminados tienen la flexibilidad ideal para adaptarse a las superficies curvas definidas por la cubierta. El proceso de definición de las lamelas fue analizado pues se trataba de determinar la forma de colocar las tablas en el techo para adaptarse lo más fácilmente posible a la doble curvatura de la cubierta. Tras ejecutar varios ensayos, se resolvió colocar las lamelas (de 100 mm de ancho) perpendiculares a las vigas principales de cubierta, con espacios intermedios entre tablas menores a 50 mm. Estos espacios intersticiales debían sumar al menos un 25% de la superficie del techo, debido a temas acústicos. Las ondas sonoras debían traspasar el nivel del falso techo hasta llegar infiltrados del sistema de cubierta, donde se dispone una chapa perforada que propicia la absorción de las ondas sonoras para evitar reverberaciones. (R.HABITAT AGO-SEP 2008, PAG 70-76)



Imagen 28: Aeropuerto de Barajas, Madrid.(R.HABITAT AGO-SEP 2008, PAG 76)



Tratamiento del material

La función unificadora del proyecto que posee el techo se ve reforzada por el hecho de que el bambú se extiende más allá del límite marcado por las fachadas acristaladas. De este modo, el recubrimiento de bambú se prolonga por los aleros exteriores de los edificios y por la cubierta de las dársenas. Esto significa que el bambú requería dos tipos de tratamientos distintos, uno para las lamas que se sitúan en el ambiente climatizado (interiores) y otro para las que están sometidas a condiciones exteriores. El ambiente interior cuenta con unas condiciones de humedad controladas y estables. Sin embargo, en el interior se presentan las restricciones debidas a la protección contra incendios. Las exigencias de resistencia al fuego según el uso del edificio son de clasificación M1 (según norma UNE 23727:1990). Para alcanzar estos niveles en las lamas de bambú, fueron realizadas pruebas mediante el barnizado de la madera. Finalmente los niveles de protección se alcanzaron sometiendo al material a un proceso de laminado e impregnación en cada una de sus capas. En el exterior (a excepción de las dársenas) los requerimientos de protección al fuego fueron algo menores que en el interior. (R.HABITAT AGO-SEP 2008, PAG 70-76)



Imagen 29: Aeropuerto de Barajas, Madrid. (R.HABITAT AGO-SEP 2008, PAG 71)



I.D.6.-El concepto

El aeropuerto de la Riviera Maya tendrá como propósito principal la integración entre 3 diferentes conceptos, la tecnología de los mayas como punto de partida, la herencia maya por la zona en la que será emplazado y la naturaleza como eje rector del medio al cual nos debemos adentrar la conjunción de estos conceptos dará como resultado la propuesta final del Aeropuerto la Riviera Maya.

I.D.7.-Imagen Conceptual

La imagen conceptual corresponde directamente a la idea del concepto de fusionar la tecnología, la herencia maya y la naturaleza endémica de la Riviera Maya, por eso tenemos que el calendario maya sirve principalmente como inspiración de la creación de la terminal aérea y comercial.



Imagen 30: Tulum, Habitar en la naturaleza, fotografía propia, Enero 2017.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 17. Torre de control.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.D.8.-Listado de requerimientos

Área útil al pasajero basada en las normas de SEDESOL, utilizada como información inicial para el caso Aeropuerto de la Riviera Maya.

Aeropuerto de largo alcance (ASA)

Unidad que también se conoce como aeropuerto internacional, por permitir realizar vuelos nacionales, internacionales o intercontinentales, mediante aeronaves de reacción de cabina ancha del tipo grande, con capacidad para 250 a 500 pasajeros, destinados a viajar de un país a otro, con tiempo de recorrido de hasta 12 o 13 horas.

El número de pistas es de 2 o más, conforme a las necesidades planteadas por la demanda; su longitud varía de 3,000 a 4,000 metros. En la construcción de un aeropuerto con estas características, se recomienda un módulo tipo con 1,000 hectáreas de terreno como mínimo y 22,540 m², contruidos para el edificio terminal.

El programa arquitectónico básico está constituido por el área útil al pasajero; flujo de salida, vestíbulo general, de documentación, salas de última espera), flujo de salida (vestíbulo general y de documentación y salas de última espera), flujo de llegada (migración, reclamo de equipaje, revisión aduanal, sanidad, vestíbulo de bienvenida, concesiones, sanitarios, oficinas de gobierno y de apoyo a la operación). Así mismo cuenta con instalaciones de apoyo (torre de control, estación de bomberos, cuarto de máquinas, zona de combustibles, estacionamiento y vialidad interna), y zona aeronáutica (pistas, rodajes y plataformas), zona de seguridad y áreas verdes y libres.

Su dotación se recomienda en localidades mayores a 1,000,000 de habitantes o con potencial de movimiento superior a 500,000 pasajeros anuales.

(SEDESOL T.IV. p.78,79.)

-FLUJO DE SALIDA:

VESTÍBULO GENERAL
VESTÍBULO DE DOCUMENTACIÓN
SALA DE ÚLTIMA ESPERA

-FLUJO DE LLEGADA:

MIGRACIÓN
RECLAMO DE EQUIPAJE
REVISIÓN ADUANAL
SANIDAD
VESTÍBULO DE BIENVENIDA
CONCESIONES (COMERCIO)
SANITARIOS

-ZONA DE ADMINISTRACIÓN

OFICINAS DE GOBIERNO
OFICINAS DE APOYO A LA OPERACIÓN

-INSTALACIONES DE APOYO

TORRE DE CONTROL
ESPACIO DE BOMBEROS
CUARTO DE MÁQUINAS
ZONA DE COMBUSTIBLES

ESTACIONAMIENTO

-ZONA AERONÁUTICA

PISTA (3000 m DE LONGITUD)
RODAJES
PLATAFORMAS
ZONAS DE RESTRICCIÓN (SEGURIDAD/ÁREAS VERDES)



I.D.9.-Programa Arquitectónico

Salidas nacionales		Sanitarios	510 M2
Sala de última espera	9886 M2	Concesiones	3590 M2
Sala de espera general	9886 M2	Reclamo de equipaje	8285 M2
Sanitarios (Salas de espera)	816 M2	Descarga de equipaje	3919 M2
Concesiones (Salas de espera)	3590 M2	Sala de bienvenida	640 M2
Restaurantes	5547 M2	Servicio medico	60 M2
Seguridad y documentos	6375 M2	Área de Fast Food	4290 M2
Check-In	2298 M2	Vestíbulo de llegada	10,078 M2
Oficinas de Apoyo a seguridad (Aduana y migración)	1381 M2	Llegadas internacionales	
Sanitarios (Vestíbulo P.)	306 M2	Vestíbulo de acceso	8014 M2
Concesiones (Vestíbulo P.)	2731 M2	Área de mesas	1941 M2
Oficinas de Apoyo a las aerolíneas	2043 M2	Sanitarios	714 M2
Vestíbulo general	6238 M2	Concesiones	2647 M2
Salidas internacionales		Reclamo de equipaje	7668 M2
Seguridad y documentación	10,575 M2	Descarga de equipaje	3919 M2
Check-In	3298 M2	Seguridad (Detectores de metal, Aduanas)	2500 M2
Oficinas de Apoyo a seguridad (Aduana y migración)	2124 M2	Oficinas auxiliares de aduana, migración, sanidad.	1575 M2
Sanitarios (Vestíbulo p.)	306 M2	Área recreativa (Jardines, Espejos de agua.)	4905 M2
Concesiones (Vestíbulo p.)	3919 M2	Área de Fast Food	4290 M2
Oficinas de Apoyo a las aerolíneas	2600 M2	Servicio medico	500 M2
Vestíbulo general	8368 M2	Vestíbulo de llegadas	26,693 M2
Sala de última espera	18,329 M2	Clasificación de equipaje	
Sala de espera general	18,329 M2	Nacional	4393 M2
Sanitarios (Salas de espera)	1424 M2	Internacional	9863 M2
Concesiones (Salas de espera)	5573 M2	Mixto	5470 M2
Restaurantes	10,075 M2		
Llegadas nacionales			
Vestíbulo de acceso	6496 M2		
Área recreativa (Jardines, Espejos de agua.)	4337 M2		

Tabla 6: Programa arquitectónico. Elaboración propia, 2018.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Áreas de empleados aeropuerto		Espacio para limpieza de aviones exteriores	239 M2
Oficinas seguridad, migración, aduanas, SAT, Sanidad	2180 M2	Espacio para limpieza de aviones interiores	333 M2
Sanitarios	581 M2	Bodega de refacciones	455 M2
Área descanso de personal	1060 M2	Bodega de motores	455 M2
Dirección general adjunta de mercancías	833 M2	Taller mantenimiento de aviones	3043 M2
Oficinas auxiliares de secretarías	696 M2	Área aerolíneas	
Dirección general	519 M2	Escuela de pilotaje y tripulación	2054 M2
Dirección general adjunta de administración	942 M2		
Seguridad	431 M2	Área de cursos y capacitaciones	2054 M2
Dirección de operación	873 M2	Área de descanso	1060 M2
Dirección comercial y de servicios	618 M2	Sanitarios	586 M2
Sub. Dirección ingeniería	426 M2	Área de tripulación	1680 M2
Sub. Dirección jurídica	325 M2	Oficina aerolíneas	4340 M2
Sub. Dirección auxiliar	183 M2	Servicios	
Oficinas de logística y mercancías entrantes	2640 M2	Sub estaciones de emergencia	479 M2
Guardería	331 M2	Cuartos de maquinas	2850 M2
Terminal de mantenimiento de autos	339 M2	Basura reciclaje y recolección de primer contacto	980 M2
Terminal de mantenimiento terminal	1568 M2	Cuartos fríos y aduanas para alimentos para aviones	3,000 M2
Espacio para limpieza de pistas	239 M2	Bodegas de mercancías (concesiones)	15,314 M2
Espacio para control de fauna	225 M2	Bodegas de alimentos (concesiones)	15,314 M2
Servidores	376 M2	Patios de maniobras	6000 M2
Área de informática	581 M2	Estación de autobuses	6,688 M2
Logística	648 M2	Estacionamiento	44,396 M2
Área de ingenieros y mecánicos	363 M2		

Tabla 6: Programa arquitectónico. Elaboración propia, 2018.



I.D.10.-Análisis de áreas

El análisis de áreas es directamente proporcional a la demanda máxima en hora pico que recibirá la terminal aérea para realizar este cálculo se estimó que se realizarán máximo 40 operaciones por hora en hora pico una cada minuto y 30 segundos en aterrizaje y despegue para realizar este cálculo se toma la demanda histórica y se aplica el supuesto que el 40% de los vuelos serán nacionales y el 60 % internacionales donde los vuelos nacionales realizan en promedio sus operaciones con aviones tipo Airbus A320, Airbus A318, Airbus A321, Superjet, B787-9 y B737-800 al cual tomares que la aeronave promedio trae 183 pasajeros, mientras que las internacionales cuentan con aviones intercontinentales tipo B 747-400 y B 777-300 que albergan en promedio a 535 pasajeros.

Con estos datos se produce la hipótesis donde se realizaran 16 operaciones nacionales con un máximo de pasajeros por hora de 2928 y de 24 vuelos internacionales donde recibiremos a 12720 pasajeros en hora pico, las horas pico será de las 9am a las 10 am y de las 6 pm a las 7pm. Dentro del análisis de áreas para el diseño de la terminal se supondrán al 60% para efectos del diseño a esto tendremos 10 puertas de embarque para posiciones de contacto nacionales y 15puertas para vuelos internacionales donde en un cálculo según las normas de posiciones de aeropuertos estas se colocarán a cada 78 metros mínimo en naves de gran tamaño.

I.D.11.-Diagrama de relaciones

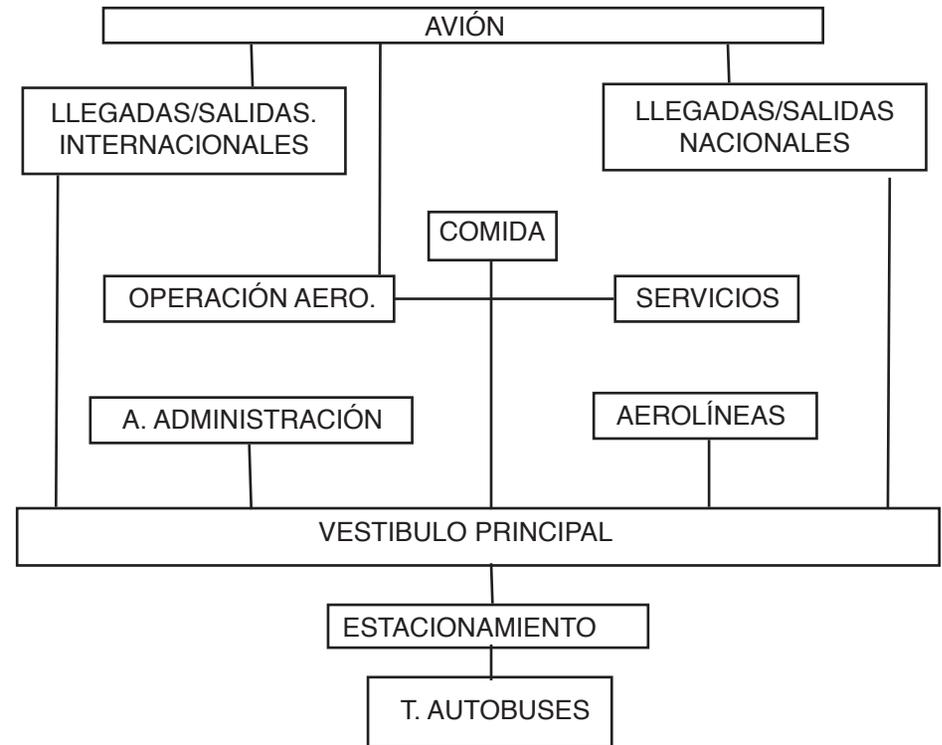
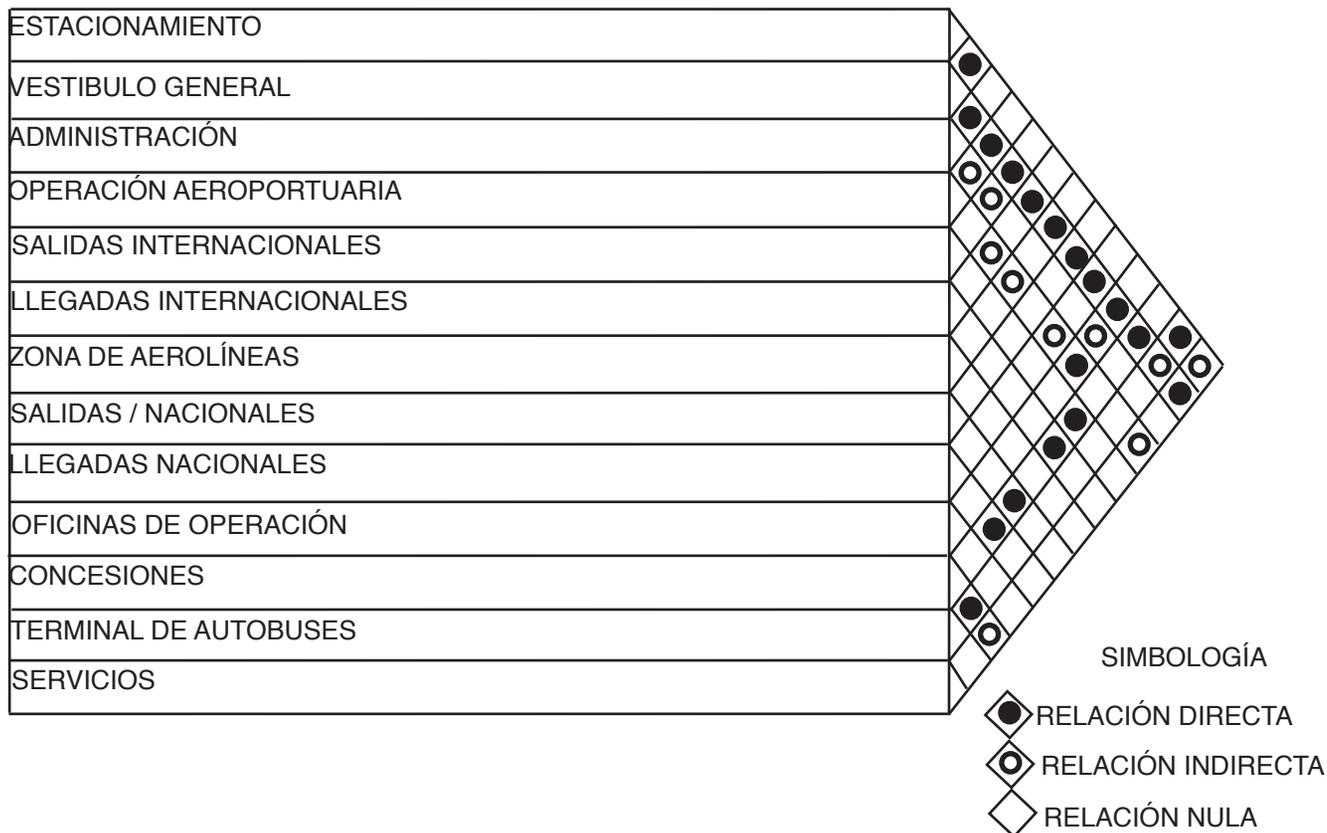


Diagrama 2: D. Relaciones. Elaboración propia, 2018.



I.D.12.-Matriz de relaciones

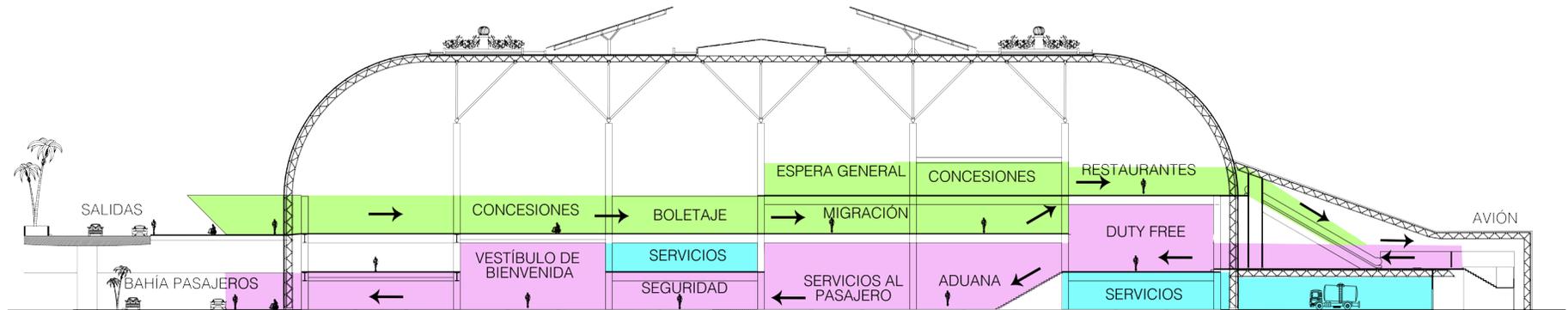
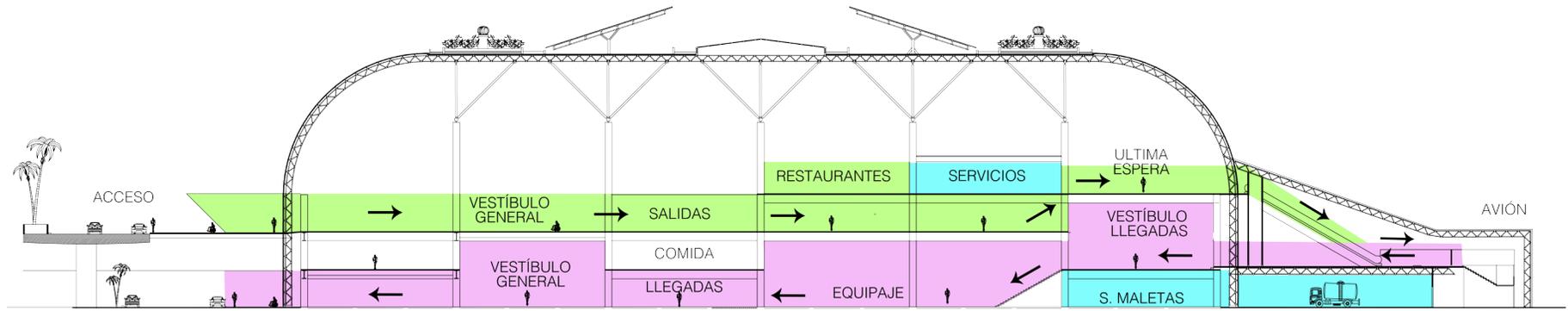




AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS

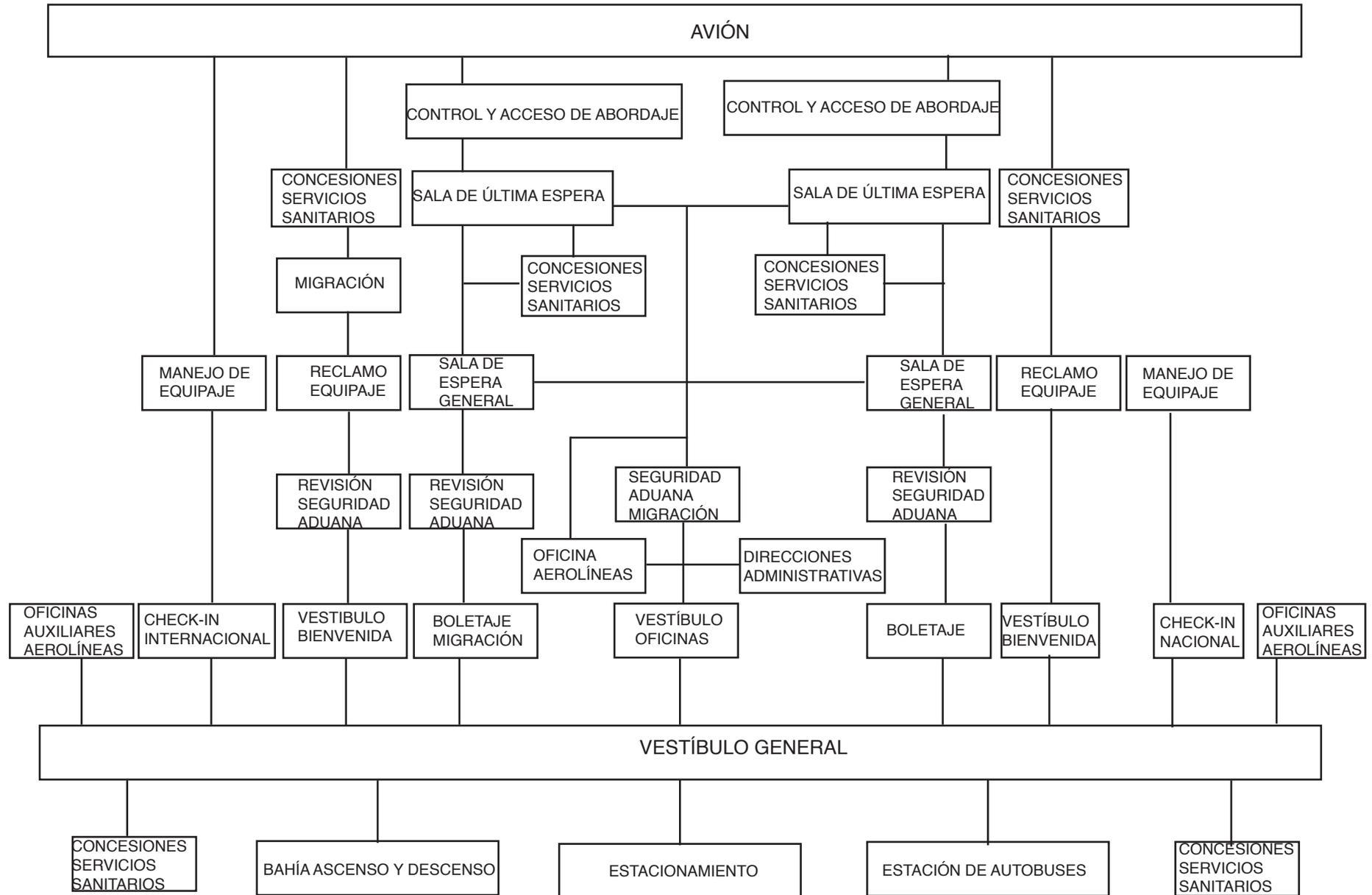


I.D.13.-Zonificación



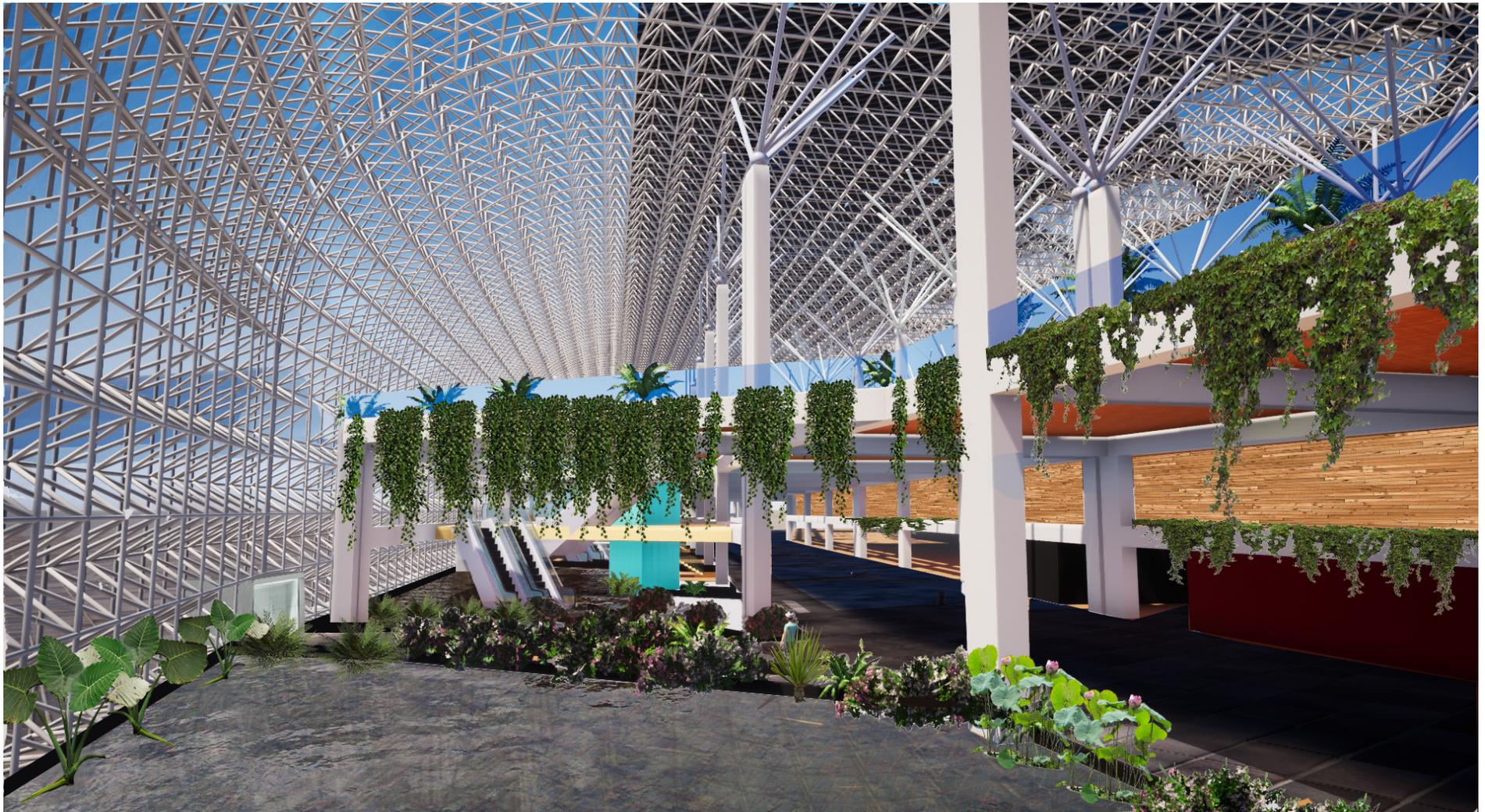


I.D.14.-Diagrama de funcionamiento





AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 18. Naturaleza en la terminal.



I.E.- PROYECTO ARQUITECTÓNICO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.E.0.-Memoria descriptiva

El Aeropuerto de la Riviera Maya está proyectado para recibir hasta 11800 pasajeros en horas pico de 9am a 10am y de 6pm a 7pm y realizar 40 operaciones en una hora, por lo que contiene 21 posiciones de contacto y 15 puertas de embarque, está preparado para recibir aeronaves tipo Boeing 747-300 con capacidad de 550 pasajeros en vuelos intercontinentales, el aeropuerto contiene 4 niveles a cada 450cm, el primer nivel sirve para el área de llegadas, tanto nacionales como internacionales, tenemos reclamos de equipajes, manejo de equipajes, seguridad aduanal, migratorias y oficinas de seguridad y gubernamentales de apoyo, tenemos áreas comunes de empleados y oficinas así como talleres para el mantenimiento de pistas y aeronaves listas para dar servicio en cuanto los aviones entren en posición, en el segundo piso contamos con las oficinas generales de empleados del aeropuerto y oficinas de aduanas, migraciones, y toda oficina relacionada con la operación del día a día, así como un área de restaurantes tipo fast food, en el tercer piso se tienen las salidas de vuelos nacionales e internacionales por lo que tenemos check-in en donde entregamos equipaje y recibimos la documentación necesaria para abordar, tenemos los accesos de boletaje así como seguridad donde tenemos los rayos x y áreas de apoyo para registros aduanales y migratorios y concesiones donde pueden existir de alimentos, las concesiones serán en tipo islas donde a los lo-

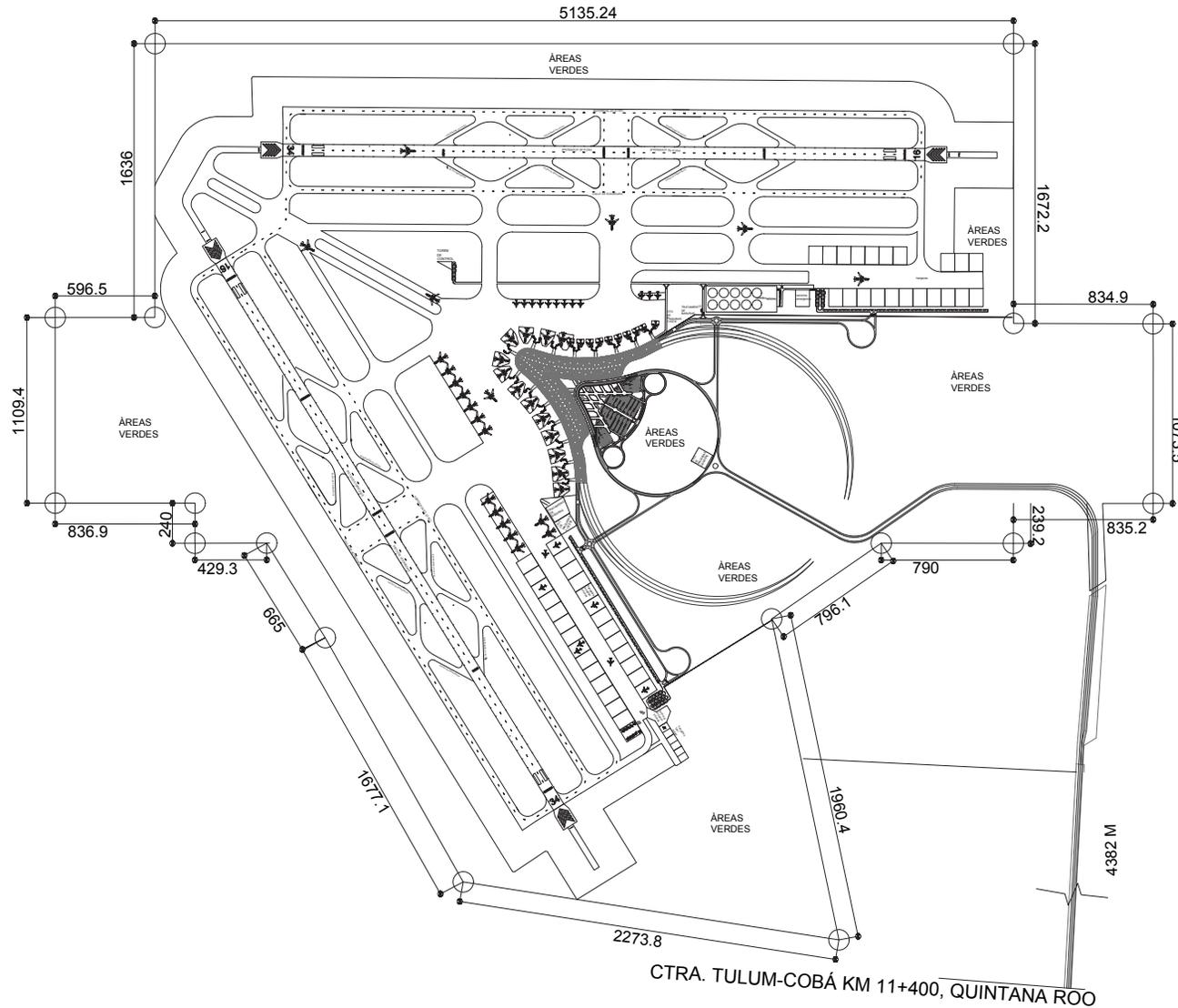
catarios se les proporcionara un reglamento de diseño donde no podrán realizar ciertas acciones esta acción es tomada para aumentar la arquitectura del lugar al añadir las diferentes visiones de diversas marcas en cuanto como será enriqueciendo el diseño y se propondrá que añadan mucha vegetación dentro de sus propuestas, en el cuarto piso tenemos las áreas de espera general y las salas de última espera separadas por concesiones y servicios donde tendremos áreas de restaurantes que serán concesionados e igualmente será totalmente diseñados por los concesionados en el 5to piso existirá la posibilidad de que expansión de ciertos locales convirtiéndolos en áreas vip que serán concesionadas a las grandes aerolíneas o marcas teniendo preferencia en las que apoyen dentro de los financiamientos preliminares del aeropuerto como se realiza en diversos aeropuertos alrededor del mundo. El aeropuerto tendrá una vegetación exhaustiva proveniente del emplazamiento del sitio la cual se colocará en las cornisas de todos los espacios que den a una doble o triple altura y será mantenida por medio de riego por goteo. En la azotea se tendrá más vegetación del sitio a medio de azotea verde promoviendo la integración del sitio. Así como grandes tragaluces simulando la experiencia de los cenotes uno de los principales atractivos, también contendrá grandes captadores de agua y celdas fotovoltaicas.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.E.1.-Planta de conjunto



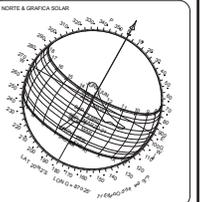
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO

AEROPUERTO RIVIERA MAYA

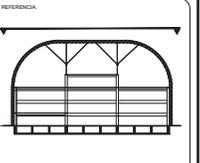
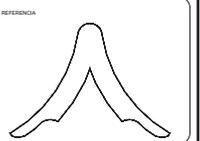


ELABORÓ:
CARLOS ALEJANDRO
SOTO CÁRDENAS

UBICACIÓN:
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO



NOTAS:
1.- POSICIONES EN CENTRIMETROS Y NIVELES EN METROS.
2.- ACCIONES EN CENTRIMETROS Y NIVELES EN METROS CONSIDERANDO EL CONCRETO FORTÍSIMO.
3.- LOS TUBOS PARA LA RED DE AGUAS Y LA RED DE SANEAMIENTO DEBEN SER DE DIÁMETRO 150 CM.
4.- LAS COTAS Y NIVELES DEBEN SER RECTIFICADOS POR EL CONTINGENTE DE CONSTRUCCIÓN, CONSIDERANDO EL TERRENO COMO ES. PROYECTA CONCEPTO DE PLANO ARQUITECTÓNICO PARA LOCALIZACIÓN DE CÁMERA, MÉRGEN Y PÉREOS EN SU UBICACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN EN CASO DE QUE NO CON CU CU CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTÓNICO CORRESPONDIENTE, CONECTE A LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO.
5.- REVISAR EL PLAN DE CONSTRUCCIÓN DEL TERRENO PARA CONFORMAR LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO DEL TERRENO, CONSIDERANDO EL TERRENO COMO ES. PROYECTA CONCEPTO DE PLANO ARQUITECTÓNICO PARA LOCALIZACIÓN DE CÁMERA, MÉRGEN Y PÉREOS EN SU UBICACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN EN CASO DE QUE NO CON CU CU CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTÓNICO CORRESPONDIENTE, CONECTE A LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO.
6.- REVISAR EL PLAN DE CONSTRUCCIÓN DEL TERRENO PARA CONFORMAR LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO DEL TERRENO, CONSIDERANDO EL TERRENO COMO ES. PROYECTA CONCEPTO DE PLANO ARQUITECTÓNICO PARA LOCALIZACIÓN DE CÁMERA, MÉRGEN Y PÉREOS EN SU UBICACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN EN CASO DE QUE NO CON CU CU CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTÓNICO CORRESPONDIENTE, CONECTE A LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO.
7.- REVISAR EL PLAN DE CONSTRUCCIÓN DEL TERRENO PARA CONFORMAR LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO DEL TERRENO, CONSIDERANDO EL TERRENO COMO ES. PROYECTA CONCEPTO DE PLANO ARQUITECTÓNICO PARA LOCALIZACIÓN DE CÁMERA, MÉRGEN Y PÉREOS EN SU UBICACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN EN CASO DE QUE NO CON CU CU CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTÓNICO CORRESPONDIENTE, CONECTE A LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO.
8.- REVISAR EL PLAN DE CONSTRUCCIÓN DEL TERRENO PARA CONFORMAR LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO DEL TERRENO, CONSIDERANDO EL TERRENO COMO ES. PROYECTA CONCEPTO DE PLANO ARQUITECTÓNICO PARA LOCALIZACIÓN DE CÁMERA, MÉRGEN Y PÉREOS EN SU UBICACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN EN CASO DE QUE NO CON CU CU CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTÓNICO CORRESPONDIENTE, CONECTE A LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO.
9.- REVISAR EL PLAN DE CONSTRUCCIÓN DEL TERRENO PARA CONFORMAR LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO DEL TERRENO, CONSIDERANDO EL TERRENO COMO ES. PROYECTA CONCEPTO DE PLANO ARQUITECTÓNICO PARA LOCALIZACIÓN DE CÁMERA, MÉRGEN Y PÉREOS EN SU UBICACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN EN CASO DE QUE NO CON CU CU CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTÓNICO CORRESPONDIENTE, CONECTE A LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO.
10.- REVISAR EL PLAN DE CONSTRUCCIÓN DEL TERRENO PARA CONFORMAR LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO DEL TERRENO, CONSIDERANDO EL TERRENO COMO ES. PROYECTA CONCEPTO DE PLANO ARQUITECTÓNICO PARA LOCALIZACIÓN DE CÁMERA, MÉRGEN Y PÉREOS EN SU UBICACIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIÓN EN CASO DE QUE NO CON CU CU CON LAS DIMENSIONES GENERALES DEL PLANO ARQUITECTÓNICO CORRESPONDIENTE, CONECTE A LA RED DE AGUAS Y SANEAMIENTO.



TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

PLANTA BAJA -0.15
PLANDS ARQUITECTÓNICOS
TRAZO:
CARLOS A. SOTO CÁRDENAS
FECHA:
2019
ESCALA:
1:10,000
ESCALA GRÁFICA

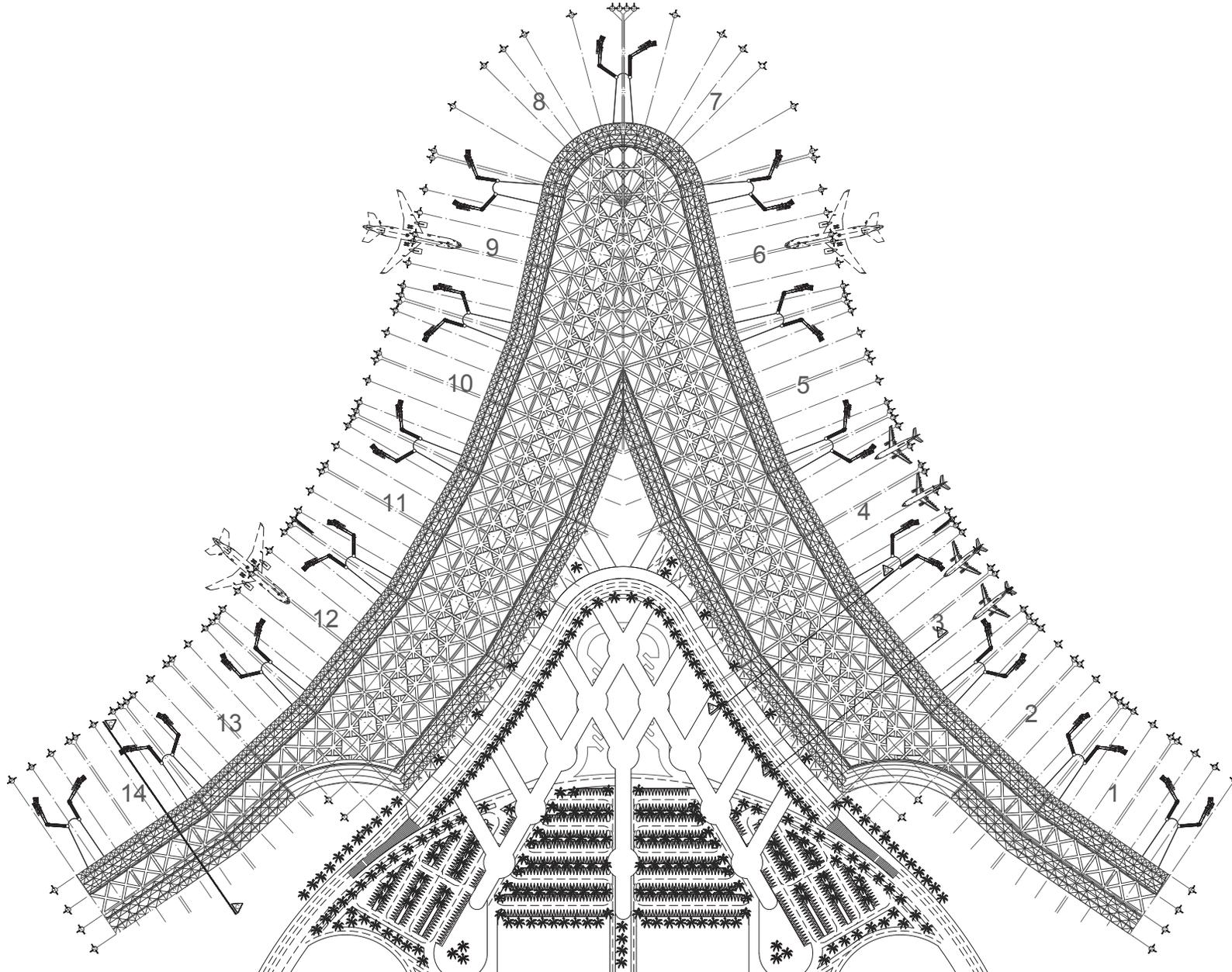
A-01



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.E.2.-Plantas arquitectónicas



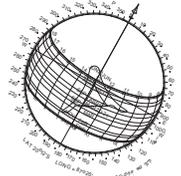
AEROPUERTO
RIVIERA MAYA



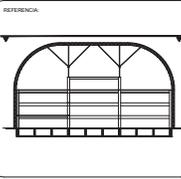
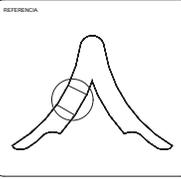
ELABORÓ:
CARLOS ALEJANDRO
SOTO CÁRDENAS

UBICACIÓN:
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO

NORTE & GRAFICA SOLAR



ESTRUCTURA DEL TUBO DE VENTILACION
El tubo de ventilación es un elemento clave en el sistema de ventilación natural del edificio. Su función principal es permitir el flujo de aire fresco desde el exterior hacia el interior, a través de un conducto que se eleva por encima del nivel del tejado. Este sistema es especialmente efectivo en climas cálidos y secos, donde el aire caliente tiende a ascender y escapar por el tubo, creando una corriente de aire fresco que se mueve a lo largo del espacio interior. El tubo está diseñado con una estructura que permite su instalación en el techo sin comprometer la integridad estructural del mismo. Además, el tubo cuenta con un sistema de protección contra la lluvia y el viento, asegurando que el flujo de aire sea constante y eficiente. Este sistema de ventilación natural es una solución sostenible y económica para mejorar la calidad del aire interior y reducir el consumo de energía en el edificio.



TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PROYECTO ARQUITECTÓNICO

PLANTA DE TECHOS
PLANOS ARQUITECTÓNICOS
DISEÑO: CARLOS A. SOTO CÁRDENAS
FECHA: 2019 ESCALA: 1:1300

A-02

ESCALA GRAFICA



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



AEROPUERTO RIVIERA MAYA

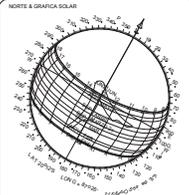
UNAM
FES ARAGÓN
ARQUITECTURA



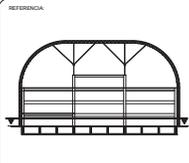
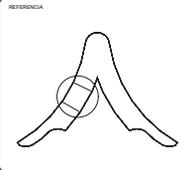
ELABORÓ:
CARLOS ALEJANDRO
SOTO CÁRDENAS



UBICACIÓN:
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO



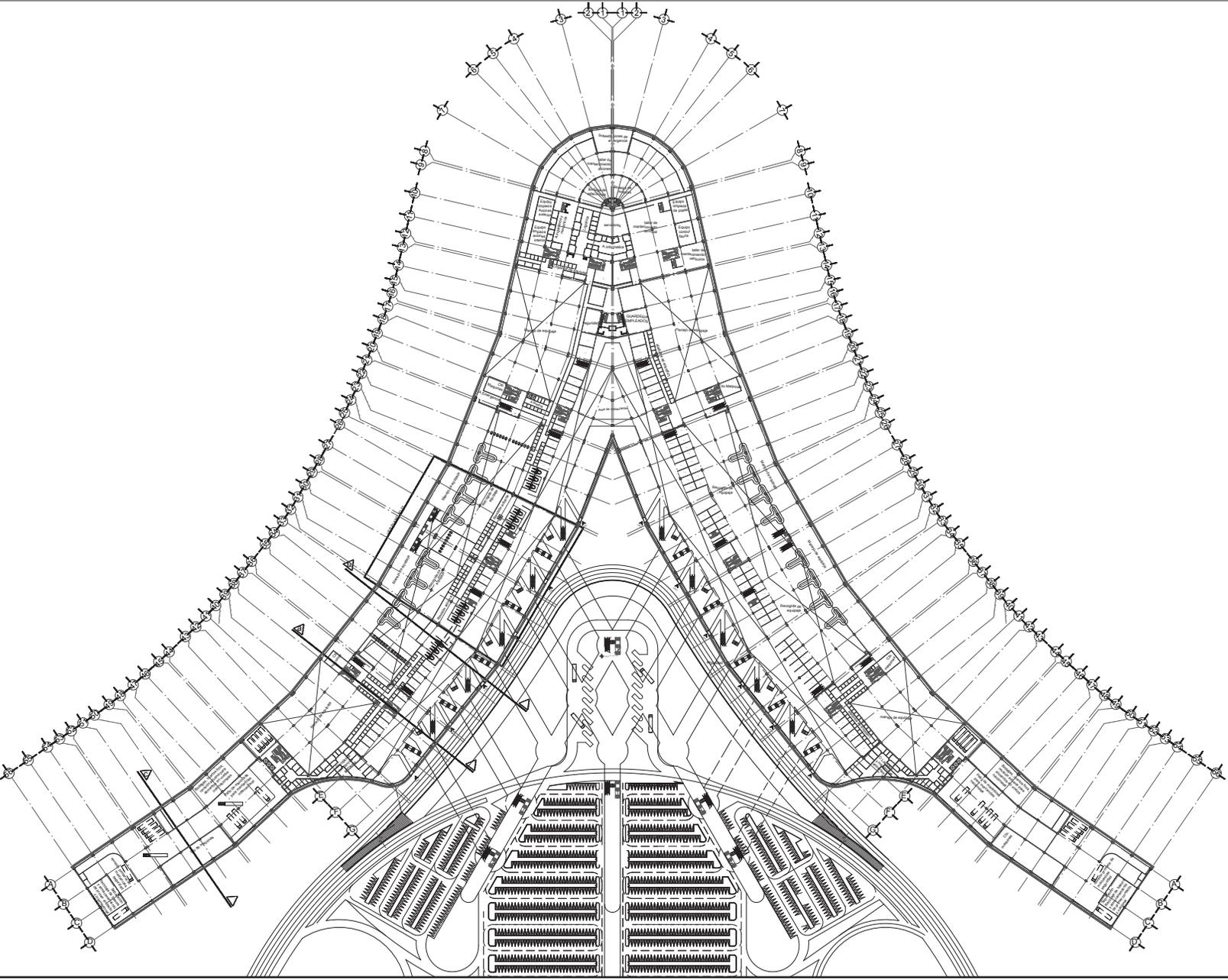
NOTA
Este es un documento arquitectónico que refleja el resultado de un proceso creativo y técnico. El autor se reserva todos los derechos de autor y no se permite la reproducción total o parcial sin su consentimiento escrito. Este documento es propiedad intelectual y su uso está limitado a los fines para los que fue creado. No se permite su uso para fines comerciales, de lucro o de cualquier otro tipo que no sea el que se especifica en el contrato de obra. El autor no se responsabiliza por los daños o perjuicios que se deriven del uso no autorizado de este documento. Este documento es válido en su totalidad y no requiere de ningún otro documento para ser válido. Este documento es válido en su totalidad y no requiere de ningún otro documento para ser válido. Este documento es válido en su totalidad y no requiere de ningún otro documento para ser válido.



TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PROYECTO ARQUITECTÓNICO

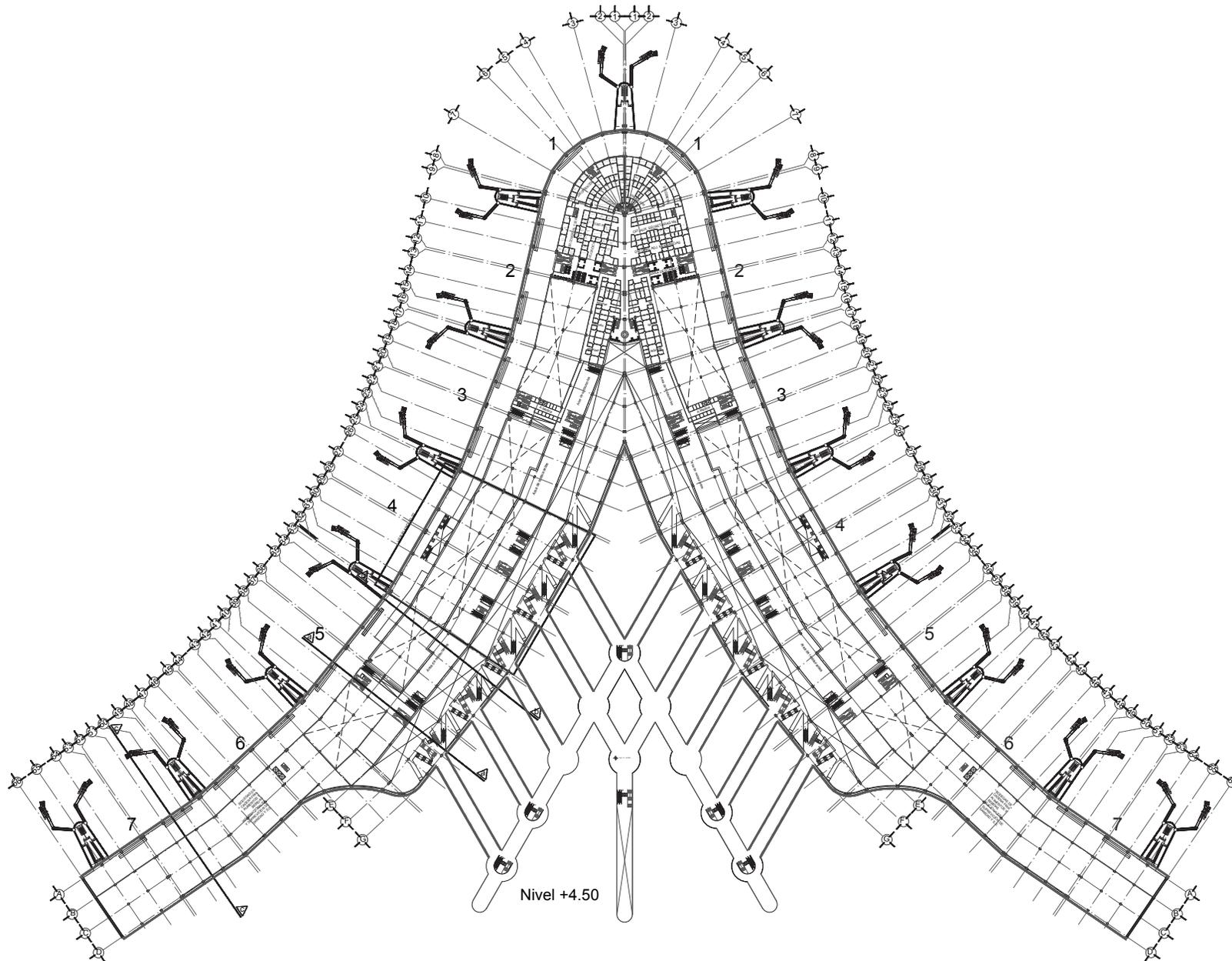
PLANTA BAJA +0.15
PLANOS ARQUITECTÓNICOS
CARLOS A. SOTO CÁRDENAS
FECHA: 2019 ESCALA: 1:300
ESCALA GRÁFICA

A-03





AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Nivel +4.50

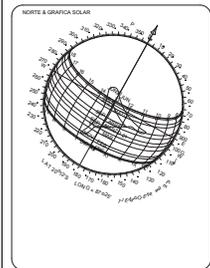
AEROPUERTO
RIVIERA MAYA



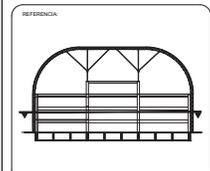
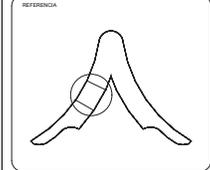
ELABORÓ:
CARLOS ALEJANDRO
SOTO CÁRDENAS



UBICACIÓN:
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA RO



NOTA:
Este es un documento de carácter preliminar. Toda información contenida en él puede estar sujeta a modificaciones sin previo aviso. El autor no se responsabiliza por los errores u omisiones que puedan contenerse en este documento. Se reserva todos los derechos de autor. No se permite la reproducción total o parcial de este documento sin el consentimiento escrito del autor. QUINTANA RO, 2019.



TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PROYECTO ARQUITECTÓNICO

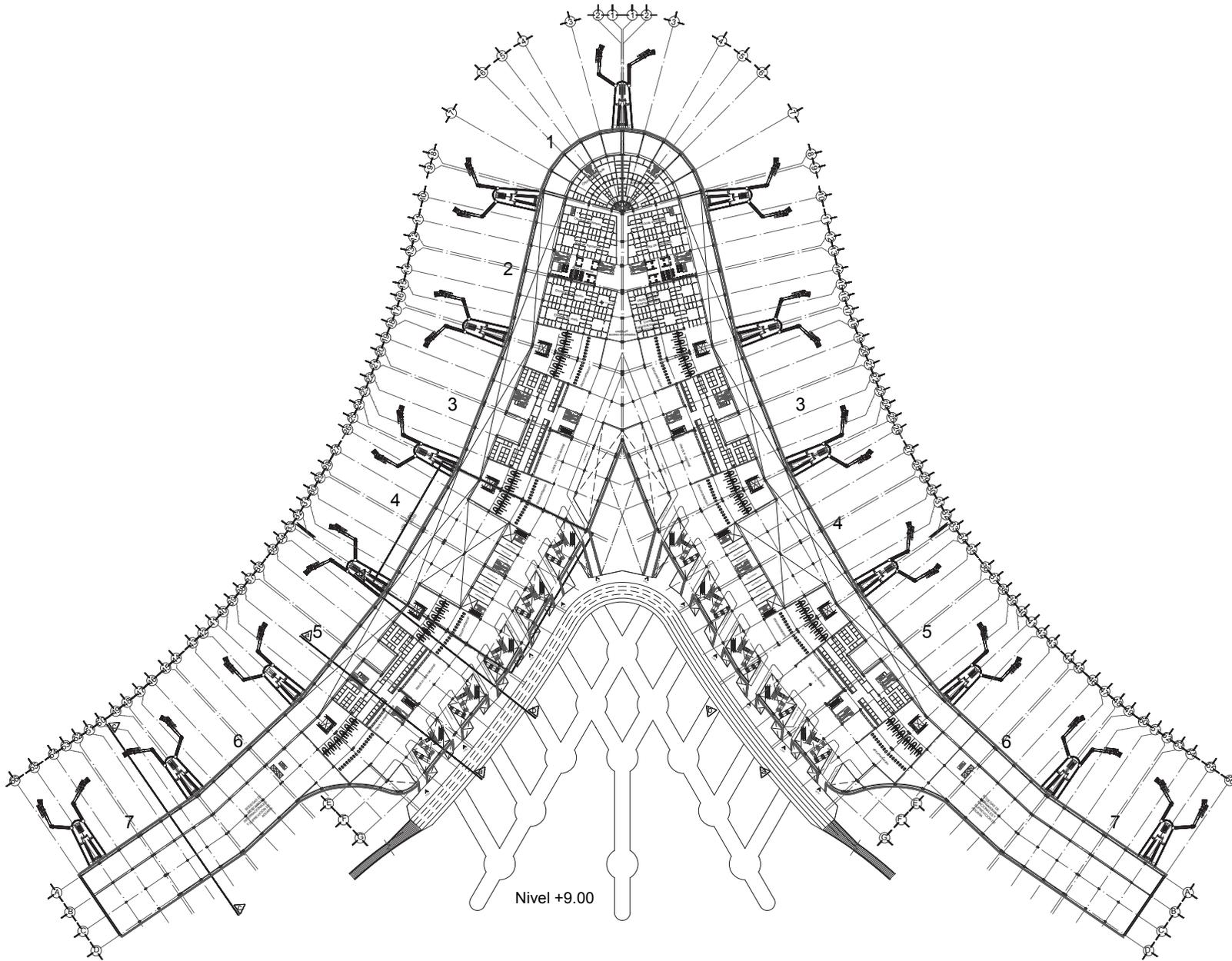
PRIMER PISO +4.50	A-04
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
DISEÑO: CARLOS A. SOTO CÁRDENAS FECHA: 2019 ESCALA: 1:1300	

ESCALA GRÁFICA



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



**AEROPUERTO
RIVIERA MAYA**

UNAM
FES ARAGÓN
ARQUITECTURA



ELABORÓ:

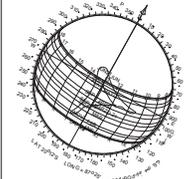
CARLOS ALEJANDRO
SOTO CÁRDENAS



UBICACIÓN:

CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO

NORTE & GRÁFICA SOLAR



NOTAS

1. Este proyecto arquitectónico se realizó en el marco de la colaboración entre el Gobierno del Estado de Quintana Roo y el Gobierno Federal de México, a través de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SECTUR). El proyecto forma parte del Programa de Infraestructura y Transportación del Estado de Quintana Roo, cuyo objetivo es mejorar la conectividad y el desarrollo económico de la región.

2. Este proyecto arquitectónico se realizó en el marco de la colaboración entre el Gobierno del Estado de Quintana Roo y el Gobierno Federal de México, a través de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SECTUR). El proyecto forma parte del Programa de Infraestructura y Transportación del Estado de Quintana Roo, cuyo objetivo es mejorar la conectividad y el desarrollo económico de la región.

3. Este proyecto arquitectónico se realizó en el marco de la colaboración entre el Gobierno del Estado de Quintana Roo y el Gobierno Federal de México, a través de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SECTUR). El proyecto forma parte del Programa de Infraestructura y Transportación del Estado de Quintana Roo, cuyo objetivo es mejorar la conectividad y el desarrollo económico de la región.

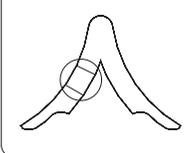
4. Este proyecto arquitectónico se realizó en el marco de la colaboración entre el Gobierno del Estado de Quintana Roo y el Gobierno Federal de México, a través de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SECTUR). El proyecto forma parte del Programa de Infraestructura y Transportación del Estado de Quintana Roo, cuyo objetivo es mejorar la conectividad y el desarrollo económico de la región.

5. Este proyecto arquitectónico se realizó en el marco de la colaboración entre el Gobierno del Estado de Quintana Roo y el Gobierno Federal de México, a través de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SECTUR). El proyecto forma parte del Programa de Infraestructura y Transportación del Estado de Quintana Roo, cuyo objetivo es mejorar la conectividad y el desarrollo económico de la región.

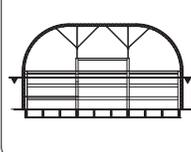
6. Este proyecto arquitectónico se realizó en el marco de la colaboración entre el Gobierno del Estado de Quintana Roo y el Gobierno Federal de México, a través de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SECTUR). El proyecto forma parte del Programa de Infraestructura y Transportación del Estado de Quintana Roo, cuyo objetivo es mejorar la conectividad y el desarrollo económico de la región.

7. Este proyecto arquitectónico se realizó en el marco de la colaboración entre el Gobierno del Estado de Quintana Roo y el Gobierno Federal de México, a través de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SECTUR). El proyecto forma parte del Programa de Infraestructura y Transportación del Estado de Quintana Roo, cuyo objetivo es mejorar la conectividad y el desarrollo económico de la región.

REFERENCIA



REFERENCIA



TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PROYECTO ARQUITECTÓNICO

SEGUNDO PISO +9.00

PLANOS ARQUITECTONICOS

PROYECTO: CARLOS A. SOTO CÁRDENAS

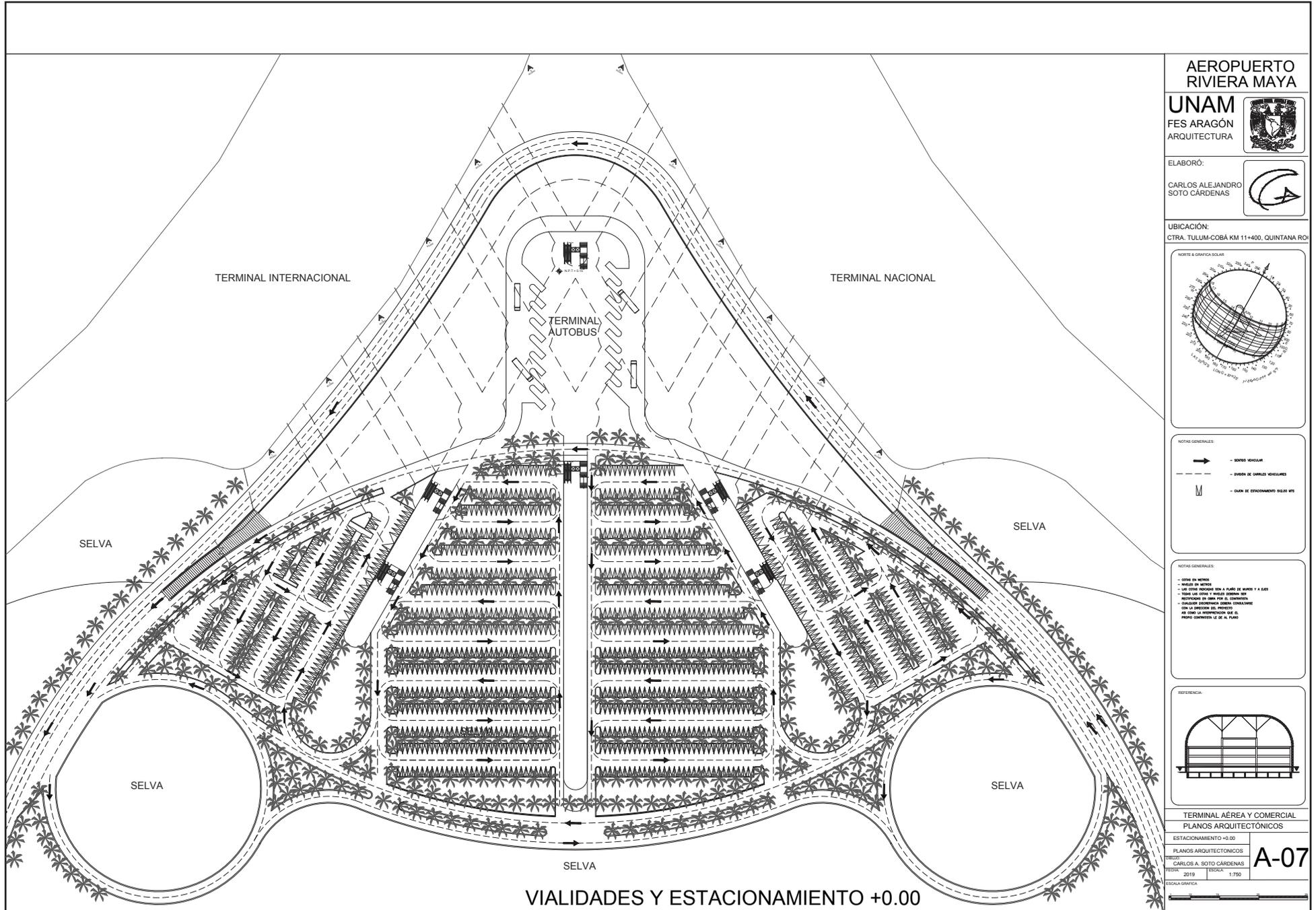
FECHA: 2019 ESCALA: 1:1300

ESCALA GRÁFICA

A-05



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



AEROPUERTO
RIVIERA MAYA

UNAM
FES ARAGÓN
ARQUITECTURA



ELABORÓ:

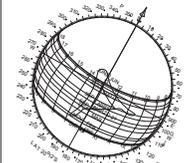
CARLOS ALEJANDRO
SOTO CÁRDENAS



UBICACIÓN:

CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+00, QUINTANA RO

NORTE & GRAFICA SOLAR



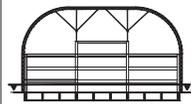
NOTAS GENERALES:

- SENDO VEHICULAR
- SENDO DE CARLOS VEHICULARES
- CANAL DE ESTACIONAMIENTO DOLBY VHS

NOTAS GENERALES:

- LINEA EN VERDE
- MARCA EN NEGRO
- LAS LINEAS ROJAS SON A PLANTA DE SUELO Y A PLANTA
- TODAS LAS LINEAS Y PUNTEOS DEBEN SER
- REVISADOS EN UNO POR EL DISEÑADOR.
- CUALQUIER MODIFICACION DEBE CONCORDAR
- CON LA DIRECCION DEL PROYECTO.
- EN CASO DE MODIFICACIONES DEL
- PROYECTO CONVENIR LE DE A PLANTA

REFERENCIA:



TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PLANOS ARQUITECTÓNICOS

ESTACIONAMIENTO +0.00

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

PROYECTO:

CARLOS A. SOTO CÁRDENAS

FECHA: 2019 ESCALA: 1:750

ESCALA GRAFICA

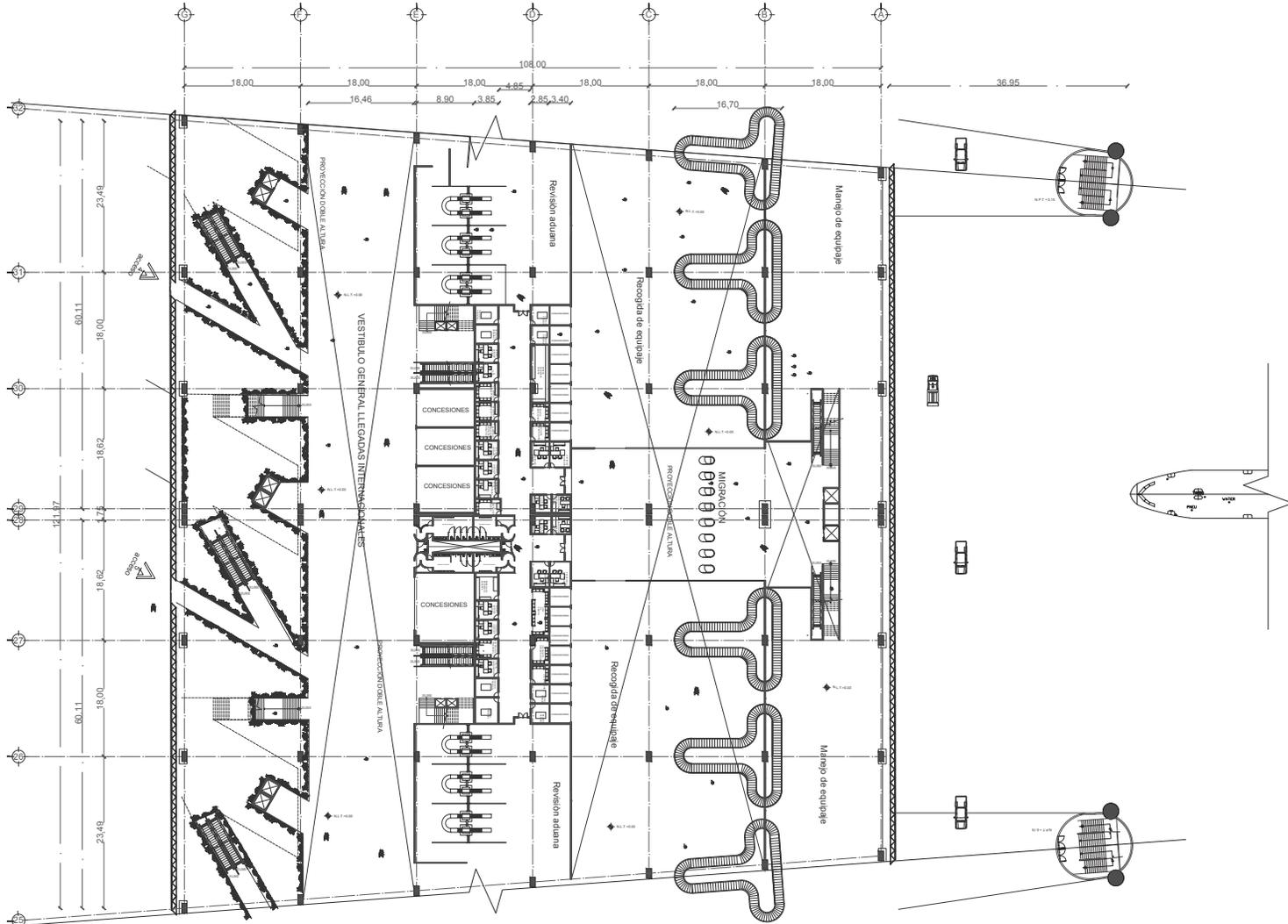
A-07

VIALIDADES Y ESTACIONAMIENTO +0.00



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS

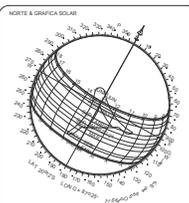


AEROPUERTO RIVIERA MAYA



ELABORÓ:
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS

UBICACIÓN:
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO

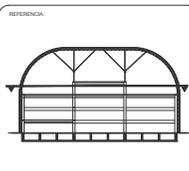
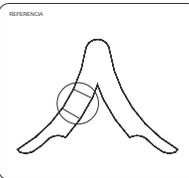


NOTAS

1. Este proyecto arquitectónico fue elaborado en el marco de un convenio de colaboración entre el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Quintana Roo (ITESQ).

2. Este proyecto arquitectónico fue elaborado en el marco de un convenio de colaboración entre el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Quintana Roo (ITESQ).

3. Este proyecto arquitectónico fue elaborado en el marco de un convenio de colaboración entre el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Quintana Roo (ITESQ).

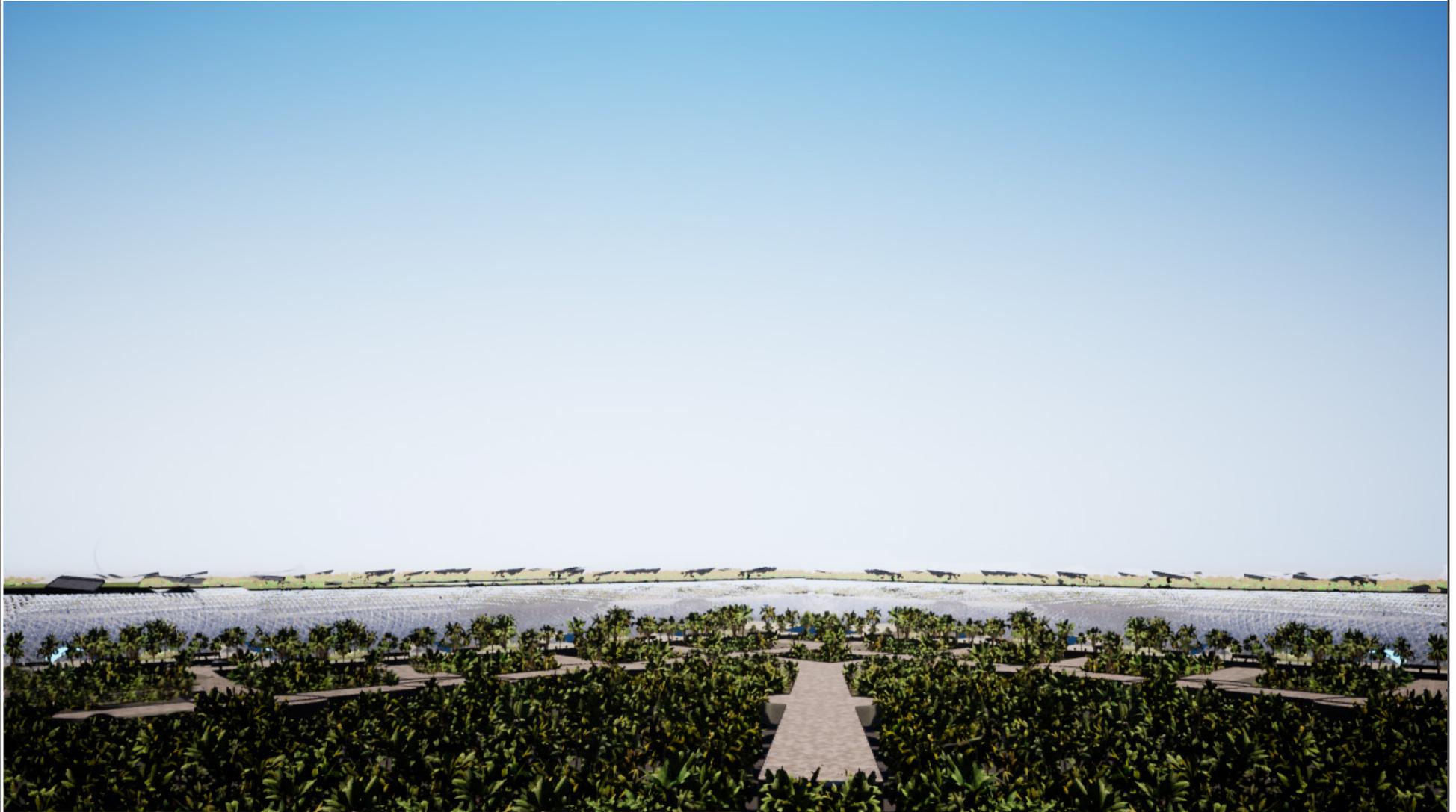


TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PROYECTO ARQUITECTÓNICO
PLANTA BAJA +0.00
PLANOS ARQUITECTÓNICOS
DISEÑO: CARLOS A. SOTO CÁRDENAS
FECHA: 2019 ESCALA: 1:1300
ESCALA GRÁFICA

A-08



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



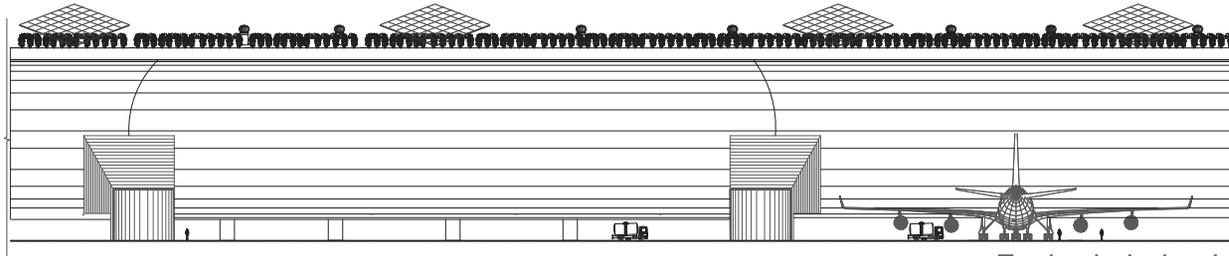
Vista 19. Fachada



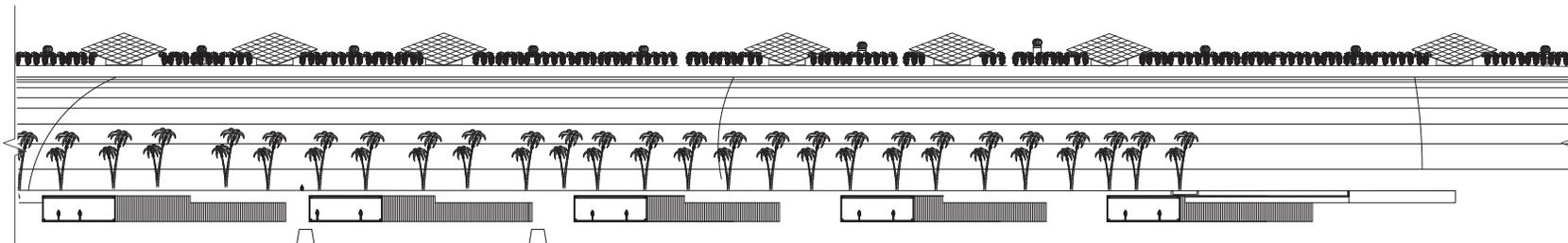
AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



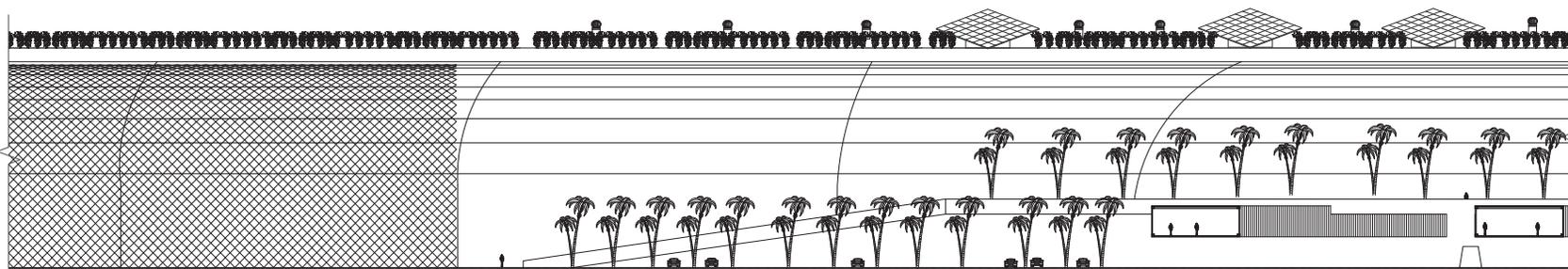
I.E.3.-Fachadas arquitectónicas



Fachada lado aire



Fachada acceso



Fachada acceso

AEROPUERTO
RIVIERA MAYA

UNAM
FES ARAGÓN
ARQUITECTURA



ELABORO:

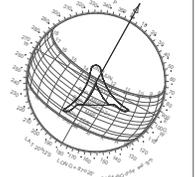
CARLOS ALEJANDRO
SOTO CÁRDENAS



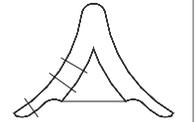
UBICACIÓN:

CTRA. TULUM-COBA KM 11+400, QUINTANA ROO

NORTE E GRÁFICA SOLAR



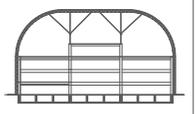
REFERENCIA



NOTAS GENERALES

- CERO EN METROS
- MÓDULO EN METROS
- LOS DATOS RESPECTO DEL PLANO DE NIVEL Y A SUELO
- TODOS LOS DATOS Y MEDIDAS DEBEN SER
- VERIFICADOS EN OBRA POR EL CONSTRUCTOR
- CUALQUIER MODIFICACIÓN DEBEN CONSULTARSE
- CON LA OFICINA DEL PROYECTO
- EN LOS ASESORADOS DEL D. PROYECTO EN LA OBRA

REFERENCIA



TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PROYECTO ARQUITECTÓNICO

FACHADAS

PLANOS ARQUITECTÓNICOS

PROYECTO:

CARLOS A. SOTO CÁRDENAS

FECHA: 2019 ESCALA: 1:300

ESCALA GRÁFICA

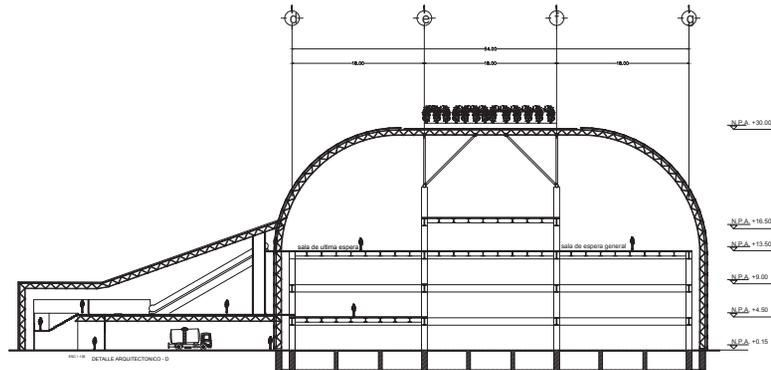
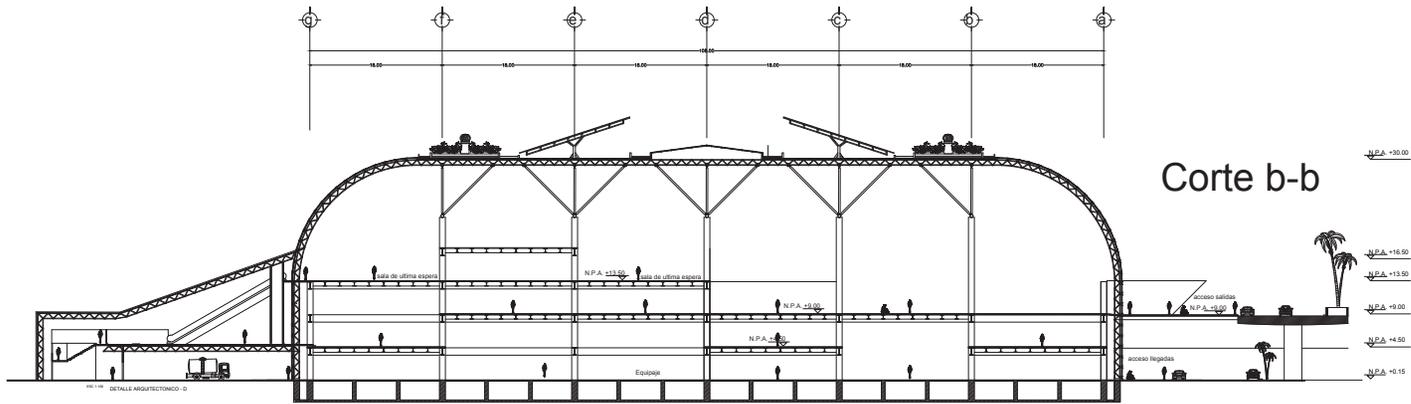
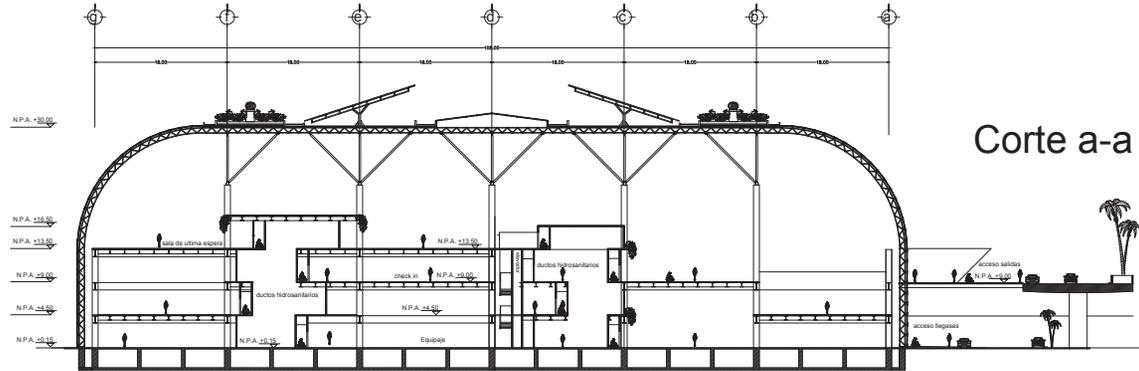
A-12



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.E.4.-Cortes arquitectónicos



AEROPUERTO
RIVIERA MAYA

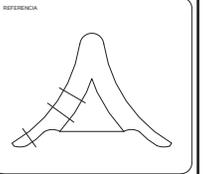
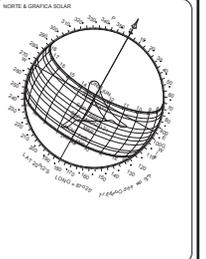
UNAM
FES ARAGÓN
ARQUITECTURA



ELABORO:
CARLOS ALEJANDRO
SOTO CÁRDENAS

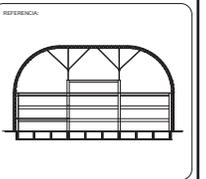


UBICACIÓN:
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA RO



NOTAS GENERALES:

- COPIA EN WORD
- MEDIDA EN METROS
- LAS LINEAS MANEJADAS SON A PLANO DE SUELO Y A BARR
- TODAS LAS COTAS Y MEDIDAS DEBEN SER REFERENCIALES DE BARR POR SI CONTINUA
- CUALQUIER MODIFICACIÓN DEBEN CONSULTARSE CON LA OFICINA DEL PROYECTO
- ANTES DE LA IMPRESIÓN DEBEN SER EL
- PRIMER DISEÑO EN SU A PLANO



TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PROYECTO ARQUITECTÓNICO

CORTES ARQUITECTÓNICOS	
PLANOS ARQUITECTÓNICOS	
DISEÑO: CARLOS A. SOTO CÁRDENAS	
FECHA: 2019	ESCALA: 1:300
ESCALA GRÁFICA	

A-13

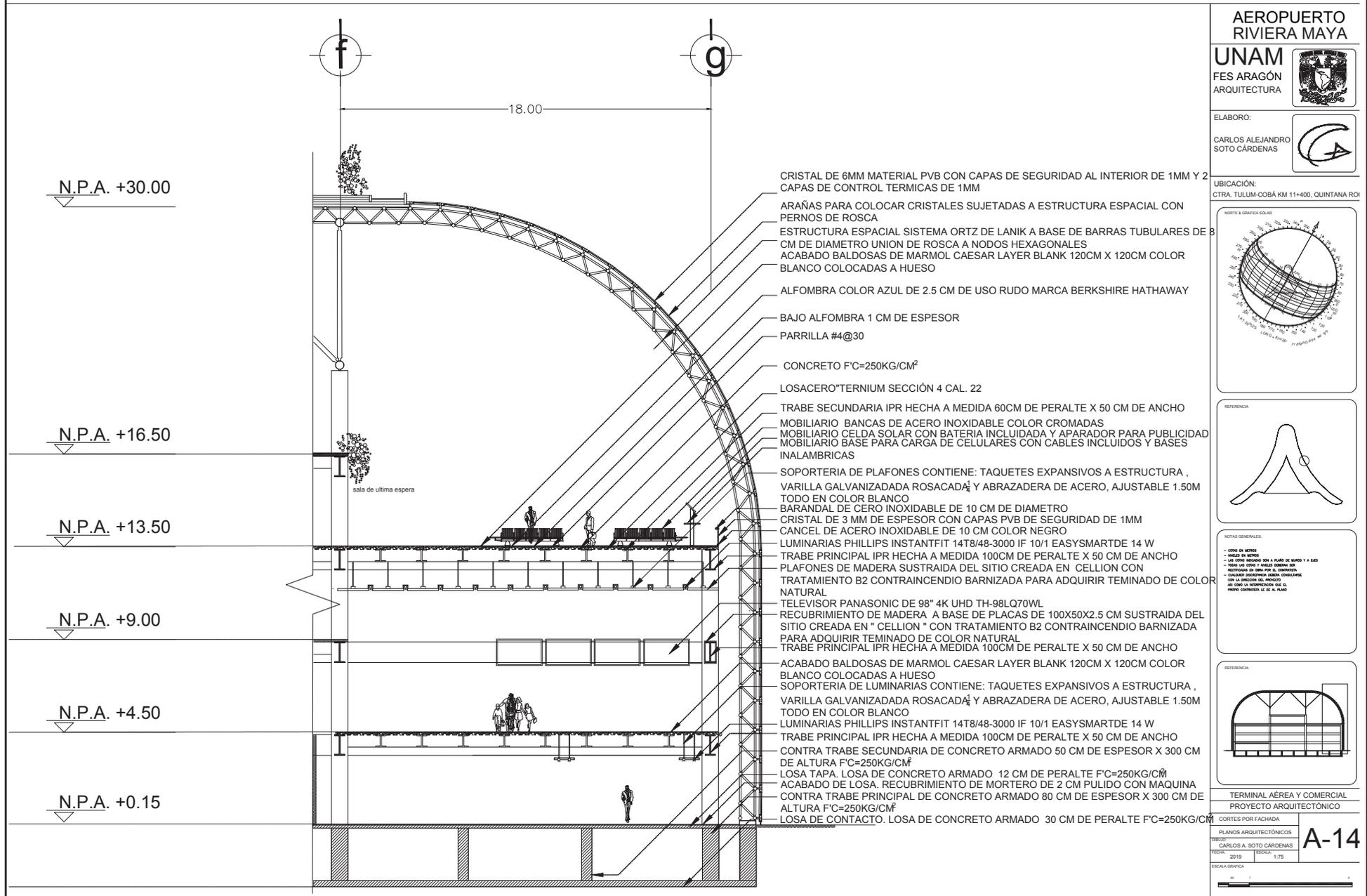


AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.E.5.-Cortes por fachada

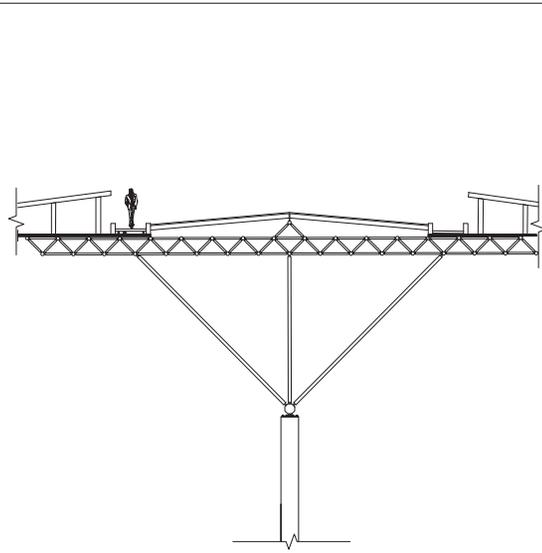




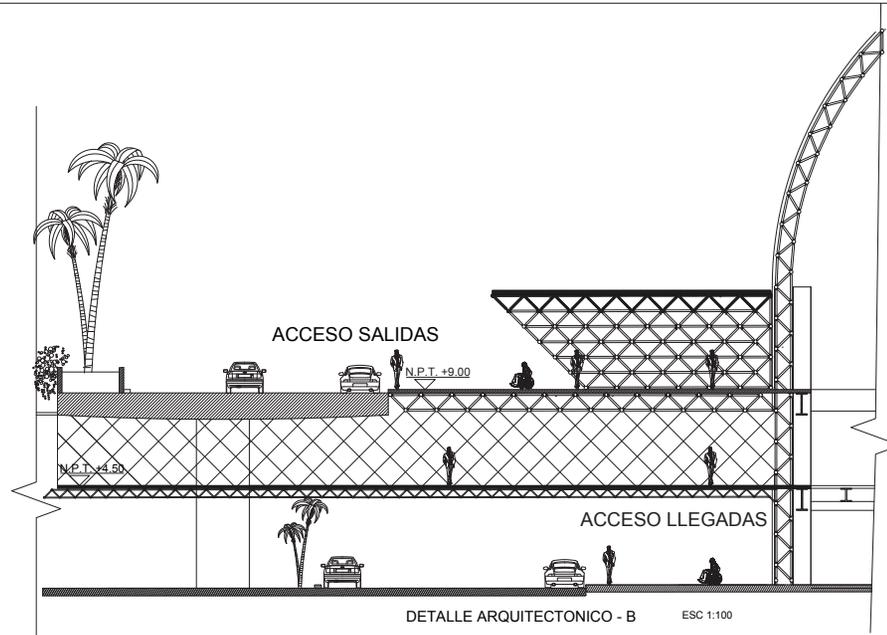
AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



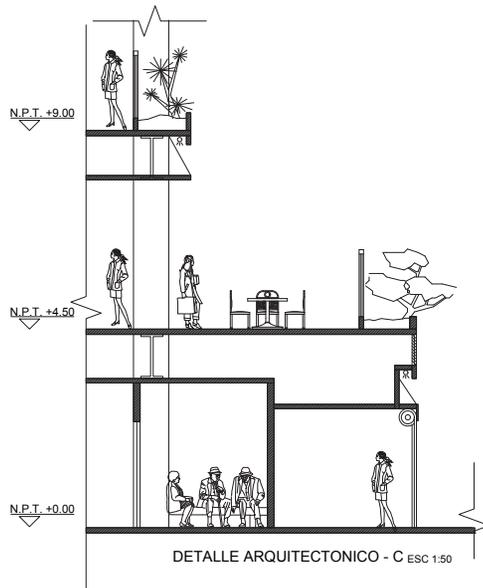
I.E.6.-Detalles arquitectónicos



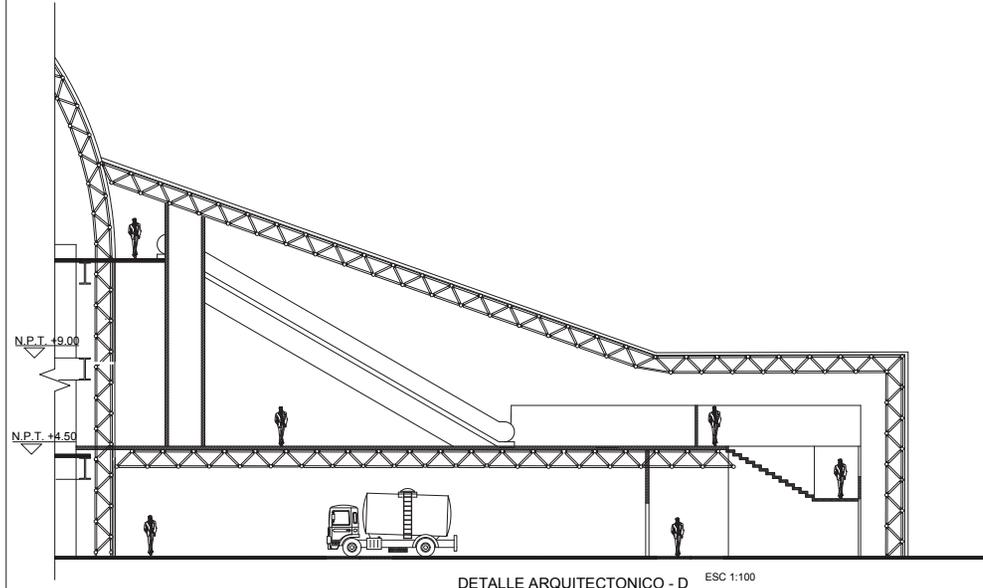
ESC 1:100
DETALLE ARQUITECTONICO - A



DETALLE ARQUITECTONICO - B ESC 1:100



DETALLE ARQUITECTONICO - C ESC 1:50



DETALLE ARQUITECTONICO - D ESC 1:100

AEROPUERTO
RIVIERA MAYA

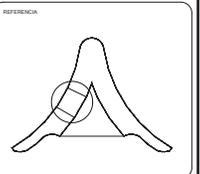
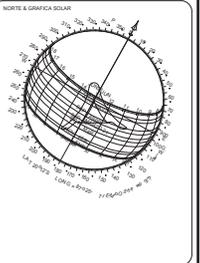
UNAM
FES ARAGÓN
ARQUITECTURA



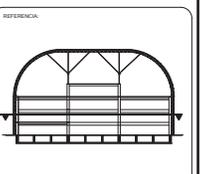
ELABORÓ:
CARLOS ALEJANDRO
SOTO CÁRDENAS



UBICACIÓN:
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO



NOTAS GENERALES:
- USAR EN METROS
- MEDIR EN METROS
- LAS OTROS MEDIDAS SON A PARTIR DE 0.00 Y A LAS
- TENER LAS COTAS Y MEDIR DESDE DEL
- INDICACIONES DE CADA PUNTO C. CONVENIENTE
- CONSULTAR SIEMPRE CON EL
- CON LA DIRECCION DEL PROYECTO
- EN CASO DE DUDAS DEL
- PUNTO CONVENIENTE LE SE A. P. 0.00



TERMINAL AEREA Y COMERCIAL
PROYECTO ARQUITECTONICO

DETALLES COMPLEMENTARIOS
DETALLES ARQUITECTONICOS
PROYECTO:
CARLOS A. SOTO CÁRDENAS

DA-1

FECHA: 2019 ESCALA: 1:100 1:50

ESCALA GRAFICA

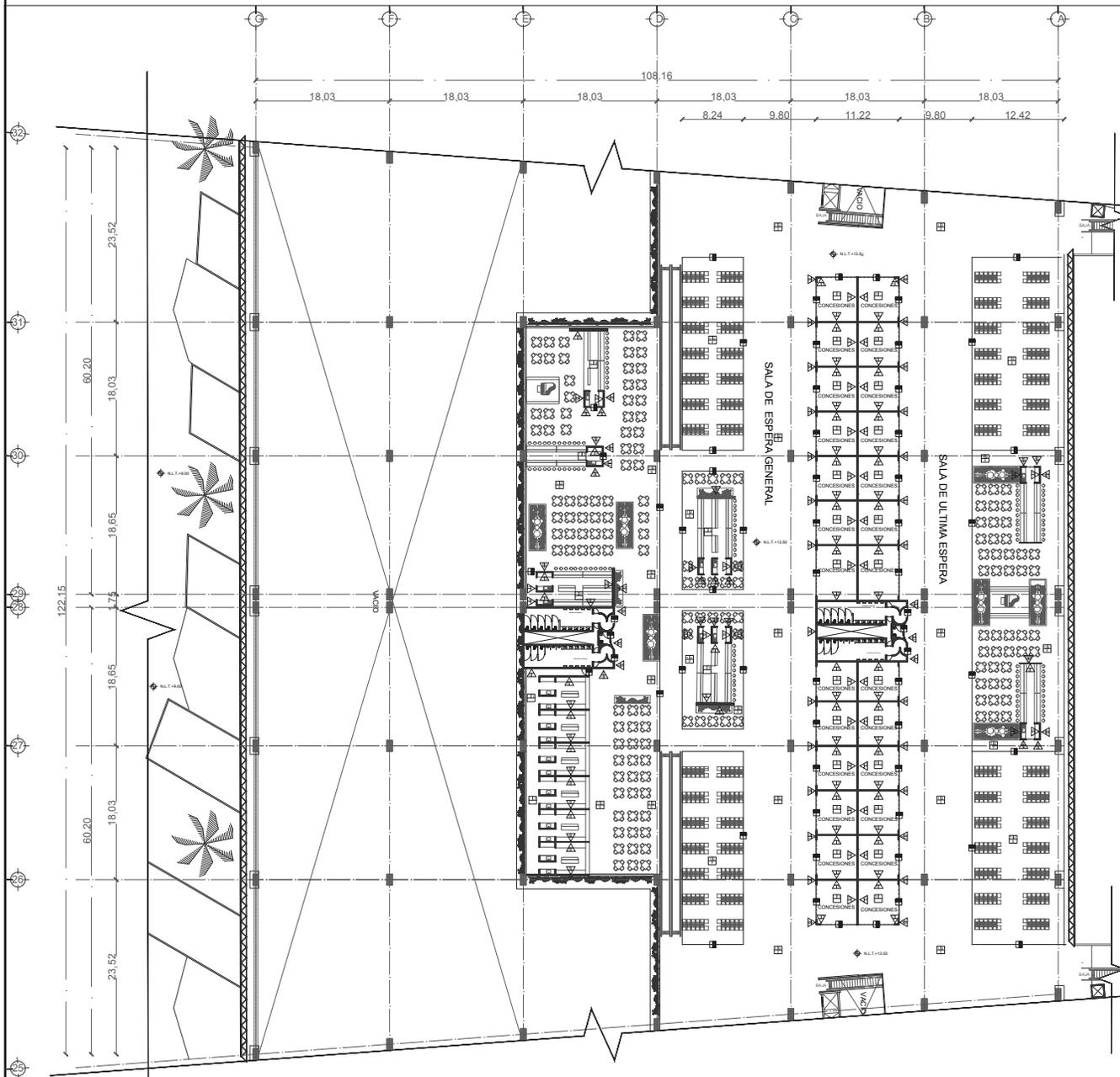




AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.E.7.-Acabados



ACABADOS



BASE (B)
1-FIRME DE CONCRETO ARMADO FC=250KG/CM2 CON TERMINADO RUGOSO PARA RECIBIR ACABADO MEDIO (M)
2-MORTERO CEMENTO-ARENA MARCA CEMEX PROPORCIÓN 2:1 COLOCADO CON ESPÁTULA DENTADA DE 2" (TODA DISCREPANCIA DE NIVEL SERÁ ARIEGLADA CON UNA CAMA DE ARENA CRIBADA HASTA LLEGAR A NIVEL).

ACABADO (A)
3-AZULEJO DE PORCELANATO TERMINADO TIPO MARMOL CAESAR LAYER BLANK 120X120CM COLOCADO A HUESO
4-ALFOMBRA DE USO RUJO COLOR AZUL HEATHEREDCOOP # 31.50 FILAS POR 10 CM EN MODULOS DE 24"X24" DE 1.83MM DE ESPESOR METODO DE INSTALACION QUARTERTURN.
5-AZULEJO DE PORCELANATO TERMINADO TIPO MARMOL CAESAR MATT.VIBE_CINDER 20X120CM NATURAL COLOCADO A HUESO.
6-AZULEJO DE PORCELANATO TERMINADO TIPO MARMOL CAESAR TECNOLITO_MAGNESIUM 120X120CM COLOCADO A HUESO.



BASE (B)
1-MURO DE TABIQUE O BLOCK (VER PLANO DE ALBAÑILERIA) CON APLANADO DE MORTERO CEMENTO ARENA MARCA CEMEX PROPORCIÓN 2:1 ACABADO PULIDO DE 2 CM DE ESPESOR.
MEDIO (M)
2-BASTIDOR DE MADERA, ENTRAMADO DE 20X20cm con POLINES DE 1"X1" PREFABRICADOS A MEDIDA, COLOCADO CON TAJUETES EXPANSIVOS A MURO (VER PLANOS DE CARPINTERIAS)
ACABADO(A)
3-TABLERONES DE MADERA EXTRAIDA DEL SITIO TIPO CELLON EN HORNO, TRATADA TIPO B2 CONTRA INCENDIO, MEDIDAS DE 60 X 20 X 2.54CM EN ACABADO COLOR NATURAL CON CAPA DE BARNIZ MARCA COMEX.

AEROPUERTO RIVIERA MAYA

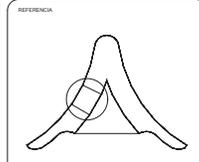
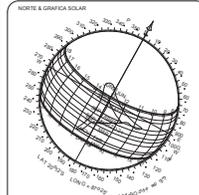
UNAM
FES ARAGÓN
ARQUITECTURA



ELABORÓ:
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



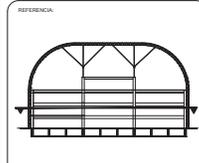
UBICACIÓN:
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO



NOTAS GENERALES
- TODAS LAS MEDIDAS EN METROS
- LAS COTAS INDICADAS SON EN PUNTO DE MARZO Y A CAD
- TODAS LAS COTAS Y MEDIDAS SON EN METROS
- MODIFICAR EN SU CASO
- CONSULTAR SIEMPRE SOBRE CONSULTAS EN LA OFICINA DEL PROYECTO
- EN CASO DE INCERTIDUMBRE QUE EL PROYECTO CONTIENE AL C.A. PLANO

TIPO DE MUR
- MUR DE TABIQUE O BLOCK PARA CONSTRUCCIONES EN LA VENTANA DEL AEROPUERTO DE ACUERDO A SU USO Y MEDIDA POR PARTE DEL PROYECTO

TIPO DE MURO
- MURO DE MADERA BARNIZADO (BARNIZADO)
- MUR DE MADERA EN SU CASO



TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL PROYECTO ARQUITECTÓNICO

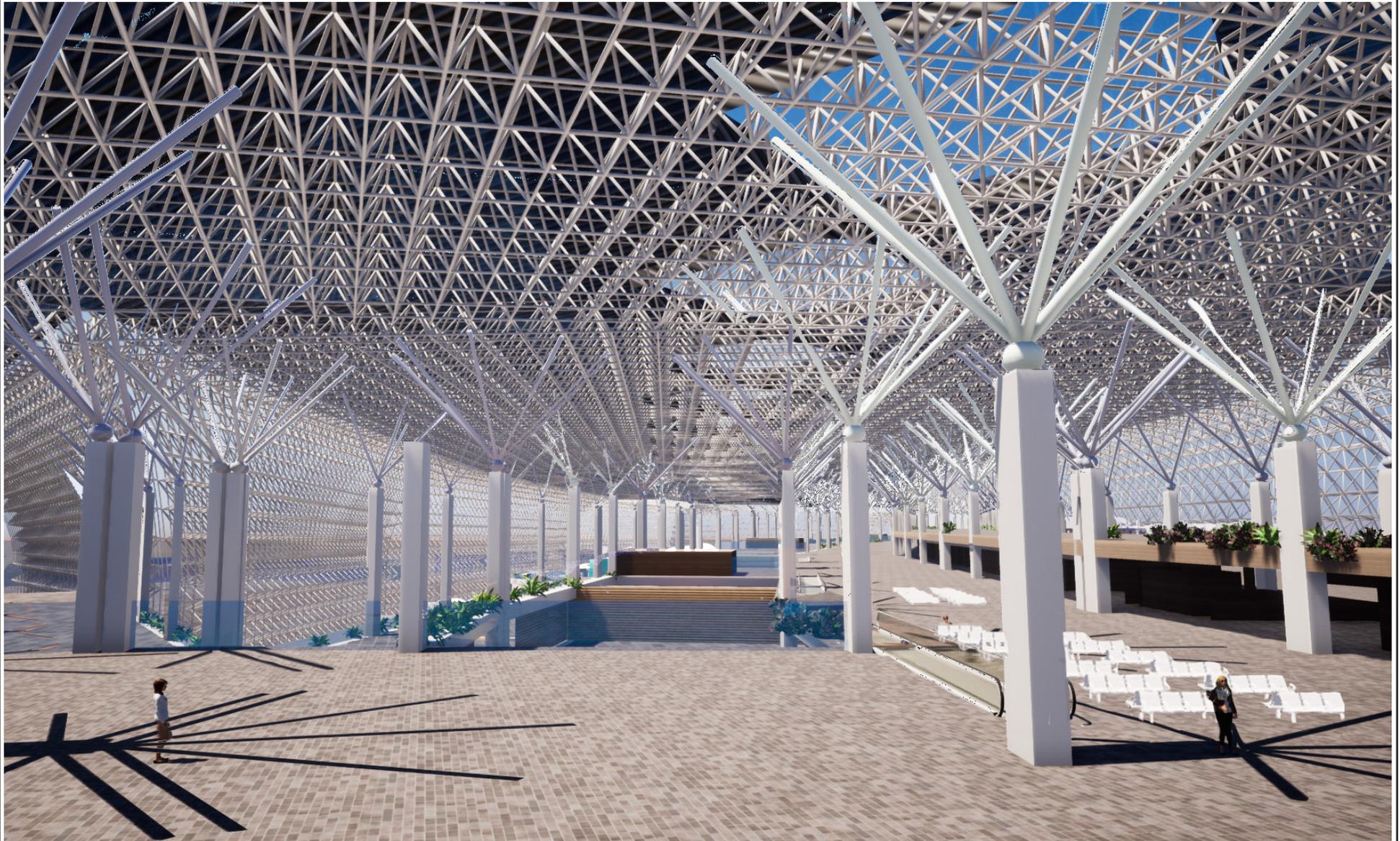
ACABADOS
SALA DE ESPERA +13.50
DISEÑO:
CARLOS A. SOTO CÁRDENAS
FECHA:
2019 1.200
ESCALA GRÁFICA

AC-1





AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 20. Terminal aérea 5



I.F.-Criterio de estructural



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.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.F.0-Memoria descriptiva

El proyecto denominado Aeropuerto de la Riviera Maya en su parte estructural de la terminal aérea y comercial comprende 14 edificios individuales unidos entre ellos con una separación mínima de 25 cm llamada junta de dilatación como lo establecen las Normas Técnicas Complementarias de diseño por sismo en el ART.241. De acuerdo al ART. 422 del Reglamento de Construcciones del Municipio de Tulum se tomará como esfuerzo admisible del terreno una capacidad de 10 Ton/m² por lo cual la cimentación de la terminal aérea será a base de cajones de cimentación los cuales conforme a la estructura están modulados a 18 metros y algunos ajustes que llegan a los 26 metros, la losa de contacto tendrá un espesor de 30 cm y tendrá un armado de varillas de acero de refuerzo de ½" @ 20 cm, las contra trabes tendrán un espesor de 50 cm y una altura de 3 metros tendrán una separación entre ellas formando claros de 550 cm entre ellas formando 9 módulos más pequeños. Las contra trabes también servirán como trabes de la losa tapa que será de concreto armado con un espesor de 12 cm con acero de refuerzo de ½" @ 20 cm salvando los mismos claros de 5.50m con algunos ajustes. La estructura estará conformada por columnas de concreto armado, $F'c=350$ kg/cm² con una sección de 0.80m x 1.50m las que además del acero de refuerzo contendrán un perfil IPR ahogado en su interior con unas dimensiones de 0.60m x 1.20m o su equivalente en pulgadas esto para aumentar su sección de acero y mejorar el trabajo por tensión de las columnas y como método constructivo que agilizará su construcción considerablemente. Las columnas tendrán una altura de 13.5m y 16.5m los entrepisos se colocaran a cada 4.5m de altura, los que serán con un sistema constructivo a base de losacero, las trabes será a base de vigas IPR con un peralte de 1.00m con un ancho efectivo de 0.50m con trabes secundarias también a base de vigas con un peralte de 0.60m

y un ancho de 0.30m las cuales según el claro serán colocadas 2 vigas en un sentido largo a cada 6.00m y en el lado opuesto serán colocadas las necesarias a cada 2.00m en base a las especificaciones del proveedor del sistema de losacero marca IMSA sección 36/15 de calibre 20 con un una capa de concreto $f'c=250$ kg/cm² con un espesor de 12 cm terminada, el sistema además tendrá sus respectivos pernos por cortante, una malla de refuerzo 6/6 6x6 de acero, y donde se requiera en los ajustes tendrá un armado de acero de refuerzo de ½"@20 cm. Entre la losa que colinden con los edificios anexos se colocaran tapa juntas constructivas marca jointmaster México en su modelo FMI 222-A01-250. En las columnas a una altura de 13.50m y 16.50m se realizará un cambio de material de las columnas por una conexión cuádruple para recibir cuatro columnas de acero circulares con un diámetro de 1" con un espesor de ½" las que irán en cuatro direcciones formando un diamante. Las columnas tendrán una inclinación de 54° las cuales sostendrán una estructura espacial a base de nudos de 40 cm de diámetro que unirán las barras formadas por tubos de acero con puntas de tornillo que servirán para unirlos entre si los cuales estarán separados formando claros de 2.60m la estructura espacial tendrá un peralte total de 2.60m que sostendrá la cubierta a base de paneles de concreto de fibra de vidrio, así como de grandes tragaluces con cristales de 9mm de espesor en la parte superior de la cubierta, los cuales cargaran sistemas de captación de agua pluvial, azoteas verdes y paneles solares. La estructura espacial correrá por todo el perímetro del edificio llegando a la cimentación de esta estructura. Se sostendrá el muro cortina formando una forma geometría aerodinámica para soportar los huracanes de la zona que de acuerdo al Reglamento de Construcciones de Tulum. ART.361 Deberá diseñarse la carga básica por vientos para soportar cargas de hasta 270 km/h.

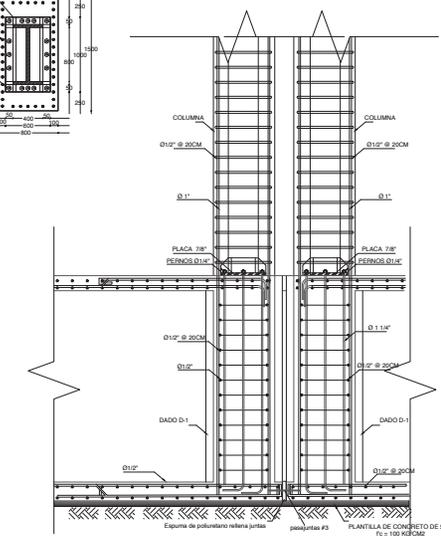
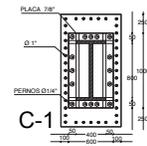
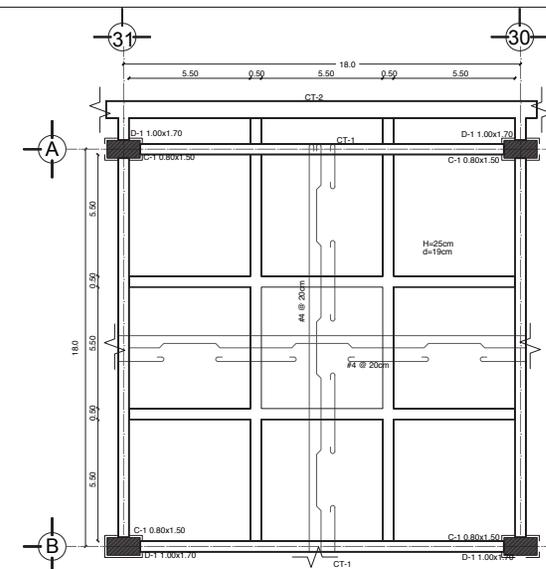
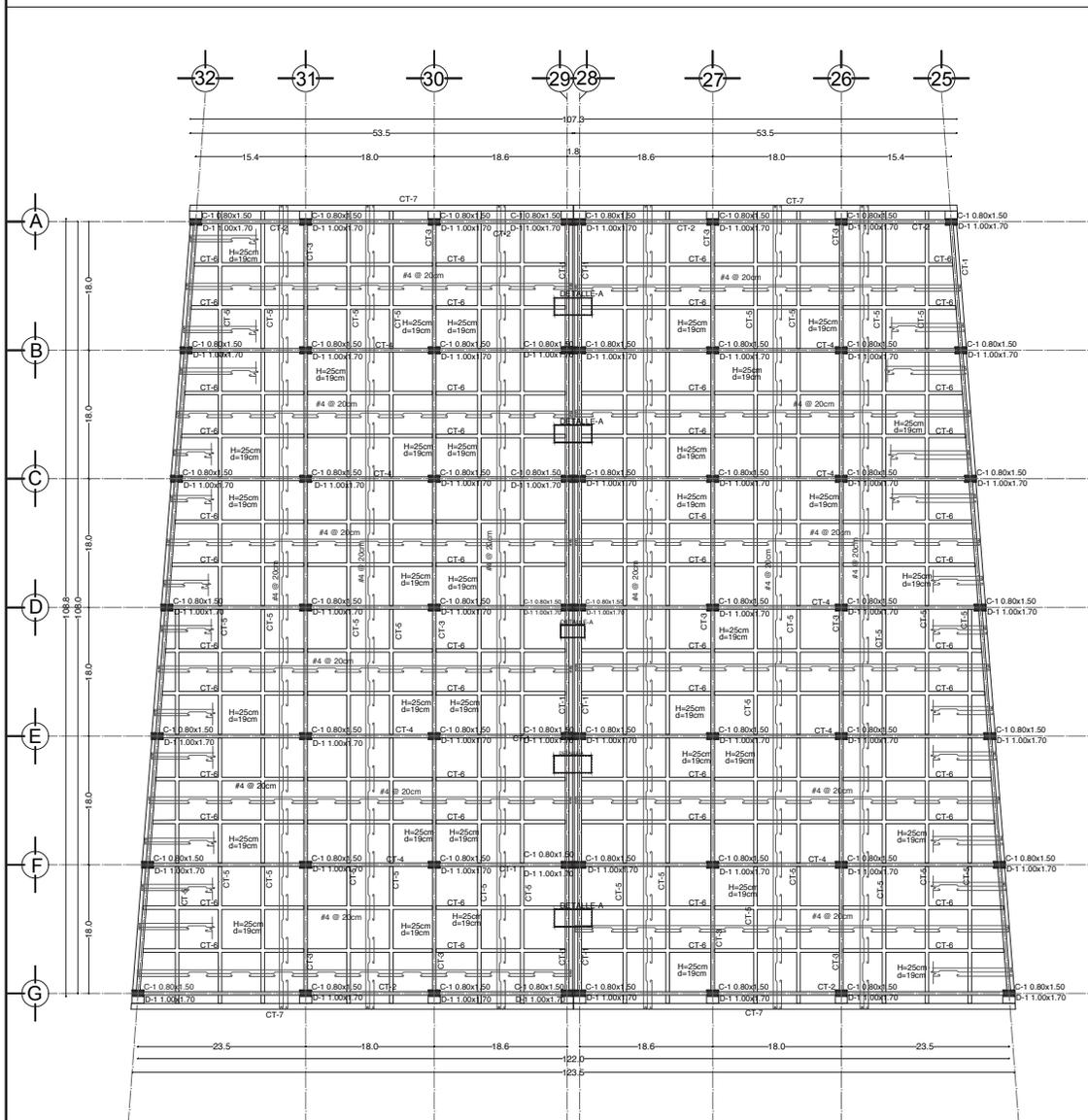


AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.F.1-Cimentación



DETALLE-A

SECCIÓN DE ARMADO LOSA DE CONTACTO NIVEL -3.00

AEROPUERTO RIVIERA MAYA

UNAM
FES ARAGÓN
ARQUITECTURA

ELABORA:
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS

UBICACIÓN:
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO

REFERENCIA

REFERENCIA

TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PROYECTO ESTRUCTURAL
PLANTA DE CIMENTACIÓN
PLANOS ESTRUCTURALES
DISEÑO: CARLOS A. SOTO CÁRDENAS
FECHA: 2019 ESCALA: 1:300
ESCALA GRÁFICA

Ed-1

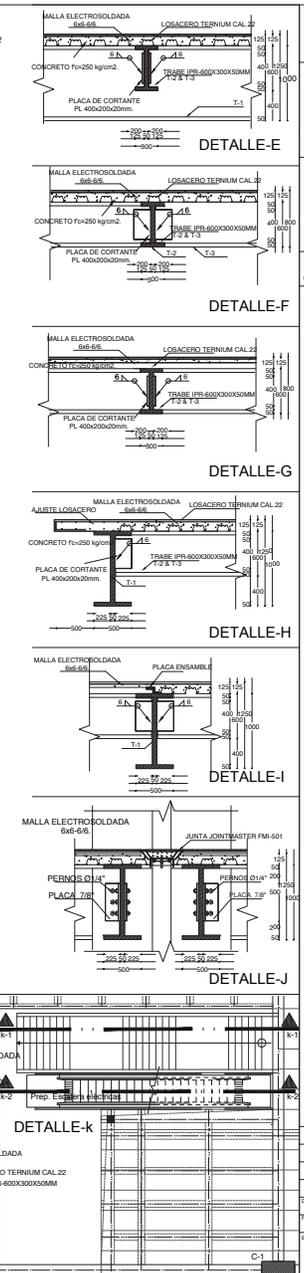
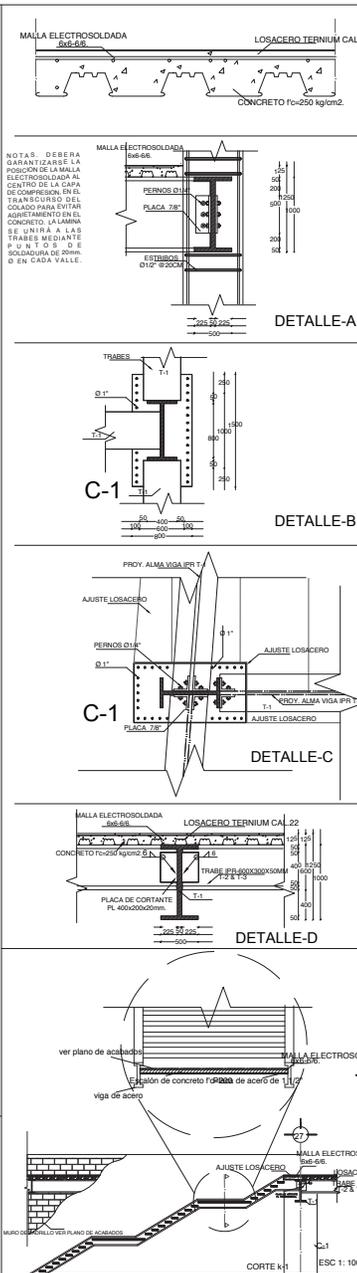
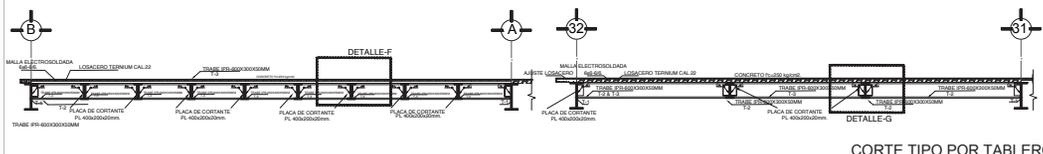
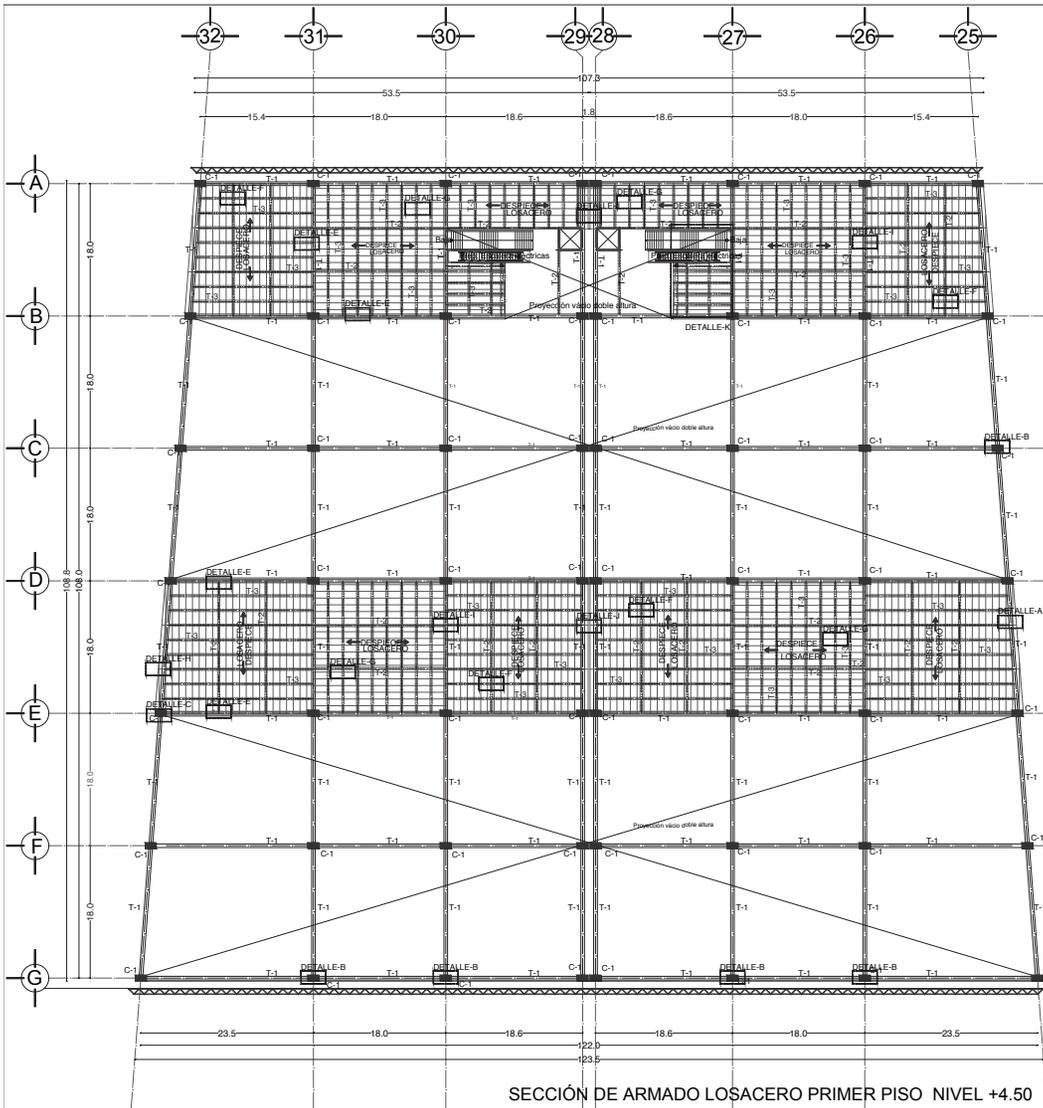


AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.F.2-Entrepisos



AEROPUERTO RIVIERA MAYA

UNAM
FES ARAGÓN
ARQUITECTURA

ELABORÓ:
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS

UBICACIÓN:
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO

REFERENCIA

NOMENCLATURA

LEYENDA	DESCRIPCIÓN
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...

REFERENCIA

TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PROYECTO ESTRUCTURAL

PLANTA PRIMER PISO

PLANS ESTRUCTURALES
CARLOS A SOTO CÁRDENAS

FECHA: 2019
Escala: 1:300

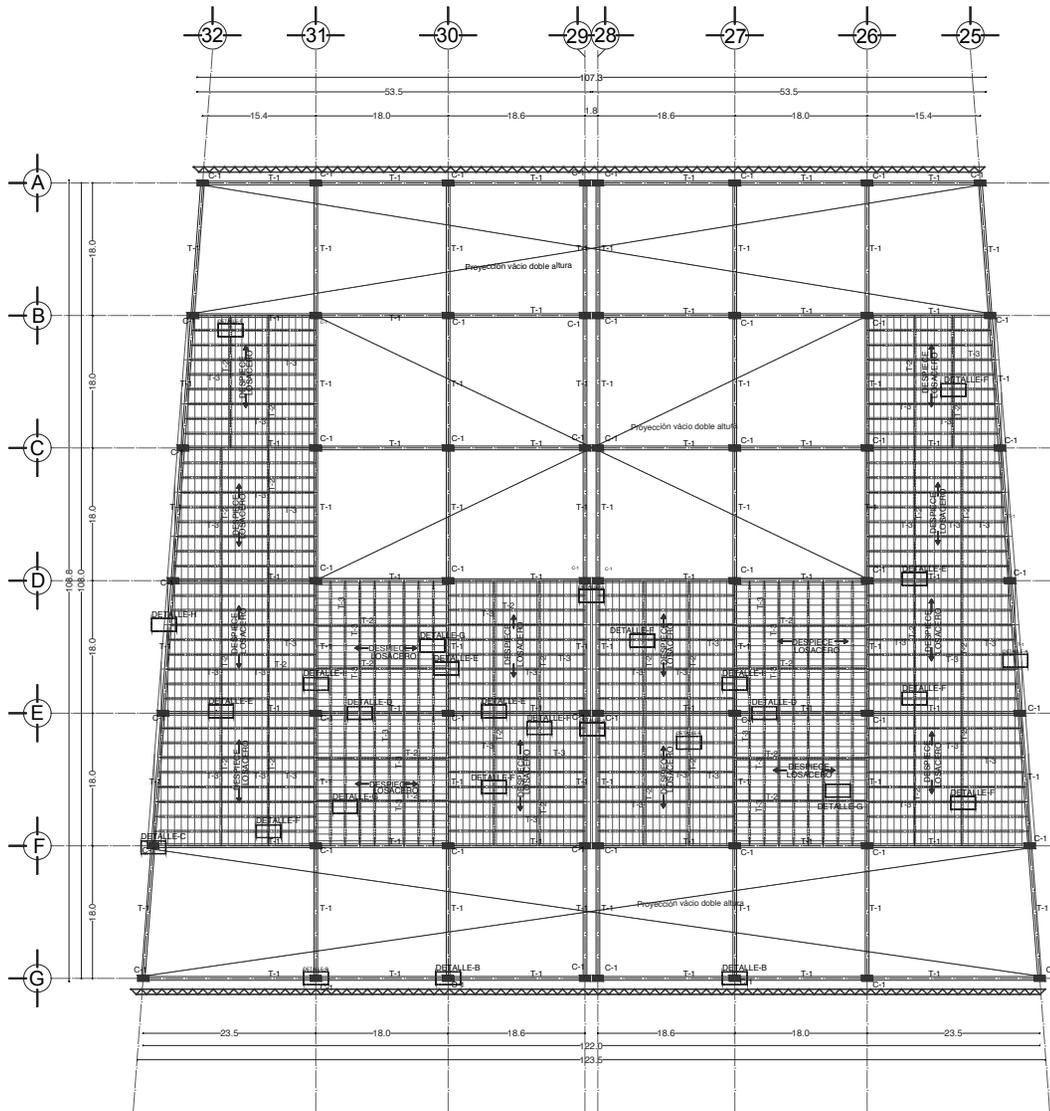
ESCALA GRAFICA

Ed-4

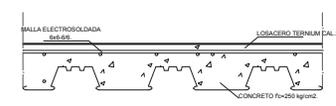


AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

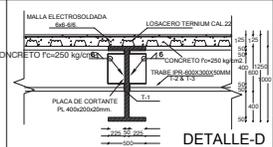
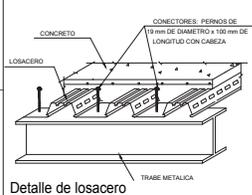
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



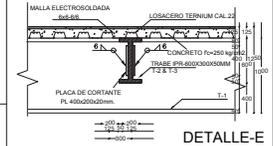
SECCIÓN DE ARMADO LOSACERO SEGUNDO PISO NIVEL +9.00



NOTAS:
DEBERÁ GARANTIZARSE LA POSICIÓN DE LA MALLA ELECTROSOLDADA AL CENTRO DE LA CAPA DE COMPRESIÓN EN EL TRANSCURSO DEL COLADO PARA EVITAR AGRIETAMIENTO EN EL CONCRETO. LA LAMINA SE UNIRÁ A LAS TRABES MEDIANTE PUNTOS DE SOLDADURA DE 20mm. Ø EN CADA VALLE.



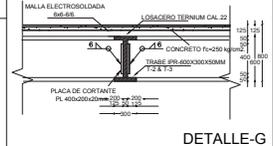
DETAILLE-D



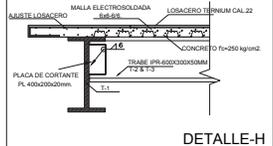
DETAILLE-E



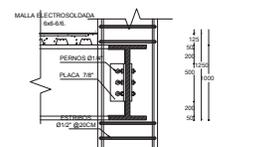
DETAILLE-F



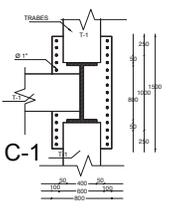
DETAILLE-G



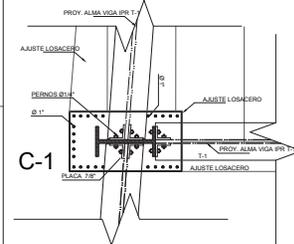
DETAILLE-H



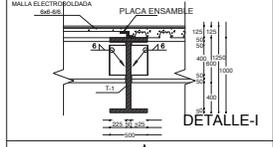
DETAILLE-A



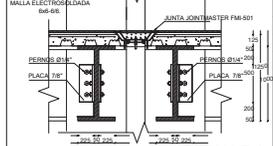
DETAILLE-B



DETAILLE-C



DETAILLE-I



DETAILLE-J

AEROPUERTO RIVIERA MAYA

UNAM
FES ARAGÓN
ARQUITECTURA



ELABORO:

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



UBICACIÓN:
CTRA. TULLUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO

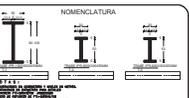
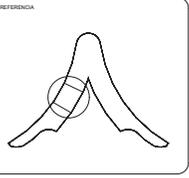
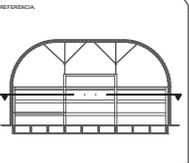
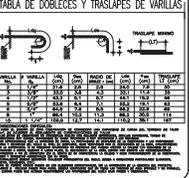


Tabla de dobleces y traslapes de varillas

TIPO DE DOBLEZ	TIPO DE TRASLAP	LONGITUD (mm)	ESPESOR (mm)	DIAMETRO (mm)
1	1	40d	10	12
2	2	40d	10	12
3	3	40d	10	12
4	4	40d	10	12
5	5	40d	10	12
6	6	40d	10	12
7	7	40d	10	12
8	8	40d	10	12
9	9	40d	10	12
10	10	40d	10	12
11	11	40d	10	12
12	12	40d	10	12
13	13	40d	10	12
14	14	40d	10	12
15	15	40d	10	12
16	16	40d	10	12
17	17	40d	10	12
18	18	40d	10	12
19	19	40d	10	12
20	20	40d	10	12
21	21	40d	10	12
22	22	40d	10	12
23	23	40d	10	12
24	24	40d	10	12
25	25	40d	10	12
26	26	40d	10	12
27	27	40d	10	12
28	28	40d	10	12
29	29	40d	10	12
30	30	40d	10	12
31	31	40d	10	12
32	32	40d	10	12
33	33	40d	10	12
34	34	40d	10	12
35	35	40d	10	12
36	36	40d	10	12
37	37	40d	10	12
38	38	40d	10	12
39	39	40d	10	12
40	40	40d	10	12



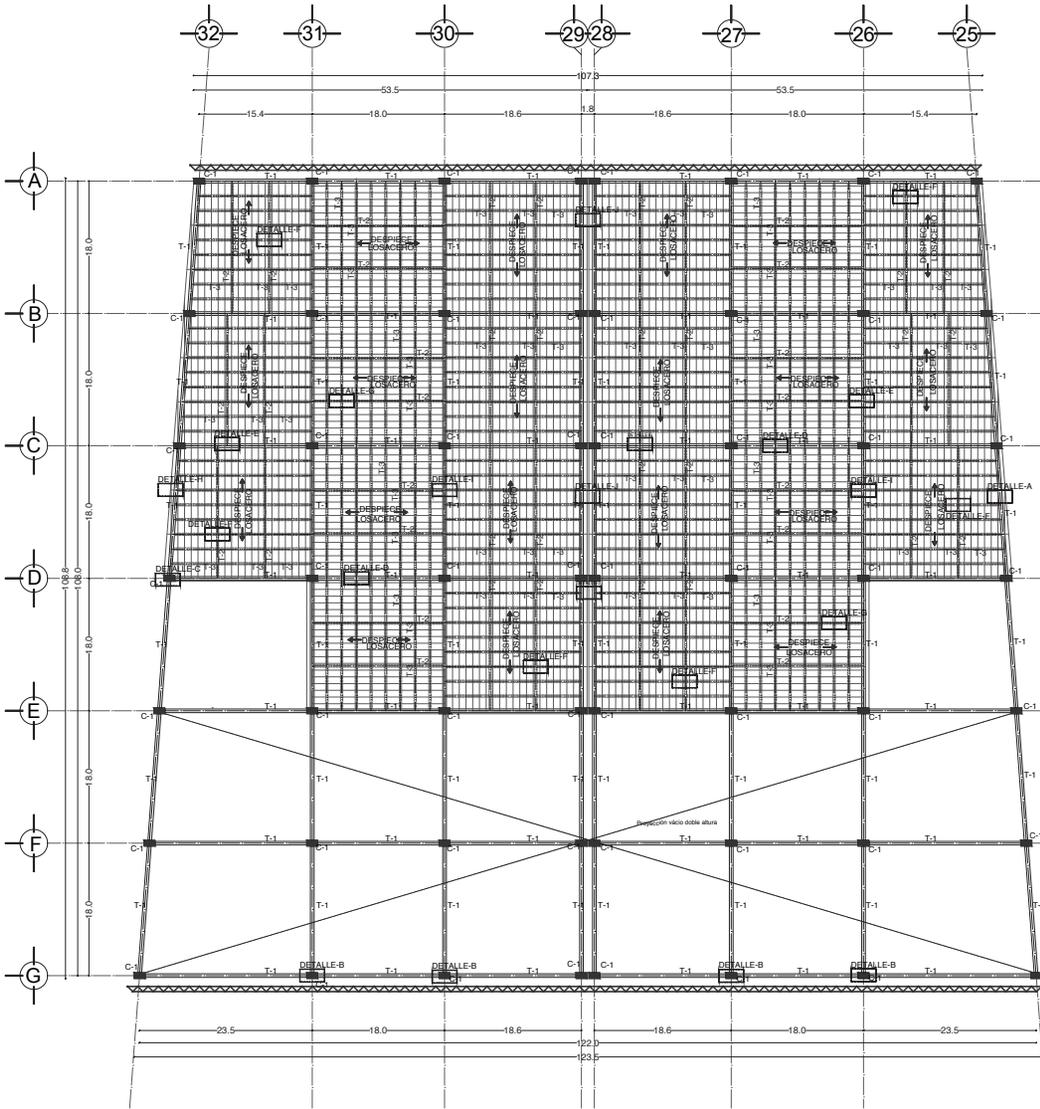
TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PROYECTO ESTRUCTURAL
PLANTA SEGUNDO PISO
PLANOS ESTRUCTURALES
PROYECTO
CARLOS A. SOTO CÁRDENAS
FECHA: 2019 ESCALA: 1:300
ESCALA GRAFICA

Ed-5

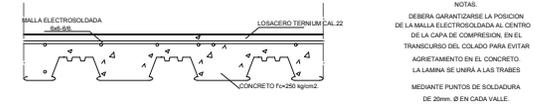


AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

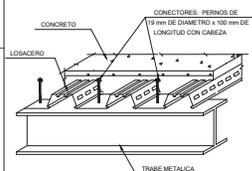
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



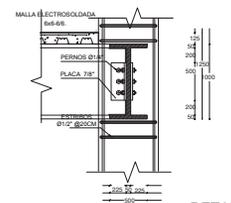
SECCIÓN DE ARMADO LOSACERO TERCER PISO NIVEL +13.50



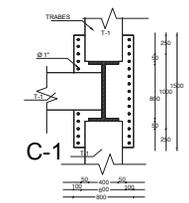
NOTAS:
DEBERA GARANTIZARSE LA POSICION DE LA MALLA ELECTROSOLDADA AL CENTRO DE LA CAPA DE COMPRESION, EN EL TRANSCURSO DEL COLADO PARA EVITAR AGRIETAMIENTO EN EL CONCRETO. LA LAMINA DE UNIR A LAS TRABES MEDIANTE PUNTOS DE SOLDADURA DE 20mm. Ø EN CADA VALLE.



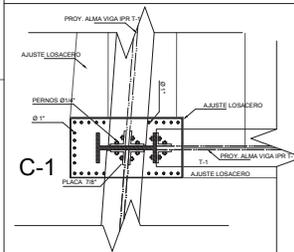
Detalle de losacero



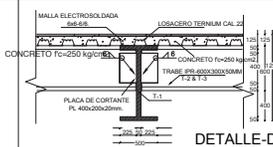
DETALLE-A



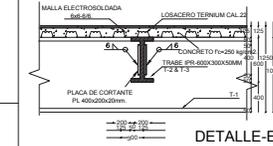
DETALLE-B



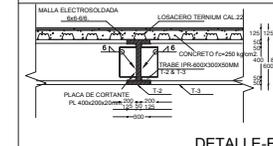
DETALLE-C



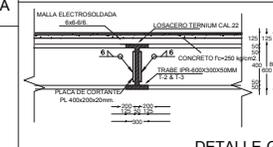
DETALLE-D



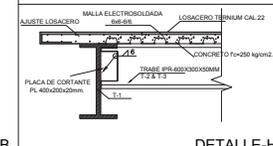
DETALLE-E



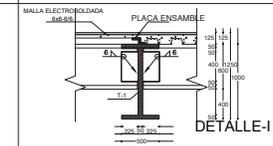
DETALLE-F



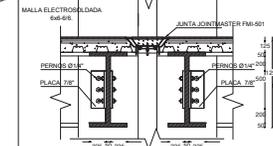
DETALLE-G



DETALLE-H



DETALLE-I



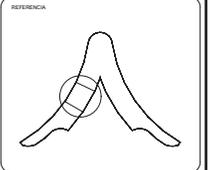
DETALLE-J

AEROPUERTO RIVIERA MAYA

UNAM FES ARAGÓN ARQUITECTURA

ELABORO: CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS

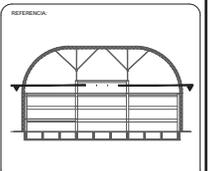
UBICACION: CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA RO



NOMENCLATURA

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50



TERMINAL AEREA Y COMERCIAL
PROYECTO ESTRUCTURAL
PLANTA TERCER PISO
PLANOS ESTRUCTURALES
ELABORADO POR: CARLOS A. SOTO CÁRDENAS
FECHA: 2019 ESCALA: 1:300
ESCALA GRAFICA

Ed-6



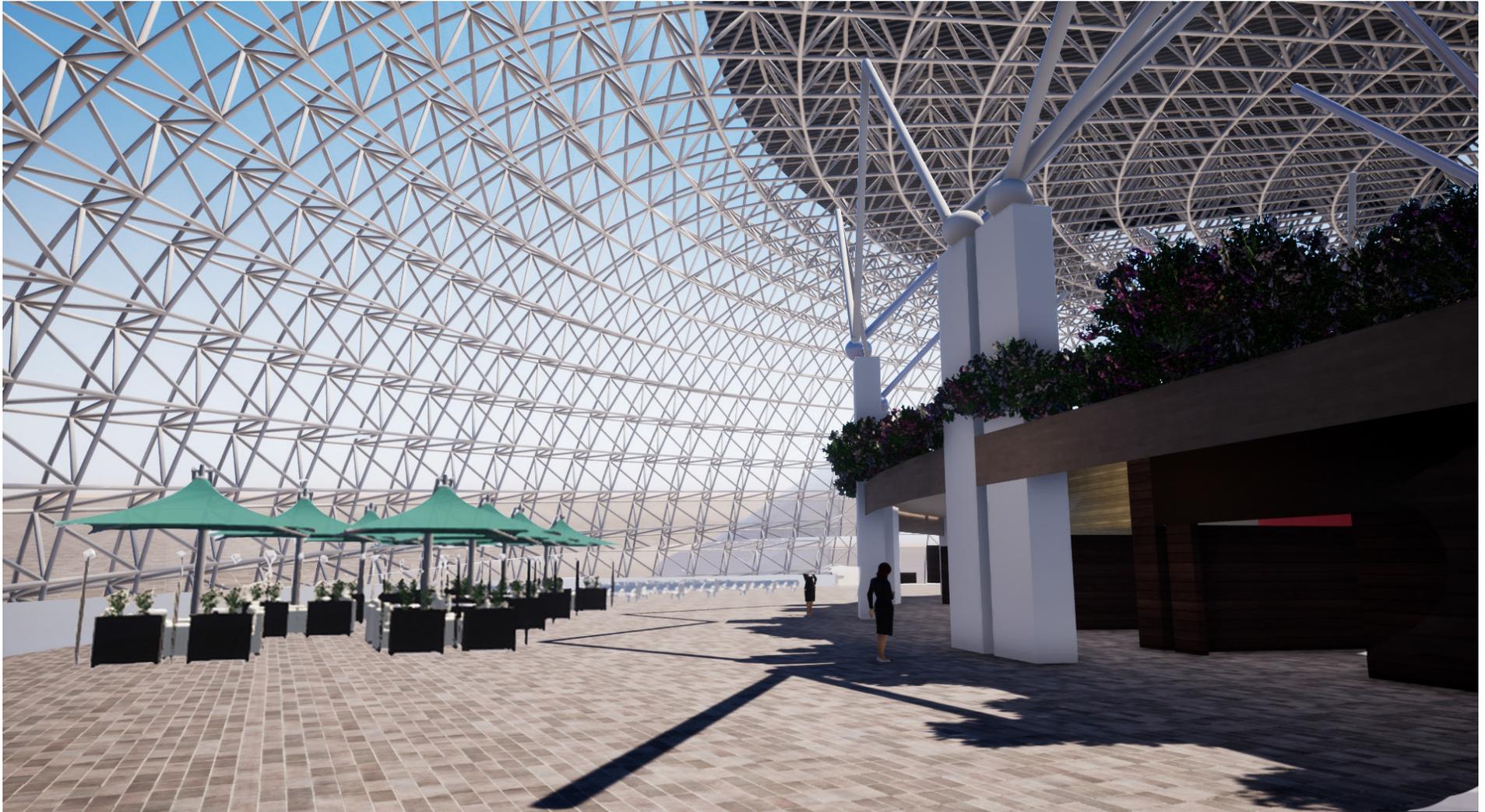
AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 21. Terminal aérea 7.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS

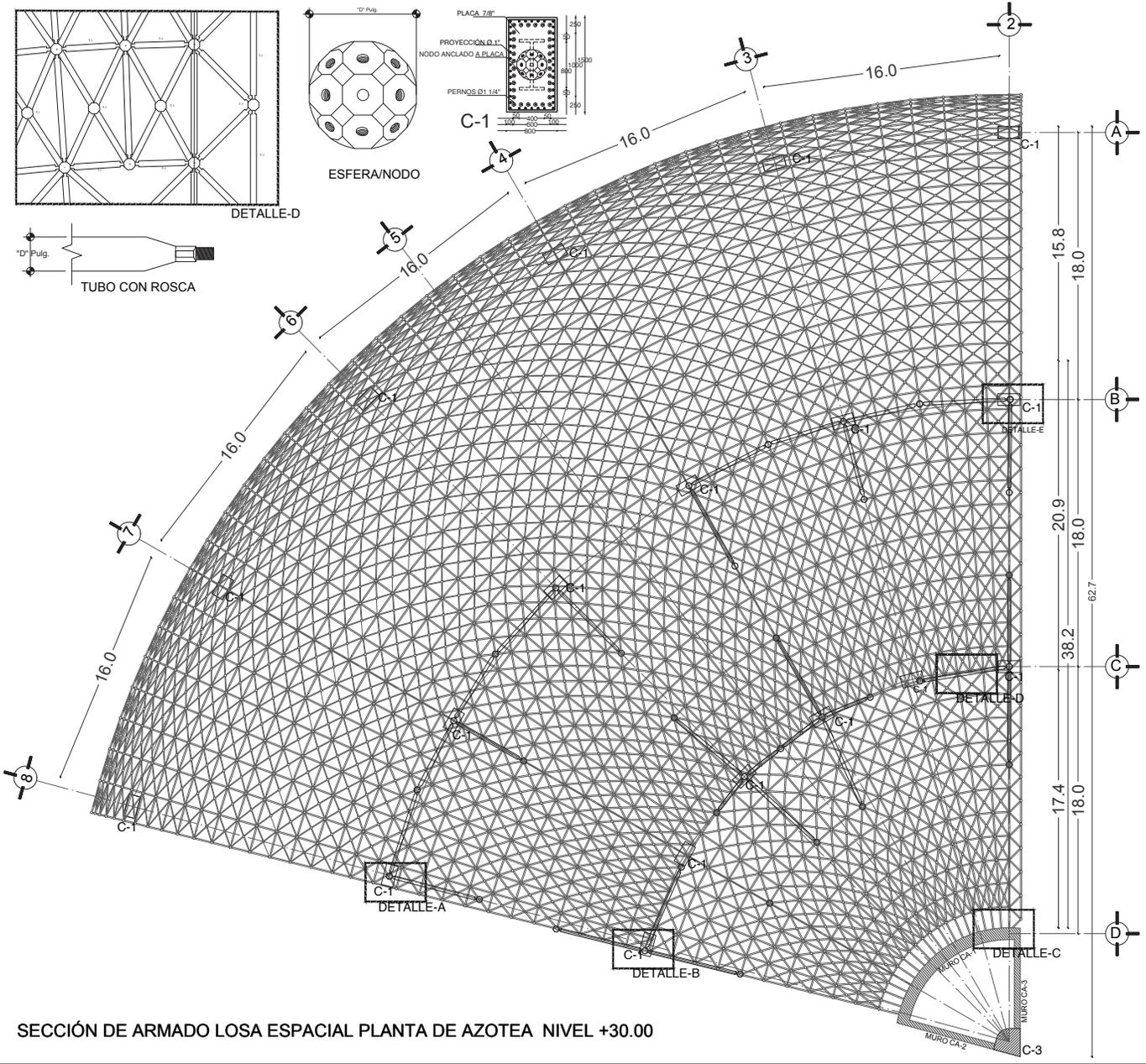


Vista 22. Terminal aérea 8.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



SECCIÓN DE ARMADO LOSA ESPACIAL PLANTA DE AZOTEA NIVEL +30.00

Estructura a base de armadura espacial de doble capa con una altura de 80 Cm usando una malla cuadriculada en losa y triangular en fachada.

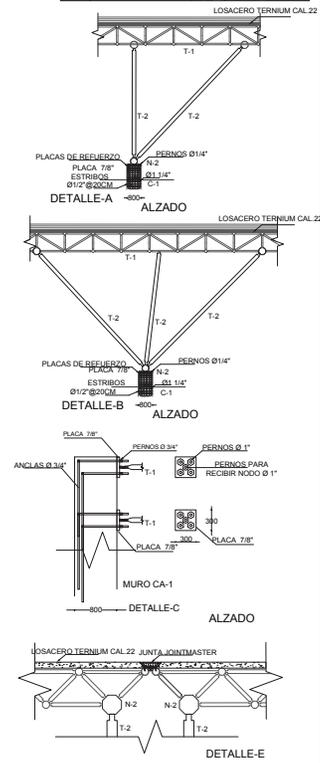
La losa espacial deberá tener una contraflecha al centro de todos los claros cuadrangulares que garantice eliminar cualquier hundimiento posible en la estructura y mejorar la compresión de la misma.

Todo el acero empleado deberá cumplir con las normas ASTM A-36, ISO 9001, ISO-14001 Y EN 1090-1.

La losa espacial sera del sistema ORTZ de doble tuerca o similar, diámetros se especifican en tabla, para nudos y tubos.

Todos los tubos y nudos se consideran N-1 y T-1 salvo se indique lo contrario.

	Nom	DIAMETRO "D" Pulg.
nodo	N-1	6"
	N-2	15 3/4"
tubo	T-1	3 1/4"
	T-2	8 1/4"

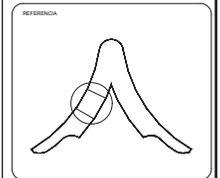


AEROPUERTO RIVIERA MAYA



ELABORA:
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS

UBICACIÓN:
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO



NOMENCLATURA

SECCIONES	TIPO	ALZADO	PROYECTO
T-1	Tubo		
T-2	Tubo		
N-1	Nudo		
N-2	Nudo		

LOSACERO TERNUM CAL 22

PLACAS DE BERMERZO

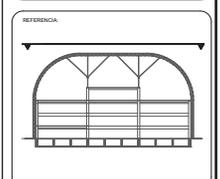
ESTRIBOS

DETALLE-A ALZADO

LOSACERO TERNUM CAL 22

TABLA DE DOBLECES Y TRASLAPES DE VARILLAS

VARILLA	DIAMETRO	LONGITUD	ESPESOR	TIPO	UNIDAD	CANTIDAD
T-1	3 1/4"	1000	10	VARILLA	M	100
T-2	8 1/4"	1000	10	VARILLA	M	100
N-1	6"	1000	10	VARILLA	M	100
N-2	15 3/4"	1000	10	VARILLA	M	100



TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL

PROYECTO ESTRUCTURAL

PLANTA DE AZOTEA

PLANOS ESTRUCTURALES

PROYECTO: CARLOS A. SOTO CÁRDENAS

FECHA: 2019 ESCALA: 1:300

ESCALA GRÁFICA

Ed-9



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 23. Equipaje 2



I.G.-Criterio de instalaciones



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



I.G.1.-Memoria hidro sanitaria

Memoria hidraulica

La dotación de agua potable y servicios de agua potable se llevan a cabo por medio de 7 pozos de extracción ubicados a 5 km de distancia del aeropuerto sobre la carretera, dichos pozos abastecen a la ciudad de Tulum. Debido a estas largas distancias donde es inexistente la red, se propondrá para el aeropuerto la construcción de los pozos de bombeo necesarios de acuerdo a las normas de CONAGUA, y se recolectara toda el agua de lluvia por medio de la fachada y la azotea, misma que será tratada por medio de filtración natural, almacenada y posteriormente distribuida a diferentes cisternas las cuales dependiendo del uso se les dará un tratamiento de purificación extra.

Agua pluvial

De acuerdo al Reglamento de Construcciones de Tulum en el Art.224 las bajadas tendrán un mínimo de 150mm las cuales se ubicaran en cada columna, las cuales recibirán mediante un mecanismo sobre el muro cortina de la fachada podrá almacenar hasta un 80% del agua concerniente a los 180 m² en cada bajada que descargarán directamente a registros de 80 x 120 cm los cuales llevan a una red donde serán purificadas, almacenadas en cisternas especiales para reutilizar esta agua en el sistema de riego interior y exterior. La cantidad de lluvia será de 1124.6 mm anuales los cuales representan 202,428 litros de agua por cada módulo es decir 404,852 litros y tenemos 136 módulos por lo que anualmente se recolectara 55,059,872 litros de agua.

Almacenamiento

Del pozo profundo el agua será redirigida a una cisterna general que se dividirá en 5 cisternas que almacenaran hasta 250,000 litros de agua, las cuales distribuirán a las cisternas secundarias ubicadas cerca de los 6 cuartos de máquinas ubicados en la terminal aérea comercial y cisternas secundarias que almacenarán a la torre de control, hangares y servicios de emergencia, así como a todos los espacios complementarios que se encuentren dentro del perímetro. Las cisternas secundarias tendrá una capacidad de 75,000 litros de agua.

Dotación de agua de acuerdo a reglamentos:

La dotación de agua

se calculo poner a manera de formula :

$$\begin{aligned} &+ 10 \text{ L * pasajero al día (30,000 Pasajeros al día)} \\ &+ 100 \text{ L*empleado al día(500 Empleados al día)} \\ &350,000 \text{ litros al día} \end{aligned}$$

Esto para alimentar los 53 núcleos sanitarios, restaurantes, concesiones y espacios destinados al personal administrativo y técnico.

Distribución en terminal aérea y comercial

Se distribuirá dentro de los 4 cuartos de máquinas desde las cisternas secundarias las cuales tendrán 3 bombas hidroneumáticas y servirán para abastecer las columnas de agua de acuerdo al Reglamento de Construcciones de Tulum Art. 216 las tuberías mínimas serán de 19mm. Se abastecerá por medio de tuberías de acero al carbón con conexiones bridadas las cuales correrán por plafón suspendidas con arneses de altura ajustable tipo

pera. Las concesiones y restaurantes tendrán medidores para cada local para mantener un control de los gastos de agua.

Memoria Sanitaria

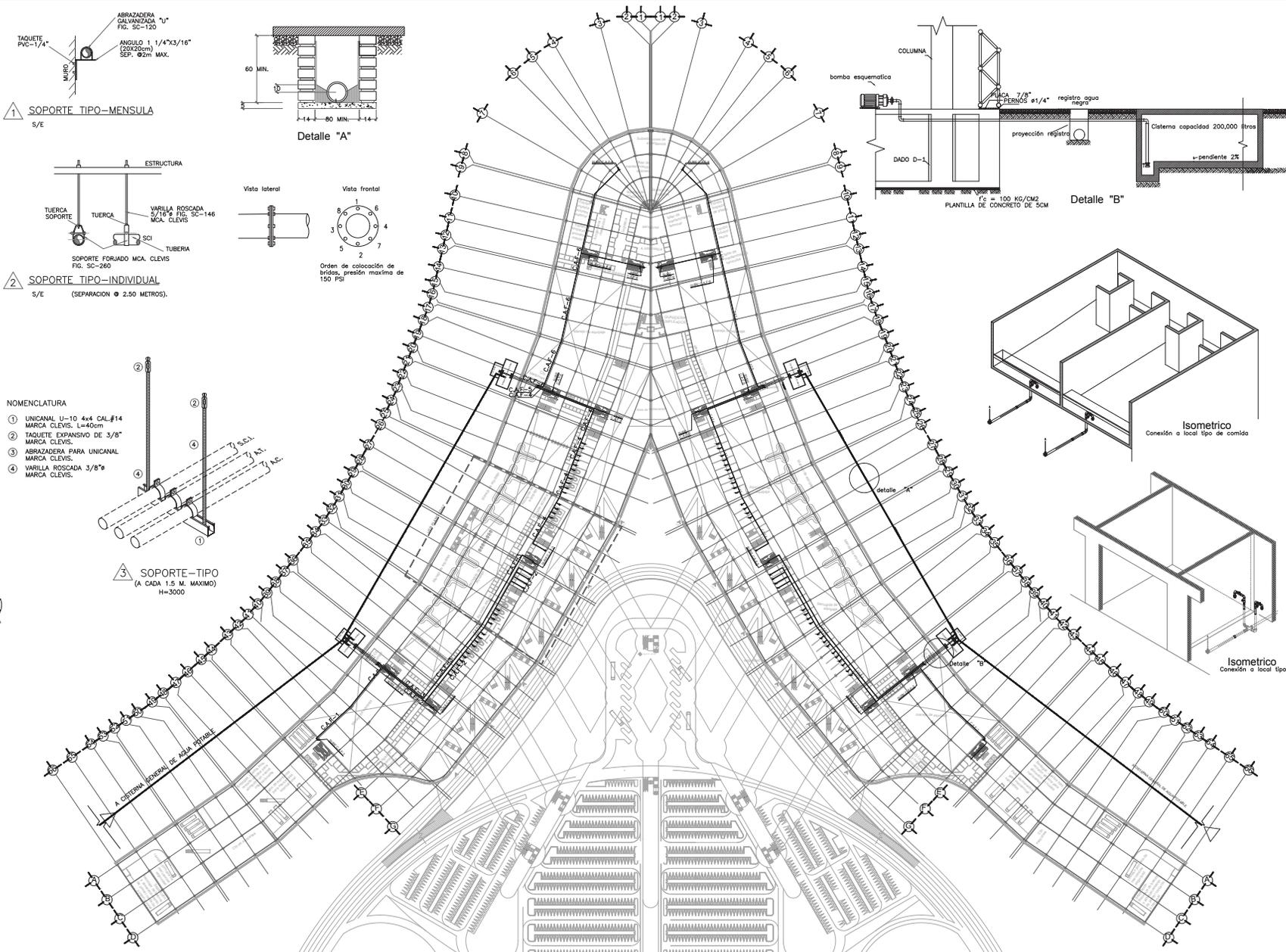
El servicio de drenaje de Tulum de aguas grises y agua pluvial es escaso y presenta serios problemas de contaminación ya que falta una red que desaloje dichas aguas. Existen 20 pozos de absorción de 20 metros de profundidad por 12" de diámetro en la zona centro de Tulum, a 11 km del aeropuerto.

El drenaje dentro de la terminal será a partir de CPVC sanitario de 150mm de diámetro mínimo el cual ira suspendido por plafón mediante arneses de altura ajustable a una altura de 1 metro bajo plafón con una pendiente de 1% salvo que se indique lo contrario. Esta bajará por los núcleos sanitarios o por los cajillos ubicados en las columnas del perímetro de la Terminal Aérea las cuales descargarán directamente a los registros sanitarios hechos de concreto de 160x180cm ubicados en el perímetro los cuales no tendrán una distancia mayor de 45 metros entre ellos y llegan a una red principal donde serán tratadas mediante métodos mecánicos hasta asegurar su sanidad y posteriormente realizar un saneamiento natural mediante pozos de absorción colocados al sur del terreno donde no intervengan con los pozos de extracción de agua natural según los estudios de rios subterráneos.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



AEROPUERTO RIVIERA MAYA

UNAM
FES ARAGÓN
ARQUITECTURA

ELABORÓ:
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS

UBICACIÓN:
CTRA. TULLUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO

ORTE & GRAFICA SOLAR

SIMBOLOGIA HIDRAULICA

REFERENCIA

TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PROYECTO ARQUITECTÓNICO

PRIMER PISO +4.50

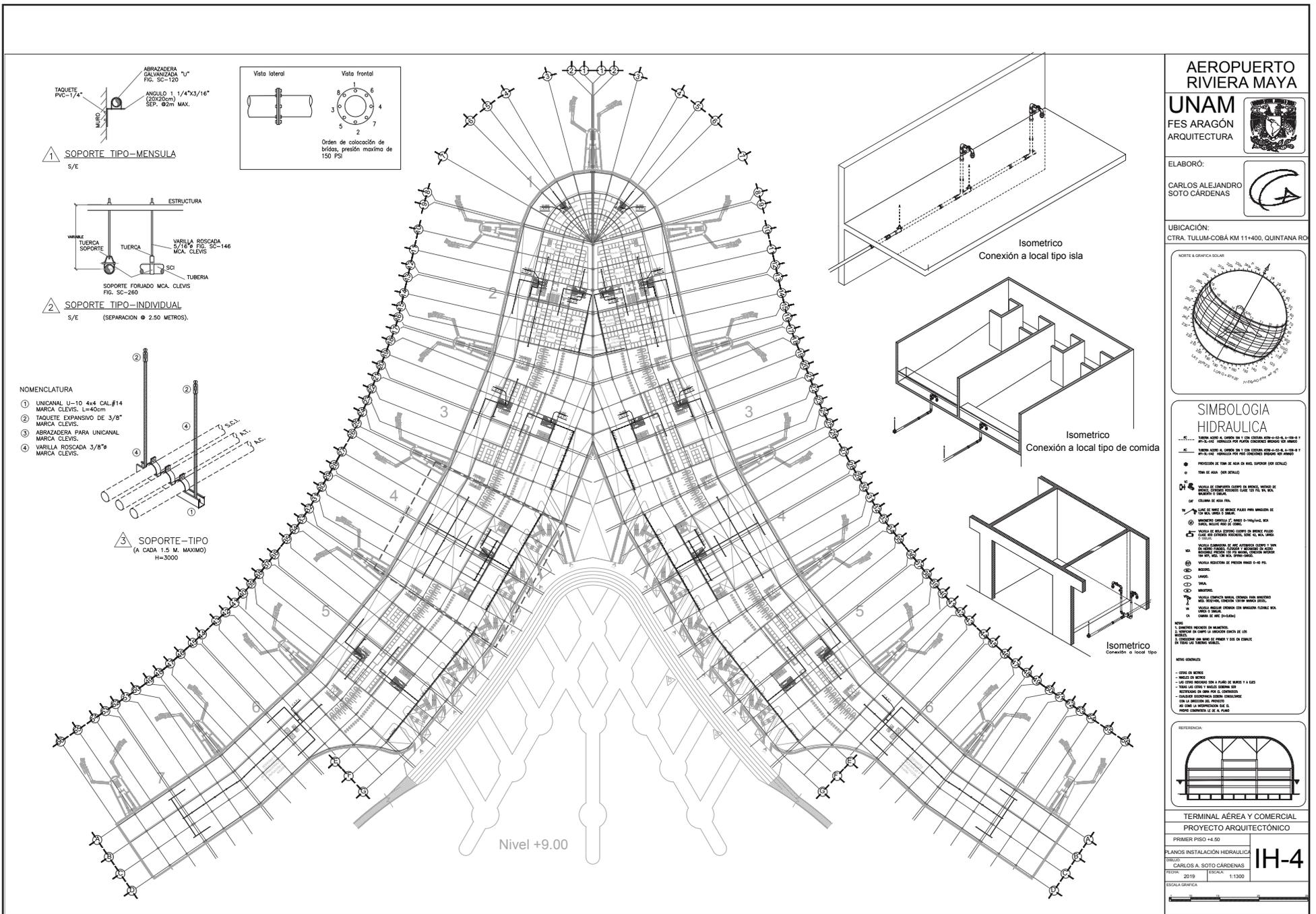
PLANDOS INSTALACION HIDRAULICA
TÍTULO: CARLOS A. SOTO CÁRDENAS
FECHA: 2019 ESCALA: 1:300

IH-2

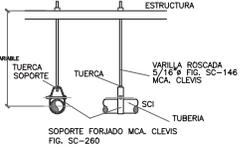
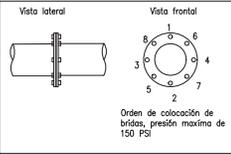
ESCALA GRAFICA



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS

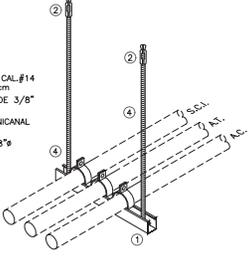


1 SOPORTE TIPO-MENSULA
S/E

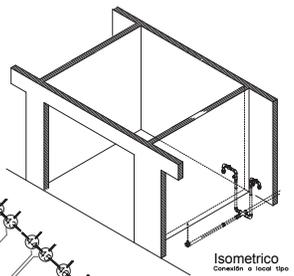
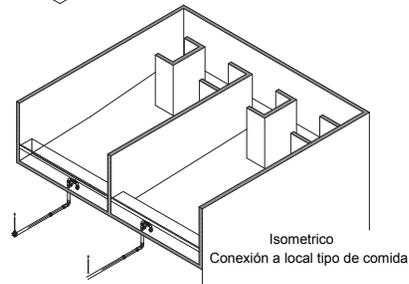
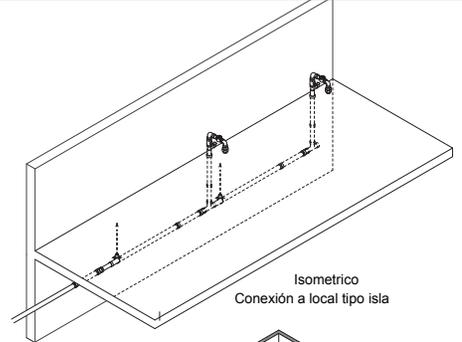


2 SOPORTE TIPO-INDIVIDUAL
S/E (SEPARACION Ø 2.50 METROS).

- NOMENCLATURA
- 1 UNICANAL U-10 444 CAL.#14
MARCA CLEVIS. L=40cm
 - 2 TAQUETE EXPANSIVO DE 3/8"
MARCA CLEVIS.
 - 3 ABRAZADERA PARA UNICANAL
MARCA CLEVIS.
 - 4 VARILLA ROSCADA 3/8"
MARCA CLEVIS.



3 SOPORTE TIPO
(A CADA 1.5 M. MAXIMO)
H=3000

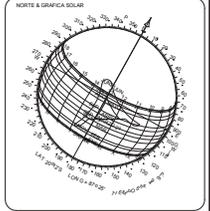


AEROPUERTO RIVIERA MAYA



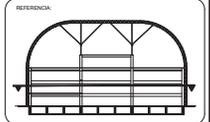
ELABORÓ:
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS

UBICACIÓN:
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11+400, QUINTANA ROO



SIMBOLOGIA HIDRAULICA

- 1 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 2 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 3 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 4 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 5 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 6 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 7 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 8 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 9 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 10 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 11 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 12 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 13 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 14 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 15 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 16 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 17 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 18 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 19 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 20 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 21 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 22 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 23 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 24 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 25 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 26 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 27 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 28 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 29 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 30 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 31 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 32 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 33 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 34 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 35 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 36 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 37 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 38 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 39 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 40 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 41 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 42 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 43 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 44 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 45 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 46 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 47 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 48 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 49 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 50 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 51 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 52 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 53 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 54 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 55 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 56 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 57 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 58 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 59 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 60 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 61 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 62 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 63 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 64 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 65 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 66 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 67 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 68 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 69 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 70 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 71 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 72 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 73 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 74 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 75 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 76 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 77 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 78 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 79 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 80 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 81 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 82 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 83 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 84 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 85 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 86 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 87 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 88 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 89 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 90 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 91 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 92 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 93 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 94 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 95 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 96 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 97 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 98 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 99 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B
- 100 VALVULA AGUJA A CUERPO DE T CON COTERNO 150-150-A, A-150-B



TERMINAL AEREA Y COMERCIAL
PROYECTO ARQUITECTONICO

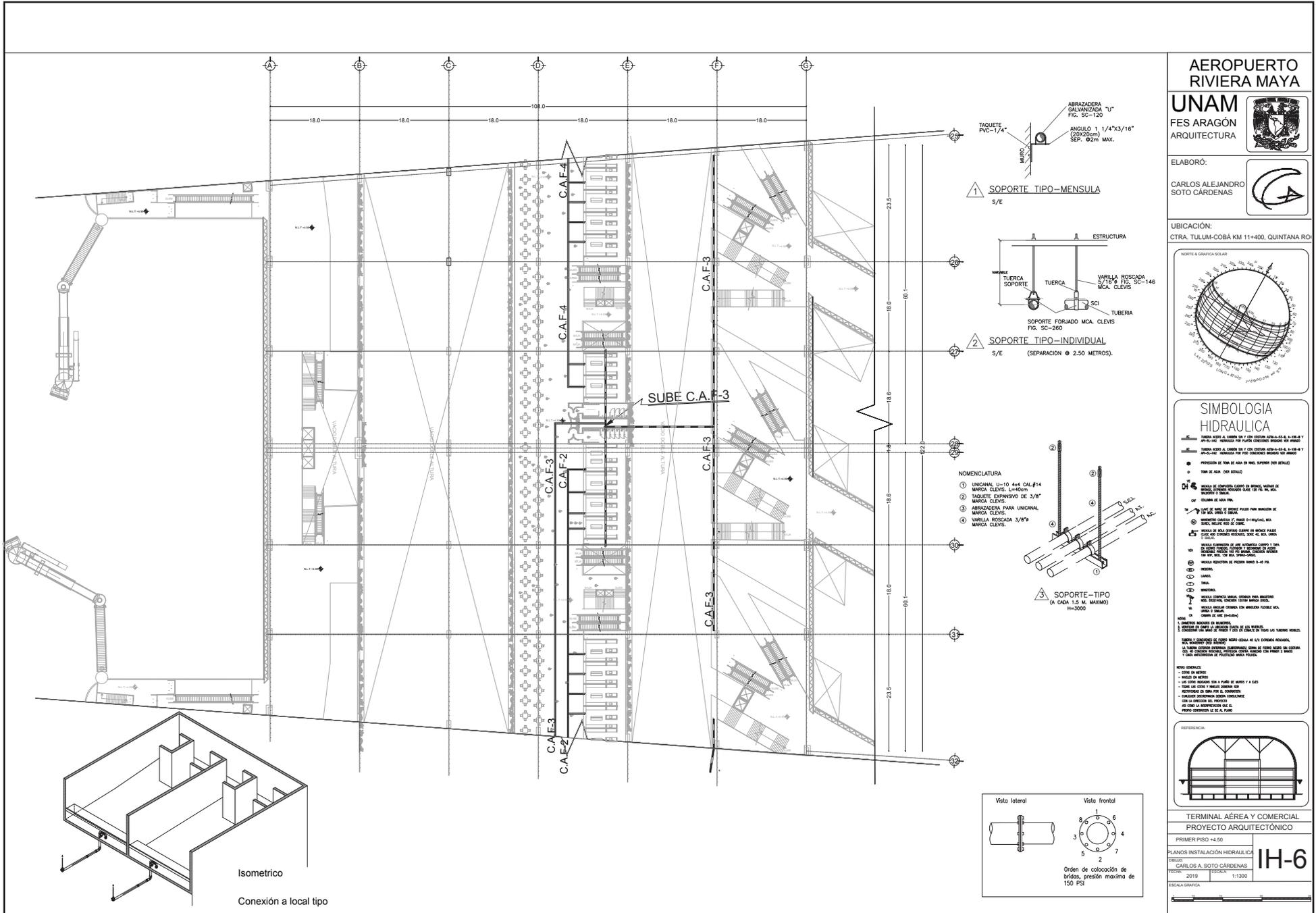
PRIMER PISO 44.50
PLANOS INSTALACION HIDRAULICA
DISEÑO:
CARLOS A. SOTO CÁRDENAS
FECHA: 2019 ESCALA: 1:1300
SCALA GRAFICA

IH-4



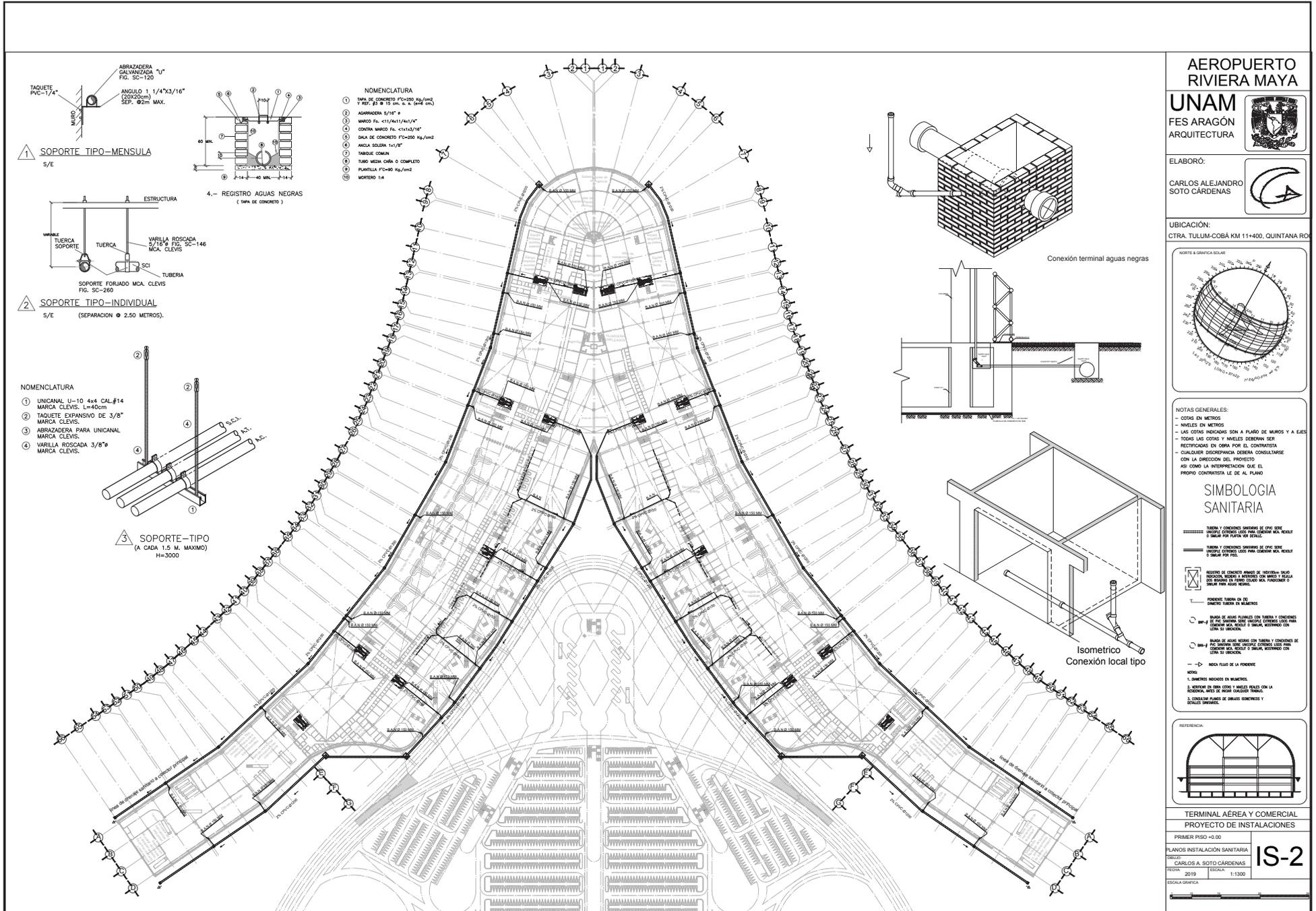
AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS





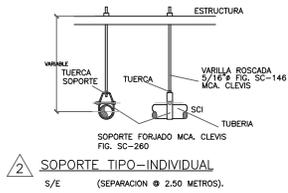
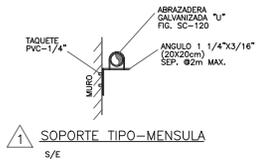
AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS





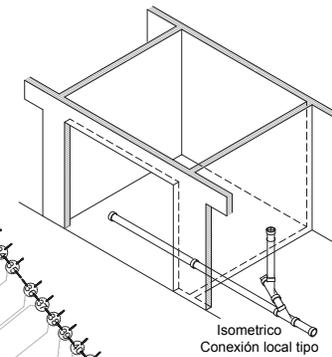
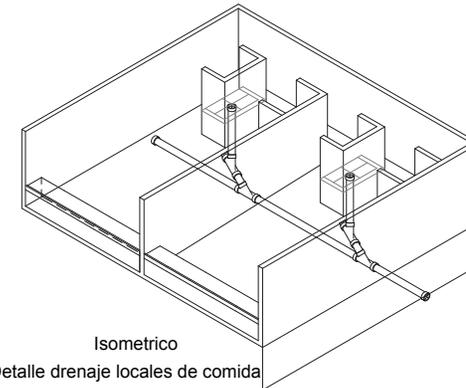
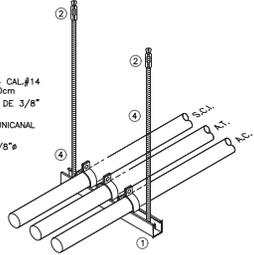
AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



NOMENCLATURA

- 1 UNICANAL U-10 4x4 CAL#14 MARCA CLEVIS, L=400mm
- 2 TAQUETE EXPANSIVO DE 3/8" MARCA CLEVIS.
- 3 ABRAZADERA PARA UNICANAL MARCA CLEVIS.
- 4 VARILLA ROSCADA 3/8" MARCA CLEVIS.



AEROPUERTO RIVIERA MAYA

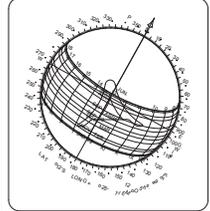
UNAM
FES ARAGÓN
ARQUITECTURA



ELABORÓ:
CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



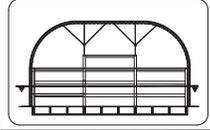
CTRA. TULUM-COBÁ KM 11-400, QUINTANA ROO



NOTAS GENERALES:
- COTAS EN METROS
- NIVELES EN METROS
- LAS COTAS INDICADAS SON A PLANO DE MUROS Y A EJE
- TODAS LAS COTAS Y NIVELES DEBERÁN SER RECTIFICADAS EN OBRA POR EL CONTRATISTA
- CUALQUIER DISCREPANCIA DEBERÁ CONSULTARSE CON LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO ASÍ COMO LA INTERPRETACIÓN QUE EL PROPIO CONTRATISTA LE DE AL PLANO

SIMBOLOGIA SANITARIA

- TUBERÍA Y CONEXIONES SIMBOLIZADAS CON CIVC CIVC: SIMBOLIZAN TUBERÍA Y CONEXIONES PARA CUBIERTOS MCA. RESULT O SIMILAR PARA AGUA NEGRA.
 - TUBERÍA Y CONEXIONES SIMBOLIZADAS CON CIVC CIVC: SIMBOLIZAN TUBERÍA Y CONEXIONES PARA CUBIERTOS MCA. RESULT O SIMILAR PARA AGUA NEGRA.
 - RECIPIENTE DE COLECTO ARRABO DE MANTENIMIENTO: SIMBOLIZA UN RECIPIENTE DE MANTENIMIENTO PARA COLECTO ARRABO DE MANTENIMIENTO.
 - MANEJO DE AGUA PLUVIAL CON TUBERÍA Y CONEXIONES: SIMBOLIZA EL MANEJO DE AGUA PLUVIAL CON TUBERÍA Y CONEXIONES PARA CUBIERTOS MCA. RESULT O SIMILAR, ASISTIDO CON UNO O MÁS RECIPIENTES.
 - MANEJO DE AGUA NEGRA CON TUBERÍA Y CONEXIONES: SIMBOLIZA EL MANEJO DE AGUA NEGRA CON TUBERÍA Y CONEXIONES PARA CUBIERTOS MCA. RESULT O SIMILAR, ASISTIDO CON UNO O MÁS RECIPIENTES.
 - INDICA FLUJO DE LA FUNDENTE
- NOTAS:
1. DIMENSIONES INDICADAS EN MILÍMETROS.
2. DIMENSIONES EN CM. CUBO Y NIVEL INDICADAS CON LA RESERVA. NIVEL DE MAREO CALIBRADO TAMAÑO.
3. DIMENSIONES EN UNIDADES SIMBOLIZADAS Y SIMBOLIZADAS.



TERMINAL AÉREA Y COMERCIAL
PROYECTO DE INSTALACIONES
PRIMER PISO +0.00
PLANOS INSTALACIÓN SANITARIA
PROYECTO:
CARLOS A. SOTO CÁRDENAS
FECHA: 2019 ESCALA: 1:1300
ESCALA GRÁFICA

IS-3

Nivel +4.50



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.G.3.-Memoria eléctrica

El control de esta instalación estará integrado en el sistema de control operativo en las oficinas técnicas - Las instalaciones se proyectarán, dentro de lo posible, de forma que el mantenimiento de las mismas sea lo más sencillo, con objeto de que dicho mantenimiento sea eficaz, con accesos fáciles para su reparación, limpieza y sustitución por parte del personal especializado.

Suministro de energía

La energía eléctrica que corre por medio de la carretera Tulum - Cobá ubicada a 5 Km. y es alimentada por una línea de alta tensión de 34.5 Kv. El tipo de tendido para la distribución es de tipo aéreo con postes de concreto armado. la ingresaremos de forma aérea hasta el cuarto de máquinas general donde será redistribuida por tierra a la terminal aérea y comercial a los cuartos de máquinas y de forma aérea a los cuartos de máquinas de los elementos anexos a los edificios auxiliares a la terminal, será de la siguiente forma:

En Media Tensión para acometer a centro/s de transformación con el centro de seccionamiento accesible a la compañía suministradora. En Baja Tensión desde grupo/s electrógeno/s, para atender servicios esenciales. En Baja Tensión desde Sistema/s de Alimentación Ininterrumpida, para atender servicios vitales. En Baja Tensión adecuado a las características del edificio. Dentro de las subestaciones eléctricas se convertirán a media tensión, así como irán un cableado especial en media tensión por plafones para abastecer las máquinas de rayos x y pasara por una unidad UPS reguladora de voltaje de 400 KVAs para

distribuir los tableros a una corriente regulada de salida de 220/127 volts.

- Tomas de fuerza en baja tensión:

todas las dependencias - Suministro alternativo: alumbrado, ascensores y centrales de seguridad - Suministro ininterrumpido: puestos de trabajo, Equipos de Seguridad (centrales de Detección de incendios, CCTV, Extinción) - Equipos de Control Distribuido y Rack de Comunicaciones todos estos por medio de rack aéreos distribuidos del UPS al cuarto de maquinas a tableros de distribución por piso y a su vez a tableros específicos dentro de las áreas de actuación, dependiendo su tipo de uso.

Demanda eléctrica

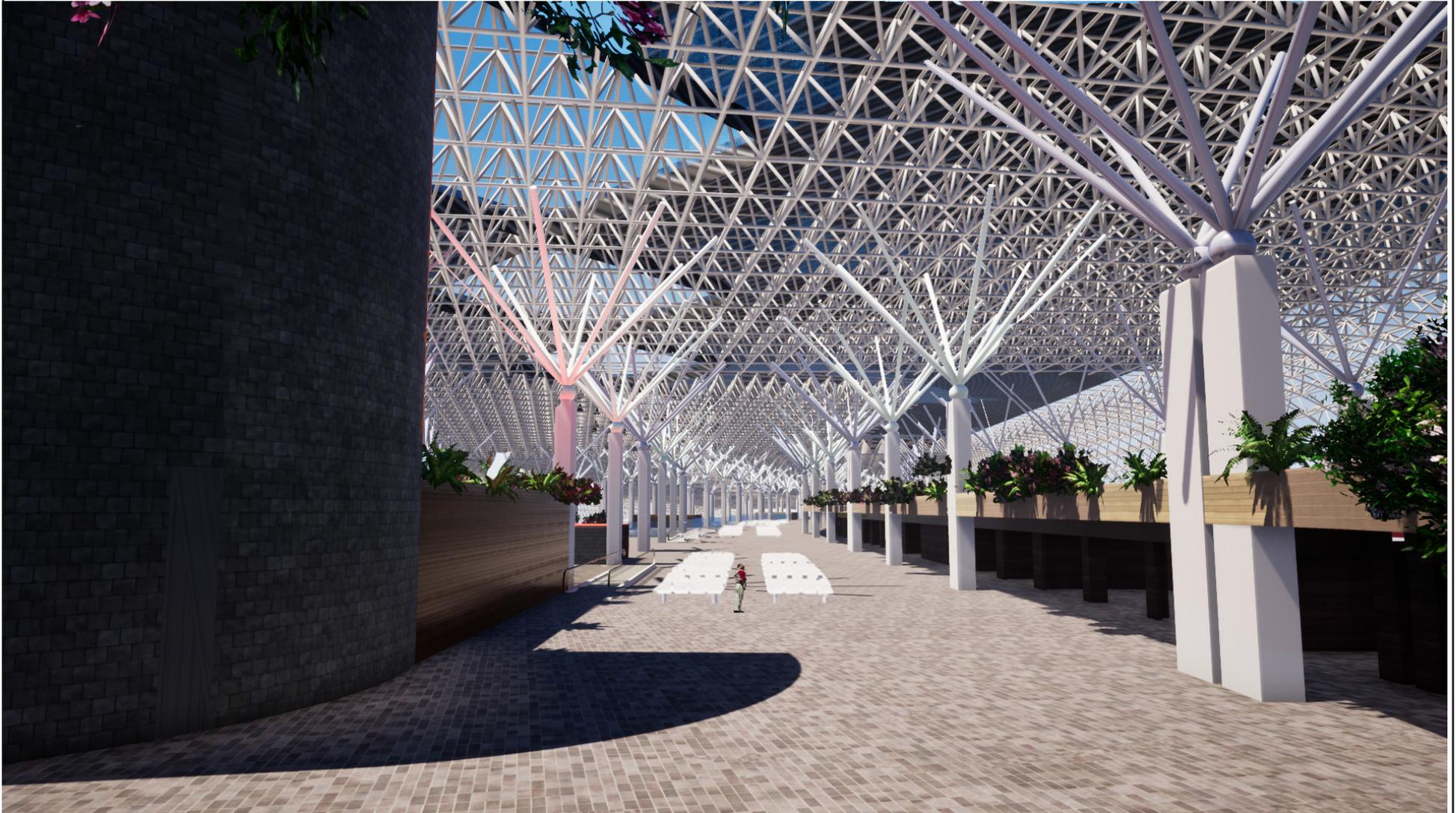
La instalación eléctrica estará diseñada teniendo en cuenta la previsión de actuación de una serie de consumidores de alumbrado y fuerza implantados según los de criterios habituales en los proyectos de este tipo, a los que se les alimentará desde un conjunto de cuadros secundarios, alimentados a su vez desde el Cuadro General de Baja Tensión. Con protección de una planta de emergencia DIGESA 500Kw/625KVA 480/277 V C-A Para aparatos de control de vuelos y áreas de operación aeroportuaria.

Capacidad térmica

Debido a las condiciones ambientales en la zona de Tulum. Los cuadros soportarán de forma continuada el paso de la intensidad nominal bajo las condiciones de servicio especificadas, sin que en ningún momento se obtengan calentamientos, sobre una temperatura ambiente de 40 °C, Conductores de cobre aislados: mayor de 10 mm² de sección.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



Vista 24. Interiores sala de espera general



I.H.- COSTOS



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



I.H.1 Costo global por índice de superficie

El coste general de la Terminal de Aviación Aérea y Comercial del Aeropuerto de la Riviera Maya será determinado en su anteproyecto por la media de costes análogos por tipo de edificación contenidas dentro del aeropuerto, definiendo que el costo directo del aeropuerto es de \$ 4,113,361,936.⁰⁰ MXN, por metro cuadrado es de \$9584 MXN, este valor se obtiene multiplicando el costo individual por m² de edificación analoga obteniendo el costo directo y precio por m², el costo directo es multiplicado por los modificadores de costo (utilidades e indirectos) de 15%, la aplicación de los aranceles por parte del CAM-SAM del 2.67% dando como resultado un modificador para obtener VRN total de \$ 4,840,192,990.⁰⁹ MXN por lo que el costo por m² del aeropuerto es de \$11,277.⁷².

Tipo	Costo \$	m2	Total
Estacionamiento	\$ 5400. ⁰⁰	57,084	\$308,253,600. ⁰⁰
Bodegas y Talleres	\$ 9302. ¹⁰	72,760	\$676,820,796. ⁰⁰
Oficinas	\$ 11826. ⁷⁰	55,621	\$657,812,880. ⁷⁰
Centro comercial	\$ 10641. ⁰⁰	153,110	\$1,629,243,510. ⁰⁰
Fast food/Restaurantes	\$ 14302. ⁰⁰	39945	\$571,293,390. ⁰⁰
Jardin interior	\$ 5680. ⁰⁰	13,532	\$761,861,760. ⁰⁰
Jardin exterior	\$ 5200. ⁰⁰	37,130	\$193,076,000. ⁰⁰
	\$9584.20	429,182 m²	\$ 4,113,361,936.⁰⁰

Distribución porcentual por partidas.

Partida	\$ / m ²	Costo directo	VRN	%	Honorarios
Cimentación	\$ 1,275. ⁶⁵	\$547,486,018. ³⁰	\$644,226,797. ⁷³	13.31 %	\$14,617,942.24
Estructura de concreto	\$ 543. ⁴²	\$233,226,082. ⁴⁴	\$274,437,131. ²⁰	5.67 %	\$6,227,177.50
Estructura de acero	\$ 2,2702. ⁷⁴	\$1,159,967,358. ⁶⁸	\$1,364,933,590. ⁹⁵	28.2 %	\$30,971,147.36
Estructura espacial	\$ 1,445. ²⁹	\$620,292,452. ⁷⁸	\$729,898,129. ¹⁸	15.08 %	\$16,561,875.96
Albañilería	\$ 239. ⁶⁰	\$102,832,007. ²⁰	\$121,002,422. ⁸⁷	2.50 %	\$2,745,669.09
Instalación hidráulica	\$ 36. ⁴¹	\$15,626,516. ⁶²	\$18,387,722. ¹⁰	0.38 %	\$417,341.70
Instalación Eléctrica	\$ 431. ²⁸	\$185,097,612. ⁹⁶	\$217,804,361. ¹⁷	4.50 %	\$4,942,204.36
Instalación sanitaria	\$14. ³⁷	\$6,167,345. ³⁴	\$7,257,115. ²⁶	0.15 %	\$164,740.14
Instalaciones especiales	\$ 97. ⁷⁵	\$41,952,540. ⁵⁰	\$49,365,554. ⁴⁰	1.02 %	\$1,120,232.98
Acabados interiores	\$ 1,606. ³¹	\$689,399,338. ⁴²	\$811,216,201. ⁵¹	16.76 %	\$18,406,965.59
Acabados exteriores&Cancelería	\$ 1,057. ¹³	\$453,701,167. ⁶⁶	\$533,870,163. ⁹⁸	11.03 %	\$12,113,892.03
herrería&carpintería	\$ 83. ³⁸	\$35,785,195. ¹⁶	\$42,108,439. ¹⁴	0.87 %	\$955,492.84
Mobiliario fijo	\$ 50. ⁷⁹	\$21,798,153. ⁷⁸	\$25,649,887. ⁵⁵	0.53 %	\$582,081.84
	\$9584.20	\$ 4,113,361,936.⁰⁰	\$ 4,840,192,990.⁰⁹	100%	\$109,826,763.69



AEROPUERTO DE LA RIVIERA MAYA

CARLOS ALEJANDRO SOTO CÁRDENAS



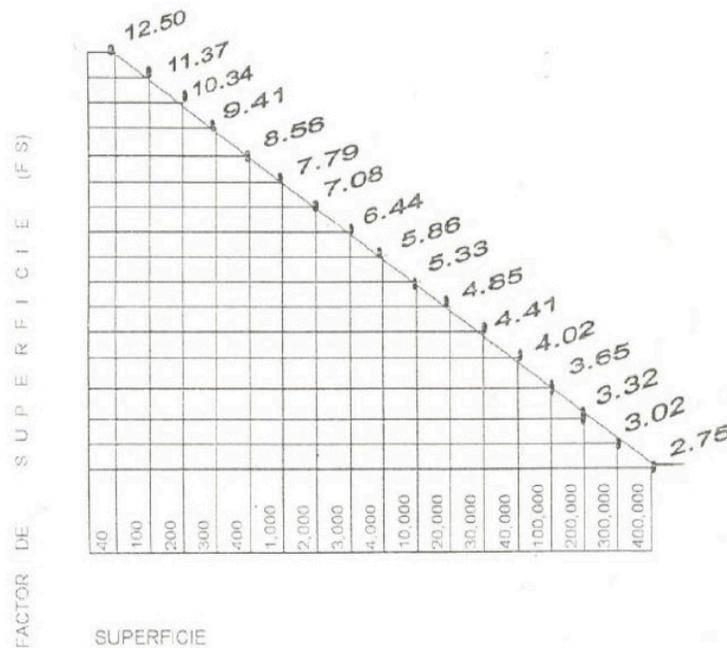
Modificadores de costo		
Costo directo		\$4,113,361,936. ⁰⁰
Utilidad del contratista (% x CD)	15%	\$ 617,004,290. ⁴⁰
Honorarios proyecto	2.67%	\$ 109,826,763. ⁶⁹
		\$ 4,840,192,990. ⁰⁹

I.H.2 Honorarios por proyecto arquitectónico

$$\text{Honorarios H} = \frac{(\text{FSx})(\text{CD})}{100}$$

TARIFA DE LO ARQUITECTÓNICO

INTERPOLACIÓN LINEAL



$$\text{FSx} = \frac{(\text{Sx} - \text{LSa})(\text{FSb} - \text{FSa})}{(\text{LSb} - \text{LSa})} + \text{FSa}$$

- Sx - Superficie construida del proyecto
- LSa - Limite de la superficie menor más proxima a Sx
- LSb - Limite de la superficie mayor más proxima a SX
- FSa - Factor de superficie correspondiente a Sa
- FSb - Factor de superficie correspondiente a Sb
- FSx - Factor de superficie correspondiente a Sx
- H - Honorarios
- CD - Costo directo

$$\text{FSx} = \frac{(429,182 - 400,000)(2.75 - 3.02)}{(400,000 - 300,000)} + 2.75 = 2.67$$

$$\text{Honorarios H} = \frac{(2.67)(\$ 4,113,361,936)}{100} = \$ 109,826,763.69 \text{ MXN}$$



-Bibliografía

- PND Enrique Peña Nieto, 2013. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes, Gobierno de la República, México.
- PSDURCN SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y MEDIO AMBIENTE, Diciembre de 2010, ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA SUBREGIONAL DE DESARROLLO URBANO DE LA REGIÓN CARIBE NORTE DEL ESTADO DE QUINTANA ROO, GOBIERNO DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE QUINTANA ROO, Chetumal, Q. Roo,
- ASUR ASUR, Tráfico de pasajeros, (S.F.),descargado de (<http://www.asur.com.mx/es/inversionistas/trafico-de-pasajeros.html>) 20 de enero del 2019.
- PDU-TULUM Gobierno Municipal de Solidaridad, junio/2007, Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tulum 2006-2030, Estado de Quintana Roo, Quintanarro.
- RCMT REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE TULUM, (S.F.), QUINTANA ROO
- SMN Servicio Meteorologico Nacional, Normales Climatologicas 1981-2010, TULUM, SOLIDARIDAD Clave 00023025, descargado de (<https://smn.cna.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales8110/NORMAL23025.TXT>) 20 de enero de 2019.
- PCTRM SEDETUR, Octubre 2017, Perfil y comportamiento del turista Riviera Maya julio-septiembre de 2017, descargado de (<https://qroo.gob.mx/sedetur/estudios-del-perfil-del-turista-en-quintana-roo-0>), (<http://sedeturqroo.gob.mx/ARCHIVOS/TURISTA%20TULUM%20%20JUL-SEP%202017.pdf>), 20 de enero del 2019.
- INEGI INEGI, Datos de los censos del 2010 y 2015 para los municipios de Solidaridad y Tulum descargado de <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=23#>, 20 de enero del 2019.
- CONEVAL Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Informe de pobreza y evaluación en el estado de Quintana Roo 2012. México, D.F. CONEVAL., 2012.
- INFAED INFAED, (S.F.) descargado de <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM23quintanaroo/culturaturismo.html>, <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM23quintanaroo/municipios/23009a.html>, 20 de enero del 2019.
- INAH INAH, (S.F.) descargado de <https://inah.gob.mx/zonas/99-zona-arqueologica-de-tulum>, 20 de enero del 2019.
- GAOW Roy Allen, 1964, GREAT AIRPORTS OF THE WORLD, Ian Allan LTD, Shepperton, Surrey, London, United Kingdom.
- R.H AGO-SEP Nueva Área Terminal del Aeropuerto de Barajas, Gabriela Célis Navarro, Revista Habitat - Arquitectura, diseño, bienes raíces, Ejemplar Agosto-Septiembre 2008, Revista habitat s.a de c.v., D.F. México, 2008
- SEDESOL Normas SEDESOL, Sistema Normativo de Desarrollo urbano 1999, Tomo IV comunicaciones y transportes



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.