



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Aragón
Carrera de Arquitectura

*Nuevo Aeropuerto Internacional
de Puerto Escondido, Oaxaca*

TESIS

para obtener el título de
Arquitecta

PRESENTA:

Alonso Sandoval Brenda Liliana

DIRECTOR DE TESIS:

M. en Arq. Mario Chávez Hernández

Cd. Nezahualcoyotl, Edo. de México

México 2019





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.

Sinodales

M. en Arq. Mario Chávez Hernández
(Director de Tesis y Diseño Arquitectónico)

Dr. Heriberto García Zamora
(Diseño Urbano)

Arq. Carlós Mercado Marín
(Tecnología - estructuras)

Arq. Rigoberto Morón Lara
(Instalaciones)

Mtra. Y Arq. Ana Laura Soto Lechuga
(Organización)

Dedicatoria

*Para ser un arquitecto hace falta tener un sueño, ideales
y la energía física para mantenerlo.*

Tadao Ando

ESTE TRABAJO DE TESIS es el esfuerzo de 5 años de estudio en el cual directa o indirectamente he recibido de muchas personas su apoyo en los momentos buenos y malos, los que me orientaron, opinaron, corrigieron y a quienes quiero expresar mi gratitud por el apoyo incondicional y la confianza que me han prestado de forma desinteresada.

En primer lugar, quiero agradecerles **A MIS PADRES Y MIS HERMANAS** por su apoyo a lo largo de la carrera, por estar conmigo en las noches de desvelo, ayudándome, aconsejándome y dándome su confianza para realizarme como Arquitecta.

A TODOS MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS, que estén donde estén, los recordaré con cariño ya que con ellos pasé muchas horas de trabajo esfuerzo dentro de las aulas, pero sobre todo risas y buenos momentos que creamos juntos.

A MI DIRECTOR DE TESIS Y MIS SÍNODOS, por su guía y apoyo para la realización de esta tesis, sus consejos y aportaciones que hicieron para llegar al resultado final son una fuente de inspiración y grandes maestros de los cuales hay mucho que aprender.

A MI NOVIO ARTURO por darme su amor y apoyo incondicional, ánimos y siempre estar para mí, por desvelarse conmigo y ayudarme a lo largo de mi carrera.

A LOS INGENIEROS Y ARQUITECTOS DE ASA (Aeropuertos y Servicios Auxiliares) pero especialmente al **ING. JOSÉ, EL ING. OLIVER** y mi amiga y confidente **PERLA** que me brindaron su apoyo en la selección, información y desarrollo de este proyecto a lo largo de mi servicio social y prácticas profesionales.

Brenda Liliana Alonso Sandoval

Nuevo Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido, Oaxaca

Título original: *Nuevo Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido, Oaxaca*
Escrito por: Brenda Liliana Alonso Sandoval
Diseño editorial por: Thésika · Diseño de tesis
© Derechos reservados (las imágenes usadas en el diseño de este documento fueron adquiridas legalmente por Thésika.mx. El autor conserva todos los derechos).
contacto@thesika.com.mx | www.thesika.mx
Impreso en la CDMX durante 2019.

Composición & Diseño editorial: Valeria Morales (Thésika)
Corrección ortográfica: Brenda Liliana Alonso Sandoval



Índice

Glosario	10
Introducción	12
Objetivos	14
Capítulo 1 Fundamentación del tema	16
1.1 Planteamiento del problema	17
1.2 Tema propuesto	18
Capítulo 2 Antecedentes	20
2.1 Antecedentes históricos	21
2.2 Definición	23
2.3 Análogos	24
2.3.1 Conclusión de analogías	28
Capítulo 3 Puerto Escondido, Oaxaca	30
3.1 Delimitación de la zona de estudio	31
3.2 Medios	31
3.2.1 Análisis del medio Físico-Natural en Puerto Escondido, Oaxaca	31
3.2.1.1 Localización geográfica	32
3.2.1.2 Topografía	33
3.2.1.3 Orografía	33
3.2.1.4 Hidrografía	34
3.2.1.5 Geología	35
3.2.1.6 Infraestructura	35
3.2.1.7 Temperatura y precipitación pluvial	36
3.2.1.8 Vientos dominantes	38
3.2.1.9 Flora	39
3.2.1.10 Fauna	40
3.2.1.11 Fenómenos naturales	41
3.2.1.12 Conclusión del medio físico natural	44
3.2.2 Análisis del medio Socioeconómico en Puerto Escondido, Oaxaca	45
3.2.2.1 Dinámica demográfica de Puerto Escondido	45
3.2.2.2 Actividades económicas	47
3.2.2.3 Nivel educativo	48
3.2.2.4 Conclusión del medio socioeconómico	49
3.2.3 Análisis del medio Urbano en Puerto Escondido, Oaxaca	49
3.2.3.1 Vialidad	49
3.2.3.2 Transporte	50

3.2.3.3 Equipamiento	51
3.2.3.4 Uso de suelo	52
3.2.3.5 Desarrollo turístico	52
3.2.3.6 Silueta e imagen urbana	56
3.2.3.7 Conclusión del entorno Urbano	57
Capítulo 4 Estado actual del Aeropuerto de Puerto Escondido	60
4.1 Descripción	61
4.2 Zonas del aeropuerto	62
4.3 Edificio terminal	71
4.4 Normatividad	73
4.5 Conclusión	77
Capítulo 5 Análisis y demanda de la actividad aeroportuaria	78
5.1 Demanda	79
5.2 Pronósticos	83
5.2.1 Pronóstico de pasajeros	84
5.2.2 Pronóstico de operaciones	85
5.3 Conclusión	86
Capítulo 6 Preliminares del proyecto arquitectónico	88
6.1 Concepto e imagen conceptual	89
6.2 Programa arquitectónico	90
6.3 Diagrama de funcionamiento	95
6.4 Zonificación	97
Capítulo 7 Desarrollo del proyecto ejecutivo	98
7.1 Planos Arquitectónicos	99
7.2 Planos Estructurales	118
7.3 Planos de Instalación Eléctrica	136
7.4 Planos de Instalación Sanitaria	152
7.5 Planos de Instalación Hidráulica	160
Capítulo 8 Factibilidad económica	168
8.1 Presupuesto global de obra	169
8.2 Programa de obra	170
8.3 Honorarios profesionales	173
Conclusiones	174
Bibliografía	175

Glosario

ADRM	Airport Development Reference Manual
AICM	Aeropuerto Internacional De La Ciudad De México
ASA	Aeropuertos Y Servicios Auxiliares
ASUR	Grupo Aeroportuario del Sureste
DGAC	Dirección General De Aviación Comercial
GAP	Grupo Aeroportuario del Pacífico
IATA	International Air Transport Association (Asociación de Transporte Aéreo Internacional)
IDV	Indicador De Dirección De Viento
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OMA	Grupo Aeroportuario Centro - Norte
PAPI	Precision Approach Path Indicator (Indicador de Trayectoria de Aproximación de Precisión)
PMD	Programa Maestro De Desarrollo
PXM	Designador Para El Aeropuerto Internacional De Puerto Escondido
SEI	Salvamento Y Extinción De Incendios
SLO's	Superficies Limitadoras De Obstáculos
VOR/DME	Radiofaro Omnidireccional de Muy Alta Frecuencia/ Distance Measurement Equipment (Equipo medidor de distancia)

Introducción

Los detalles no son los detalles. Los detalles son el diseño

Charles Eames

LAS GRANDES OBRAS dedicadas al transporte son muy particulares, siendo probablemente los aeropuertos los más complejos, ya que busca soluciones arquitectónicas para responder a las necesidades de distintos usuarios dentro de los cuales pueden ser pasajeros, pilotos, personal de trabajo, etc., y de las diferentes operaciones que se realizan, desde el control de los pasajeros hasta el control de los aviones en el ascenso y despegue.

Estos grandes proyectos pueden contar con diferentes servicios necesarios para su funcionamiento tales como los comercios o el transporte público externo, por lo que se deben considerar ya que genera diferentes circulaciones, al igual que flujos de pasajeros.

Por ende, requieren de un diseño especial donde la comodidad de los espacios y el manejo de las circulaciones son muy importantes para poder obtener un buen nivel de servicio dentro de las instalaciones.

Otra ventaja es el impulso económico que da a la región de Puerto Escondido, al ser un destino turístico el transporte aéreo se ha ido desarrollando de manera significativa, por lo cual los servicios y la infraestructura de la terminal han crecido en los últimos años.

El desarrollo del presente documento se compone de varios capítulos en los cuales se genera un planteamiento del problema y una solución en base a las necesidades recientes del Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido.

Capítulo I

FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA- Se da el planteamiento del problema que actualmente se encuentra en el aeropuerto de Puerto Escondido y se plantea un tema para el desarrollo del proyecto en el cual se justifique y solucione la demanda que actualmente se tiene.

Capítulo II

ANTECEDENTES-Planteamiento de un marco histórico en el cual se da a conocer sobre el desarrollo de los aeródromos a través de la historia. La definición y ejemplos del tema que se va a desarrollar dentro de la investigación.

Capítulo III

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA-Desarrollo de la investigación, donde se muestran los aspectos naturales, físicos, socioeconómicos, y urbanos dentro de la zona de estudio, los cuales son medios condicionantes para el diseño de los espacios dentro del aeropuerto, también se analiza a los sujetos usuarios que se encontrarán dentro de las instalaciones ya sea como trabajadores o pasajeros. Otro aspecto importante será la normatividad aeroportuaria que se tendrá que seguir en base a normas de la IATA, y el anexo 14.

Capítulo IV

ESTADO ACTUAL DEL AEROPUERTO DE PUERTO ESCONDIDO-Descripción de las instalaciones actuales de todo el conjunto del aeropuerto, pero más específico el edificio terminal actual donde se encuentra el problema de saturación en cuanto a llegadas y salidas de pasajeros. Otro aspecto importante será la normatividad aeroportuaria que se tendrá que seguir en base a normas de la IATA, y el anexo 14.

Capítulo V

ANÁLISIS Y DEMANDA DE LA ACTIVIDAD AEROPORTUARIA-Demanda actual de pasajeros y operaciones en los últimos 10 años, y de los cuales se hace una proyección a 15 y 30 años para conocer el crecimiento que tendrá el aeropuerto y para la proyección de los espacios dependiendo de los pasajeros, operaciones y nave crítica de diseño.

Capítulo VI

PRELIMINARES DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO-Primeras ideas del proyecto, los diagramas de funcionamiento y matrices de relaciones básicos para entender el funcionamiento del aeropuerto, al igual que el cálculo de los espacios más representativos del edificio terminal con base a las normas de la IATA para un nivel de servicio óptimo y con esto se obtiene el Programa Arquitectónico definitivo para el desarrollo del Proyecto Ejecutivo.

Capítulo VII

DESARROLLO DEL PROYECTO EJECUTIVO- La lista de documentos y planos que forman un proyecto ejecutivo incluyendo lo siguiente: plano topográfico, planos arquitectónicos, estructurales, instalaciones y las memorias descriptivas de cada uno.

Capítulo VIII

FACTIBILIDAD ECONÓMICA-Presupuesto global, programa de obra y honorarios en donde se dan los tiempos y costos por partida para la realización del proyecto.

Objetivos

Objetivo del proyecto

Con la realización de un nuevo edificio terminal abra un incremento en el turismo dentro de Puerto Escondido para generar un crecimiento en la economía tanto del municipio como del estado, además de que se generaran nuevos trabajos para las personas que ahí habitan.

Objetivos personales

Poner en práctica los conocimientos que obtuve a lo largo de estos 5 años y ampliarlos para la elaboración de proyectos ejecutivos; así mismo aprender sobre la infraestructura y diseño aeroportuario, los factores que influyen y la normatividad que este requiere además de lo arquitectónico, conocer la operación de los aeropuertos; con la finalidad de obtener un título de Arquitecto.

Objetivos generales

Promover el desarrollo y crecimiento de Puerto Escondido, incrementando la oferta del transporte aéreo en Oaxaca e impulsando el turismo de la región, para que Puerto sea otro punto de interés importante como lo es Huatulco dentro de las zonas costeras.



Capítulo 1

Fundamentación del tema



EL AEROPUERTO INTERNACIONAL de Puerto Escondido (PXM), está ubicado en la localidad de Puerto Escondido, Oaxaca, en el Pacífico mexicano. Incorporada a ASA (Aeropuertos y Servicios Auxiliares) en 1985, desde entonces la demanda de pasajeros fue incrementando sustancialmente conforme pasaban los años llegando a tener 72 117 pasajeros y 6 182 operaciones tanto generales como comerciales en el 2009 , sin embargo, en el 2010 la aerolínea de MEXICANA se retira de Puerto Escondido, lo cual provoca que la demanda de pasajeros decayera considerablemente al solo operar la aerolínea de AEROMAR hasta el 2011, llegando a tener tan solo 47 249 pasajeros y 4 830 operaciones en ese año.



Ilustración 1 Aeropuerto de Puerto Escondido
Fuente: <https://mundoportuario.com/2015/07/resguarda-pfp-y-ejercito-mexicano-aeropuerto-de-puerto-escondido/>

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al mismo tiempo, por el año en el que el aeropuerto se incorporaba a ASA la localidad de Puerto Escondido iba creciendo gracias al turismo, “a la construcción de la carretera 200 que se inició en 1960, y la cual conecta las ciudades costeras de Oaxaca como lo son Huatulco otro importante centro turístico, y también las costas de Guerrero llegando hasta Acapulco; gracias a esto, varios surfistas y turistas comenzaron a encontrarse con las tranquilas playas cercanas al puerto, y el turismo empezó a florecer”.¹

Con base a lo citado en el párrafo anterior, al ir incrementando la llegada de turistas fue creciendo la demanda en el aeropuerto por lo que se incorporó en el 2011 la aerolínea de Viva Aerobus y para el 2014 la aerolínea de Interjet, por lo que para el año 2016 la demanda de pasajeros aumento a 225 915

¹. Puerto Escondido (Oaxaca), Wikipedia, [https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_Escondido_\(Oaxaca\)#Historia](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_Escondido_(Oaxaca)#Historia)

pasajeros, de los cuales 222 481 eran nacionales y 3 436 internacionales; sin embargo, debido a esto las actuales instalaciones del edificio terminal no son suficientes para la demanda de pasajeros que sigue en aumento cada año, por lo que se han tomado alternativas como la ampliación de ciertos espacios para solucionar en su momento los problemas de saturación.

PUERTO ESCONDIDO											
AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
OP. TOTAL	5,360	5,494	5,772	6,182	5,775	4,830	5,611	5,943	6,697	6,706	7,093
PAX TOTAL	66,278	67,550	69,410	72,117	66,205	47,249	78,092	121,703	161,299	185,330	225,917

Tabla 1 Operaciones y Pasajeros de Puerto Escondido del 2006 al 2017
Fuente: elaboración propia con datos obtenidos del Aeropuerto

Para el desarrollo de cualquier aeropuerto se debe consultar el Programa Maestro de Desarrollo (PMD) que se actualiza cada 5 años en el cual se especifica el estado actual y las acciones que deben realizarse durante los próximos tres quinquenios, y de acuerdo con ASA el de Puerto Escondido fue actualizado en el 2012 con vigencia 2013-2018, sin embargo, actualmente el aeropuerto no ofrece un nivel de servicio óptimo de acuerdo a los parámetros establecidos por la Asociación de Transporte Aéreo Internacional (IATA), ya que resultan insuficientes las áreas para el nivel de operaciones y la cantidad de pasajeros, por la cual es necesario realizar una alternativa de desarrollo que resulte factible para la saturación existente.

1.2 TEMA PROPUESTO

El transporte aéreo en la actualidad es una industria innovadora, ayuda al progreso económico y social conectando personas, países y culturas; además provee acceso a los mercados generando comercio y turismo en la zona. El aeropuerto de Puerto Escondido ayuda al crecimiento Turístico de la localidad por lo cual es necesario que esté presente un buen nivel de servicio y atienda a la demanda de pasajeros que se presenten cada año.

Como resultado del crecimiento turístico que ha tenido en los últimos años, la demanda actual que se presenta en el Aeropuerto de Puerto Escondido irá creciendo en los próximos años, además de que se prevén nuevas propuestas de desarrollo en cuanto al sector turístico en la zona costera de Oaxaca que incluye a Puerto Escondido; y por otra parte el nivel de saturación que presentan las instalaciones del actual edificio terminal y que al ir ampliándolo conforme se vaya presentando la demanda en las diferentes zonas de este, solo se soluciona el problema momentáneamente; por lo que es necesario la construcción de un nuevo edificio terminal de aviación comercial y la reconfiguración de los edificios existentes para que puedan dar un servicio óptimo en el aeropuerto y se solucione la saturación que este presenta.



Ilustración 2 Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido
Fuente: www.aeropuertosasa.mx



Capítulo 2 Antecedentes



EL ANTECEDENTE más temprano de la historia aeronáutica en el país nos lleva a la ciudad de México, donde ocurrió la primera ascensión aerostática por el francés Eugene G. Robertson, el 14 de febrero de 1835 y la hecha por un mexicano fue la de Benito León Acosta, el 3 de abril de 1842. El primer aeropuerto fue el Aeródromo Nacional de Balbuena que funcionó desde 1915 con uso militar (ver ilustración 4). El primer aeropuerto civil se construyó en donde ahora se encuentra el AICM en 1928 que comenzó a dar servicio en febrero de 1929. Hasta el 2 de diciembre de 1963, el entonces Aeropuerto Central adoptó el nombre de Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.²

2.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

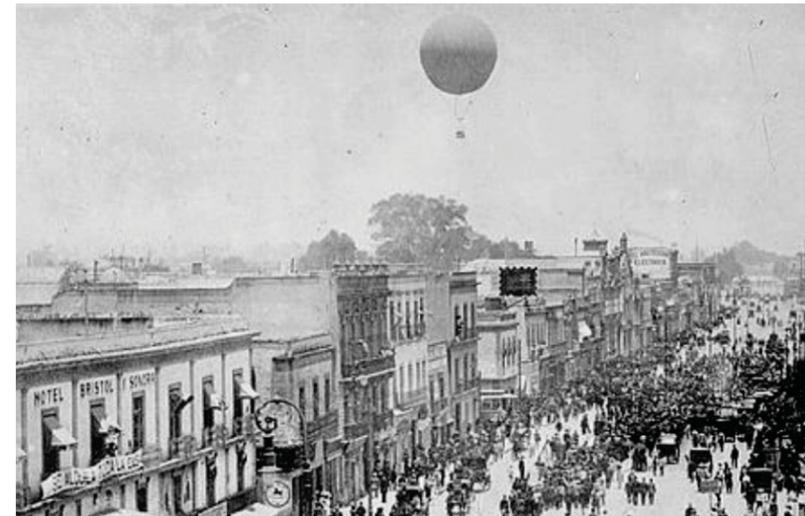


Ilustración 3 Ascensión Aerostática en México
Fuente: *Aviación en México* <https://www.aviacionmexico.com/10-datos-interesantes-de-la-aviacion-en-mexico/>



Ilustración 4 Primer Aeródromo México Balbuena
Fuente: *Aviación en México* <https://www.aviacionmexico.com/10-datos-interesantes-de-la-aviacion-en-mexico/>

². *Aviación en México*, <https://www.aviacionmexico.com/10-datos-interesantes-de-la-aviacion-en-mexico/>



El 10 de junio de 1965 por decreto presidencial fue creada ASA para administrar, operar y conservar los aeropuertos, así como prestar servicios complementarios, auxiliares y comerciales de 34 aeropuertos existentes en México, en ese momento. ASA se constituye ante la necesidad de contar con un organismo central que se encargara de la modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria instalada en nuestro país.

La crisis financiera que experimentaron los gobiernos alrededor del mundo, en particular los emergentes y la instauración de un modelo económico que suponía la reforma del Estado, así como el ajuste estructural, impactó en forma notable en el desarrollo aeroportuario de nuestro país.³



Ilustración 5 Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México 1963
Fuente: *Aviación en México* <https://www.aviacionmexico.com/10-datos-interesantes-de-la-aviacion-en-mexico/>

En los 90 se realizó un cambio estructural en el Sistema Mexicano Aeroportuario, al permitir que el capital privado participara en la operación de aeropuertos.

En 1998, existía en México una red de 58 aeropuertos administradas por ASA, cuyo número se redujo considerablemente al iniciarse el proceso de privatización de los 35 aeropuertos más rentables, conformándose cuatro grupos regionales: ASUR (Grupo Aeroportuario del Sureste), OMA (Grupo Aeroportuario Centro - Norte), GAP (Grupo Aeroportuario del Pacífico) y AICM (Aeropuerto Internacional Benito Juárez Ciudad de México).⁴

³. *Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), Historia*, pág. 2-4, <https://www.gob.mx/asa/documentos/historia-de-aeropuertos-y-servicios-auxiliares>

⁴. *Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA), Historia*, pág. 2-4, <https://www.gob.mx/asa/documentos/historia-de-aeropuertos-y-servicios-auxiliares>

Los aeropuertos son las terminales en tierra donde se inician y concluyen los viajes de transporte aéreo en aeronaves. Las funciones de los aeropuertos son varias, entre ellas el aterrizaje y despegue de aeronaves, embarque y desembarque de pasajeros, equipajes y mercancías, reabastecimiento de combustible y mantenimiento de aeronaves, así como lugar de estacionamiento para aquellas que no están en servicio.⁵



Ilustración 6 Aeropuerto de Cancún, México
Fuente: <https://rotativo.com.mx/turismo/584922-recibio-aeropuerto-cancun-pasajero-21-millones/>

Dentro de los aeropuertos las zonas se clasifican en dos:

- El “lado aire” que incluye la pista, calles de rodaje, plataformas de aviación general, comercial y de carga, los hangares y las zonas de aparcamiento de los aviones.
- El “lado tierra” del aeródromo está dedicado al pasajero, e incluye la terminal de pasajeros, las zonas de comercio, aduanas, servicios, estacionamientos de automóviles y demás.

Aeropuerto de Mediano Alcance (Definición de ASA)

Elemento en el que se permite realizar vuelos nacionales e internacionales mediante aeronaves de reacción de cabina angosta y ancha del tipo mediano, con capacidad de 95 a 250 pasajeros, destinados a efectuar viajes de una ciudad a otras ciudades lejanas, con tiempos de recorrido hasta de 7 horas.

En esta operación, se pueden emplear una o más pistas, según las necesidades de servicio condicionadas por la demanda; la longitud de pista varía de 2,500 a 3,000 m., siendo su servicio de tipo nacional principalmente.

Está constituido por área útil al pasajero; flujo de salida (vestíbulo general y de documentación y sala de última espera), flujo de llegada (migración, reclamo de equipaje, revisión aduanal, sanidad, vestíbulo de bienvenida, concesiones,

⁵. *Aeropuertos y Aeródromos del Mundo*, 2018 <http://www.pasionporvolar.com/aeropuertos-y-aerodromos-del-mundo/>

oficinas de gobierno y de apoyo a la operación); así como, de instalaciones de apoyo (torre de control, estación de bomberos, cuarto de máquinas, zona de combustibles, estacionamiento y vialidad interna), zona aeronáutica (pistas, rodajes y plataformas), zona de seguridad y áreas verdes y libres.⁶

2.3 ANÁLOGOS

Los presentes análogos fueron escogidos por su diseño, estructura, distribución e innovación.

Aeropuerto de Stansted (Reino Unido 1991)



Ilustración 7 aeropuerto Stansted, Reino Unido
Fuente: <https://www.fosterandpartners.com/es/projects/stansted-airport/#gallery>

Se concibió para desafiar todas las convenciones del diseño actual de terminales aeroportuarias. Su planteamiento regresó a los orígenes de los viajes en avión contemporáneos y les dio la vuelta a los criterios tradicionales.⁷

- Adjudicación: 1981
- Superficie: 85,700m²
- Finalización: 1991
- Capacidad: 23 millones de pasajeros al año
- Cliente: BAA plc
- Colaboradores: Arquitecto Stansted Airport Ltd
- Ingeniero estructural: Arup
- Ingeniero ambiental: BAA

⁷. Foster+Partners, Stansted Airport, <https://www.fosterandpartners.com/es/projects/stansted-airport/>



Ilustración 8 isométrico del aeropuerto
Fuente: https://www.fosterandpartners.com/es/projects/stansted-airport/#bocetos_y_dibujos

Desde el punto de vista del viajero, el tránsito por el edificio es claro y directo, gracias a que se han suprimido los cambios de nivel y los problemas de orientación que caracterizan la mayoría de los aeropuertos. Los pasajeros avanzan en un movimiento fluido desde el punto de llegada hasta la zona de facturación de equipajes, el control de pasaportes y los vestíbulos de salida, desde donde pueden ver los aviones.

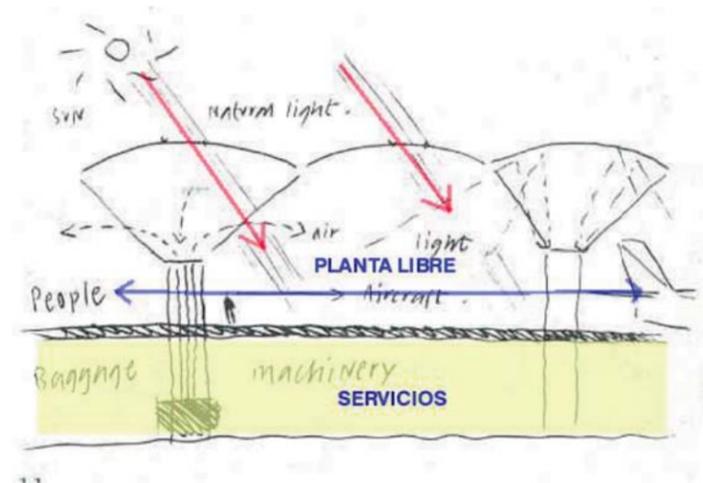
Los sistemas de distribución se ubican en el interior de los «troncos» de los «árboles» estructurales que se elevan desde la cripta y atraviesan el suelo del vestíbulo.

Objetivos

- Planta libre: mayor fluidez de pasajeros, diafanidad y luminosidad.
- Cubierta libre: recibe y refleja la luz.
- Servicios en zona subterránea: liberalización del techo.
- Condiciones de entorno: reducción del impacto en el paisaje al hundir la masa del edificio en su emplazamiento.
- Estructura: pilares con trama de cuadrados de 36 x 36 m.⁸

⁸. Aeropuerto Stansted, estructura, <http://www.aq.upm.es/Departamentos/Estructuras/epa/ejem/stansted/estr/estr.htm>

Ilustración 9 bocetos del aeropuerto
Fuente: <http://www.aq.upm.es/Departamentos/Estructuras/epa/ejem/stansted/estr/estr.htm>



Sintetización en un sólo elemento:
cubierta + estructura + módulos de servicio

La integración de los servicios entre las cuatro columnas verticales del árbol, muy cortas, enmascara la idea de soporte y participa así de la impresión de flotación.

- 36 estructuras arbóreas pretensadas
- 21 m de altura
- 6 hileras de 6
- h=4m: ángulo para reducir la trama de la cubierta a cuadrados de 18 m de lado.

La cubierta de acero está formada por 121 bóvedas reticuladas, ligeramente curvadas, que se aguantan sobre 36 estructuras arbóreas. Cada bóveda está abierta en su centro y se convierte en un reflector.⁹

Aeropuerto Internacional de Carrasco -Montevideo, Uruguay



Ilustración 10 Aeropuerto Internacional de Carrasco, nueva terminal
Fuente: <http://arqa.com/arquitectura/aeropuerto-internacional-de-carrasco-nueva-terminal.html>

⁹. Aeropuerto Stansted, estructura, <http://www.aq.upm.es/Departamentos/Estructuras/epa/ejem/stansted/estr/estr.htm>

Es el primer proyecto para un aeropuerto del arquitecto Rafael Viñoly y su segunda obra actualmente en construcción en su país de origen." En Uruguay, la gente conserva la costumbre de recibir y despedir a sus amigos y familiares en el aeropuerto", dice Rafael Viñoly, "por eso esta terminal ofrece grandes espacios, tanto para los viajeros como para los que no lo son. El atrio, el hall principal, la terraza, y la atención de los pasajeros hacen de la terminal un acogedor espacio para todos."¹⁰

- Construcción: 2003-2009
- Costo: 165 millones de dólares
- 4,5 millones de Pasajeros Anuales
- Superficie: 45.000 m²
- Propietario: Puerta del Sur S.A.
- Arquitecto: Rafael Viñoly Architects PC, Nueva York
- Arquitecto Asociado: Carla Bechelli arquitectos
- Ingeniero Estructural: Thornton Tomasetti Group Magnone-Pollio Ing. Civiles
- Construcción: Puerta del Sur S.A.



Ilustración 11 Aeropuerto Internacional de Carrasco, nueva terminal corte
Fuente: <http://arqa.com/arquitectura/aeropuerto-internacional-de-carrasco-nueva-terminal.html>

La Nueva Terminal de Transporte Aeropuerto Internacional de Carrasco, oficialmente conocida como "Aeropuerto Internacional de Carrasco General Cesáreo L. Berisso", se encuentra a 18 kilómetros al este del centro de Montevideo, capital de Uruguay. Con un millón de pasajeros al año, es uno de los dos aeropuertos con conexiones internacionales del país y, por lo tanto, conlleva un gran valor simbólico como "puerta de entrada" de los viajeros. Teniendo en cuenta su importancia, Puerta del Sur, el operador del aeropuerto, encargó al arquitecto Rafael Viñoly la ampliación de su actual capacidad y la modernización de sus instalaciones. Proyectado con el objetivo de estimular el comercio internacional y el turismo en Uruguay, su inauguración está programada para principios de 2009.

¹⁰. Aeropuerto Internacional de Carrasco, nueva terminal, <http://arqa.com/arquitectura/aeropuerto-internacional-de-carrasco-nueva-terminal.html>

El proyecto del nuevo edificio pone énfasis en las zonas públicas y de servicios, proveyéndoles de espacios abiertos y de luz natural. Como ejemplo, los pasajeros que arriben a la nueva terminal pasarán por un entresuelo totalmente acristalado que les permitirá orientarse antes de descender a las zonas de recupero de equipajes y otros servicios. Una terraza pública ajardinada y un restaurante ocuparán el segundo piso, ofreciendo maravillosas vistas hacia la pista de aterrizaje.¹¹

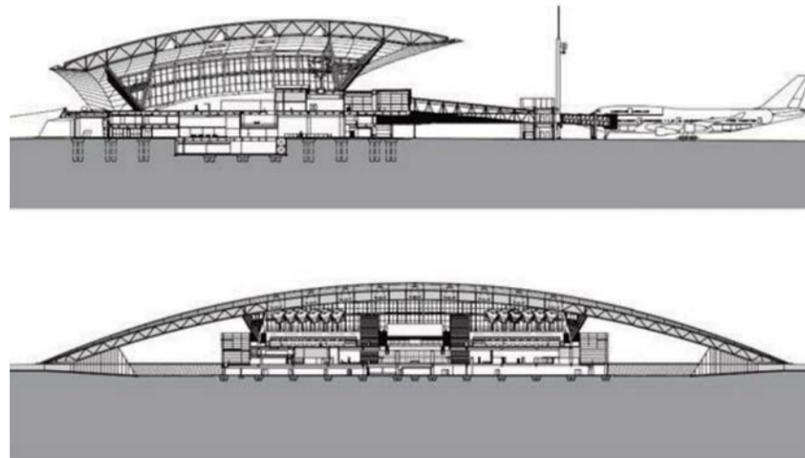


Ilustración 12 Aeropuerto Internacional de Carrasco, nueva terminal cortes
Fuente: <http://arqa.com/arquitectura/aeropuerto-internacional-de-carrasco-nueva-terminal.html>

2.3.1 Conclusión de analogías

Como resultado de la investigación de varios proyectos de terminales aeroportuarias con ciertas características similares a la del proyecto de Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido, se han tomado varios factores importantes sobre la forma, función, estructura y sustentabilidad que cada proyecto aeroportuario representa.

Los ejemplos mencionados anteriormente cuentan con ciertas cualidades e insuficiencias, así como una nueva imagen y la aplicación de nuevas tecnologías para contar con un nivel de servicio óptimo dentro de las instalaciones, esto ha sido útil para considerar algunos elementos para el diseño de la terminal de Puerto Escondido:

- El desarrollo de un aeropuerto sustentable, aprovechando al máximo los recursos naturales, promoviendo el uso de energías alternas, y la reutilización de aguas pluviales.
- Comodidad y fluidez de desplazamiento para el usuario en los trámites a través del buen manejo de los flujos.

- Señalización adecuada para un acceso claro, sencillo y bien indicado a embarques, salidas, aseos, oficinas de información, teléfonos, que eviten al pasajero se retrase en su desplazamiento.
- Buena distribución para los servicios de compañías aéreas y concesionarias, de manera que el pasajero cuente con un buen servicio.
- Instalaciones a las que les puedan dar un rápido mantenimiento y reparación de averías: conductos, tuberías, redes de energía e informáticas, cintas de transporte mecánico, escaleras, ascensores, etc.
- Separación de flujos de embarque y desembarque, así como nacionales e internacionales.
- Plantas libres y amplias para mejor desplazamiento de los pasajeros
- Servicios en la parte inferior del edificio, para no colocarlos en techo.
- Confort y climatización adecuada para generar un buen ambiente en el interior



¹¹. Aeropuerto Internacional de Carrasco, nueva terminal, <http://arqa.com/arquitectura/aeropuerto-internacional-de-carrasco-nueva-terminal.html>

Capítulo 3 Puerto Escondido, Oaxaca



LA ZONA que abarcaremos para el desarrollo del proyecto será la localidad de Puerto Escondido que es donde se encuentra ubicado el terreno y el actual aeropuerto, por lo cual, la información recabada a continuación será solo de esa zona.

3.1 DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

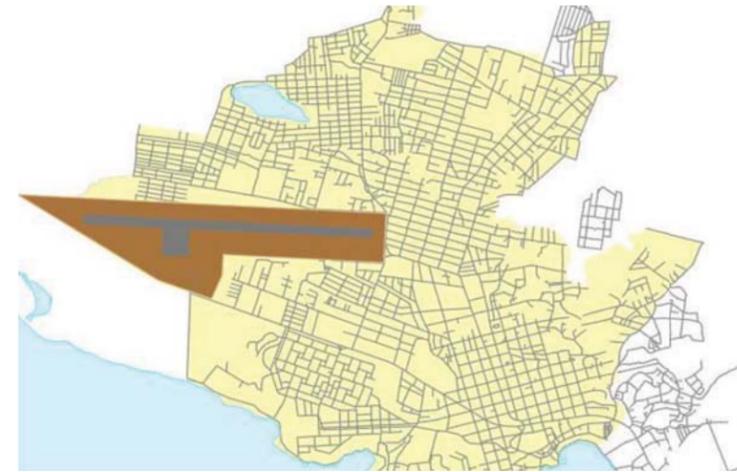


Ilustración 13 zona de estudio localidad de Puerto Escondido
Fuente: elaboración propia

Son un condicionante para un proyecto arquitectónico ya que influyen directa o indirectamente en el proyecto, generando factores que influyen en el diseño de espacios-forma.

3.2 MEDIOS

3.2.1 Análisis del medio Físico-Natural en Puerto Escondido, Oaxaca

El medio físico-natural es un condicionante importante dentro de un proyecto aeroportuario ya que se debe tener en consideración los factores que influirán en el diseño como lo son Temperatura, la Precipitación Pluvial, los Vientos Dominantes, la flora y la fauna, afectan al comportamiento del entorno, las orientaciones de algunos espacios generalmente de la pista y de algunos otros edificios del conjunto, también al conocer estos datos se pueden plantear sistemas de captación y reutilización de aguas pluviales y/o aprovechar el asoleamiento para la generación de energía eléctrica; así también es necesario tener en cuenta los fenómenos naturales y por los antecedentes encontrados en esta zona es necesario estar consciente de la aparición de huracanes y sismos para el planteamiento del proyecto.

Otros datos que considerar son la topografía, el suelo y la orografía del lugar, ya que estos influyen generalmente los cerros en las superficies limitadoras de obstáculos que definen “el espacio aéreo que debe mantenerse libre de

obstáculos alrededor de los aeródromos para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones previstas y evitar que los aeródromos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores.”¹²

3.2.1.1 Localización geográfica

La localidad de Puerto Escondido se encuentra ubicada en el municipio de San Pedro Mixtepec, en la zona costera al sur del Estado de Oaxaca, entre las coordenadas geográficas 15°51'43"N y 97°04'18"O a una mediana altura de 60 m.s.n.m.

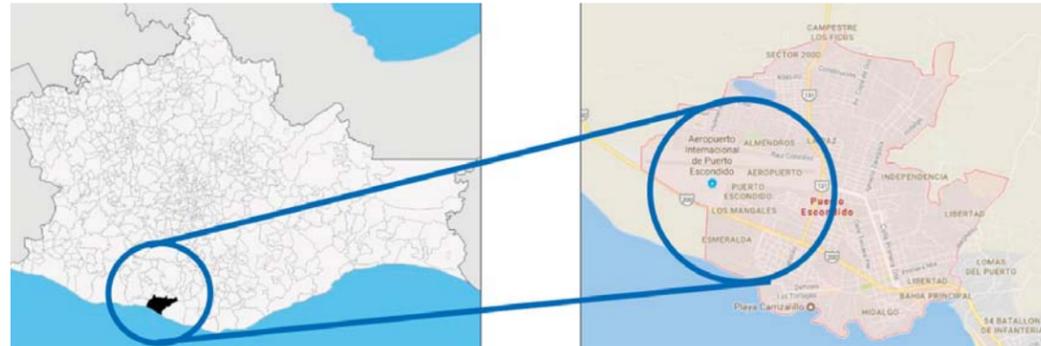


Ilustración 14 Mapa de Oaxaca mostrando el Municipio de San Pedro Mixtepec /mapa de Puerto Escondido, 2017

El terreno donde se localiza actualmente el Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido (PXM) está ubicado al oeste de la localidad del mismo nombre; entre las coordenadas 15°52'33.61" N y 97°05'27.24" O con una elevación promedio de 68 m.s.n.m.



Ilustración 15 Mapa de Puerto Escondido con la ubicación del terreno del aeropuerto
Fuente: Elaboración propia con imagen de Google Earth

¹². Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, aeródromos, volumen 1 2004, OACI, Capítulo 4 pág. 4-1

3.2.1.2 Topografía

El municipio de San Pedro Mixtepec se encuentra enclavado en la Sierra Madre del sur de Oaxaca; llegando a ser una zona clasificada como montañosa con una parte costera. Por lo tanto, la topografía del Municipio es muy variada, ya que, en sus diferentes regiones, se encuentran suelos montañosos, lomeríos y la franja litoral.¹³

En lo que respecta a Puerto Escondido este se encuentra en la franja litoral por lo que no presenta grandes desniveles; sin embargo, dentro de los terrenos del aeropuerto encontramos un desnivel cerca de plataforma.



Ilustración 16 Mapa de curvas de nivel en Puerto Escondido, 2018,
Fuente: Elaboración propia

3.2.1.3 Orografía

La superficie estatal forma parte de las provincias: Eje Neovolcánico, Sierra Madre del Sur, Sierras de Chiapas y Guatemala, Llanura Costera del Golfo Sur y Cordillera Centroamericana. En la mayoría de la superficie hay sierras conformadas por rocas sedimentarias (se forman en las playas, los ríos y océanos y en donde se acumulen la arena y barro), ígneas intrusivas (formadas por debajo de la superficie de la Tierra), ígneas extrusivas o volcánicas (se forman cuando el magma o roca derretida sale de las profundidades hacia la superficie de la Tierra) y metamórficas (han sufrido cambios por la presión y las altas temperaturas), en estas elevaciones se localiza el cerro Nube Flane (Quie Yelaag) con 3 720 metros sobre el nivel del mar (msnm), que representa la mayor altitud del estado. Hacia el suroeste hay un cañón que ha labrado el río Grande–Atoyaquillo. En la porción noreste hay un lomerío, una llanura y un valle en el cual se ha instalado la presa Miguel Alemán. En la zona sur, también existe una llanura y un lomerío que han formado cuerpos de agua como la laguna Superior, laguna Inferior y Mar Muerto, entre otros.¹⁴

¹³. Plan Municipal de Desarrollo 2010, 2017, Pág. 17, https://www.finanzasoxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/08_10/318.pdf

¹⁴. Información por identidad INEGI, 2018, <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacionoax>

Dentro del municipio se encuentran los siguientes cerros: del Zopilote, del Ocote, de la Campana y del Águila.



Ilustración 17 Mapa de la Orografía en Puerto Escondido

Fuente: atlas de riesgos naturales, 2012, pág. 13

3.2.1.4 Hidrografía

El territorio donde se encuentra el Municipio de San Pedro Mixtepec se halla inmerso en la región hidrológica 21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel) en la Río Colotepec, San Pedro Mixtepec y Río Colotepec, los ríos perennes son: Chila, Yerba Santa, el Aguacate, Salitre, San Pedro, Potrero, Chiquito, Rana y Cópala, mientras que el Zanate es intermitente. El principal cuerpo de agua es la laguna de Manialtepec.

El municipio es regado por corrientes pertenecientes a la cuenca del río Manialtepec (por su afluente el río Cópala) en el este y por el oriente la del río Colotepec (con la afluencia de los ríos Rana Y Potrero principalmente). Por la parte central del municipio, los ríos que conforman las microcuencas son el Río Chiquito y el Chila.¹⁵



Ilustración 18 principales cuerpos de agua y ríos en Puerto Escondido

Fuente: Elaboración propia

¹⁵. Atlas de riesgos naturales de San Pedro Mixtepec 2012, pág. 16-18.

Como se muestra en la ilustración 20 dentro de la localidad de Puerto Escondido se encuentran ríos que desembocan en la costa y un cuerpo de agua intermitente pero que no presentan problema cerca del aeropuerto.

3.2.1.5 Geología

El municipio se formó a finales del precámbrico y principios del cenozoico, tiene sus orígenes en los intensos plegamientos que dieron origen a la formación de la Sierra Madre del Sur como resultado de diversas fases tectónicas que datan del precámbrico, cuando se origina el complejo Xolapa de rocas metamórficas.

El territorio municipal se conformó de diferentes eventos tectónicos, remon-tándose su origen a la era Mesozoica.

Las formaciones geológicas que la componen presentan una variada gama de litologías donde se distinguen sedimentos de origen marino asociados a secuencias volcánico-sedimentarias, derrames lávicos, cuerpos intrusivos y amplios dominios metamórficos.¹⁶



Ilustración 19 Mapa de la Geología en Puerto Escondido

Fuente: Atlas de riesgos naturales, 2012, pág. 12

3.2.1.6 Infraestructura

Los servicios públicos dentro de la localidad de Puerto Escondido mantienen una buena cobertura en: agua potable, alcantarillado, y luz eléctrica; sin embargo, no cubre en su totalidad las viviendas de la localidad.

Luz eléctrica

La demanda de luz eléctrica mantiene una cobertura en la localidad del 96.25% de viviendas con electricidad y solo el 3.75% utiliza otro sistema de alumbrado como quinqué, veladoras u otros.

¹⁶. Atlas de riesgos naturales de San Pedro Mixtepec 2012, pág. 12.

Drenaje

En Puerto escondido en los últimos años se han hecho varias obras de drenaje, así como 4 plantas tratadoras de agua en esta zona.

Sin embargo, este sistema de tratamiento de aguas ha causado algunos problemas ecológicos, ya que estas se encuentran operando de manera deficiente tanto por su tamaño como por su ubicación.¹⁷

En cuanto a viviendas con drenaje, Puerto Escondido mantiene una cobertura del 94.47% con drenaje y el 5.17% con otro sistema.

Agua potable

Como se puede ver en la tabla 2 el servicio de agua potable es la más deficiente en Puerto Escondido ya que solo el 67.84% de las viviendas cuentan con agua potable mientras que el 32.16% no cuenta con este vital líquido.

PUERTO ESCONDIDO		
VIVIENDAS	CANTIDAD	%
CON AGUA POTABLE	4673	67.84
SIN AGUA POTABLE	2215	32.16
CON DRENAJE	6532	94.83
SIN DRENAJE	356	5.17
CON ELECTRICIDAD	6630	96.25
SIN ELECTRICIDAD	258	3.75
TOTAL	6888	100

Tabla 2 Total de viviendas con los servicios 2010
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI

Recolección de basura

Otro problema fuerte de contaminación en la zona es la basura ya que el 10% de las viviendas acostumbra a quemar o enterrar la basura, el 70% la depositan en el camión recolector y el 20 % la tiran en cualquier parte. En Puerto Escondido se encuentra un centro de recolección de basura, donde pasan los camiones recolectores de basura, sin embargo, no existe una cultura de separación de basura.¹⁸

Por otro lado, el Aeropuerto de Puerto Escondido cuenta con lo que es el sistema eléctrico que es mediante una toma aérea, drenaje, planta de tratamiento y agua potable que se extrae de un pozo profundo que se encuentra dentro del aeropuerto.

3.2.1.7 Temperatura y precipitación pluvial

El clima predominante de la región costera en base a la clasificación climática de koppen, predomina en la región el clima cálido húmedo con lluvias en ve-

¹⁷. Plan Municipal de desarrollo 2010, pág. 41
¹⁸. Plan Municipal de desarrollo 2010, pág. 41-42

rano, Aw2 (w); con una temperatura media anual de 27 °, humedad relativa de 84 % y con vientos de 19 km/h; siendo la temporada de lluvias de mayo a noviembre, el número de días soleados es de 25 días promedio mensual. Eventualmente estas condiciones se modifican por la presencia de huracanes y tormentas tropicales.¹⁹

Se puede observar mediante la siguiente gráfica que el mes más caluroso es el de abril, llegando a temperaturas máximas de 34° y mínima de 29°; y los meses más fríos son diciembre, enero y febrero, llegando a temperaturas mínimas de 19° y máximas de 25°.

Los meses con mayor precipitación son de junio a octubre, teniendo una máxima de 225 mm en el mes de septiembre, mientras que los meses con menor intensidad son los de enero a mayo y de noviembre a diciembre teniendo la mínima de 1 o 2 mm.

TEMPERATURA EN PROMEDIO POR MES Y POR AÑO													
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	% ANUAL
MÁXIMA	31	32	33	34	33	31	30	30	29	30	31	31	31
MÍNIMA	19	19	21	23	25	25	24	24	24	23	20	19	22
% MENSUAL	25	26	27	28	29	28	27	27	27	27	26	25	

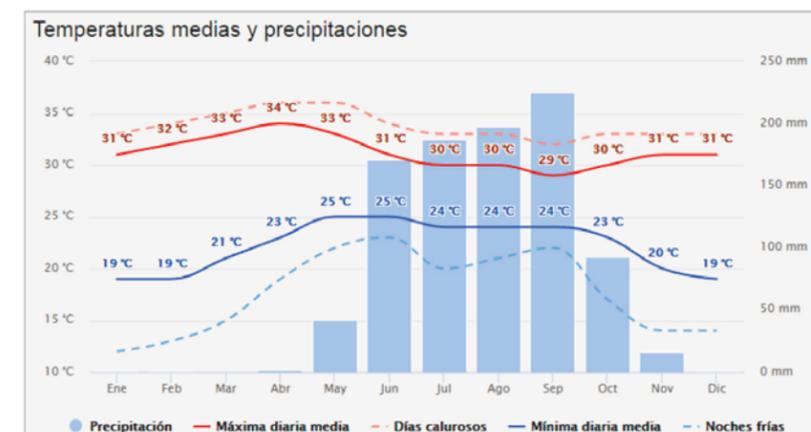


Tabla 3
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de <https://www.meteoblue.com>

Ilustración 20 temperaturas medias y precipitaciones: se muestra la media de la temperatura máxima por cada mes
Fuente: Meteoblue <https://www.meteoblue.com>

Como se muestra en la figura anterior vemos que la temperatura de confort ronda de los 23° a los 27°, y como se observa la máxima mensual (línea roja) se encuentra por arriba de esta por lo que se tendrá que generar un enfriamiento en el diseño de los espacios; así como la humedad relativa anual ronda en promedio un 84% por lo que también se debe generar una deshumidificación. Con esto podremos crear un clima agradable dentro de los espacios.

¹⁹. Wikipedia, The Free Encyclopedia, Puerto Escondido (Oaxaca) Clima, [https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_Escondido_\(Oaxaca\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_Escondido_(Oaxaca))

3.2.1.8 Vientos dominantes

Los vientos más fuertes proceden del norte y noroeste, así como del sur y suroeste, existiendo también un intercambio de vientos tierra-mar y vice-versa. Los vientos más fuertes se presentan durante los meses de octubre, noviembre y diciembre teniendo una intensidad de 19km/h.

La dirección de los vientos y la velocidad son un factor muy importante para el diseño ya que la orientación de la pista y el emplazamiento del proyecto se basan a este.

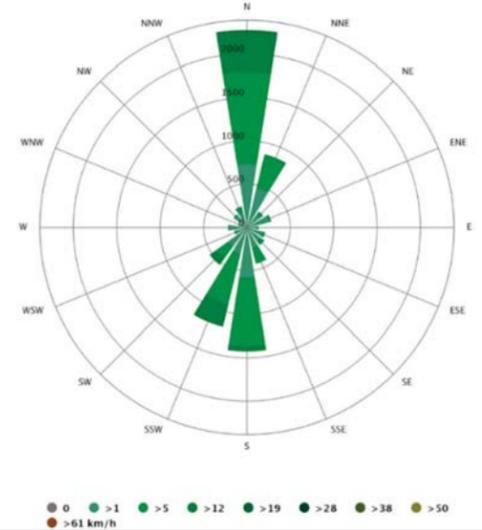


Ilustración 21 Rosa de los Vientos para Puerto Escondido
Fuente: <https://www.meteoblue.com>

3.2.1.9 Flora

Dentro de los tipos de vegetación que existen dentro de Puerto Escondido se encuentran: bosque tropical subcaducifolio, bosque tropical caducifolio, bosque tropical perennifolio en una pequeña superficie, palmar, manglar y matorral de dunas costeras.

Las especies vegetales que podemos encontrar dentro o cerca del aeropuerto son: las Parotas o Huanacastle y ceibas, especies de gran valor ecológico, son arboles de mayor altura que se encuentran en la zona, así como también palmares.²⁰ La altura de estas especies puede variar entre los 60 m de alto por lo que se consideran obstáculos para aeropuerto si llegaran a tener esa altura, por lo que se recomienda mantenerlos a una altura considerable.

²⁰ Plan Municipal de Desarrollo 2010, 2017, https://www.finanzasoxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/08_10/318.pdf



Ilustración 22 Parotas, Ceibas y palmares
Fuente: <https://es.wikipedia.org>

Otras especies de menor tamaño dentro de la flora silvestre son el jazmín, chamizo, ficus, quina, jacaranda, paraíso, tulipán, caoba, huizache, parota, macuil, grilla, muralla, cacahuanano, cualiote, laurel, malvavisco, carrizo, rosas, etc.

3.2.1.10 Fauna

Con relación a la fauna silvestre que se encuentra dentro de Puerto Escondido y que afecten al aeropuerto serían principalmente las aves como las calandrias, colibríes, urracas, primavera, golondrinas, gavián, águilas, carpinteros, chachalacas, búhos, pericos, paloma blanca, paloma cucuchita, codorniz, jilguero, chupaflor, zanates, zopilotes, pelicanos, patos, garzas, gaviotas, etc., ya que estas pueden estar volando dentro de las proximidades del aeropuerto y causar accidentes; y algunos reptiles y mamíferos pequeños como lagartos, culebras ratoneras, víbora de cascabel, coralillo, lagartijas, conejos, ratón, etc.²¹

3.2.1.11 Fenómenos naturales

Al encontrarse en la región costera del Pacífico sur es necesario conocer los riesgos naturales a los que se encuentra sometido el aeropuerto, tal es el caso de sismos, huracanes, tsunamis, inundaciones, etc.

Algunos Fenómenos naturales ocurridos cerca de Puerto Escondido son:

- En 1978 un gran sismo con réplicas que se reprodujeron durante un mes.
- En 1999 fue azotado por un sismo de 7.5 grados con epicentro en Puerto Ángel.
- El huracán Paulina, que arribó a este puerto el día 8 de octubre de 1997,
- El día 7 de noviembre del mismo año, fue azotado por el huracán "Rick", con vientos máximos sostenidos de 140 km/h y rachas de 165 km/h, conti-

²¹ Puerto Escondido, Fauna, <https://puertocondido.wordpress.com/>

nuando su desplazamiento hacia el este noreste sobre territorio oaxaqueño con una velocidad de 25 km/h.

- En el 2010 hubo un sismo de 5.8 grados en la Escala de Richter.
- El día 15 de junio del 2012, con la llegada de "Carlotta", Huracán de categoría 1, que pronto se degradó a tormenta tropical.²²
- En octubre del 2017 se registró sismo de 5.0 de magnitud con epicentro a 17 kilómetros al sur de Pinotepa Nacional, en Oaxaca.

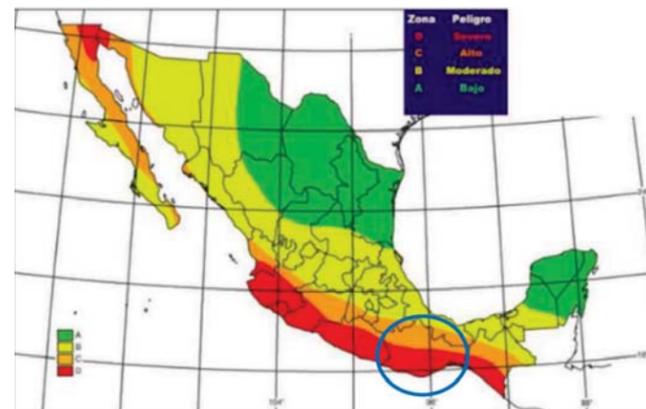
Sismos

La sismicidad es un fenómeno natural producto de los esfuerzos en la corteza terrestre, debido a diferentes fuerzas, principalmente al movimiento de las placas tectónicas.



Ilustración 23
Fuente: <https://www.nvnoticias.com>

El país ha sido dividido en 4 grandes zonas sísmicas, en la zona A no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años. Las zonas B y C son zonas intermedias, aquí los registros de sismos no son tan frecuentes. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, y su ocurrencia es muy frecuente.²³



²². Puerto Escondido, Oaxaca, Wikipedia [https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_Escondido_\(Oaxaca\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Puerto_Escondido_(Oaxaca))
²³. Atlas de Riesgos Naturales en San Pedro Mixtepec, 2012, pág.35

El municipio de San Pedro Mixtepec se encuentra aproximadamente a 60 km del borde en donde se introduce la placa de Cocos por debajo de la norteamericana, es decir de la zona sísmo generadora. La actividad sísmica en el borde costero del Pacífico es muy elevada, solo en el estado de Oaxaca tenemos más de 3,800 sismos de magnitudes que van desde 2 hasta cerca de 7 en los últimos 6 años (de enero del 2006 a julio del 2012).²⁴



Ilustración 25 Mapa con los epicentros registrados cerca de Puerto Escondido las magnitudes varían entre los 3 a 5 en la escala de Richter dentro de los últimos años
Fuente: Mapa Digital de México, INEGI

Como se ve en las ilustraciones 25 y 27 el terreno del Aeropuerto de Puerto Escondido se encuentra en la zona D con un grado severo de sismicidad a nivel nacional; y a nivel regional se encuentra en un nivel de sismicidad bajo, pero no por eso se descarta la posibilidad de futuros sismos que se registren cerca del aeropuerto.

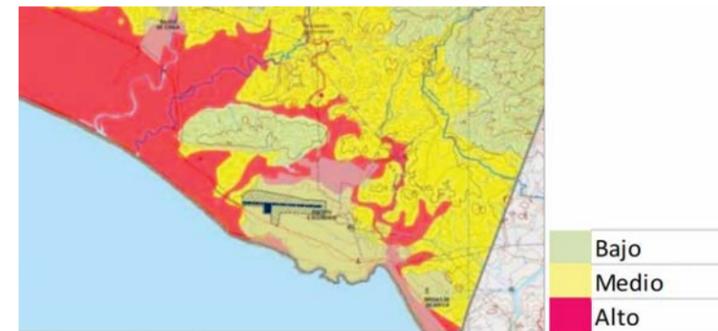


Ilustración 26 Mapa de las zonas sísmicas dentro de Puerto Escondido
Fuente: Atlas de Riesgos Naturales en San Pedro Mixtepec, 2012, pág.35

Como ya se mencionó, el municipio de San Pedro Mixtepec está localizado en la provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, la cual tiene su origen en distintos procesos geológicos, y la subducción entre la Placas de Cocos y la Placa Norteamericana.

²⁴. Atlas de Riesgos Naturales en San Pedro Mixtepec, 2012, pág.35

De igual forma en el catálogo de tsunamis se han registrado diversos eventos en las costas de Oaxaca, en particular se tienen registro de la presencia de un tsunami en las costas de Puerto Escondido con una altura máxima de las olas de 18.5m. El tsunami fue generado por un sismo de magnitud de 8.6° el día 28 de marzo de 1787.



Ilustración 27 Playas de Puerto Escondido
Fuente: <https://enresumeninformativo.com.mx>

A partir de los registros históricos el CENAPRED establece una clasificación de áreas costeras susceptibles de afectación por tsunamis en las costas del Océano Pacífico, entre las que se encuentran: la zona generadora de tsunamis locales y receptora de lejanos, en donde se encuentra el estado Oaxaca, donde se pueden presentar olas de hasta 10m de altura.²⁵

La zona de mayor afectación es Puerto Escondido a nivel urbano, debido a la cercanía con la línea de costa; en cuanto al aeropuerto como se ve en la ilustración 28 solo una parte del terreno se encuentra en la zona de nivel de inundación bajo.



Ilustración 28 Mapa de inundación por tsunamis en Puerto Escondido
Fuente: Atlas de Riesgos Naturales en San Pedro Mixtepec, 2012, pág. 40

²⁵. Atlas de Riesgos Naturales en San Pedro Mixtepec, 2012, pág.38-39

Hundimientos

Los hundimientos son movimientos del suelo, por acción de la gravedad, debido a la falta de sustentación. Existen diferentes tipos de colapso, y pueden deberse a disolución, derrumbes de techos de cavernas naturales, así como hundimientos originados por la compactación del terreno o reacomodo del suelo.

En el caso de la ciudad de Puerto Escondido, la naturaleza del terreno (rocas sedimentarias, de relleno aluvial y litoral, constituidas por arenas y arcillas) y la sismicidad hace que la peligrosidad se incremente, debido a la presencia de fenómenos como la licuefacción.

Por último, las zonas más elevadas en la llanura costera (dentro de la ciudad de Puerto Escondido) presentan una mayor estabilidad, por lo que su peligrosidad disminuye.²⁶

Como se observa en la imagen 29 el terreno del aeropuerto se encuentra dividido en dos zonas del lado oeste en un nivel bajo, pero del este en un nivel medio.



Ilustración 29 Mapa de Hundimientos en Puerto Escondido
Fuente: Atlas de Riesgos Naturales en San Pedro Mixtepec, 2012, pág. 46

Huracanes

Un huracán también conocido como ciclón tropical es una masa de aire cálida y húmeda con vientos fuertes que giran en forma de espiral alrededor de una zona central de baja presión, se forman en el mar y en la época en que la temperatura del agua es superior a los 26 grados.

La temporada de ciclones tropicales en el Pacífico inicia el 15 de mayo y termina el 30 de noviembre. La zona del Pacífico Mexicano, históricamente se ve afectada por ciclones tropicales desde el inicio de la temporada; los meses de Julio, agosto y septiembre son los que presentan mayor número de ciclones tropicales.

²⁶. Atlas de Riesgos Naturales en San Pedro Mixtepec, 2012, pág. 46

En los últimos cincuenta años se ha observado un incremento importante de este tipo de fenómenos.²⁷

En la siguiente ilustración se muestran las trayectorias de los huracanes en el periodo de Julio a septiembre y la cercanía que tienen con el aeropuerto.

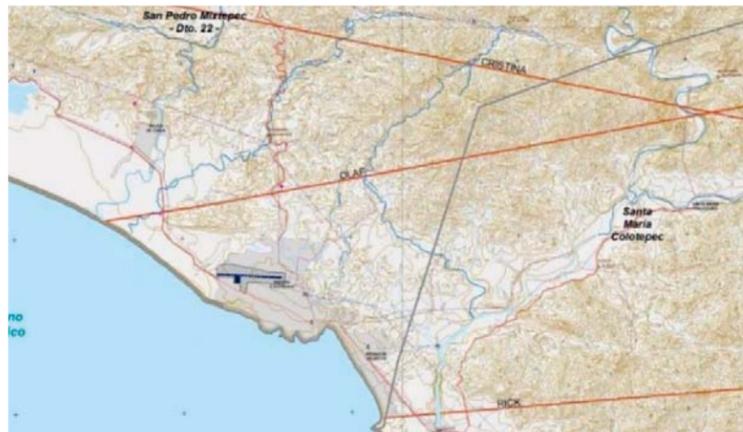


Ilustración 30 Mapa de las trayectorias de Huracanes en Puerto Escondido
Fuente: Atlas de Riesgos Naturales en San Pedro Mixtepec, 2012, pág. 53

3.2.1.12 Conclusión del medio físico natural

En lo que respecta al medio físico natural al ser un condicionante importante para el desarrollo de un aeropuerto ya que algunos factores influyen en el diseño de este como son el clima, los vientos dominantes, la ubicación, la orografía del lugar, los fenómenos naturales que se desarrollan a las cercanías de este.

De acuerdo con la información obtenida anteriormente la conclusión a la que se llega para el diseño del aeropuerto es la siguiente:

- Por la trayectoria de los vientos dominantes y la orografía del lugar la pista estará orientada de oriente poniente.
- Debido a las altas temperaturas que se registran en la zona todo el año y la humedad relativa tan alta que se genera, se diseñarán los edificios para enfriarlos y deshumidificarlos ya que muchos de las máquinas que se utilizan para las revisiones sufren descomposturas a causa de la humedad.
- De acuerdo con la topografía del terreno y por la ubicación actual de la plataforma de avión se generará un edificio con dos niveles para su desarrollo.
- En cuanto a flora y fauna se propondrán en el desarrollo de jardines plantas típicas de la región y que no contengan frutos o semillas ya que esto atraería a las aves y otros animales los cuales generan problemas en el desarrollo de acenso y descenso de los aviones.
- Se debe tomar en cuenta los fenómenos naturales que se originan en la zona costera para proponer puntos de seguridad dentro de las instalaciones,

salidas de emergencia para poder evacuar los edificios lo más pronto posible ante la amenaza de sismos, huracanes o tsunamis.

3.2.2 Análisis del medio Socioeconómico en Puerto Escondido, Oaxaca

Dentro del ámbito socioeconómico se estudiará el desarrollo del crecimiento de población en los últimos años, y el crecimiento de población en los años próximos; las actividades económicas que se generan en la zona de estudio y el nivel de personas ocupadas, al igual que el nivel educativo dentro de la localidad.

3.2.2.1 Dinámica demográfica de Puerto Escondido

Puerto Escondido contaba para el año 2015 con 29 209 habitantes representando el 60.43% de la población del Municipio de San Pedro Mixtepec cuyo total es de 48 336 habitantes, y éste representa al 1.22% de la población del Estado de Oaxaca de 3 967 889 habitantes.

PUERTO ESCONDIDO			
AÑO	LOCALIDAD DE PUERTO ESCONDIDO	MUNICIPIO DE SAN PEDRO MIXTEPEC	ESTADO DE OAXACA
1990	8,194	20,733	3,019,560
1995	14,738	27,111	3,228,895
2000	18,484	32,471	3,438,765
2005	20,178	33,682	3,506,821
2010	25,902	42,860	3,801,962
2015	29,209	48,336	3,967,889

Tabla 4 población y crecimiento de Puerto Escondido en relación con el municipio y el estado
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de INEGI

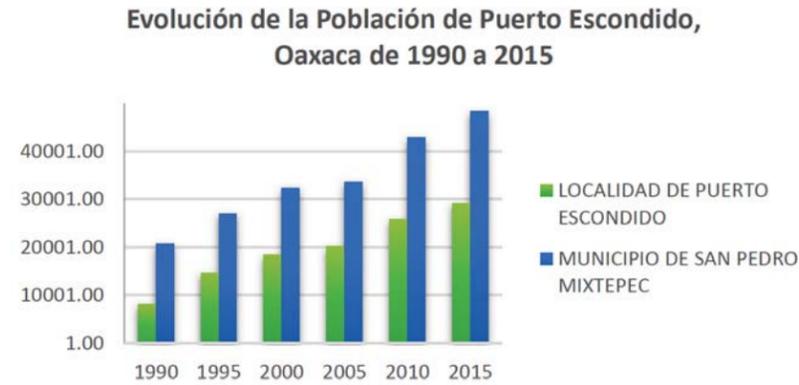
El crecimiento de Puerto Escondido a partir de 1990 registró un incremento importante debido al impulso como centro turístico, para 1995 se duplica su población a 14,738 habitantes siendo la TCMA de 10.95 % lo que refleja una tendencia que se mantiene al 2000, en donde la población se incrementa a 18,484 habitantes.

Sin embargo, estadísticamente la TCMA de 1995 a 2000 fue de 5.44% lo que refleja una baja continuando hacia el 2005 en donde cae a 1.56% con una población de 20,178 habitantes. Los últimos datos del INEGI permiten identificar una recuperación en la TCMA del 5.52 para el período 2000-2005 reflejando una estabilización de la población, iniciando la consolidación de la localidad como urbana y turística.²⁸

²⁷. Atlas de Riesgos Naturales en San Pedro Mixtepec, 2012, pág.51-52

²⁸. Atlas de riesgos naturales de San Pedro Mixtepec 2012, pág.23

Gráfico 1 Evolución de la Población de Puerto Escondido, Oaxaca
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de la INEGI

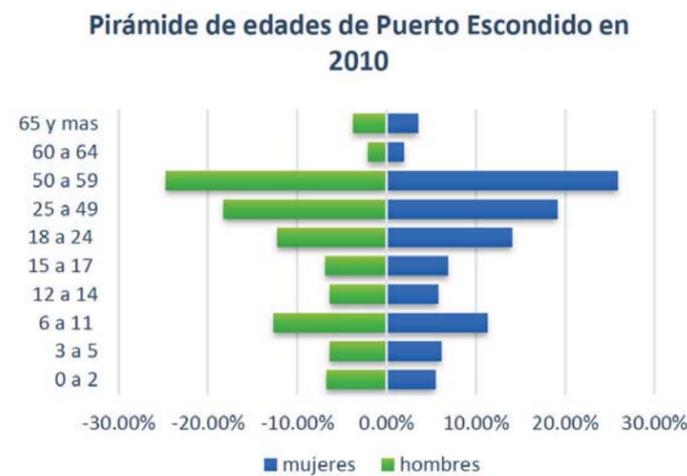


De acuerdo con los datos anteriores, solo se contempla la población residente, por lo cual se tendrá que considerar el número significativo de población turística que llega cada año a la localidad, ya que la importancia internacional que caracteriza a Puerto Escondido incide con población variable en distintas épocas del año.

La composición demográfica experimenta un índice de masculinidad menor, es decir, que existe mayor población femenina que masculina. De acuerdo con el Censo de 2010 habitaban en la localidad 13, 429 mujeres; ellas representaban el 52 % y 12, 473 hombres que representaban el 48%.

En la estructura de la pirámide de población se identifica un volumen importante de personas de entre los 18 a 59 años.

Gráfico 2 Pirámide de edades de Puerto Escondido, Oaxaca, datos de INEGI 2010
Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de INEGI



Como se muestra en la gráfica 4 el crecimiento de población seguirá aumentando en los próximos años llegando para el 2030 a tener una población aproximada de 35 000 habitantes.



Gráfico 3 Proyección de población en Puerto Escondido
Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de INEGI

3.2.2.2 Actividades económicas

Las actividades económicas del Municipio de San Pedro Mixtepec, cuentan con un perfil socioeconómico enfocado al sector terciario, es decir que las actividades de comercio y servicios prevalecen junto con los servicios de alojamiento, derivados de la actividad turística y principal fuente de ocupación.

Las principales actividades económicas dentro de Puerto Escondido son:²⁹

- Turismo: El fluido tránsito de personas a la actividad comercial que impera en el puerto, atractivos turísticos naturales y su cercanía con centros turísticos de la región. Puerto Escondido es una localidad turística que, al estar estratégicamente ubicada sobre el litoral, cuenta con tres importantes accesos terrestres que le comunican, con la ciudad de Oaxaca por la vía Sola de Vega, el segundo Acceso le comunica hasta Acapulco y el tercer acceso lo une directamente con el Istmo de Tehuantepec o la ciudad de Oaxaca por la vía San Pedro Pochutla en el que se encuentran las Bahías de Huatulco.
- Agricultura. El 40% de la población de esta área se dedica a labores agrícolas.
- Ganadería. El 20% de la población se dedica a la ganadería.
- Pesca. Desde la Playa Principal salen embarcaciones hacia playas sólo accesibles vía marítima. Además, parten muchas lanchas para la práctica de la pesca deportiva. En las aguas de Puerto Escondido se pueden encontrar especies muy codiciadas como el pez vela, el marlín, pez dorado y atún, por mencionar algunas.
- Comercio nacional e internacional. Las compras representan una de las actividades destacadas como fuente de generación de ingresos a la localidad por lo que existe una gran cantidad de artículos que el turista puede comprar en el lugar visitado siendo prendas de vestir, algún tipo de arte, joyería plata u oro y piezas de artesanía local.

La PEA de Puerto Escondido ha incrementado su participación en los últimos años, para 2000 se registró un total de 7,032 habitantes y para el 2010 un

²⁹. cnarioPtoescondido2010, pág. 18-19

total de 10,995 habitantes. En cuanto a los sectores en los que labora la población total ocupada de la localidad, el sector primario representa el 6%, el secundario 20%, y el terciario 74%.

INDICADORES	2000	2010
POBLACIÓN TOTAL	18,484	25,902
PEA	7,032	10,995
PEI	5,717	8,092
PEA OCUPADA	6,969	10,630
PRIMARIO	394	638
SECUNDARIO	1,379	2,126
TERCIARIO	5,048	7,866

Tabla 5 Indicadores de la PEA del de la localidad de Puerto Escondido, 2000 – 2010
Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

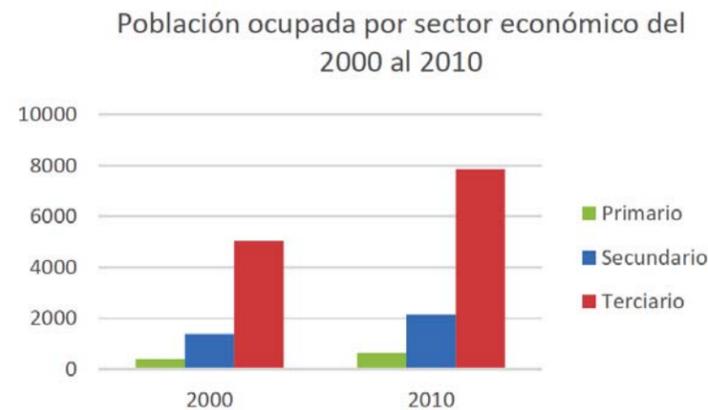


Gráfico 4 Crecimiento de la población ocupada por sector económico en Puerto Escondido del 2005 al 2010
Fuente: elaboración propia con datos de INEGI

3.2.2.3 Nivel educativo

Dentro de lo que es el ámbito educativo, se ha invertido mucho en escuelas dentro de la localidad de Puerto Escondido, ya que aquí se concentra el mayor número de escuelas públicas y privadas dentro del municipio. Se cuenta con 20 escuelas de educación preescolar generales y particulares, 22 primarias generales y particulares, 3 secundarias generales y 3 secundarias técnicas, un Centro Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS), 3 preparatorias oficiales, 1 Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica, 1 Centro de Informática, 1 Colegio de Estudios en Computación Digital, 1 universidad del Mar Campus Puerto Escondido, 1 Centro de Atención Múltiple (educación especial CAM).

Nivel de escolaridad en Puerto Escondido

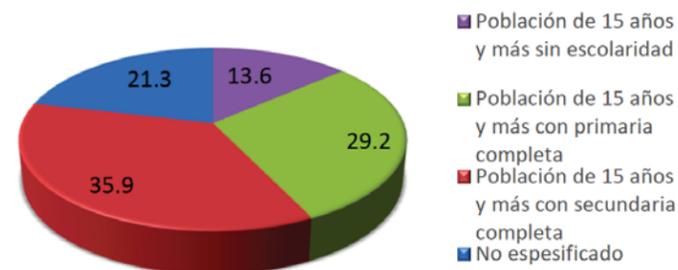


Gráfico 5 Nivel de escolaridad de Puerto Escondido
Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI 2010

3.2.2.4 Conclusión del medio socioeconómico

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, una de las problemáticas que encontramos es el crecimiento de población ya que al ver hacia donde está creciendo, estará probablemente absorbiendo al aeropuerto, lo que genera problemas más que nada para los habitantes ya que el ruido generado por los aviones es fuerte entre más cerca del aeropuerto, además de que el uso de suelo cerca del aeropuerto está reglamentado.

Al ser un sitio turístico la mayoría de la población se dedica al sector terciario por lo que es necesario apoyar a este sector para el crecimiento de la localidad en el ámbito turístico.

3.2.2 Análisis del entorno Urbano en Puerto Escondido

En el ámbito urbano se analizarán las vías de acceso principales por donde se puede llegar al Aeropuerto, el uso de suelo a los alrededores de este ya que hay normatividades que afectan al entorno del Aeropuerto y a la localidad, el transporte que da servicio al aeropuerto y a la localidad; y entre otras el equipamiento que se encuentra dentro de la zona.

Uno de los aspectos más importantes que analizaremos en este apartado es el desarrollo turístico, ya que este influye directamente en el desarrollo del aeropuerto y en la demanda de pasajeros al clasificarse como una zona turística.

3.2.3.1 Vialidad

Las principales vías de comunicación que se encuentran dentro de la localidad de Puerto Escondido son la carretera Federal 200 Santiago Pinotepa Nacional-Salina Cruz; está atraviesa la localidad por la parte sur, paralela a la costa, la cual conecta a Puerto Escondido con Huatulco y Salina cruz al este y Santiago Pinotepa y Acapulco al oeste.

También se encuentra la vialidad principal Carlos Salinas de Gortari esta se encuentra perpendicular a la federal 200 y se conecta al norte con la carretera federal 161 T.C (Oaxaca- Puerto Ángel)- Puerto Escondido la cual llega hasta Oaxaca de Juárez.

El Aeropuerto se encuentra sobre la carretera Santiago Pinotepa Nacional-Salina Cruz.



Ilustración 31 principales vialidades dentro del municipio de Puerto Escondido
Fuente: Elaboración propia con Mapas de INEGI

En la siguiente imagen se muestra el estado en el que están las calles dentro de la localidad mostrando en color verde las que están pavimentadas, en naranja las que no están pavimentadas (terracería), las de color morado no se encuentra especificado y en color azul donde no aplica. Por lo anterior nos podemos dar cuenta que se encuentra en un 50-50 de porcentaje en pavimentadas y no pavimentadas.



Ilustración 32 Estado en el que se encuentran las calles de Puerto Escondido, INEGI 2015
Fuente: Elaboración propia con mapas de la INEGI <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>

3.2.3.2 Transporte

Existen registrados en el servicio público 463 vehículos tanto de pasaje como de carga, y es en Puerto Escondido donde opera casi en su totalidad el servicio de pasaje.

Tanto las rutas como la cantidad de vehículos de transporte se han ido incrementando casi a la par de la demanda.

Las principales rutas que se encuentran en la zona dependiendo del servicio son: por autobús de la terminal de autobuses ADO los destinos son la Ciudad de México, Acapulco, Ciudad de Oaxaca y Huatulco; el transporte colectivo

hay servicios de camioneta hacia la Ciudad de Oaxaca, Pinotepa Nacional y Pochutla; mientras que el transporte dentro de Puerto se encuentra el servicio local de autobús, los colectivos (combi) y el servicio de taxi.

Vehículos de motor registrados en circulación por municipio según clase de vehículo y tipo de servicio												
municipio	automóviles			camiones de pasajeros			Camiones para carga			Motocicletas		
	oficial	público	particular	oficial	público	particular	oficial	público	particular	oficial	público	particular
San Pedro Mixtepec	4	318	2767	0	107	5	2	38	2561	4	96	3 276

Tabla 6 cantidad de vehículos y transporte en el municipio de San Pedro Mixtepec
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del INEGI

3.2.3.3 Equipamiento

Cultura

Actualmente dentro de todo el municipio solo se cuenta con una casa de la cultura ubicada en Puerto Escondido, en la cual se imparten diferentes talleres destacando el grupo folklórico de danza quien ha representado a la localidad en eventos regionales y nacionales, asimismo cabe mencionar que también se cuenta con una biblioteca en las cuales se imparten talleres y cursos de verano, así como diferentes actividades artísticas y de artes plásticas en periodos vacacionales.³⁰

Salud

En el sector salud existen 45 consultorios privados la mayoría en Puerto Escondido en donde además cuenta con 11 clínicas privadas que cuenta con la mayoría de los servicios, Clínica Hospital Ángel del Mar, Sanatorio Médico María De Lourdes, Hospital General de Puerto Escondido, Clínica Hospital Olvera Medical, Clínica del Carmen, ISSSTE Puerto Escondido, IMSS Clínica número 32, Centro de Salud Puerto Escondido, Clínica de Medicina Familiar ISSSTE Puerto Escondido, Cruz Roja y Sanatorio del Puerto.

Deporte

En infraestructura deportiva se cuenta con dos unidades deportivas que son la “Benito Juárez y la Solidaridad”, además de otros campos distribuidos en la misma población. Debido a la falta de infraestructura deportiva no se ha logrado promover el deporte en todas sus ramas.³¹

Comercio y abasto

Dentro del municipio solo el 6% de la población se dedica al comercio; pero en años recientes ha crecido debido a la apertura de centros comerciales generando empleos y oportunidades de compra para el consumidor, estas empresas las encontramos principalmente en la localidad de Puerto Escondido. Dentro de las principales encontramos tiendas de auto servicio, gasolineras, distribuidoras

³⁰. Plan Municipal de Desarrollo 2010, pag. 37-38

³¹. Plan Municipal de Desarrollo 2010, pag. 37

de material para construcción, ferreterías, mueblerías, y tiendas nacionales y transnacionales como Electra, Singer, Goodyear, Nissan, Chevrolet.

También se cuenta con un mercado “Benito Juárez” el cual cuenta con 400 locatarios; se encuentra en el centro de Puerto Escondido punto estratégico donde convergen casi todas las rutas de transporte público, por lo que se convierte en el mercado con más oferta y demanda del municipio.³²

3.2.3.4 Uso de suelo

El aeropuerto de Puerto Escondido se encuentra en una zona federal y su uso solo es para el desarrollo de este, sin embargo, si cuenta con terreno disponible que no afecte las operaciones del aeropuerto se puede rentar a concesiones que así lo deseen.

3.2.3.5 Desarrollo turístico

El turismo en Puerto Escondido es un factor importante para el desarrollo aeroportuario, ya que al considerarse de ámbito turístico la demanda crece en las instalaciones del aeropuerto, sin embargo, se debe considerar la llegada de turistas nacionales como internacionales ya que hay una gran diferencia entre ambos al ser más los pasajeros nacionales que internacionales. Es el centro urbano, el más grande e importante de la costa chica de Oaxaca, el tercer destino turístico en el Estado y segundo como destino de playa en importancia y de fama internacional por la práctica del Surf.



Ilustración 33 Playas de Puerto Escondido
Fuente: <https://www.visitmexico.com/es/destinos-principales/oaxaca/puerto-escondido>

Turismo en Puerto Escondido

El municipio de Puerto Escondido cuenta con recursos naturales y culturales para convertirse en un destino importante en el mercado turístico nacional e internacional; posee enormes bellezas como el mar, sus playas, el clima, y una enorme riqueza de fauna marina y fauna silvestre como atractivos para los turistas; estas condiciones naturales son propicias para la práctica de kayak, surfing, ciclismo de montaña.

³². Plan Municipal de Desarrollo 2010, pag. 58-59



Ilustración 34 Playas de Puerto Escondido
Fuente: <https://www.mexicodesconocido.com.mx/escapadas/puerto-escondido.html>

En el municipio se hace una importante inversión de recursos económicos, debido a las actividades turísticas, ya que genera importantes ingresos para varios sectores de la población, y además genera una gran cantidad de empleos, puerto Escondido tiene afluencia de turistas todo el año, pero particularmente son cuatro las temporadas más fuertes, siendo estas, la Semana Santa, el periodo vacacional de verano, las fiestas de “Noviembre en Puerto Escondido” y la “Temporada Navideña”, llegando a este destino turístico visitantes de todo el país, pero particularmente en Verano-Diciembre llega una afluencia importante de turistas norteamericanas y europeos que se prolonga hasta el mes de Marzo.

Por sus cercanías con el centro religioso del “Santuario de la Virgen de Juquila” ubicado a 130km., al norte por la carretera Puerto Escondido-Oaxaca, las peregrinaciones que acuden a este santuario complementan su recorrido visitando Puerto, por lo que la afluencia de visitantes se mantiene todo el año, aunque en menor escala, siendo en su mayoría estos peregrinos de los estados de Puebla, Estado de México, Ciudad de México y Veracruz.³³



Ilustración 35 Virgen de Juquila
Fuente: <https://www.viveoaxaca.org/2017/09/Juquila.html>

³³. Plan Municipal de Desarrollo 2010, pag. 57-58

Dentro del Plan Regional de Desarrollo de Oaxaca Región Costa 2011-2016 también se menciona que la región costera ya tiene un importante flujo de turistas y posee atractivos turísticos naturales y culturales importantes, también es cierto que ha crecido menos de su capacidad potencial. Los proyectos con mayor impacto y oportunidad para la región son los siguientes:³⁴

- Conformación del corredor turístico costero del Pacífico Sur (Guerrero y Oaxaca).
- Ampliación del radio de alcance del turismo de cruceros a la ciudad de Oaxaca, una vez construida la autopista.



Ilustración 36 el Adoquín

Ocupación hotelera

San Pedro Mixtepec, como destino turístico tiene una capacidad hotelera de 3,249 cuartos distribuidos en 149 hoteles clasificándose estos en categorías de una a cinco estrellas, cabañas y villas, pensiones casa de huéspedes y departamentos con servicio de hotelería.

Establecimientos de hospedaje registrados en el municipio Según categoría turística del establecimiento							
Año	total	5 estrellas	4 estrellas	3 estrellas	2 estrellas	1 estrellas	sin categoría
2017	149	2	10	20	21	13	83

Establecimientos de hospedaje registrados en el municipio					
Año	total	hoteles	cabañas y villas	casa de huéspedes	depto. hotelería
2017	149	115	14	16	4

Arriba: Tabla 7 Hoteles según categoría Turística
Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Oaxaca 2017
Abajo: Tabla 8 Tipo de alojamiento Turístico
Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Oaxaca 2017



Ilustración 37 hotel en puerto escondido
Fuente: <https://www.expedia.mx/Puerto-Escondido-Hoteles-Hotel-Suites-Villasol>

Se cuenta además con restaurantes, servicios de preparación de alimentos de consumo inmediato, cafeterías-fuentes de sodas-neverías, centros nocturnos y discotecas y bares-cantina.

Establecimientos de preparación y servicio de alimentos y de bebidas con categoría turística por municipio según clase del establecimiento						
Año	total	restaurantes	servicios de preparación de alimentos	cafeterías sodas y neverías	centros nocturnos y discotecas	bares cantinas y similares
2017	131	97	19	7	1	7

Tabla 9 Servicios de Alimentos
Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Oaxaca 2017

Además de lo anterior en Puerto Escondido se ofrece otros servicios turísticos como: agencias de viajes, alquileres de automóviles, centro de enseñanza turística, guía de turistas, módulo de auxilio turístico, transporte turístico por tierra o agua, otros servicios recreativos prestados por el sector privado.

Otros establecimientos que prestan servicios relacionados con el turismo por municipio							
Año	agencias de viajes	alquiler de automóviles	centros de enseñanza turística	guía de turistas	módulos de auxilio	transporte turístico	Tiendas de artesanías
2017	6	1	1	2	1	5	12

Tabla 10 Servicios relacionados al Turismo
Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Oaxaca 2017

Afluencia de turistas

De acuerdo con el Anuario estadístico y geográfico de Oaxaca 2017, en ese año se registraron la llegada de 367 301 turistas de los cuales 362 329 eran nacionales y 4 972 extranjeros.

Mientras que la ocupación hotelera en Puerto Escondido es del 26.6% para nacionales con un promedio de 1.4 noches por turista, mientras que para internacionales la ocupación hotelera está en 1.4% con una estadía promedio de 4.2 noches por turista.

³⁴. Plan Regional de Desarrollo de Oaxaca Región Costa 2011-2016, pág. 42

LLEGADA DE TURISTAS A PUERTO ESCONDIDO			
Año	total	nacionales	extranjeros
1995	125 278	104 944	20 334
2000	180 536	157 445	23 091
2005	221 914	202 231	19 683
2010	218 169	211 809	6 360
2015	332 061	326 624	5 437
2016	348 063	343 497	4 566
2017	367 301	362 329	4 972

Tabla 11 Llegada de turistas a Puerto Escondido
Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Oaxaca 2005, 2010, 2015, 2016, 2017

PRINCIPALES INDICADORES DE LA OCUPACIÓN EN HOTELES DE LOS CENTROS TURÍSTICOS POR RESIDENCIA				
2017	Turistas	turistas x noche	Ocupación (%)	noches por turista
nacionales	362 329	512 383	26.6	1.4
internacionales	4 972	20 982	1.6	4.2

Tabla 12 Ocupación Hotelera en Puerto Escondido
Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Oaxaca 2017

La siguiente gráfica muestra que de 1995 al 2005 el turismo iba en incremento, sin embargo, según datos obtenidos del INEGI en el 2010 la llegada de turistas internacionales bajo considerablemente de 19 683 a 6 360 en 5 años y siguió disminuyendo hasta el 2016 a 4 566 ya en el 2017 se recuperó llegando a 4 972; mientras que los turistas nacionales han ido incrementando regularmente cada año.

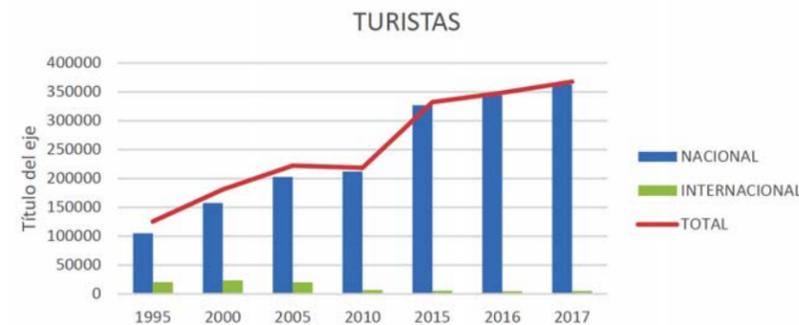


Gráfico 7 Llegada de turistas a Puerto Escondido
Fuente: Anuario estadístico y geográfico de Oaxaca, INEGI 1995, 2000, 2005, 2010, 2015, 2016, 2017

3.2.3.6 Silueta e imagen urbana

Son elementos naturales y construidos que forman parte del contorno visual de los habitantes, la presencia y predominio de materiales y sistemas constructivos, el tamaño de los lotes, la densidad de población, la cobertura, el estado general de la vivienda, en interrelación con las costumbres y usos de sus habitantes.



Ilustración 38 Carretera principal costera que atraviesa por la localidad de Puerto Escondido
Fuente: elaboración propia sacada de Google Earth

Dentro de la silueta de Puerto encontramos construcciones que no sobrepasan los dos niveles, construidos con tabique y concreto con colores claros, losas planas o inclinadas, estas últimas de teja de barro o las clásicas palapas que se encuentran en la región costera, echas de bambú y recubierta con palma para refrescar los espacios.

La mayoría de las calles y sendas presentan una gran vegetación en las que destacan los palmares.



Arriba: Ilustración 39 Calles secundarias cercanas a la costa
Fuente: elaboración propia sacada de Google Earth
Abajo: Ilustración 40 Calles secundarias cercanas a la costa
Fuente: elaboración propia sacada de Google Earth

3.2.3.7 Conclusión del entorno Urbano

La integración del aeropuerto al entorno urbano es importante ya que se le puede llegar a dar una identidad a la región y en este caso al ser una zona turística importante es necesario que cuente con las instalaciones adecuadas para que pueda seguir creciendo el turismo del lugar por lo que se concluye para este entorno lo siguiente:

- Dentro del aeropuerto: generar servicios para la comodidad de los pasajeros como el transporte generando paraderos de taxis, área de autobuses y transporte local que lleve a los pasajeros a los diferentes servicios turísticos de puerto. Lugares de información turística sobre hoteles y restaurantes.
- Fuera del aeropuerto: mejorar la imagen y los centros turísticos de puerto.
- Apoyar el sector terciario de región.

Sin embargo, hay otro aspecto que se deben mejorar como lo son:

- Crecimiento anárquico: No se cuenta con Ordenamiento Ecológico y Territorial, ni Plan de Desarrollo Urbano.

- Conflicto limítrofe: La mancha urbana abarca los municipios de; San Pedro Mixtepec y Santa María Colotepec.
- Contaminación de playas por aguas residuales y residuos sólidos urbanos: 60% de la población no cuenta con servicio de drenaje sanitario y no hay programas municipales de basura (Residuos Sólidos Urbanos).
- Inseguridad Pública, incrementada últimas fechas
- Insuficientes y deficiente transporte público.
- Dispersión de terminales de servicio de pasaje foráneo.
- Establecimientos comerciales sin estacionamiento para sus clientes.
- No se cuenta con parques y espacios públicos de recreación familiar ni deportivos.
- Principales calles y avenidas deterioradas, invasión de banquetas y calles, en actividades comerciales.
- Uso del suelo desregulado, incongruente y arbitrario.
- Insuficientes redes de agua para uso humano y drenaje sanitario.
- No existe drenaje pluvial y obras de control de avenidas.³⁵



³⁵. <http://webcache.googleusercontent.com>

Capítulo 4

Estado actual del aeropuerto de Puerto Escondido



EL AEROPUERTO INTERNACIONAL de Puerto Escondido designado por la IATA como PXM y por la OACI como MMPS, con clave referencia de aeródromo 4C; formando parte desde 1985 de ASA (Aeropuertos y Servicios Auxiliares), año en el que además recibió el estatus de internacional de tipo turístico.

Se encuentra ubicado en las coordenadas 15° 52'36.9009" N y 097° 05'20.7001" W, con una variación magnética es de 6°E en referencia a octubre del 2008 y una elevación de 90m (294ft). Cuenta con una superficie de 126 Ha de terreno delimitado por un cercado de malla ciclónica aproximadamente de 6,793 m.

4.1 DESCRIPCIÓN



Ilustración 41 Vista aérea de Puerto Escondido
Fuente: <http://paralelo19n.blogspot.mx/2011/12/puerto-escondido.html>

El aeropuerto cuenta con operaciones mixtas; aviación general y aviación comercial, en la cual se encuentran las aerolíneas de Interjet, Viva Aerobus, Aeromar y Aerotucán y Volaris, esta última se clasifica dentro de Aviación Comercial No Regular.



Ilustración 42
Fuente: Foto proporcionada por ASA

Actualmente los destinos del Aeropuerto son solo la Ciudad de México y Oaxaca:

- Aeromar con vuelos a Ciudad de México
- Viva Aerobus con vuelos a Ciudad de México
- Aerotucán con vuelos de Oaxaca

- Interjet con vuelos de Ciudad de México
- Volaris con vuelos a Monterrey, Ciudad de México, Guadalajara, Tijuana y Mexicali.

Sin embargo, por las características de las instalaciones del aeropuerto y a la aeronave de diseño que es la A320 Neo que tiene un radio de alcance de 6100 km a la redonda, se podrían tener rutas de mayor alcance como se muestra en la siguiente imagen; llegando a Estados Unidos, Canadá, las islas del caribe, y al sur a parte de Brasil, Argentina y Chile.



Ilustración 43 Mapa del mundo mostrando el alcance de un avión A320 y los principales aeropuertos a los que podría llegar
Fuente: Elaboración propia con mapa de Google Earth

2.3 ANÁLOGOS

Lado Aire

Pista

El aeropuerto de Puerto Escondido cuenta con una sola pista de pavimento asfáltico que tiene una longitud de 2,300 m y un ancho de 45 m, con designación 09-27.

Tomando en cuenta la longitud de la pista y la aeronave crítica el A-320neo perteneciente a la flota de VivaAerobus, la Clave de Referencia de Aeródromo es de 4C de acuerdo con el anexo 14 Vol.1 de la OACI.



Ilustración 44 Pista del Aeropuerto
Fuente: Elaboración propia con planos proporcionados por ASA

Calles de rodaje

Cuenta con dos calles de rodaje perpendiculares a la pista, la Alfa y Bravo, ambas miden 23 m de ancho e incluyendo los márgenes de calle de rodaje llegan hasta los 38m y 160 m de longitud.



Ilustración 45 Calles de rodaje Alfa Y Bravo
Fuente: Elaboración propia con planos proporcionados por ASA

Plataformas

El aeropuerto cuenta con dos plataformas, una de Aviación General y a su derecha la de Aviación Comercial.

La aviación comercial cuenta con una plataforma de 8,731m² con una capacidad de 2 posiciones para aviones A-320neo y menores; la salida de los aviones a las calles de rodaje se hace por propio impulso, mientras que el servicio de abastecimiento de combustible se lleva a cabo a por medio de auto tanques provenientes de la planta de combustible del aeropuerto.



Ilustración 46 Plataforma de aviación comercial
Fuente: Elaboración propia con planos proporcionados por ASA

La aviación general cuenta con una plataforma de 6,150 m², con capacidad para 8 aviones pequeños tipo Cessna, Caravan, Piper y similares.



Ilustración 47 Plataformas del Aeropuerto
Fuente: Fotos proporcionada por ASA

Puestos de estacionamiento para helicópteros

Se cuenta con 2 puestos para helicópteros con un área 1,158 m², ubicados entre las calles de rodaje y la plataforma.



Ilustración 48 estacionamiento de Helicópteros
Fuente: Foto proporcionada por ASA

Zona de hangares

Se cuenta solo con un Hangar del Gobierno del Estado, y tiene un área de 300 m².



Ilustración 49 Hangar
Fuente: Foto proporcionada por ASA

Ayudas visuales y sistemas de navegación

El aeropuerto cuenta con dos indicadores de la dirección del viento (IDV), ubicados cerca de las luces PAPI a cada extremo de pista cerca de los umbrales.

Las ayudas visuales para la navegación y luces que posee son las siguientes:

- Las luces de borde de pista: estas luces son de color blanco en el sentido de la aproximación, y de color amarillo en los últimos metros en el sentido del despegue.
- Las luces de Borde de Calle de Rodaje que son de color Azul.
- Sistemas PAPI's a 3° situados a la izquierda en el sentido de la aproximación de los Umbrales 09 y 27.



Izquierda: Ilustración 50 Indicadores de Dirección de Viento
Derecha: Ilustración 51 Sistemas PAPI's
Fuente: Foto proporcionada por ASA

También se cuenta con un equipo de VOR/DME que sirve como radio-ayuda para los aviones que están en aproximación, éste se encuentra ubicado al suroeste del umbral 27, la frecuencia es de 112.5 MHZ.



Ilustración 52 VOR/DME
Fuente: Foto proporcionada por ASA

Lado tierra Estacionamiento

El Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido cuenta únicamente con un estacionamiento público, con un área aproximada de 1,754 m² y una capacidad de 36 cajones de estacionamiento, de los cuales dos son de discapacitados.



Ilustración 53 Estacionamiento
Fuente: Foto proporcionada por ASA

Instalaciones de apoyo

Estas instalaciones de apoyo garantizan la seguridad de las operaciones que se realizan en el lado aire como en el lado tierra, dentro de las cuales tenemos:

- SEI (Salvamento y Extinción de Incendios)

Su objetivo es salvaguardar las vidas humanas en caso de que ocurra un accidente o incidente dentro de las instalaciones principalmente en pista y plataforma, está conectada por medio de una calle de servicio para la salida directa a Plataformas, así como también tener un acceso rápido a las instalaciones del edificio terminal.



Ilustración 54 SEI
Fuente: Foto proporcionada por ASA

Este edificio debe de contar con los espacios necesarios para este tipo de instalaciones tales como cocina, comedor, sanitarios, regaderas, dormitorios, aulas de capacitación, lugar de prácticas, gimnasio y la oficina de control de operaciones.

Estas instalaciones deben de cumplir con un nivel de respuesta menor a 3 minutos al punto más lejano de la pista, ya que eso se encuentra declarado en las normas de la OACI, al igual que la categoría del aeródromo a Efectos de Salvamento y Extinción de Incendios es “5”.

Se encuentra organizado en dos turnos con 5 personas encargadas en cada uno de estos, dentro de las cuales hay: 3 bomberos, 1 jefe de turno, 1 comandante.

El SEI cuenta con 5 vehículos de apoyo, los cuales son de las siguientes características:

Vehículo	Número Económico	Agua para producir espuma (L)	Cantidad de AFFF (L/min)	Régimen de Descarga (L/min)	Polvo Químico (Kg)
Unidad de Extinción	VREI-11	5677.5	680	5677.5	225
Unidad de Extinción	VREI-22	5677.5	680	5677.5	225
TRI-MAX	R-46	356	22	380	150
Unidad de Extinción	E-46	5700	630	2.838	NA
Vehículo de Intervención Rápida	R-87	355.79	22.71	378.5	204

Tabla 13 Datos de Equipo del SEI
Fuente: Datos proporcionados por el aeropuerto

• Torre de control

Controla el Tránsito Aéreo para que los aviones que operen dentro del aeropuerto lo hagan de forma segura, ordenada y rápida.

La Torre de Control del Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido se localiza a un costado del Edificio Terminal y tiene una altura aproximada de 25 m, la cual es suficiente para tener una visión óptima de los despegues, los aterrizajes, toda la pista y las plataformas.



Ilustración 55
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Estación de Combustibles

La estación de combustibles se encuentra localizada al sureste cerca del acceso y alejado de las instalaciones por seguridad, cuenta con un área aproximada de 6,876 m², dentro de esta se encuentran 5 tanques de almacenamiento, de los cuales 3 son de Turbosina Jet A-1 de 70 000 l, uno de Gas avión de 50 000 l y uno de Agua de 70 000 l.



Ilustración 56 Planta de combustibles
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Oficinas de administración y Oficinas de la DGAC (Dirección General de Aviación Comercial)

Los dos edificios que se encuentran dentro del aeropuerto son la administración general referente a operaciones, seguridad, administración y mantenimiento del propio Aeropuerto con un área de 388 m², y otro de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) con un área aproximada de 240 m².



Izquierda: Ilustración 57 Edificio Administrativo
Derecha: Ilustración 58 Oficinas DGAC
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Comedor de empleados

Dentro de las instalaciones se cuenta con un comedor de empleados, el cual se encuentra ubicado al este del edificio terminal, tiene un área aproximada de 180 m² y está adecuado para brindar el servicio de comedor a todos los empleados del aeropuerto, contando con cocina y área de comensales.



Ilustración 59 Comedor de Empleados
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• BOTACO (bodega, taller y cobertizo)

Se encuentra ubicado al sur del hangar, se encuentra almacenada maquinaria pequeña que sirve como apoyo para trabajos de mantenimiento dentro de las instalaciones del aeropuerto; cuenta con un área aproximada de 222 m².



Ilustración 60 Taller
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Almacén general

Se guardan materiales y herramientas para uso y mantenimiento, además, aquí se archiva toda la documentación que proviene de las oficinas administrativas, tiene un área aproximada de 57 m².



Ilustración 61 Almacén General
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales provenientes de los edificios que se encuentran dentro de las instalaciones. Tiene un área aproximada de 100 m² y se encuentra ubicada a un costado de la planta de combustibles con una capacidad de 0.25 litros por segundo. Cuenta con el permiso de la Comisión Nacional del Agua, ya que parte del agua procesada es descargada al canal.



Ilustración 62 Planta de tratamiento
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Almacén Temporal de Residuos

Se encuentra ubicado al norte de la planta de tratamiento, este almacén cuenta con 112m²; se encuentra alejado del área pública ya que se almacenan los residuos peligrosos que requieran un manejo especial. Para retirarlos, existe un contrato con una empresa externa la cual se encarga de recoger estos residuos cada cierto periodo.



Ilustración 63 Almacén de Residuos Temporales
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Cuarto de Máquinas

Ubicado al suroeste del Edificio Terminal, se encuentra instalado el equipo hidroneumático que se encarga de bombear el agua a la red hidráulica del edificio terminal y a los otros edificios.



Ilustración 64 Cuarto de Máquinas
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Subestación Eléctrica

Dentro de la subestación se encuentran los tableros de distribución, al igual que 2 plantas de emergencia, una de 130KW para el edificio terminal y una de 150KW para ayudas visuales.



Ilustración 65 subestación eléctrica
Fuente: Foto proporcionada por ASA

Frente a la subestación se encuentran los chillers que son los equipos de aire acondicionado del edificio terminal y oficinas administrativas.



Ilustración 66 chillers del aire acondicionado
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Pozo profundo

Se encuentra a un costado de la plataforma de aviación general y es la que abastece de agua potable a todo el aeropuerto.



Ilustración 67 Pozo profundo
Fuente: Foto proporcionada por ASA

Edificio terminal

El edificio terminal de pasajeros se encuentra a un costado de la plataforma de aviación comercial, cuenta con un área aproximada de 1,230 m². El edificio de pasajeros se encuentra desarrollado en planta baja, separando las áreas en salidas de lado derecho y llegadas de lado izquierdo y la documentación en el centro.



• Ambulatorio

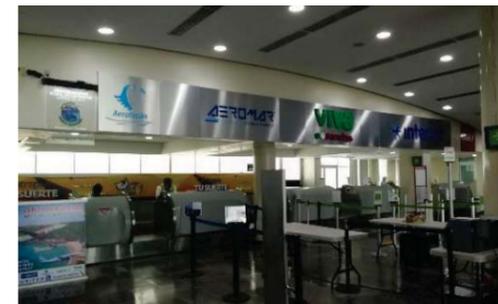
Es un área de espera para los pasajeros y sus acompañantes ya sea para dirigirse a documentación, para los que ingresarán al Punto de Inspección de Seguridad, o en su defecto, donde se dirigen los pasajeros de llegadas tras pasar por la Sala de Reclamo de Equipaje. Esta área se relaciona con la mayoría de los espacios que conforman el Edificio Terminal.

Este ambulatorio, dispone de un área estimada de 92 m² para salidas y 217 m² para llegadas.



• Área de documentación

Cuenta con un área de 81m², contando con un total de 8 mostradores de los cuales 3 de ellos pertenecen a Interjet, 2 a Viva Aerobús, 2 a Aeromar y 1 a Aerotucán destinados principalmente a la aviación comercial regular y no regular.



4.3 EDIFICIO TERMINAL

Ilustración 68 Edificio terminal de Puerto Escondido
Fuente: Foto proporcionada por ASA

Ilustración 69
Fuente: Foto proporcionada por ASA

Ilustración 70
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Sala de última espera (salidas)

Para tener acceso a la Sala de Última Espera (SUE), es necesario que los pasajeros tanto nacionales como internacionales hayan pasado a través del Punto de Inspección de Seguridad.



Ilustración 71
Fuente: Foto proporcionada por ASA

Cuenta con un área de 237 m² y se dispone de 136 asientos. Esta sala se utiliza tanto para vuelos nacionales e internacionales de aviación comercial y también para aviación general; por lo que como se muestra en la imagen 65 tiende a tener un sobre cupo.



Ilustración 72 Sala de Última Espera
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Sala de reclamo de equipaje

Cuenta con un área de 173 m², los pasajeros nacionales tienen acceso al área de reclamo de equipaje en donde se encuentra la banda donde son depositadas las maletas traídas desde el avión, para posteriormente ir al ambulatorio y salir del edificio al estacionamiento o al área de taxis.

En lo que respecta a los pasajeros internacionales, después de tomar su equipaje, deben dirigirse hacia los módulos de migración, para posteriormente ir hacia la aduana y salir al ambulatorio de llegadas.



Ilustración 73
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Migración y aduana

Cuenta con un espacio reducido en donde se encuentran módulos de atención para cuando hay vuelos internacionales, sin embargo, son pocos los vuelos que se generan y que además son parte de la Aviación Comercial No Regular, por lo que por lo general estas áreas se encuentran vacías.



Ilustración 74
Fuente: Foto proporcionada por ASA

• Instalaciones para pasajeros con discapacidad

El aeropuerto cuenta con todas las instalaciones necesarias para la accesibilidad de personas con capacidades diferentes.

Las instalaciones con las que se cuentan son: guías táctiles, sanitario familiar, rampas para ingresar al edificio de pasajeros y para salir de la sala de última espera hacia el área de plataformas, cajones de estacionamiento para personas discapacitadas.

ANEXO 14 DE LA OACI y manual de la IATA

Dentro del anexo 14 vienen identificadas las normas y parámetros que debe cumplir un aeródromo dentro del lado aire en las cuales se describe las dimensiones de pistas, franjas de seguridad, plataforma, calles de rodaje, ayudas visuales, giros, nomenclatura, señalización, y las SLO's o superficies limitadoras de obstáculos.

Mientras que el manual de la Airport Development Reference Manual (ADRM) de IATA da los parámetros para realizar el análisis de capacidad y Niveles de Servicio del Edificio Terminal.

• SLO's (SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS)

Su objetivo es definir el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos alrededor del aeródromo para que puedan llevarse a cabo con seguridad las operaciones de aviones previstas y evitar que los aeródromos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores. Las SLO's marcan los límites hasta donde los objetos pueden proyectarse en el espacio aéreo.³⁶

³⁶. Anexo 14 de la OACI, Aerodromos, volumen 1, pag 4-1

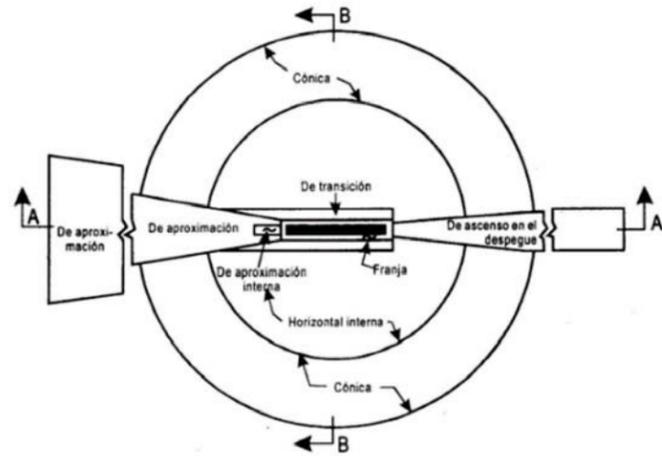


Ilustración 75 Diagrama de las SLO's
Fuente: Anexo 14 de la OACI, pág. 4-2

Las partes que la componen son la superficie cónica: una superficie de pendiente ascendente y hacia fuera que se extiende desde la periferia de la superficie horizontal interna; superficie horizontal interna: situada en un plano horizontal sobre el aeródromo y sus alrededores; superficie de aproximación: plano inclinado o combinación de planos anteriores al umbral; superficie de transición: se extiende a lo largo del borde de la franja y parte del borde de la superficie de aproximación, de pendiente ascendente y hacia afuera hasta la superficie horizontal interna y superficie de ascenso del despegue: plano inclinado situada más allá del extremo de pista o zona libre de obstáculos.³⁷

De acuerdo con las especificaciones de las SLO's estas varían dependiendo de la clave del aeródromo y el tipo de aproximación que se tiene.

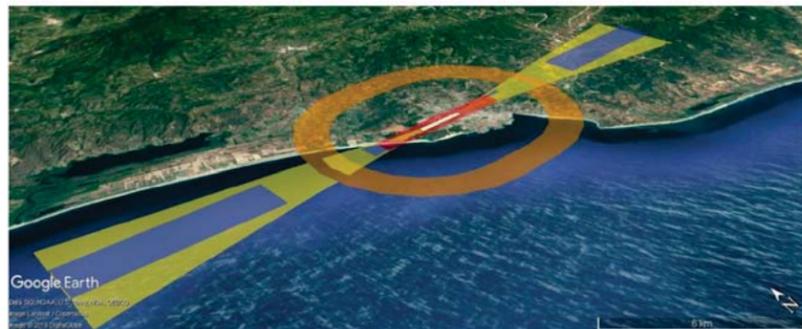


Ilustración 76 SLO's Puerto Escondido
Fuente: Elaboración propia

• Manual de Airport Development Reference Manual (ADRM) de IATA

El cálculo de niveles de servicio se realiza a partir del avión crítico para el aeropuerto, que es el A-320neo. Después de definir el número de pasajeros por cada área afectados por el factor de concentración. El ADRM de IATA define

³⁷. Anexo 14 de la OACI, Aerodromos, volumen 1, pag 4-1, 4-3, 4-4

la asignación de los parámetros de servicio, básicamente en superficies por ocupante y tiempos de proceso, en base al denominado "nivel de servicio".

Los seis niveles de servicio establecidos en el ADRM son los siguientes:

- a) Nivel de servicio excelente. Condiciones de flujo libre, sin demoras y con excelentes niveles de confort.
- b) Nivel de servicio alto. Condiciones de flujo estable, muy pocas demoras y altos niveles de confort.
- c) Nivel de servicio bueno. Condiciones de flujo estable, demoras aceptables y buenos niveles de confort.
- d) Nivel de servicio adecuado. Condiciones de flujo inestable, demoras aceptables para cortos periodos de tiempo y adecuados niveles de confort.
- e) Nivel de servicio inadecuado. Condiciones de flujo inestable, demoras inaceptables e inadecuados niveles de confort.

f)

OVER DESIGN	A B
OPTIMUM	C
SUB OPTIMUM	D E

A medida que el nivel de servicio es más elevado, la superficie requerida por ocupante para cada elemento del Edificio Terminal es mayor y por consecuencia, el costo del edificio aumenta, por lo que en la última edición del ADRM de la IATA, se recomienda el manejo de un Nivel de Servicio "Optimum" que en la edición anterior sería un nivel C para fines de diseño, debido a que propone un óptimo nivel de servicio a un costo aceptable.

		ESPACIO DISPONIBLE		
		Excesivo o Vacío	Suficiente Espacio para acomodar las funciones necesarias de forma confortable	Lleno y NO Confortable
TIEMPO DE ESPERA	Sobrecapacidad de Recursos	EXCESIVO	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO
	Tiempos de Procesado y de Espera Aceptables	ÓPTIMO	ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO
	Tiempos de Procesado y de Espera Inaceptables	SUB-ÓPTIMO	SUB-ÓPTIMO	INSUFICIENTE

Ilustración 77 Niveles de servicio conforme a la IATA
Fuente: Manual de Airport Development Reference Manual (ADRM) de IATA

En la siguiente tabla, se muestran los parámetros establecidos por IATA para cada elemento del edificio terminal. Los espacios estándar para las áreas más importantes del aeropuerto como lo son las salas de última espera, documentación, punto de inspección, reclamo de equipaje, ambulatorios migración y aduana.

Concepto	Espacio estándar para áreas de espera (m ² /pax)			Tiempos de espera estándar para los diferentes procesos (minutos)			Tiempos de espera estándar para los diferentes procesos (minutos)			
	OD	O	SD	OD	O	SD	OD	O	SD	
Procesos de pasajeros en la terminal				Clase económica			Negocios/primer clase			
Sala Pública de salidas	>2.3	2.3	<2.3							
Documentación	Abordaje autónomo	>1.8	1.3-1.8	<1.3	0	0-2	>2	0	0-2	>3
	Mostrador con receptor de equipaje (fila de 1.4-1.6 m ancho)	>1.8	1.3-1.8	<1.3	0	0-5	>5	0	0-3	>3
	Mostrador de documentación (fila de 1.4-1.6 m ancho)	>1.8	1.3-1.8	<1.3	<10	10-20	>20	Clase de negocios		
							<3	3-5	>5	
							Primera clase			
							0	0-3	>3	
Punto de Seguridad (ancho de fila: 1.2m)	>1.2	1.0-1.2	<1	<5	5-10	>10	Línea rápida			
							0	0-3	>3	
Emigración (control pasaporte) (ancho fila: 1.2m)	>1.2	1.0-1.2	<1	<5	5-10	>10	Línea rápida			
							0	0-3	>3	
Sala de abordaje	Sentados	>1.7	1.5-1.7	<1.5						
	Parados*	>1.2	1.0-1.2	<1						
Inmigración (control pasaporte) (ancho fila: 1.2m)	>1.2	1.0-1.2	<1	<10	10	>10	Línea rápida			
				<5	5	>5	<5	5	>5	
Conexiones				<5	5	>5	0	0-3	>3	
Área de reclamo equipaje				1er pax para 1er maleta			1er pax para 1er maleta			
Estrecho	>1.7	1.5-1.7	<1.5	<0	0-15	>15	0	0-15	>15	
Ancho	>1.7	1.5-1.7	<1.5	<0	0-25	>25				
Sala Pública de llegadas	>1.7	1.2-1.7	<1.2							

Tabla 14 Parámetros para los niveles de servicio
Fuente: Manual de Airport Development Reference Manual (ADRM) de IATA

• Huella de ruido

Otro factor importante sería el ruido y la contaminación acústica los cuales son algunos de los grandes retos del transporte aéreo. La Huella de Ruido muestra en diferentes zonas como se comporta sobre todo a la hora de ascenso y descenso de las aeronaves y esta sirve para dar algunas recomendaciones en cuanto al emplazamiento urbano a los alrededores del aeropuerto; como se muestra en la imagen siguiente en la zona A (naranja) se recomienda un uso de suelo para: zona residencial, comercial, turístico, edificios públicos, áreas verdes e industriales, sin restricciones. Mientras que escuelas, hospitales, tea-

tros y auditorios, requieren análisis para proponer medidas de mitigación; en la zona B (verde claro) se recomienda: comercial, áreas verdes e industriales sin restricciones. Residencial, turístico y edificios públicos requieren de diseños especiales para mitigar el ruido. No se permiten escuelas, hospitales, teatros y auditorios; mientras que en la zona C (azul) se recomienda: Se permite uso comercial e industrial, siempre y cuando los diseños arquitectónicos incluyan medidas de mitigación. Áreas verdes, sin limitaciones.³⁸

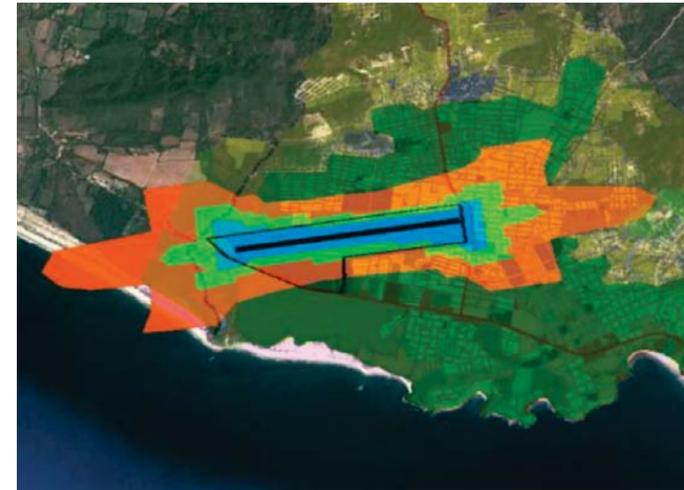


Ilustración 78 Plano de la huella de ruido del aeropuerto de Puerto Escondido
Fuente: plano proporcionado por ASA

Actualmente las instalaciones del aeropuerto y especialmente el edificio terminal cuenta con un sobre cupo, aunque se ha venido solucionando con pequeñas ampliaciones y remodelaciones llegará un punto en el que ya no se pueda ampliar, además de que se encuentra ubicado de forma lateral a la plataforma por lo que los pasajeros tienden a hacer un mayor recorrido.

Por lo tanto, es necesario tomar acciones para mejorar las instalaciones del actual aeropuerto y pueda tener un nivel de servicio adecuado para el futuro crecimiento de la demanda; por lo que:

- Es necesario un nuevo edificio de aviación general
- Separar la aviación general y comercial
- Al crecer la terminal los servicios tendrán que incrementarse también
- El diseño de un nuevo estacionamiento
- Propuesta de un nuevo edificio para la administración y la DGAC
- Reubicar el SEI para un mejor control de toda la pista y plataformas
- La construcción de más hangares

4.5 CONCLUSIÓN

³⁸. Plan Maestro de Desarrollo de Puerto Escondido, cap. 7 Evaluación Ambiental

Capítulo 5 Análisis y demanda de la actividad aeroporportuaria



DE ACUERDO con la normatividad de la IATA (mencionado ya anteriormente), la demanda actual del aeropuerto va en incremento, por lo que en este apartado analizaremos las áreas más importantes que hacen los pasajeros, y son: Ambulatorio de salidas, Área de documentación, Punto de inspección de seguridad, Sala de última espera, Reclamo de equipaje y Ambulatorio de salidas.

5.1 DEMANDA



Ilustración 79 avión de diseño critico
Fuente: Wikipedia

Con esto analizaremos el nivel de servicio actual y el área futura del nuevo edificio terminal tanto para los pasajeros como para sus acompañantes; para el cálculo tomaremos la capacidad del avión crítico de diseño que sería el A320 el cual tiene una capacidad de 180 pax; para el escenario actual solo tomaremos el arribo de uno y para el futuro dos simultáneos; de cada uno se tomará solo el 95% de su capacidad.

Distribución de Áreas	Superficie m ²
Ambulatorio de Salidas	92
Documentación	81
Punto de Inspección al Pasajero y su Equipaje de Mano	18
Sala de Última Espera (SUE)	237
Sala de Reclamo de Equipaje	173
Ambulatorio de Llegadas	92

Arriba: Tabla 15 Área actual de los espacios dentro del edificio terminal
Fuente: Áreas aproximadas sacadas de los planos de ASA
Abajo: Tabla 16 concentración de pasajeros en cada área
Fuente: Datos obtenidos de información de ASA

	Área	Demanda actual			Demanda futura		
		Pasajeros	Acompañantes	Total	Pasajeros	Acompañantes	Total
Salidas	Ambulatorio Salidas	86	9	94	342	34	376
	Documentación	51		51	206		206
	Punto de Inspección	49		49	194		194
	Sala de Última Espera	171		171	342		342
Llegadas	Área						
	Sala de Reclamo Equipaje	164		164	342		342
	Ambulatorio de Llegadas	86	9	94	342	34	376



Ilustración 80 Plano de zonificación de la actual terminal
Fuente: Plano proporcionado por ASA

A continuación, analizaremos cada área para ver la demanda actual y el área que se requerirá para el nuevo edificio terminal:

• **Ambulatorio de salidas:** El Ambulatorio de Salidas es la primera área a la que llegan los pasajeros y sus acompañantes al ingresar al Edificio de Pasajeros del Aeropuerto. De acuerdo con la tabla es insuficiente el área para la demanda actual y se requerirá un área de 866 m² para la demanda futura tomando como base la llegada o salida de dos aviones A320.

Ambulatorio de salidas		
	Actual	Futura
Área instalada	92 m ²	-
Demanda	86 pax	342 pax
Acompañantes	9 ocup.	34 ocup.
Total	94 ocup.	376 ocup.

Nivel de Servicio	Parámetro de la IATA m ² /pax	Capacidad actual m ²	Capacidad con área actual (pax)	Demanda Actual (pax)	Capacidad con área actual (pax)-demanda actual (pax)	Área mínima requerida para la demanda actual m ²	Área mínima requerida para la demanda futura m ²
OD	2.5	92	37	94	-57	235	940
O	2.3	92	40	94	-54	216	866
SD	2	92	46	94	-10	188	752

Tabla 17 Demanda del ambulatorio de salidas

• **Área de documentación:** los pasajeros pasan al área de Documentación para registrar su equipaje al menos 2 horas antes del vuelo ya que el proceso de documentación es cerrado 45 minutos antes de la salida del avión.

Como se muestra en la siguiente tabla actualmente el área de la documentación cumple con la demanda actual, pero para la demanda futura no se necesitarían 308 m².

Documentación		Actual	Futura
Área instalada		81	-
Demanda		51	206

Nivel de Servicio	Parámetro de la IATA m ² /pax	Capacidad Instalada (m ²)	Capacidad con área actual (pax)	Demanda Actual (pax)	Capacidad con área actual (pax)-demanda actual (pax)	Área mínima requerida para la demanda actual m ²	Área mínima requerida para la demanda futura m ²
OD	1.8	81	45	51	-6.30	92	370
O	1.5	81	54	51	2.70	81	308
SD	1.3	81	62	51	11.01	81	266

Tabla 18 Demanda de la documentación

• **Punto de inspección de seguridad:** se encuentra a un lado del Ambulatorio de Salidas y es el filtro para ingresar a la Sala de Última Espera (SUE). Cuenta con dos máquinas de revisión, sin embargo, actualmente se encuentra una de ellas fuera de servicio. Como se muestra en la siguiente tabla el área actual no cubre la demanda y para el nuevo edificio terminal se requerirán 214m².

Punto de inspección		Actual	Futura
Área instalada		18	-
Demanda		49	194

Nivel de Servicio	Parámetro de la IATA m ² /pax	Capacidad Instalada m ²	Capacidad con área instalada (pax)	Demanda Actual (pax)	Capacidad con área actual (pax)-demanda actual (pax)	Área mínima requerida para la demanda actual m ²	Área mínima requerida para la demanda futura m ²
OD	1.2	18	15	49	-34	58	234
O	1.1	18	16	49	-32	44	214
SD	1	18	18	49	-31	49	194

Tabla 19 demanda del punto de inspección de seguridad

• **Sala de última espera:** en esta área, los pasajeros se concentran en su totalidad al menos 35 minutos antes de la salida del vuelo, razón por la cual, en esta zona fue oportuno considerar un Factor de Concentración del 100%.

Esta sala cuenta con un área de 237 m² y 136 asientos. De acuerdo con la gráfica siguiente el área actual no cubre la demanda actual y se requerirán 513m² para la demanda futura.

Sala de última espera SUE		
	Actual	Futura
Área instalada	237	-
Demanda	171	342

Relación	Actual	Futura	Relación
>1.7	1.5-1.7	<1.5	Sentados 0.8%
>1.2	1.0-1.2	<1	Parados 0.2%

Capacidad máxima de pasajeros de acuerdo con el área instalada						
OD m ² /pax	Capacidad Instalada m ²	Capacidad con área instalada (pax)	Demanda Actual (pax)	Capacidad con área actual (pax)-demanda actual (pax)	Área mínima requerida para la demanda actual m ²	Área mínima requerida para la demanda futura m ²
Sentados	1.7	190	137	-25	274	547
Parados	1.2	47	34	5		

O m²/pax		Capacidad Instalada m2	Capacidad con área instalada (pax)	Demanda Actual (pax)	Capacidad con área actual (pax)- demanda actual (pax)	Área mínima requerida para la demanda actual m²	Área mínima requerida para la demanda futura m²
Sentados	1.6	190	119	137	-18	257	513
Parados	1.1	47	43	34	9		
SD m²/pax		Capacidad Instalada m2	Capacidad con área instalada (pax)	Demanda Actual (pax)	Capacidad con área actual (pax)- demanda actual (pax)	Área mínima requerida para la demanda actual m²	Área mínima requerida para la demanda futura m²
Sentados	1.5	190	126	137	-10	239	479
Parados	1	47	47	34	13		

Tabla 20 demanda sala de última espera

• **Sala de reclamo de equipaje:** solo se cuenta con una sala de reclamo en la cual ocupa una parte migración y aduana que actualmente no son muy utilizadas. De acuerdo con lo mostrado en la siguiente tabla actualmente no se cuenta con el área para la demanda. Mientras que para el nuevo edificio terminal se necesitaran 547m².

Reclamo de equipaje nacional		
	Actual	Futura
Área instalada	173	-
Demanda	164	342

Nivel de Servicio	Parámetro de la IATA m²/pax	Capacidad Instalada m2	Capacidad con área actual (pax)	Demanda Actual (pax)	Capacidad con área actual (pax)- demanda actual (pax)	Área mínima requerida para la demanda actual m²	Área mínima requerida para la demanda futura m²
OD	1.7	173	102	164	-62	279	581
O	1.6	173	108	164	-56	263	547
SD	1.5	173	115	164	-49	246	513

Tabla 21 Demanda Reclamo de Equipaje

• **Ambulatorio de llegadas:** El área total considerada como parte del ambulatorio de llegadas fue definida de acuerdo con que en esa área existía la mayor concentración de pasajeros de llegadas. Las actuales instalaciones no cubren la demanda de pasajeros actual y para la demanda futura se necesitarán 564m².

Ambulatorio de llegadas		
	Actual	Futura
Área instalada	92	-
Demanda	86	342
Acompañantes	9	34
Total	94	376

Nivel de Servicio	Parámetro de la IATA m²/pax	Capacidad Instalada m2	Capacidad con área actual (pax)	Demanda Actual (pax)	Capacidad con área actual (pax)- demanda actual (pax)	Área mínima requerida para la demanda actual m²	Área mínima requerida para la demanda futura m²
OD	1.7	217	128	94	-40	160	640
O	1.5	217	145	94	-33	141	564
SD	1.2	217	181	94	-17	113	452

Tabla 22 Demanda Ambulatorio de Llegadas

• **Migración y aduana:** El Aeropuerto no cuenta con vuelos internacionales en aviación comercial, sin embargo, si se llegan a llevar a cabo vuelos internacionales, estos solo se presentan de manera ocasional por lo que no representan gran impacto actualmente para el aeropuerto. Debido a esto, las áreas de migración y aduana se encuentran la mayor parte del tiempo inutilizables. Sin embargo, estas áreas también ocupan un espacio dentro del edificio de pasajeros, por lo que se considera de gran importancia mencionar y definir la capacidad máxima de pasajeros que puede atender cada una de ellas de acuerdo con el área que ocupan utilizando los parámetros que establece la IATA para estos dos elementos del edificio.

Migración		
	Actual	Futura
Área instalada	7 m²	-
Demanda	51 pax	206 pax

Nivel de Servicio	Parámetro de la IATA m²/pax	Capacidad actual m2	Capacidad con área actual (pax)	Demanda Actual (pax)	Capacidad con área actual (pax)- demanda actual (pax)	Área mínima requerida para la demanda actual m²	Área mínima requerida para la demanda futura m²
OD	2.5	7	3	51	-49	128	515
O	2.3	7	3	51	-48	117	474
SD	2	7	4	51	-48	102	412

Tabla 23 demanda de Migración

Aduana		
	Actual	Futura
Área instalada	7 m²	-
Demanda	51 pax	206 pax

Nivel de Servicio	Parámetro de la IATA m²/pax	Capacidad actual m2	Capacidad con área actual (pax)	Demanda Actual (pax)	Capacidad con área actual (pax)- demanda actual (pax)	Área mínima requerida para la demanda actual m²	Área mínima requerida para la demanda futura m²
OD	2.5	21	8	51	-43	128	515
O	2.3	21	9	51	-42	117	474
SD	2	21	11	51	-41	102	412

Tabla 24 Aduana

De acuerdo con las dos tablas anteriores el área actual de ambos espacios no es suficiente si los vuelos internacionales se regularizaran por lo que se tendría que proponer una ampliación para satisfacer la demanda actual, pero la demanda futura ocuparía 474m² para migración y para aduana.

El Pronóstico de la Demanda es importante para una buena planeación de un aeropuerto, ya que permite tomar decisiones acertadas de crecimiento a corto, mediano y largo plazo de acuerdo con el número de operaciones y pasajeros que se espera tener en los próximos años.

De acuerdo con la información obtenida por parte del aeropuerto, se plantea que se abran nuevas rutas, como la de Houston- Puerto Escondido el cual se

5.2 PRONÓSTICOS

introduciría en el año 2022. Por otra parte, actualmente la línea de Volaris tiene considerado abrir rutas a Puerto Escondido para el 2020.

Para el pronóstico se considerará una línea de proyección de 15 años del 2017 al 2031, para tener un panorama claro del comportamiento futuro del aeropuerto.

Para realizar el pronóstico se consultaron los datos históricos del 2010 al 2016, consultados en la página oficial de la DGAC.

5.2.1 Pronóstico de pasajeros

Se realizó la proyección del número de pasajeros que se esperan recibir en los próximos años en el Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido.

Año	Pasajeros aviación comercial	Pasajeros aviación general	Total, de operaciones
2010	63,557	2,648	66,205
2011	45,359	1,890	47,249
2012	74,968	3,124	78,092
2013	116,835	4,868	121,703
2014	154,847	6,452	161,299
2015	177,917	7,413	185,330
2016	216,880	9,037	225,917

Tabla 25 Pasajeros totales del 2010 al 2016
Fuente: datos obtenidos de la base de datos de la DGAC

A partir de la información anterior, se sabe que la introducción de este nuevo vuelo se traduciría en un adicional de 22,714 pasajeros anuales sobre el pronóstico a partir del año 2020.

Derivado de considerar esta demanda adicional a partir del año 2022 hasta el 2031, se obtuvo el siguiente pronóstico:

Año	Pronóstico de pasajeros aviación Comercial
2017	239,356
2018	270,339
2019	301,322
2020	355,090
2021	386,087
2022	429,715
2023	460,698
2024	491,752
2025	522,749
2026	553,732
2027	584,714
2028	615,768
2029	646,765
2030	677,748
2031	708,731

Tabla 26 pronóstico de pasajeros del 2017 a 2031
Fuente: Elaboración propia con formato de ASA



De acuerdo con la tabla y la gráfica anterior se observa que el crecimiento sigue una tendencia lineal, solo se observa un mayor crecimiento en el 2020 y 2022 que es cuando se anexaran las nuevas rutas.

5.2.2 Pronóstico de operaciones

De acuerdo con la siguiente tabla se muestra los datos de las operaciones totales tanto de aviación general como la comercial.

Año	Operación aviación comercial	Operaciones aviación general	Total, de operaciones
2010	3,307	2,495	5,802
2011	2,771	2,091	4,862
2012	3,215	2,425	5,640
2013	3,405	2,568	5,973
2014	3,826	2,886	6,712
2015	3,843	2,899	6,742
2016	4,054	3,058	7,112

Tabla 27 operaciones totales del 2010 al 2016
Fuente: datos obtenidos de la base de datos de la DGAC

De acuerdo con los datos anteriores y considerando las nuevas rutas a partir del 2020 se obtuvo el siguiente pronóstico en lo que respecta a aviación comercial en lo que comprende del 2018 al 2032:

Pronóstico de operaciones av. Comercial	
Año	Escenario base
2017	4,349
2018	4,590
2019	4,832
2020	5,385
2021	5,627
2022	6,076
2023	6,317
2024	6,559
2025	6,800
2026	7,042
2027	7,283
2028	7,525
2029	7,766
2030	8,007
2031	8,248

Tabla 28 Pronóstico de operaciones del 2017 al 2031
Fuente: Elaboración propia con formato de ASA



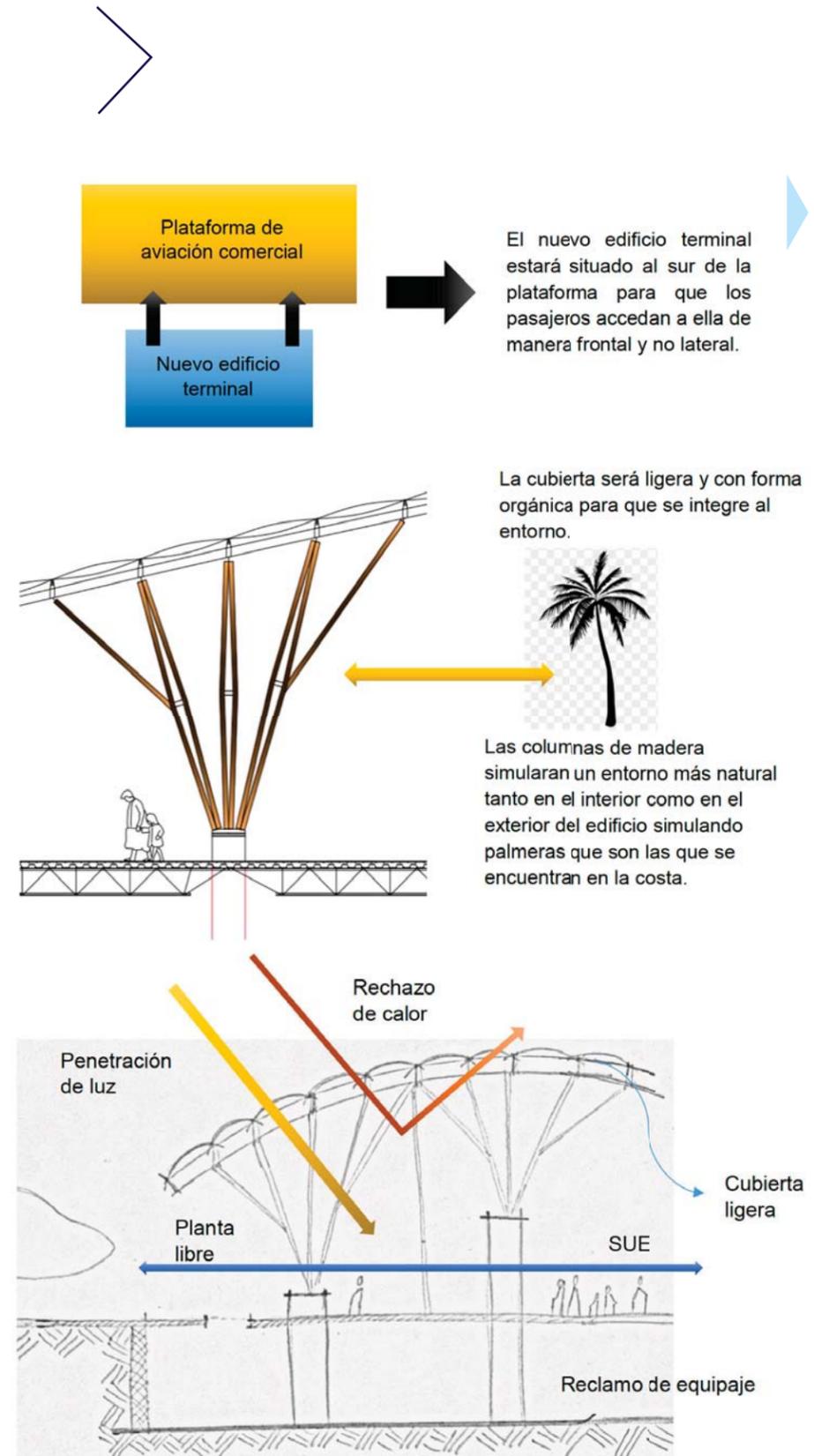
De acuerdo con la tabla y la gráfica anterior se observa que el crecimiento sigue una tendencia lineal, solo se observa un mayor crecimiento en el 2020 y 2022 que es cuando se anexarán las nuevas rutas.

5.3 CONCLUSIÓN

De acuerdo con lo visto anteriormente la demanda de pasajeros y de operaciones irá en incremento en los próximos años, y las instalaciones actuales no serán suficientes para el flujo de pasajeros ya que donde se encuentra actualmente no hay área a los alrededores para generar ampliaciones, por lo que, ya mencionado antes es necesario un nuevo edificio terminal para tener un nivel óptimo en las instalaciones dentro del edificio terminal.



Capítulo 6 Preliminares del proyecto arquitectónico



6.1 CONCEPTO E IMAGEN CONCEPTUAL

El concepto es generar un edificio de planta libre don de circule el aire para evitar que en el interior haga calor, que entre la luz por la cubierta generando un juego de luz y sombra mediante texturas, así como las columnas generan un conjunto de palmeras y la forma de la cubierta simboliza las olas, así la terminal se integra con el entorno.

6.2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

Área total del aeropuerto	1 259 360.00 m ²
Área para SEDENA	50 000.00 m ²
Plataforma	28 206.50 m ²
Pista	103 500.00 m ²
Área permeable	1 034 124.50 m ²
Área total construida	63 529.00 m ²
De la cual:	
Terminal de aviación general	1 560.00 m ²
Terminal de aviación comercial	11 197.00 m ²
Administración	1 414.00 m ²
Seguridad	1 444.00 m ²
Torre de control	211.00 m ²
Servicio de extinción de incendios (SEI)	1 802.00 m ²
Servicios generales	45 901.40 m ²

Edificio	Zona	Sub Zona	Espacio	M ²	
Edificio Terminal	General		Vestíbulo General	400.00	
			Ambulatorio De Llegadas	300.00	
			Ambulatorio De Salidas	685.00	
			Informes	9.00	
			Servicio Médico	35.00	
	Pública	General		Documentación	250.00
				Sanitarios	68.00
				Cuarto De Limpieza	2.00
		Llegada Nacional		Reclamo De Equipaje Nacional	450.00
				Sanitarios	85.00
				Cuarto De Limpieza	2.00
		Banda Transportadora De Equipaje		Banda Transportadora De Equipaje	300.00
				Reclamo De Equipaje Internacional	450.00
				Sanitarios	85.00
		Llegada Internacional		Cuarto De Limpieza	2.00
				Banda De Reclamo De Equipaje	300.00
				Migración	380.00
		Aduana		Aduana	380.00
				Sala De Última Espera Nacional	810.00
				Punto De Inspección De Seguridad	170.00
		Salida Nacional		Oficina De Revisión	4.00
				Sanitarios	85.00
				Cuarto De Limpieza	2.00
				Concesiones	800.00
		Restaurante (cocina, mesas, sanitarios)		Restaurante (cocina, mesas, sanitarios)	480.00
				Sala De Última Espera Internacional	810.00
				Punto De Inspección De Seguridad	170.00
				Oficina De Revisión	4.00
		Salida Internacional		Sanitarios	85.00
				Cuarto De Limpieza	2.00
				Concesiones	800.00
				Restaurante (cocina, mesas, sanitarios)	480.00
		Administrativa	General	Vestibulo	9.00
				Sala De Espera	60.00
				Área De Secretaria	9.00

Edificio	Zona	Sub Zona	Espacio	M ²			
			Oficinas Aerolíneas (4 Aerolíneas)	108.00			
			Oficinas Autoridades	18.00			
			Área De Atención Al Público	9.00			
			Reclamo de equipaje perdido	9.00			
		Seguridad		Oficina De Seguridad	18.00		
				SITE	6.00		
				Oficina Del Técnico	9.00		
				Servicios		Área De Café	6.00
						Archiveros	9.00
		Área De Fotocopiado	6.00				
		Bodega	20.00				
		Revisión De Personal	12.00				
		Sanitarios	28.00				
		Comercial		Cuarto De Limpieza	2.00		
				Concesiones	800.00		
	Sitio de Taxis		Restaurante (cocina, mesas, sanitarios)	480.00			
			Administración	18.00			
	Sitio De Autobuses		Paradero (8 taxis)	96.00			
			Administración	18.00			
	Renta De Autos		Paradero (5 autobuses)	160.00			
			Administración	18.00			
			Oficinas	9.00			
			sanitarios	28.00			
	Servicios		Guardado de autos (8 autos)	235.00			
			Sanitarios	85.00			
			Cuarto De Limpieza	2.00			
			Tablero	5.00			
			Cuarto De Máquinas	20.00			
	Área Total			11,197.00 m²			

Edificio	Zona	Sub Zona	Espacio	M ²	
Edificio Terminal De Aviación General	General	General	Vestíbulo	50.00	
			Ambulatorio De Llegadas	200.00	
			Ambulatorio De Salidas	200.00	
	Pública	Llegadas		Reclamo De Equipaje Nacional	280.00
				Sanitarios	51.00
				Cuarto De Limpieza	2.00
		Salidas		Sala De Última Espera Nacional	280.00
				Punto De Inspección De Seguridad	61.00
				Sanitarios	51.00
	Administrativa	General		Cuarto De Limpieza	2.00
				Vestíbulo	12.00
				Sala De Espera	15.00
				Área De Secretaria	9.00
				Oficinas Autoridades	38.00
				Área de descanso	115.00
				Sanitarios	28.00
				Oficina De Seguridad	12.00
				SITE	6.00
				Oficina Del Técnico	9.00
				Servicios	General
	Sanitarios	51.00			
	Cuarto De Limpieza	2.00			
	Cuarto De Máquinas	20.00			
	Área Total			1560.00	

Edificio	Zona	Sub Zona	Espacio	M²		
Edificio Administrativo Y DGAC	Administración	Director	Oficina Del Director/Sanitario	38.00		
		Relaciones	Oficina Recursos Humanos	19.00		
		Administración Y Finanzas	Oficina Del Contador	19.00		
			Asistente De Contador	12.00		
			Nomina	12.00		
			Control De Personal	9.00		
		Mantenimiento	Oficina De Jefe De Mantenimiento	12.00		
			Oficina De Mantenimiento Lado Aire	12.00		
		Operaciones	Gestión De La Parte Pública Y Terminales	19.00		
			Operaciones Por La Parte Aeronáutica	19.00		
		Seguridad	Oficina De Servicios De Auxilio	12.00		
			Oficinas De Protección Del Aeropuerto	12.00		
		General	Vestíbulo	50.00		
			Control De Acceso	60.00		
			Sala De Juntas 10 Personas	65.00		
			Sala De Espera	15.00		
			Área De Secretarías	18.00		
		Servicios	SITE	6.00		
			Oficina Del Técnico	9.00		
			Comedor De Empleados (cocina, mesas, Área De Café	680.00		
			Área De Café	6.00		
			Archiveros	9.00		
			Área De Fotocopiado	6.00		
			Bodega	20.00		
			Sanitarios	28.00		
			Cuarto De Limpieza	2.00		
			Cuarto Eléctrico	5.00		
			Cuarto De Máquinas	20.00		
			Oficinas DGAC	Comandancia con Sanitario	38.00	
				Administrador	18.00	
		Área De Trabajo		42.00		
		Secretaría		18.00		
		Servicios	Vestíbulo	50.00		
			Sanitarios	28.00		
			Cuarto De Limpieza	2.00		
			Archivo/Fotocopiado	12.00		
		Área Total				

Edificio	Zona	Sub Zona	Espacio	M²
Torre De Control	General	Vestíbulo	50.00	
		Sala De Descanso	9.00	
		Área De Apoyo	30.00	
		Oficina	12.00	
		Cabina	60.00	
	Servicios	SITE	9.00	
		Sanitarios	8.00	
		Cuarto De Limpieza	2.00	
		Archivo/Fotocopiado	6.00	
		Tableros	25.00	
Área total				211.00 m²

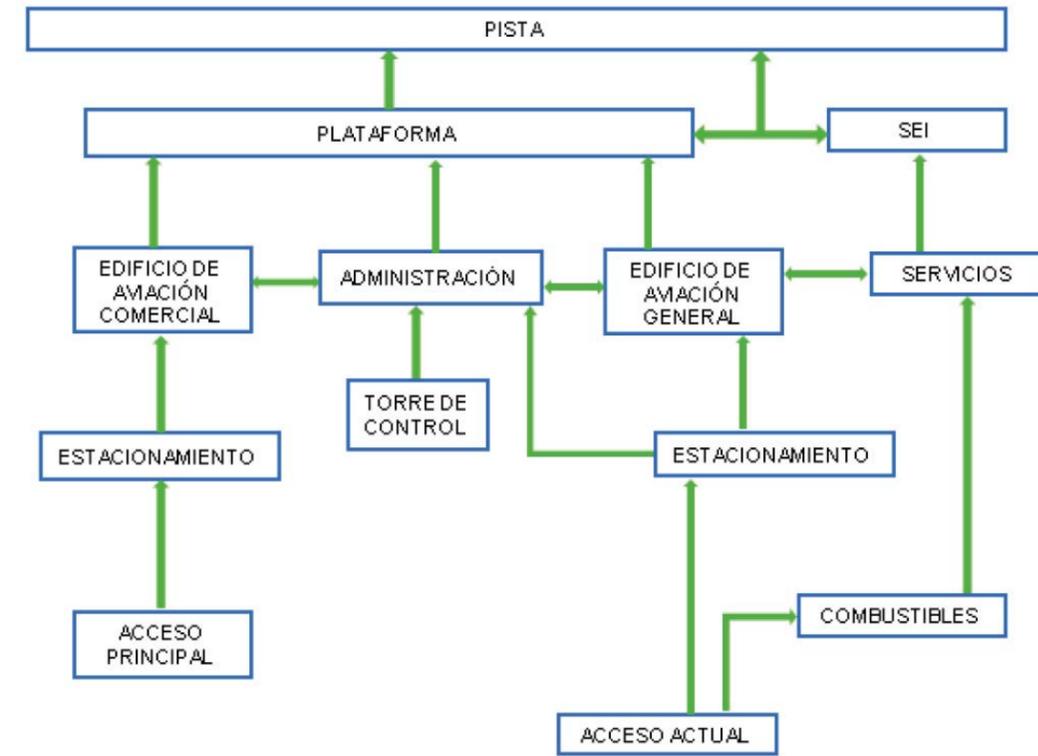
Edificio	Zona	Sub Zona	Espacio	M²	
Seguridad	Administración	Policía Federal	Oficina Comandancia	38.00	
			Secretaría	18.00	
			Administrador	18.00	
			Área De Trabajadores	48.00	
			Lackers	32.00	
			Área De Descanso	115.00	
		Migración	Oficina Comandancia	38.00	
			Secretaría	18.00	
			Administrador	18.00	
		Aduana	Área De Trabajadores	48.00	
			Oficina General	38.00	
		Policía Del Aeropuerto	Área De Trabajadores	48.00	
			Oficina Comandancia	38.00	
			Secretaría	18.00	
			Administrador	18.00	
			Área De Trabajadores	48.00	
			Área De Descanso	115.00	
			Cocineta	48.00	
			Lackers	32.00	
			Baños	28.00	
			SAGARPA / SENASICA	Oficina Comandancia	38.00
		Secretaría		18.00	
		Administrador		18.00	
		Área De Trabajadores		48.00	
		Área De Canes		7.00	
		Área De Cuarentena		33.00	
		Bodega		20.00	
		Bodega Para Guardar Objetos		9.00	
		General		Vestíbulo	50.00
				Control De Acceso	60.00
			Sala De Espera	15.00	
			Área De Secretarías	18.00	
			Sanitarios	28.00	
			Cuarto De Limpieza	2.00	
		Servicios	SITE	6.00	
			Oficina Del Técnico	9.00	
			Archiveros	9.00	
			Área De Fotocopiado	9.00	
			Bodega	20.00	
			Sanitarios	28.00	
Cuarto De Limpieza	2.00				
Tablero Eléctrico	5.00				
Área total				1444.00 m²	

Edificio	Zona	Sub Zona	Espacio	M ²
Servicio De Extinción De Incendios SEI	Administración		Comandante	38.00
			Centro De Control	30.00
			Área De Trabajo	22.00
			Sala De Juntas (6 personas)	63.00
			Cuarto De Vigilancia	12.00
			Sanitarios	28.00
			Cuarto De Limpieza	2.00
	Privada		Área De Descanso	50.00
			Dormitorios (5 camas)	41.00
			Baños Vestidores	160.00
			Cocineta Con Comedor	48.00
			Gimnasio	183.00
	Trabajo		Bodega De Herramienta Manual	27.00
			Bodega De agentes Extintores	20.00
			Cobertizo	520.00
			Taller De Mantenimiento	161.00
			Patio De Maniobras	312.00
			Hidroneumático/ Garza	20.00
			Cisterna	56.00
			Fosa De Prácticas	9.00
Área Total			1802 m²	

Edificio	Zona	Sub Zona	Espacio	M ²
Servicios generales del aeropuerto	Cuartos De Máquinas		Sub Estación Eléctrica	45.00
			Cuarto De Maquinas	55.00
	Residuos		Almacén De Residuos Peligrosos	75.00
			Área De Basura	15.00
	Combustibles		Estación De Combustibles	6876.00
	Plantas de tratamiento		Planta De Tratamiento De Aguas Azules	200.00
			Planta De Tratamiento De Aguas Negras	200.00
	Estacionamiento		Área Para Almacenaje De Equipo De Apoyo En Tierra (GSE)	780.00
			Estacionamiento Para Público 250 Cajones	12330.00
			Estacionamiento Para Administración 20Cajones	1240.00
			Estacionamiento Para El Área De Seg. 20 cajones	2270.00
			Estacionamiento SEI 9 Cajones	238.00
	Lado Aire		Rodaje(S)	6900.00
			Pista	363000.00
			Plataforma de aviación general	14985.00
			Plataforma de aviación comercial	
	Área Total			409209.00 m²

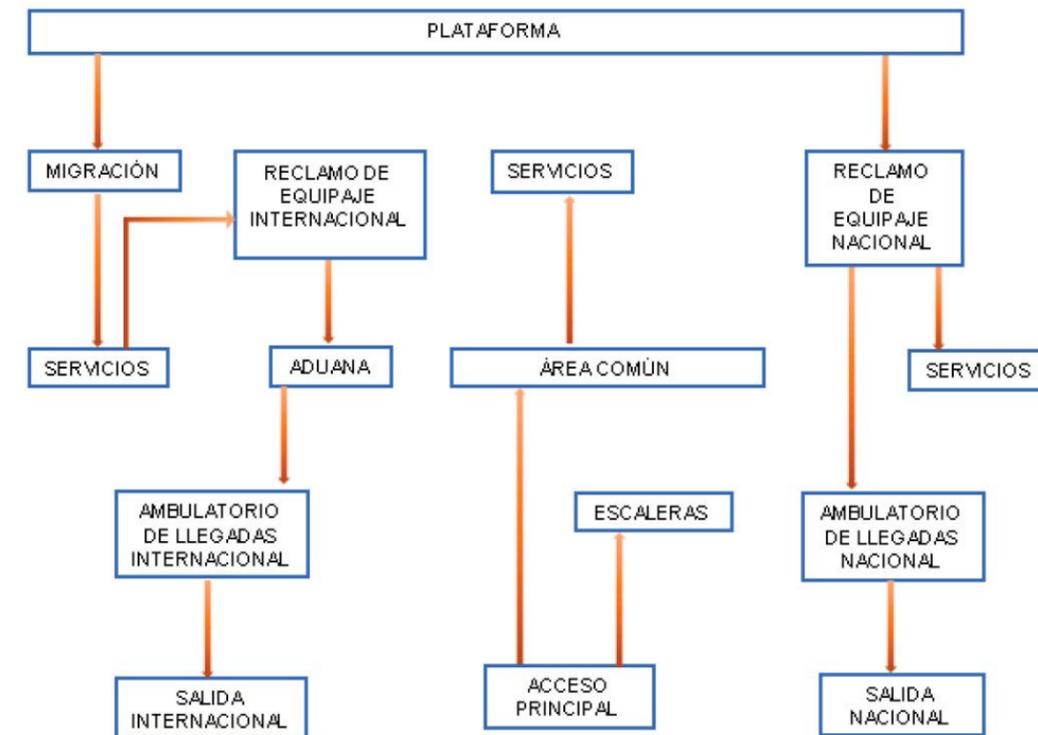
• Diagrama de funcionamiento general

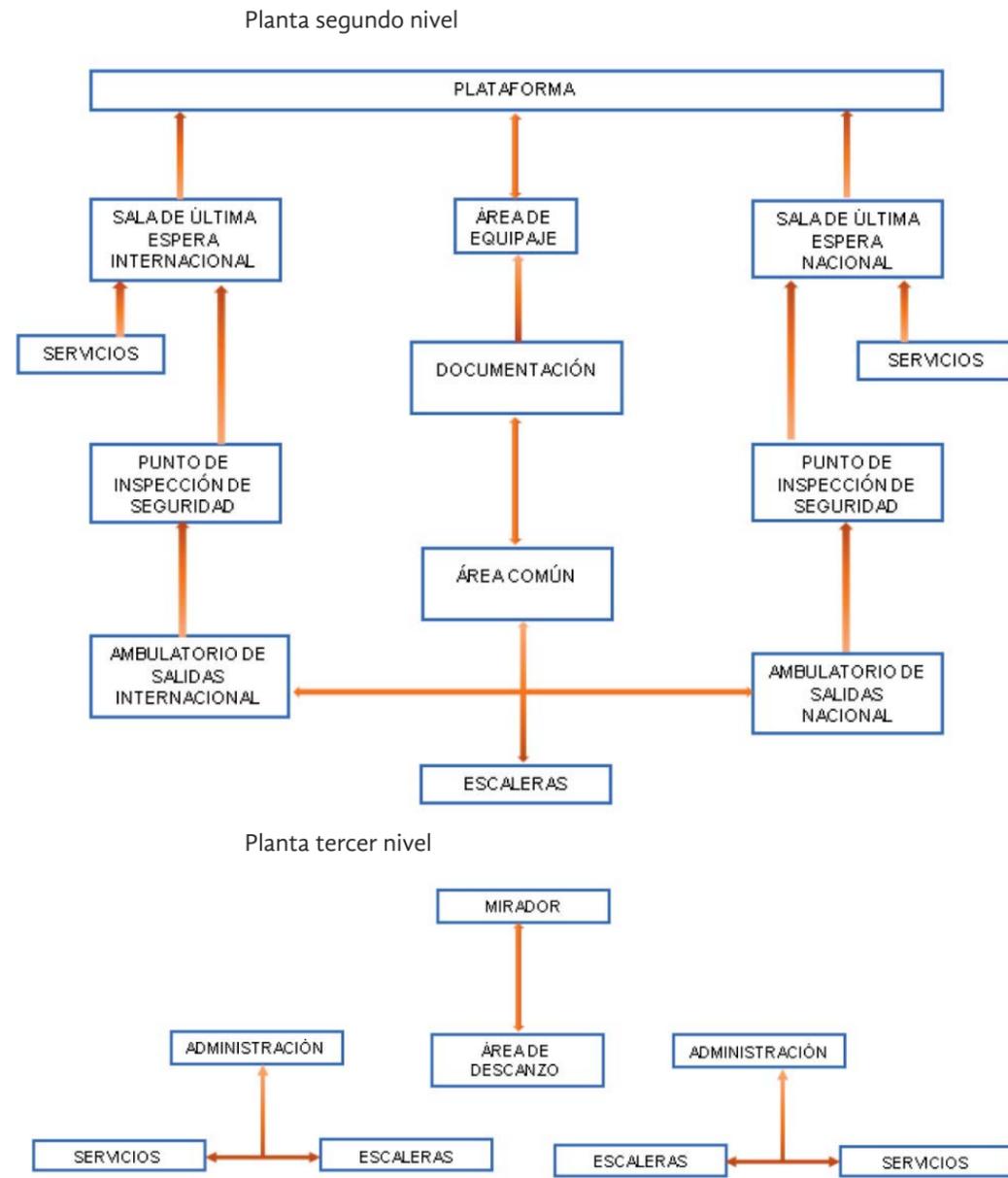
6.3 DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO



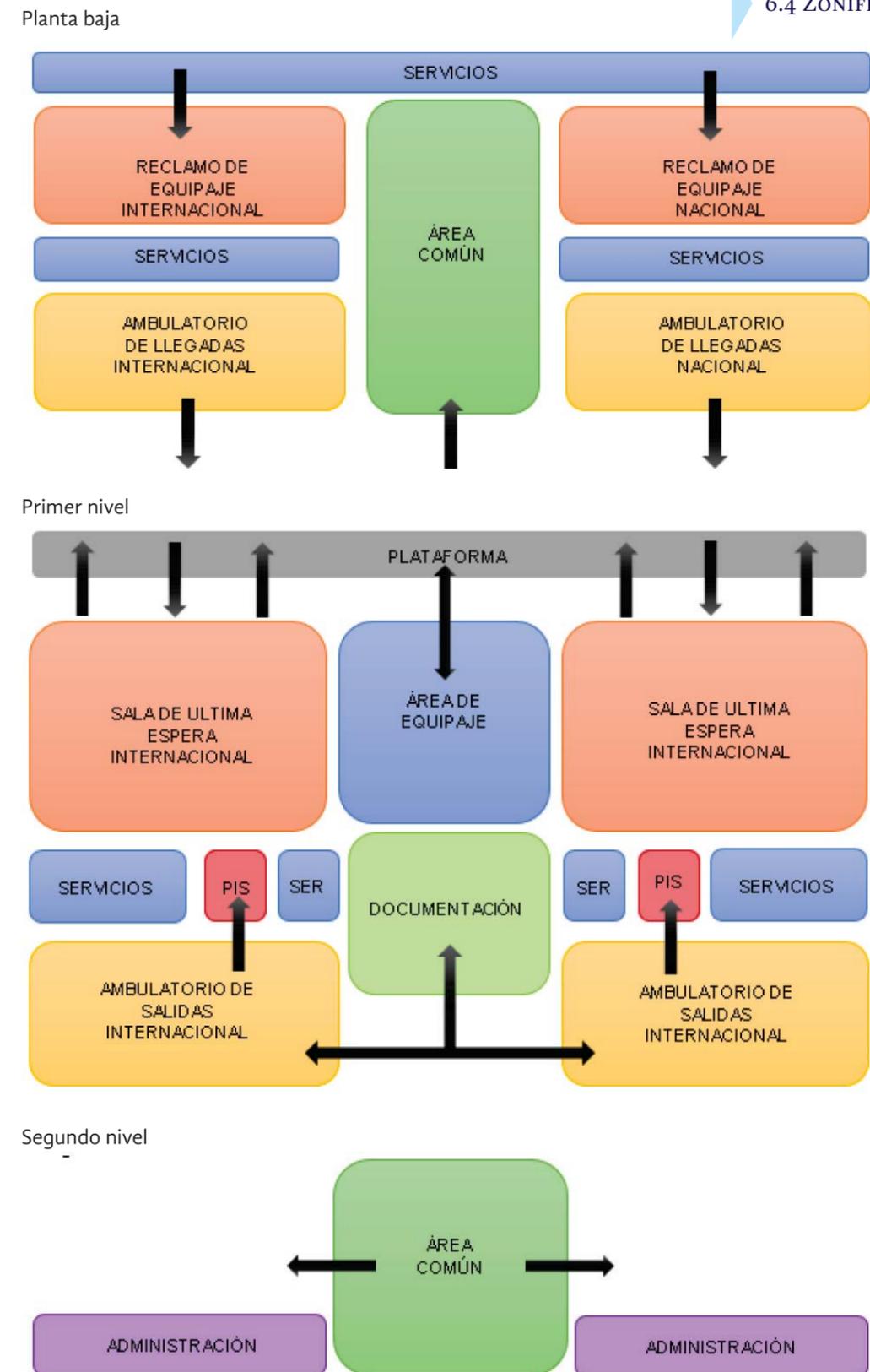
• Diagrama de funcionamiento general

Planta primer nivel





6.4 ZONIFICACIÓN



Capítulo 7

Desarrollo del proyecto ejecutivo



DENTRO DEL TERRENO se cuenta con una pista de 2400m, la plataforma de aviación general y comercial, puestos para helicópteros, SEI, edificio terminal de aviación general y aviación comercial, hangares, administración, edificio de la DGAC, torre de control, combustibles y los edificios de apoyo tanto para el lado aire como para el lado tierra.

El edificio de aviación comercial se encuentra ubicado al sur de las plataformas, cuenta con acceso principal desde la Av. Costera y da acceso al estacionamiento público en el cual se encuentran la base de taxis y transporte público.

Dentro del edificio terminal en planta baja se encuentra el acceso principal y dos salidas secundarias; se encuentra el vestíbulo principal que da a las escaleras y elevadores para acceder a la planta superior, y de ahí mismo se puede ir a la zona de comida y zona de comercios. También en esta planta se encuentran la sala de reclamo de equipaje nacional e internacional, las cuales cada una cuenta con dos bandas de equipaje, área de servicios, pero solo la sala internacional cuenta con un área para migración y aduana. Saliendo de estas salas se encuentra el ambulatorio de llegadas, área de servicios y comercios.

En el primer piso se encuentra de forma central el área de documentación el cual designa dos mostradores dobles para cada aerolínea y el área de filas. De ahí se puede acceder a los ambulatorios de salidas tanto nacional como internacional, donde se encuentra el área de servicios y área comercial. De ahí se accede a el punto de inspección de seguridad en el cual se revisa a cada pasajero y a su equipaje de mano para posteriormente dejarlo pasar a la sala de última espera; cada sala cuenta con área comercial y de servicios, cuenta con dos puertas de abordaje que dan hacia las plataformas; también cada sala cuenta con unas escaleras que da a el segundo nivel.

En este último nivel accediendo desde los ambulatorios de salidas se llega a la zona de administración en donde se encuentran las oficinas de las aerolíneas y del edificio terminal además de la zona de servicios para la operación del edificio. Por otra parte, accediendo por la sala de última espera se llega a un área de descanso y un área de comida donde se encuentra una pequeña cafetería y área de servicios para los pasajeros que esperan el abordaje del avión y también cuenta con un mirador que da hacia las plataformas.

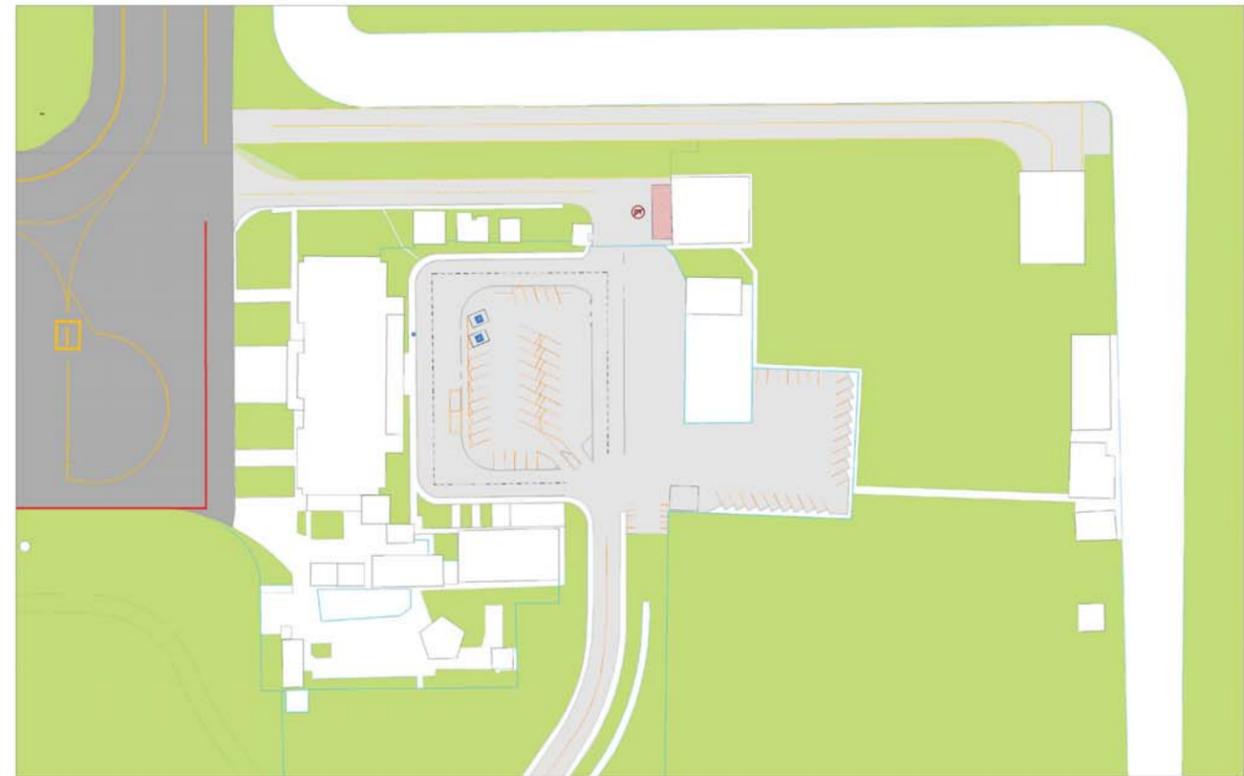
7.1 PLANOS ARQUITECTÓNICOS



PLANTA DE CONJUNTO S/E

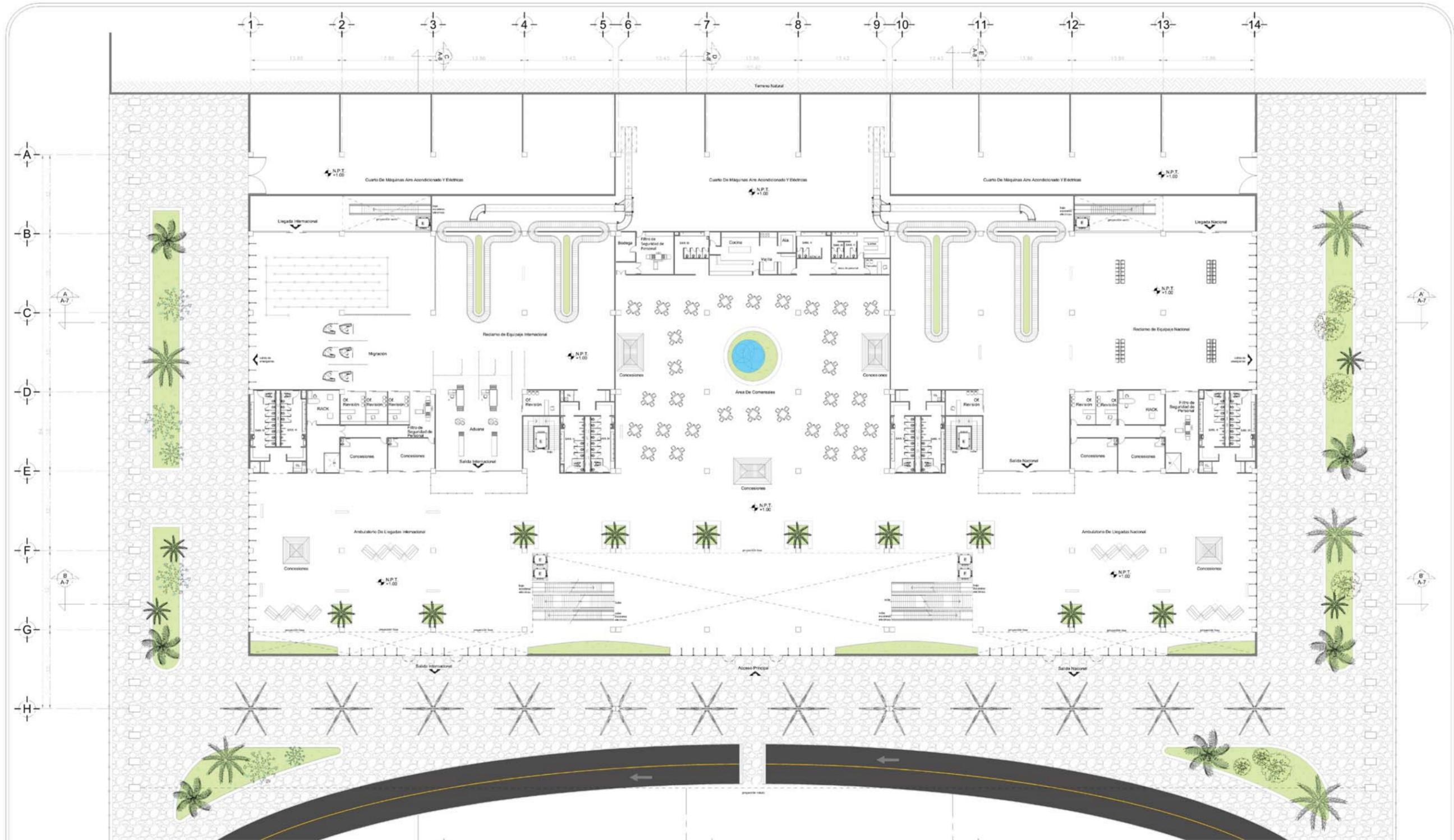


PLANTA DE CONJUNTO S/E



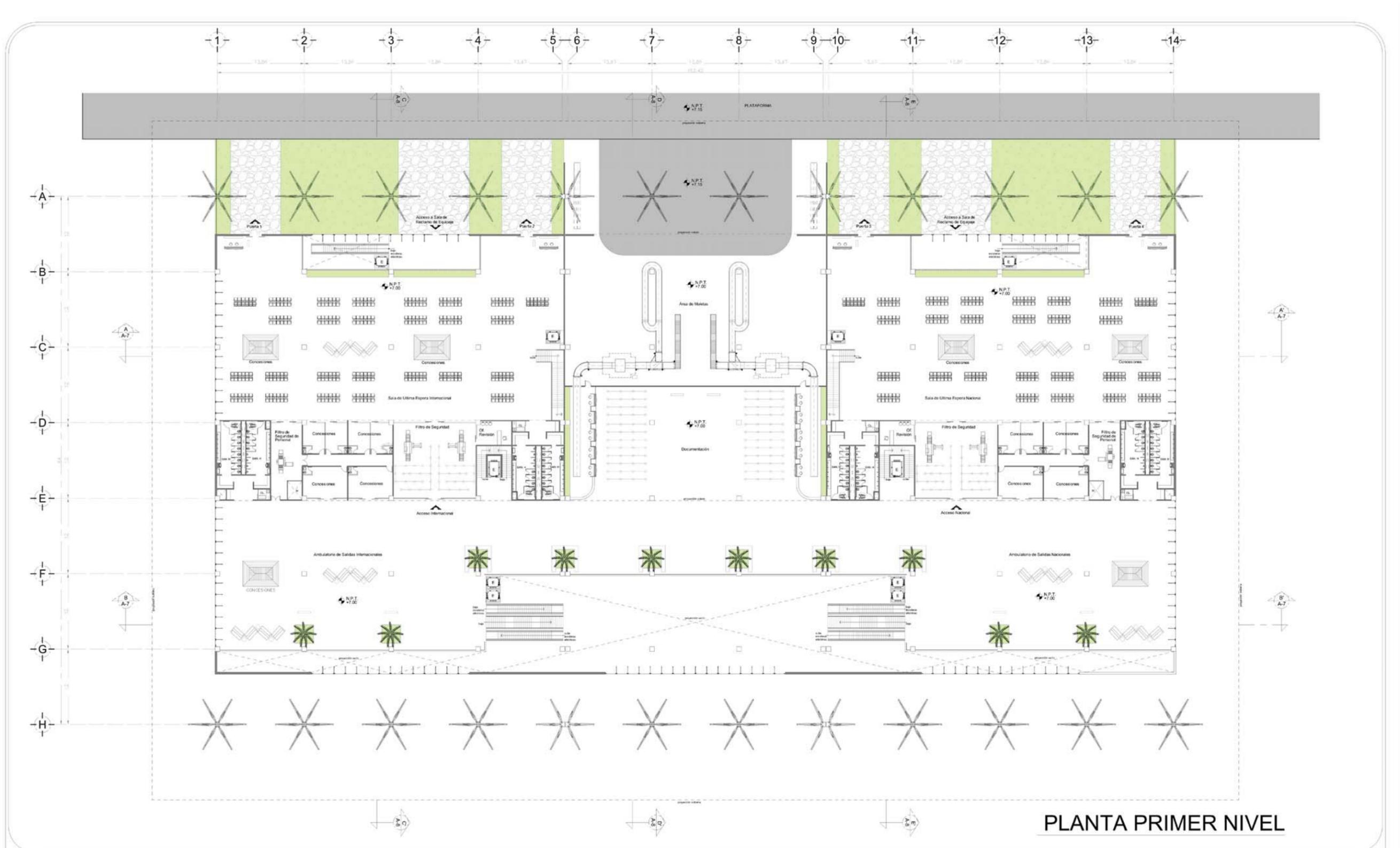
PLANTA DE CONJUNTO S/E

			<p>LEGENDA</p> <p>N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO</p> <p>N.B. NIVEL DE BANQUETA</p> <p>N.C. NIVEL DE CALLE</p> <p>N.J. NIVEL DE JARDIN</p> <p>CAMBIOS DE NIVEL</p> <p>LINEA DE PROYECCION</p> <p>LINEA DE EJE</p> <p>LINEA DE CORTE</p> <p>NIVELES</p>	<p>CORTE</p> <p>NUMERO DE CORTE</p> <p>PLANO EN EL QUE SE ENCUENTRA</p>	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</p> <p>FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN</p> <p>ARQUITECTURA</p> <p>AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO</p>	<p>TÍTULO: ESTADO ACTUAL DEL AEROPUERTO</p>		<p>CLAVE: C-2</p>
						<p>PROFESORES: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES</p> <p>ASISTENTE DE TESIS: M. en Arq. Mario Chávez Hernández</p>	<p>ALUMNOS: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES</p> <p>ASISTENTE DE TESIS: M. en Arq. Mario Chávez Hernández</p>	



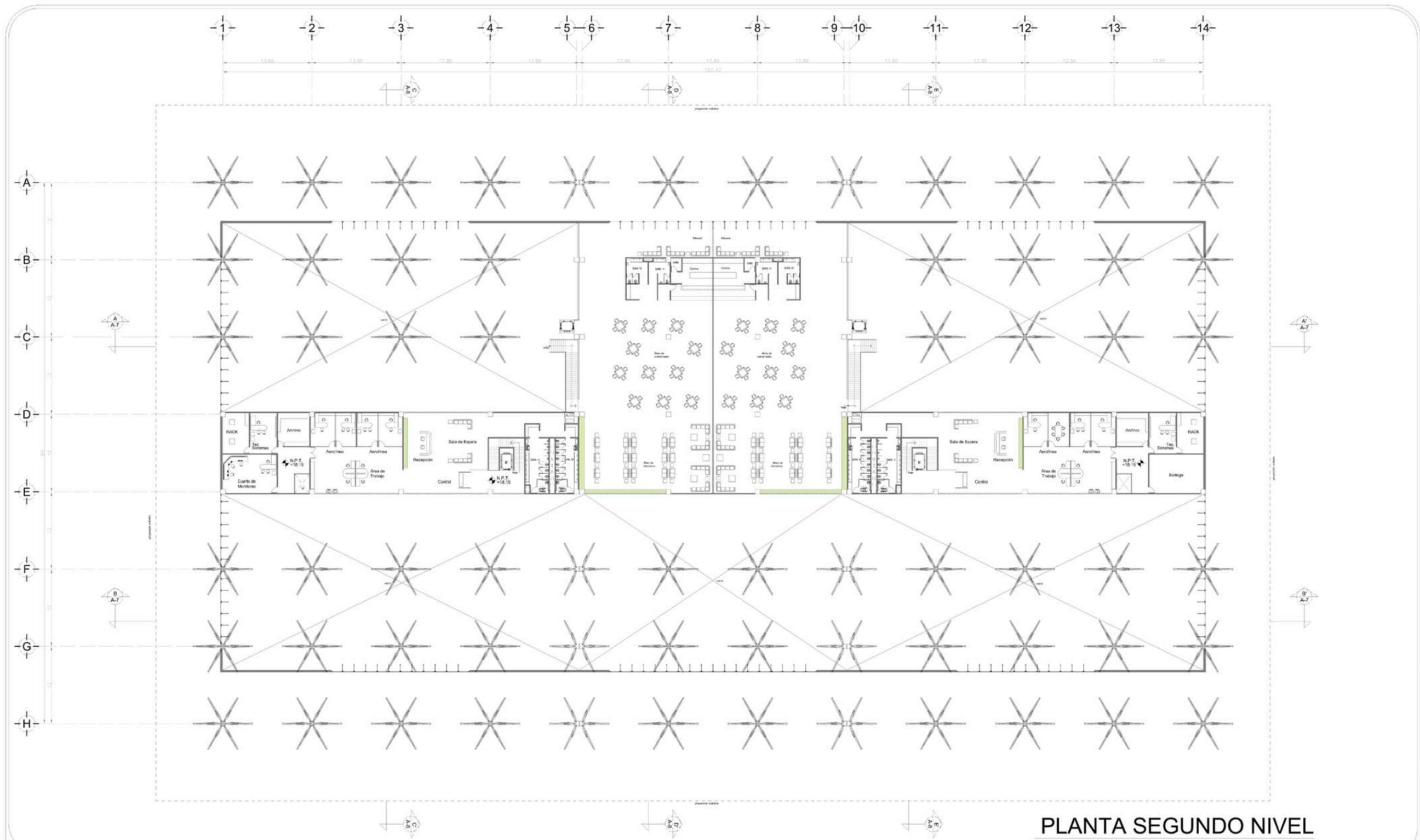
PLANTA BAJA

			N.P.T. N.S. N.C. N.J.	NIVEL DE PISO TERMINADO NIVEL DE BANQUETA NIVEL DE CALLE NIVEL DE JARDÍN		CUADRO DE ÁREAS ZONA 10 500.00m ² ÁREA TOTAL PLANTA BAJA SALA DE RECLAMO NACIONAL SALA DE RECLAMO INTERNACIONAL AGUAS MIGRACION AMBULATORIO DE LLEGADAS NACIONAL E INTERNACIONAL SERVICIOS 1 006.54m ²	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN ARQUITECTURA AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO	PLANO ARQUITETÓNICOS PLANTA BAJA PROYECTOS Y SERVICIOS AUXILIARES M. en Arq. Mario Chávez Hernández	SERVICIOS Alonso Sandoval Brenda Liliana M. en Arq. Mario Chávez Hernández	CLASE A-1
			LÍNEA DE PROYECCIÓN LÍNEA DE EJE LÍNEA DE CORTE	CORTES NÚMERO DE CORTE PLANO EN EL QUE SE ENCUENTRA						



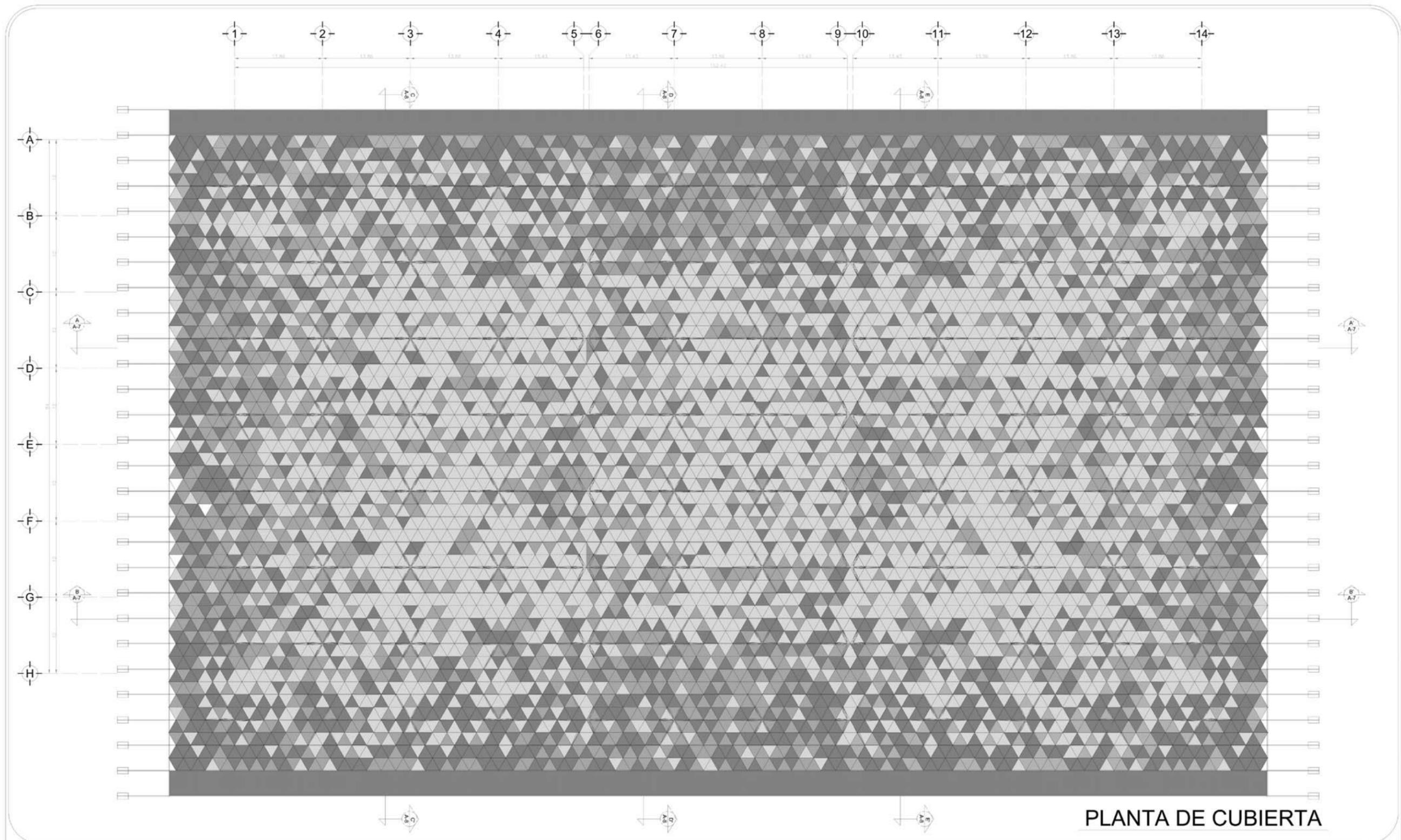
PLANTA PRIMER NIVEL

	<p>UBICACIÓN DE LOCALIDAD</p>	<p>UBICACIÓN DE LOCALIDAD</p> <p>PLANTA PRIMER NIVEL NPT -17.00</p>	<p>LEGENDA</p> <p>N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO N.B. NIVEL DE BANQUETA N.C. NIVEL DE CALLE N.J. NIVEL DE JARDÍN</p> <p>— CAMBIO DE NIVEL</p> <p>— LINEA DE PROYECCIÓN</p> <p>— LINEA DE EJE</p> <p>— LINEA DE CORTE</p> <p>— NIVELES</p>	<p>CORTE</p> <p>NÚMERO DE CORTE</p> <p>PLANO EN EL QUE SE ENCUENTRA</p>	<p>CUADRO DE ÁREAS</p> <p>ZONA</p> <table border="1"> <tr> <td>ÁREA TOTAL PRIMER NIVEL</td> <td>9 236.00m²</td> </tr> <tr> <td>SALA DE ULTIMA ESPERA NACIONAL</td> <td>1180.73m²</td> </tr> <tr> <td>SALA DE ULTIMA ESPERA INTERNACIONAL</td> <td>1180.73m²</td> </tr> <tr> <td>PUNTO DE INSPECCIÓN DE SEGURIDAD</td> <td>160.20m²</td> </tr> <tr> <td>AMBULATORIO DE LLEGADAS NACIONAL E INTERNACIONAL</td> <td>3064.72m²</td> </tr> <tr> <td>SERVICIOS</td> <td>1 006.14m²</td> </tr> <tr> <td>DOCUMENTACIÓN</td> <td>478.49m²</td> </tr> </table>	ÁREA TOTAL PRIMER NIVEL	9 236.00m ²	SALA DE ULTIMA ESPERA NACIONAL	1180.73m ²	SALA DE ULTIMA ESPERA INTERNACIONAL	1180.73m ²	PUNTO DE INSPECCIÓN DE SEGURIDAD	160.20m ²	AMBULATORIO DE LLEGADAS NACIONAL E INTERNACIONAL	3064.72m ²	SERVICIOS	1 006.14m ²	DOCUMENTACIÓN	478.49m ²	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN ARQUITECTURA</p> <p>AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO</p>	<p>PLANO</p> <p>ARQUITETÓNICOS PLANTA PRIMER NIVEL</p> <p>PROYECTOS: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES</p> <p>INSTRUMENTOS DE TRABAJO: M. en Arq. Mario Chávez Hernández</p> <p>DESEÑO: Alonso Sandoval Brenda Liliana</p> <p>ACONSEJORES: M. en Arq. Mario Chávez Hernández</p> <p>ESCALA: 1:250</p> <p>FECHA: MTS. México, 2019</p>	<p>CLASE</p> <p>A-2</p>
ÁREA TOTAL PRIMER NIVEL	9 236.00m ²																					
SALA DE ULTIMA ESPERA NACIONAL	1180.73m ²																					
SALA DE ULTIMA ESPERA INTERNACIONAL	1180.73m ²																					
PUNTO DE INSPECCIÓN DE SEGURIDAD	160.20m ²																					
AMBULATORIO DE LLEGADAS NACIONAL E INTERNACIONAL	3064.72m ²																					
SERVICIOS	1 006.14m ²																					
DOCUMENTACIÓN	478.49m ²																					

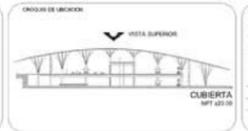


PLANTA SEGUNDO NIVEL

	<p>UBICACIÓN DE LOCALIDAD</p>	<p>UBICACIÓN DE LOCALIDAD</p> <p>PLANTA SEGUNDO NIVEL MTS +13.00</p>	<p>LEYENDA</p> <ul style="list-style-type: none"> N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO N.S. NIVEL DE BANQUETA N.C. NIVEL DE CALLE N.J. NIVEL DE JARDÍN — CAMBIO DE NIVEL — LINEA DE PROYECCION — LINEA DE EJE — LINEA DE CORTE — NIVELES 	<p>CORTE</p> <p>NUMERO DE CORTE</p> <p>PLANO EN EL QUE SE ENCUENTRA</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>CUADRO DE ZONAS</th> <th>AREAS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AREA TOTAL TERCER NIVEL</td> <td>1 401.49m²</td> </tr> <tr> <td>ADMINISTRACION</td> <td>655.10m²</td> </tr> <tr> <td>SERVICIOS</td> <td>665.10m²</td> </tr> </tbody> </table>	CUADRO DE ZONAS	AREAS	AREA TOTAL TERCER NIVEL	1 401.49m ²	ADMINISTRACION	655.10m ²	SERVICIOS	665.10m ²	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN ARQUITECTURA</p> <p>AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO</p>	<p>PLANO ARQUITETÓNICOS PLANTA SEGUNDO NIVEL</p> <p>PROFESOR: Alonso Sandoval Brenda Liliana</p> <p>ASISTENTE DE TESIS: M. en Arq. Mario Chávez Hernández</p> <p>ESCUELA: MTS. México, 2019</p>	<p>CLASE</p> <h1>A-3</h1>
CUADRO DE ZONAS	AREAS															
AREA TOTAL TERCER NIVEL	1 401.49m ²															
ADMINISTRACION	655.10m ²															
SERVICIOS	665.10m ²															



PLANTA DE CUBIERTA



LEYENDA

N.P.T	NIVEL DE PISO TERMINADO
N.B	NIVEL DE BANQUETA
N.C	NIVEL DE CALLE
N.J	NIVEL DE JARDÍN
	CAMBIO DE NIVEL
---	LÍNEA DE PROYECCIÓN
---	LÍNEA DE EJE
---	LÍNEA DE CORTE
---	NIVELES

CORTE

1-1	NÚMERO DE CORTE
1-1	PLANO EN EL QUE SE ENCUENTRA

OTROS

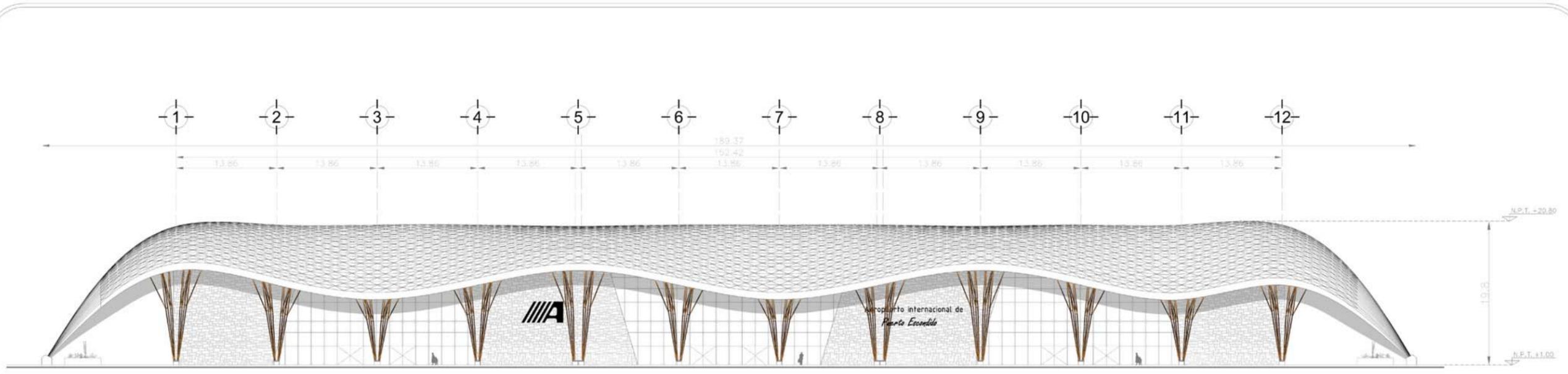
--	--

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
 ARQUITECTURA

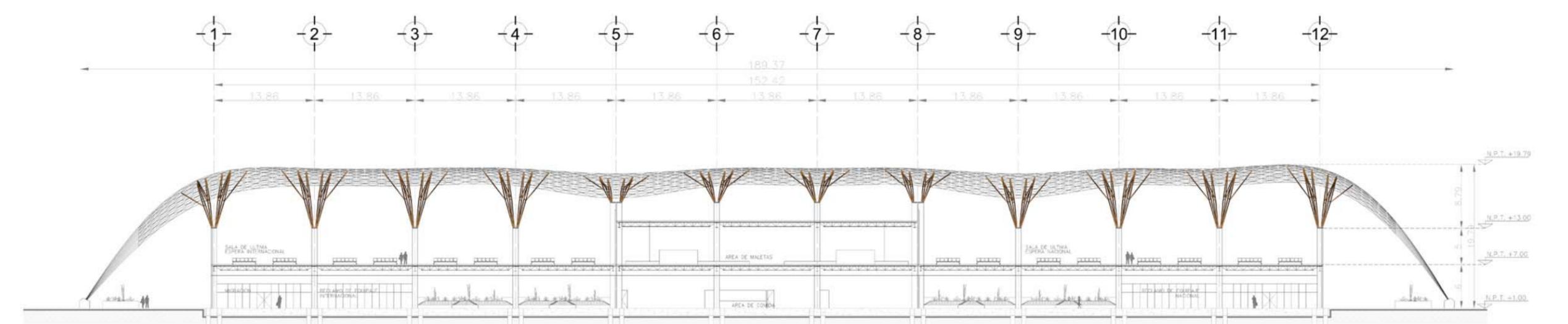
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

PLANO		ARQUITETÓNICOS	
PLANTA DE CUBIERTA			
PROFESOR	ABROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES	ALUMNO	ABROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES
M. en Arq. Mario Chávez Hernández		Alonso Sandoval Brenda Liliana	
MAESTRO DE TESIS		MAESTRO DE TESIS	
M. en Arq. Mario Chávez Hernández		M. en Arq. Mario Chávez Hernández	
ESCALA	FECHA	ACOTACION	REGIÓN
1:250	MTS.	México, 2019	

A-4

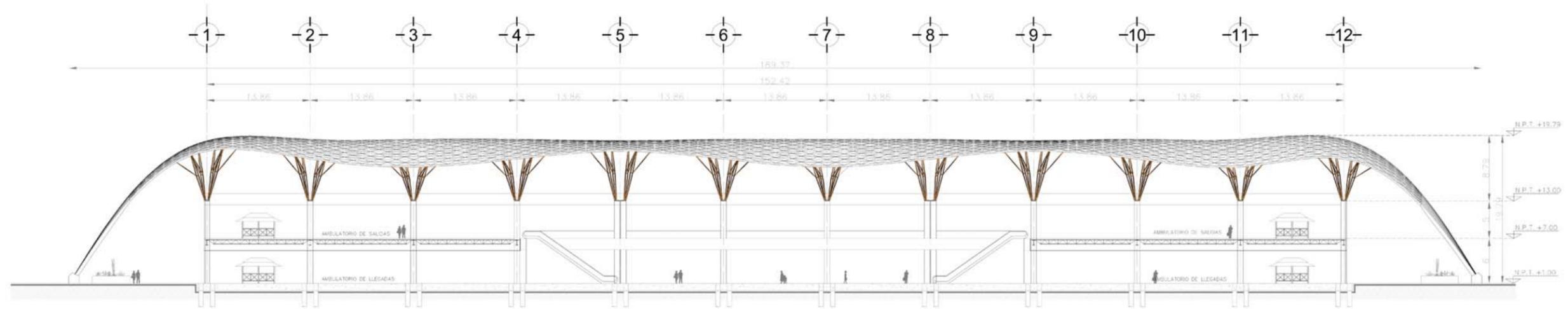


FACHADA SUR

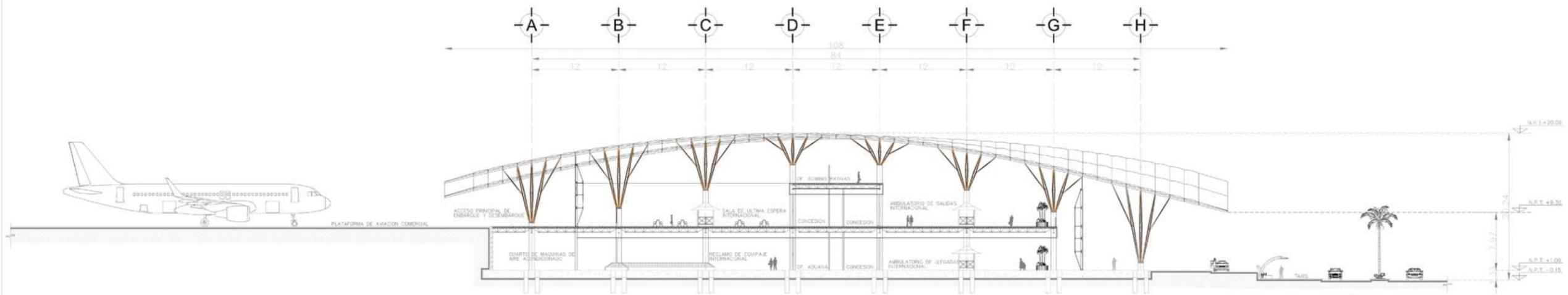


CORTE A-A'

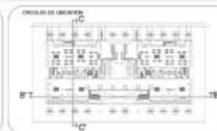
			SÍMBOLOS N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO N.S. NIVEL DE BANQUETA N.C. NIVEL DE CALLE N.J. NIVEL DE JARDÍN CAMBIO DE NIVEL LINEA DE PROYECCION LINEA DE EJE LINEA DE CORTE NIVELES	CORTE NÚMERO DE CORTE PLANO EN EL QUE SE ENCUENTRA	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN ARQUITECTURA AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO	PLANO ARQUITETÓNICOS FACHADA PRINCIPAL Y CORTE A-A'	A-5
			PROYECTOS Y SERVICIOS AUXILIARES M. en Arq. Mario Chávez Hernández	DISEÑO Alonso Sandoval Brenda Lillano ASISTENTE DE DISEÑO M. en Arq. Mario Chávez Hernández		ESCALA 1:250 FECHA MTS. México, 2019	



CORTE B-B'



CORTE C-C'



ABRILLOS

N.P.T.	NIVEL DE PISO TERMINADO
N.B.	NIVEL DE BANQUETA
N.C.	NIVEL DE CALLE
N.J.	NIVEL DE JARDIN
—	CAMBIO DE NIVEL
—	LINEA DE PROYECCION
—	LINEA DE EJE
—	LINEA DE CORTE
—	NIVELES

CORTE
 NUMERO DE CORTE
 PLANO EN EL QUE SE ENCUENTRA

LEYENDA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
 ARQUITECTURA
**AEROPUERTO INTERNACIONAL
 DE PUERTO ESCONDIDO**

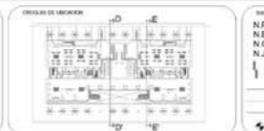
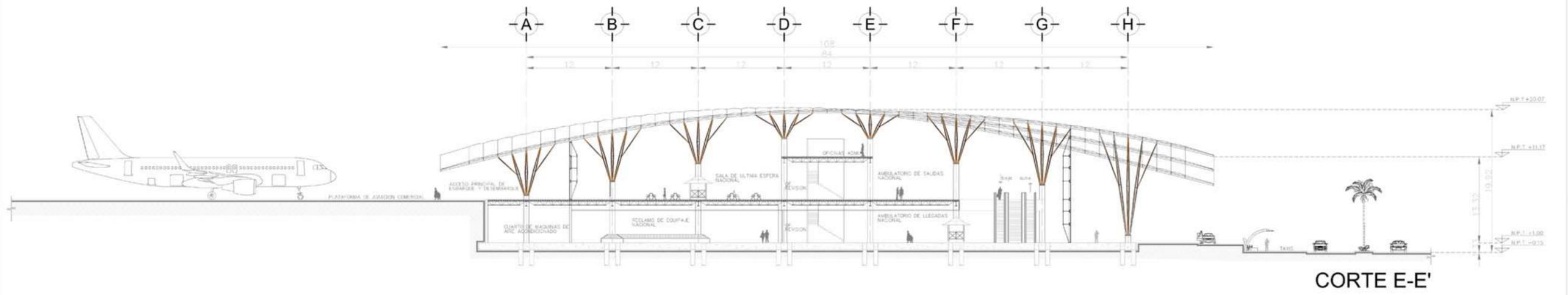
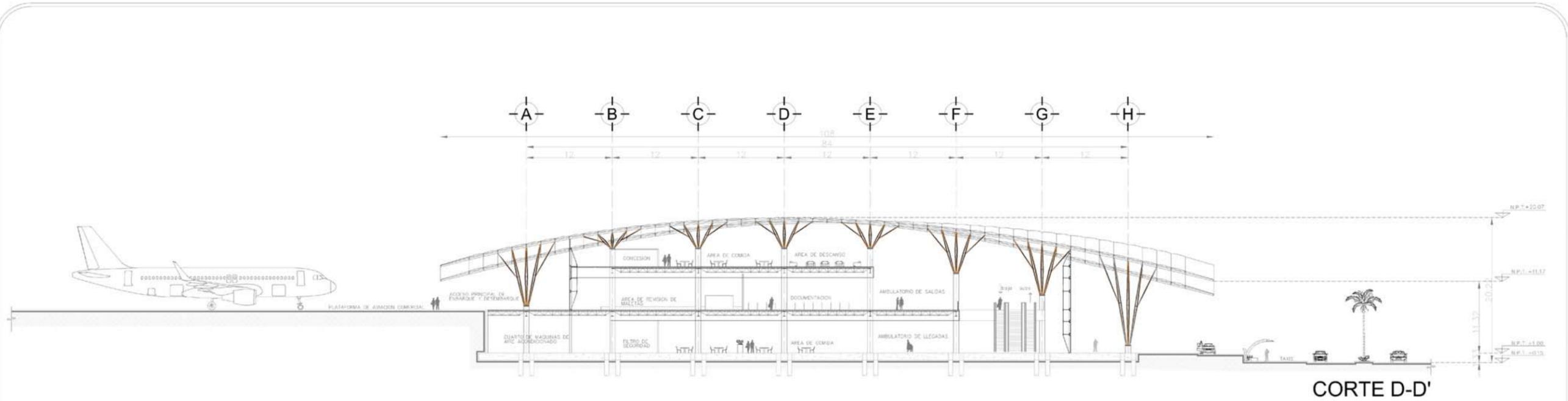
**ARQUITETÓNICOS
 CORTE A-A' Y B-B'**

PROFESOR: **Aeropuertos y Servicios Auxiliares**
 M. en Arq. Mario Chávez Hernández

ALUMNO: **Alonso Sandoval Brends Liliana**
 M. en Arq. Mario Chávez Hernández

ESCALA: 1:200
 FECHA: México, 2019

A-6



<p>ABRILLOS</p> <p>N.P.T. NIVEL DE PISO TERMINADO</p> <p>N.B. NIVEL DE BANQUETA</p> <p>N.C. NIVEL DE CALLE</p> <p>N.J. NIVEL DE JARDIN</p> <p>— CAMBIO DE NIVEL</p> <p>— LINEA DE PROYECCION</p> <p>— LINEA DE EJE</p> <p>— LINEA DE CORTE</p> <p>— NIVELES</p>	<p>CORTE</p> <p>NUMERO DE CORTE</p> <p>PLANO EN EL QUE SE ENCUENTRA</p>
--	--

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO</p> <p>FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN</p> <p>ARQUITECTURA</p> <p>AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO</p>	<p>ARQUITETÓNICOS</p> <p>CORTE C-C', D-D' Y E-E'</p> <p>PROFESORES: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES</p> <p>PROFESOR EN JEFE: M. en Arq. Mario Chávez Hernández</p> <p>PROFESOR ASISTENTE: M. en Arq. Sandoval Brenda Liliana</p> <p>PROFESOR ASISTENTE: M. en Arq. Mario Chávez Hernández</p> <p>ESCALA: 1:200</p> <p>FECHA: México, 2019</p>	<p>A-7</p>
---	--	-------------------

7.2 PLANOS ESTRUCTURALES

Cimentación

Como cimentación se propuso que sean pilotes de fricción proponiendo que cada uno soporte 60 t por lo que en las columnas donde haya una bajada de cargas mayor se colocarán tres y en las demás solo dos cada uno de 15 m de profundidad; los dados de los pilotes deberán ligarse en todos los sentidos mediante trabes de liga de concreto $f'c=250\text{kg/cm}^2$.

Entrepisos

Se contará con un sistema a base de marcos rígidos con vigas principales IR de 0.61 m de peralte y vigas Joist en las secundarias de 0.61 m de peralte, sobre esta se colocará la losacero y se colará con concreto $f'c=250\text{ kg/cm}^2$.

Apoyos verticales

Las columnas estarán seccionadas en dos partes la primera será de concreto de 0.75 x 0.75 m, mientras que en la parte superior se generarán unas columnas con vigas de madera de 0.10 x 0.10m las cuales serán 6 ramificaciones que solo soportarán el peso propio de la cubierta; cada ramificación estará armada con 4 vigas de madera y en el centro contará con una placa metálica para sujetarla y tensores que unirán las seis ramificaciones.

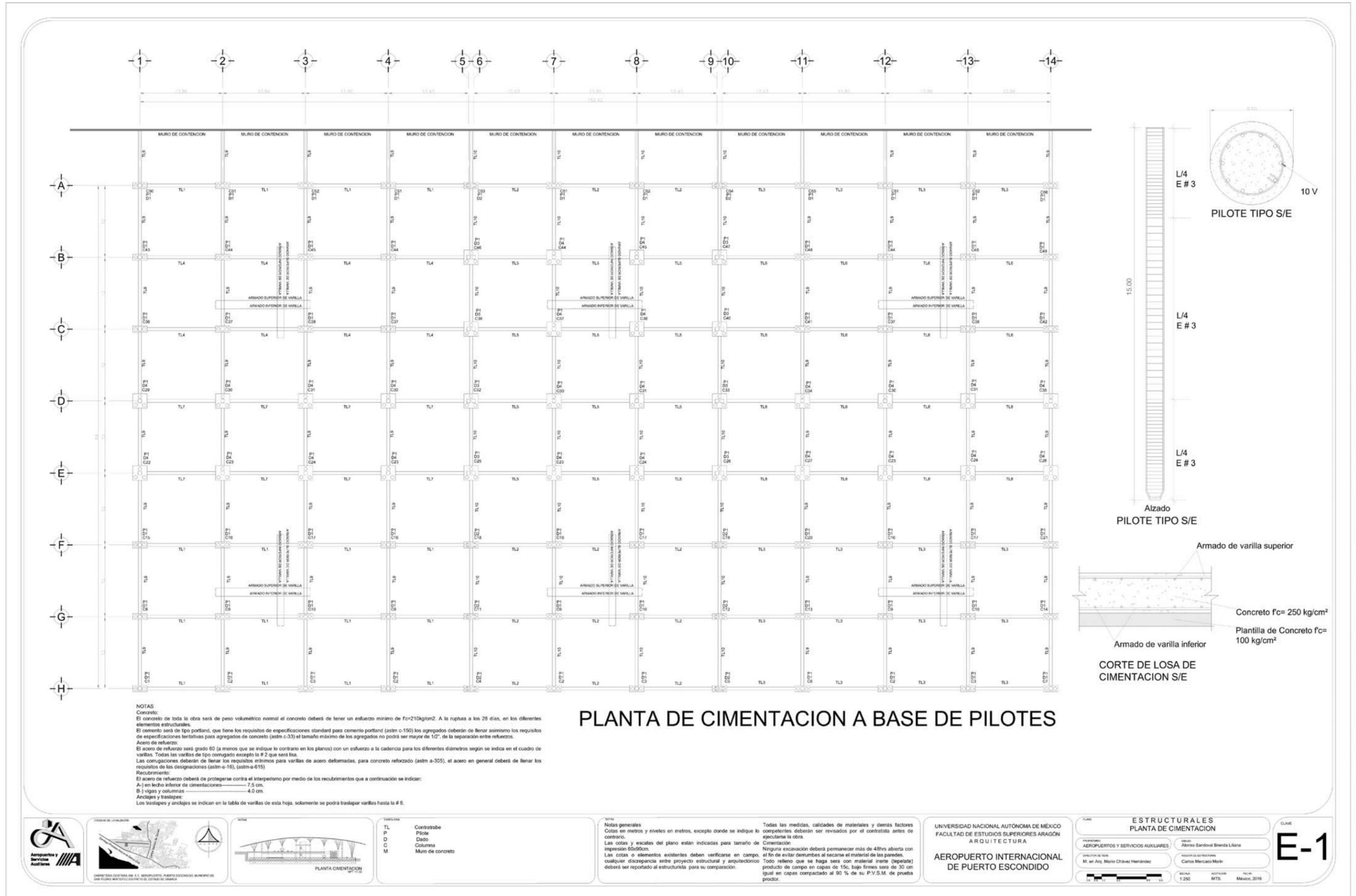
Cubierta

La cubierta constará de barras de madera que formaran a su vez un triángulo el cual conformará una cubierta tridimensional; en cada nudo se encontrará una pieza de acero galvanizado para la sujeción de cada pieza.

También se le colocará un sistema de cubierta El ETFE es un polímero termoplástico transparente de extraordinaria durabilidad: posee una elevada resistencia química y mecánica, así como una gran estabilidad ante cambios de temperatura.

Sin embargo, su cualidad más destacable es su elevada resistencia a los rayos ultravioleta, que permite que, a diferencia de otros plásticos, no amarillee por su exposición a los rayos solares. Esta característica convierte al ETFE en una alternativa al vidrio en la edificación.

El ETFE pesa 100 veces menos que el vidrio, deja pasar más luz, y en configuración de doble lámina o "almohada" es más aislante. Además, es fácil de limpiar y reciclable.



NOTAS
Concreto:
 El concreto de toda la obra será de peso volumétrico normal el concreto deberá de tener un esfuerzo mínimo de $f_c=210\text{kg/cm}^2$. A la ruptura a los 28 días, en los diferentes elementos estructurales.
 El cemento será de tipo portland, que tiene los requisitos de especificaciones standard para cemento portland (astm c-150) los agregados deberán de llenar asimismo los requisitos de especificaciones tentativas para agregados de concreto (astm c-33) el tamaño máximo de los agregados no podrá ser mayor de $1/2"$, de la separación entre refuerzos.
Acero de refuerzo:
 El acero de refuerzo será grado 60 (a menos que se indique lo contrario en los planos) con un esfuerzo a la cadencia para los diferentes diámetros según se indica en el cuadro de varillas. Todas las varillas de tipo corrugado excepto la # 2 que será lisa.
 Las corrugaciones deberán de llenar los requisitos mínimos para varillas de acero deformadas, para concreto reforzado (astm a-305), el acero en general deberá de llenar los requisitos de las designaciones (astm a-19), (astm a-615)
Recubrimiento:
 El acero de refuerzo deberá de protegerse contra el interperismo por medio de los recubrimientos que a continuación se indican:
 A-) en lecho inferior de cimentaciones — 7.5 cm.
 B-) vigas y columnas — 4.0 cm.
 Anclajes y traspases.
 Los traspases y anclajes se indican en la tabla de varillas de esta hoja, solamente se podrá traspasar varillas hasta la # 8.

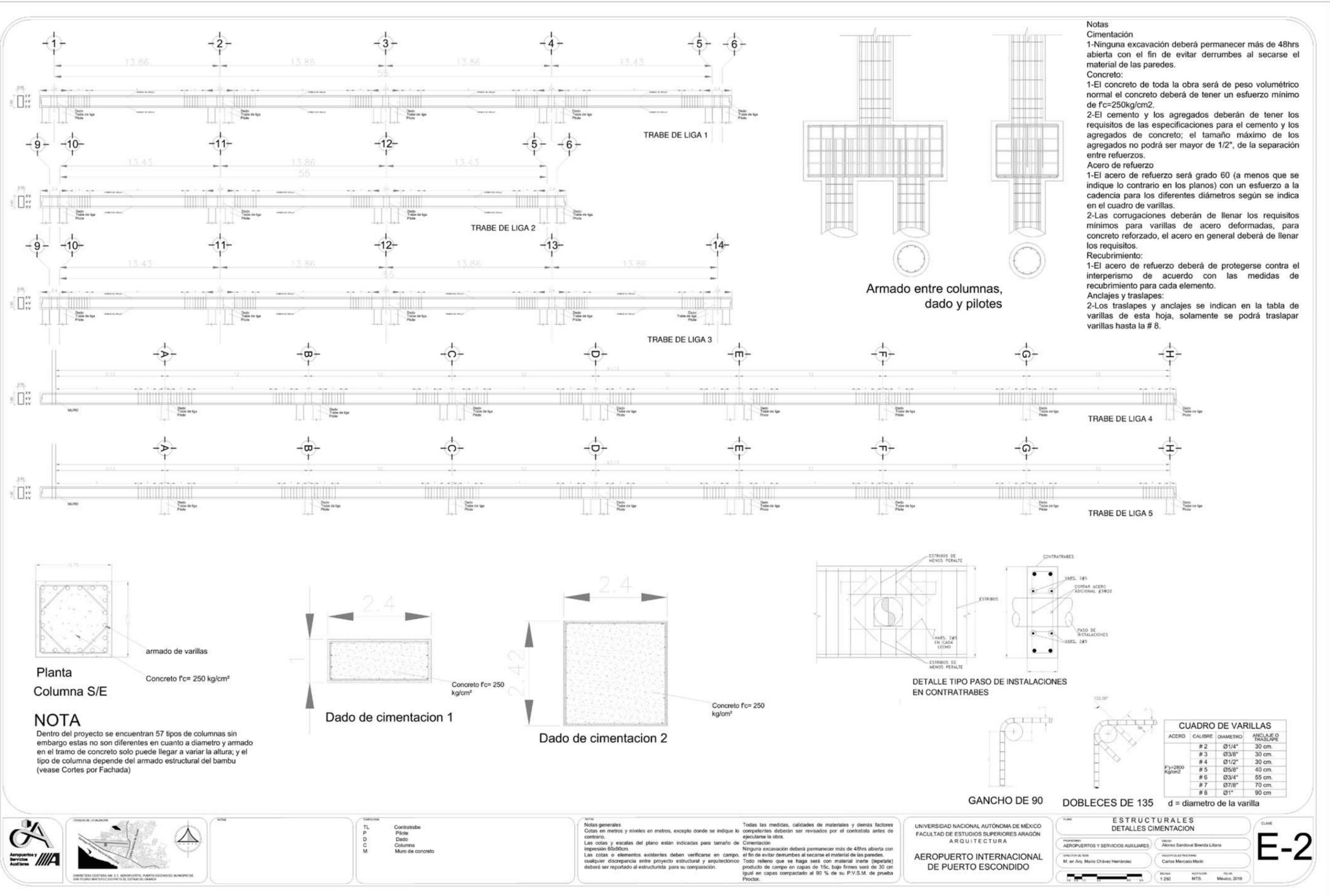
PLANTA DE CIMENTACION A BASE DE PILOTES

NOTAS
Notas generales
 Cotas en metros y niveles en metros, excepto donde se indique lo contrario.
 Las cotas y escalas del plano están indicadas para tamaño de impresión 60x90cm.
 Las cotas o elementos existentes deben verificarse en campo. Cualquier discrepancia entre proyecto estructural y arquitectónico deberá ser reportado al estructurista para su comparación.
Notas
 Todas las medidas, calidades de materiales y demás factores complementarios deberán ser revisados por el contratista antes de ejecutar la obra.
Cimentación
 Ninguna excavación deberá permanecer más de 48hrs abierta con el fin de evitar derrumbes al secarse el material de las paredes. Todo relleno que se haga será con material inerte (lepetate) producido de campo en capas de 15c, bajo firmas sera de 30 cm igual en capas compactado al 90 % de su P.V.S.M. de prueba proctor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
 ARQUITECTURA
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

ESTRUCTURALES
PLANTA DE CIMENTACION
 PROFESOR: Alberto Sandoval Brenda Liliana
 ALUMNO: Carlos Mercado Muñiz
 ESCUELA: MTS.
 CIUDAD: México, 2019

E-1



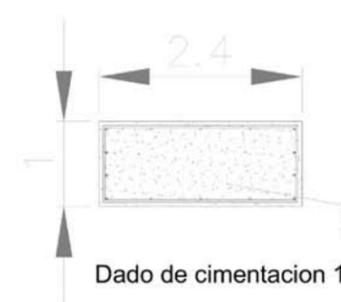
Notas

Cimentación
 1-Ninguna excavación deberá permanecer más de 48hrs abierta con el fin de evitar derrumbes al secarse el material de las paredes.
Concreto:
 1-El concreto de toda la obra será de peso volumétrico normal el concreto deberá de tener un esfuerzo mínimo de $f'c=250kg/cm^2$.
 2-El cemento y los agregados deberán de tener los requisitos de las especificaciones para el cemento y los agregados de concreto; el tamaño máximo de los agregados no podrá ser mayor de 1/2", de la separación entre refuerzos.
Acero de refuerzo
 1-El acero de refuerzo será grado 60 (a menos que se indique lo contrario en los planos) con un esfuerzo a la cadencia para los diferentes diámetros según se indica en el cuadro de varillas.
 2-Las corrugaciones deberán de llenar los requisitos mínimos para varillas de acero deformadas, para concreto reforzado, el acero en general deberá de llenar los requisitos.
Recubrimiento:
 1-El acero de refuerzo deberá de protegerse contra el interperismo de acuerdo con las medidas de recubrimiento para cada elemento.
Anclajes y traslapes:
 2-Los traslapes y anclajes se indican en la tabla de varillas de esta hoja, solamente se podrá traslapar varillas hasta el # 8.

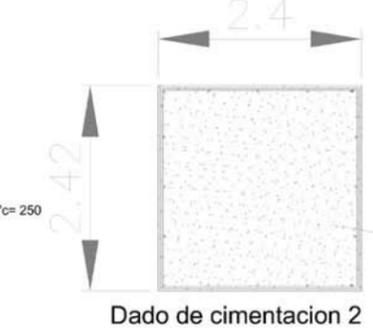


Planta Columna S/E
 Concreto $f'c= 250 kg/cm^2$

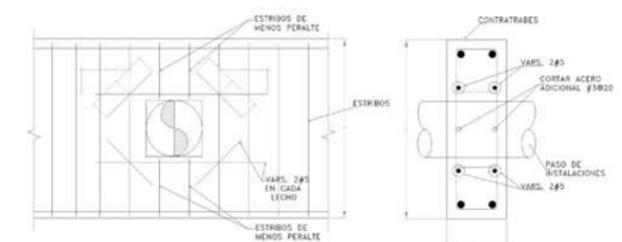
NOTA
 Dentro del proyecto se encuentran 57 tipos de columnas sin embargo estas no son diferentes en cuanto a diámetro y armado en el tramo de concreto solo puede llegar a variar la altura; y el tipo de columna depende del armado estructural del bambu (vease Cortes por Fachada)



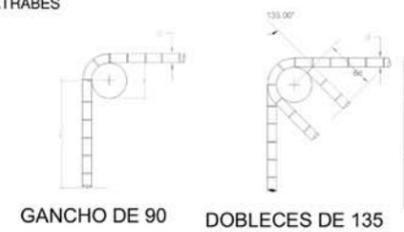
Dado de cimentacion 1
 Concreto $f'c= 250 kg/cm^2$



Dado de cimentacion 2
 Concreto $f'c= 250 kg/cm^2$



DETALLE TIPO PASO DE INSTALACIONES EN CONTRATRABES



GANCHO DE 90 DOBLECES DE 135

ACERO	CALIBRE	DIAMETRO	ANCLAJE O TRASLAPE
# 2	Ø1/4"	30 cm.	
# 3	Ø3/8"	30 cm.	
# 4	Ø1/2"	30 cm.	
# 5	Ø5/8"	40 cm.	
# 6	Ø3/4"	55 cm.	
# 7	Ø7/8"	70 cm.	
# 8	Ø1"	90 cm.	

$f'c=250 kg/cm^2$
 d = diametro de la varilla

LEYENDA

TL Contratabe
 P Pilote
 D Dado
 C Columna
 M Muro de concreto

NOTAS

Notas generales
 Cotas en metros y niveles en metros, excepto donde se indique lo contrario.
 Las cotas y escalas del plano están indicadas para tamaño de impresión 60x90cm.
 Las cotas o elementos existentes deben verificarse en campo. cualquier discrepancia entre proyecto estructural y arquitectónico deberá ser reportado al estructurista para su comparación.

Todas las medidas, calidades de materiales y demás factores complementarios deberán ser revisados por el contratista antes de ejecutarse la obra.
Cimentación
 Ninguna excavación deberá permanecer más de 48hrs abierta con el fin de evitar derrumbes al secarse el material de las paredes.
 Todo relleno que se haga será con material inerte (lepetate) producido de campo en capas de 15c. bajo firmas será de 30 cm igual en capas compactado al 90 % de su P.V.S.M. de prueba Proctor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
 ARQUITECTURA

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

ESTRUCTURALES
 DETALLES CIMENTACION

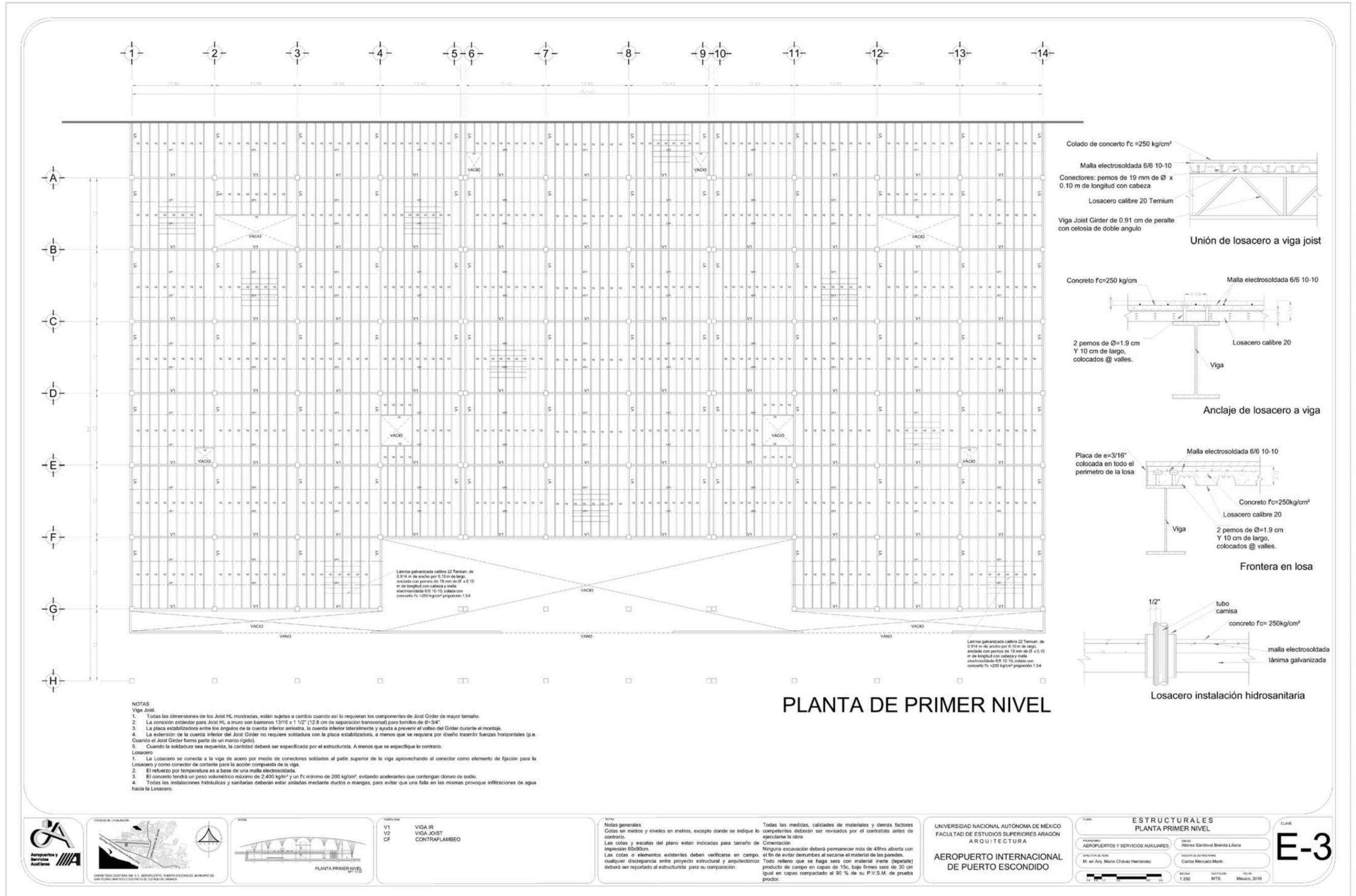
PROFESOR: Alonso Sandoval Brenda Liliana
 ALUMNO: Carlos Mercado Marín

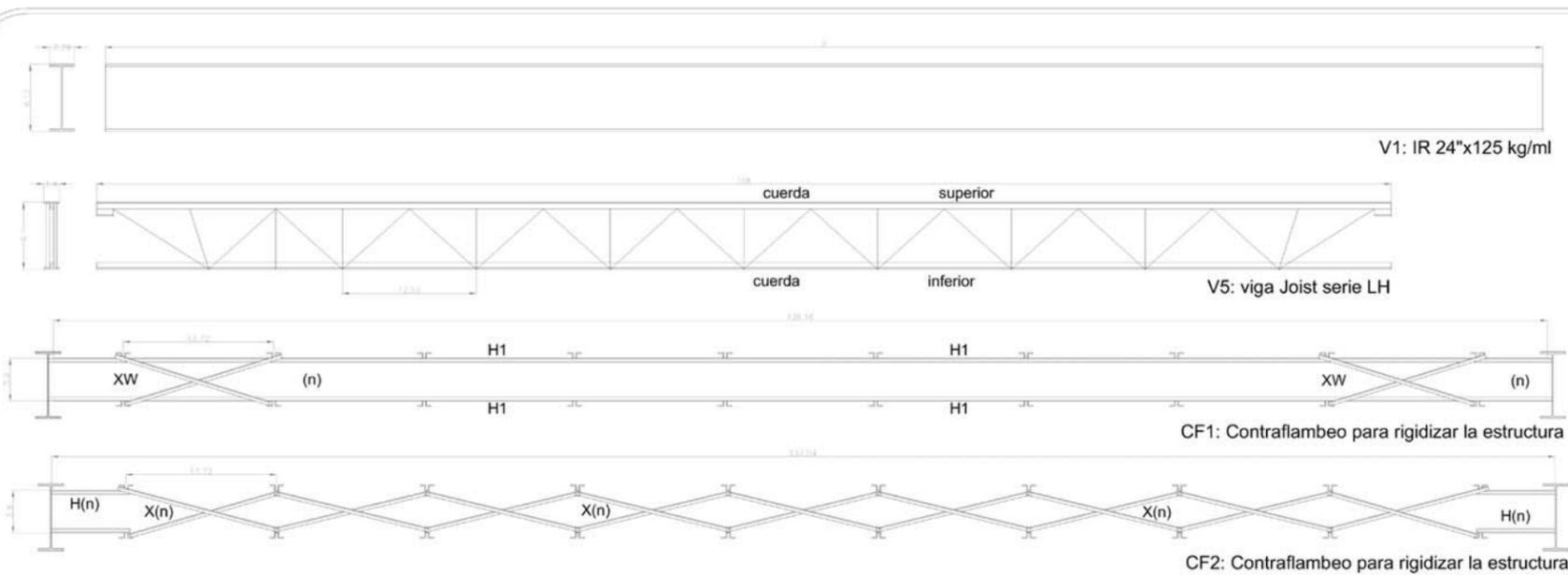
FECHA: Mayo, 2019

CUADRO DE VARILLAS

ACERO	CALIBRE	DIAMETRO	ANCLAJE O TRASLAPE
# 2	Ø1/4"	30 cm.	
# 3	Ø3/8"	30 cm.	
# 4	Ø1/2"	30 cm.	
# 5	Ø5/8"	40 cm.	
# 6	Ø3/4"	55 cm.	
# 7	Ø7/8"	70 cm.	
# 8	Ø1"	90 cm.	

E-2





Notas generales

Generalidades

1-Dimenciones en metros excepto las indicadas en otra unidad.

Especificaciones

2-normas técnicas complementarias del reglamento de construcción del DF., 2016

Concreto

3-Se usará concreto $f_c = 250 \text{ kg/cm}^2$ clase 1 con revenimiento nominal de 10 cm, que cumpla con lo establecido en las normas complementarias para el diseño y construcción de estructuras de concreto. El agregado grueso tendrá un tamaño máximo de 19 mm.

Losacero

1-La losacero se conecta a la viga de acero por medio de conectores soldados al patín superior de la viga aprovechando al conector como elemento de fijación para la losacero y como conector de cortante para la acción compuesta de la viga.

2-El refuerzo por temperatura es a base de una malla electrosoldada.

3-El concreto tendrá un peso volumétrico máximo de $2,400 \text{ kg/m}^3$ y un f_c mínimo de 200 kg/cm^2 , evitando acelerantes que contengan cloruro de sodio.

4-Todas las instalaciones hidráulicas y sanitarias deberán estar aisladas mediante ductos o mangas, para evitar que una falla en las mismas provoque infiltraciones de agua hacia la losacero.

Acero

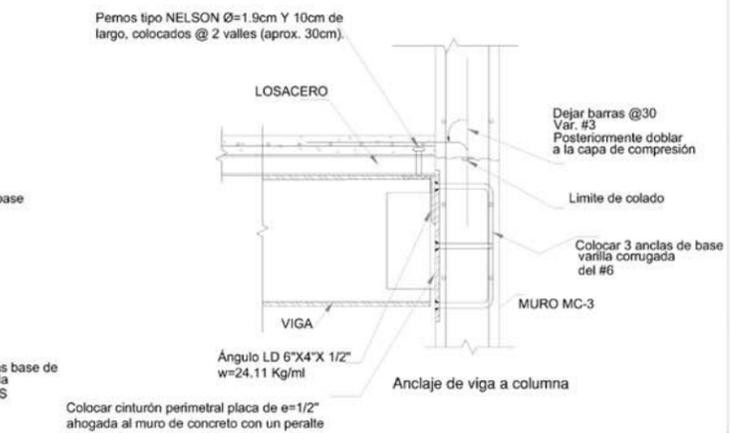
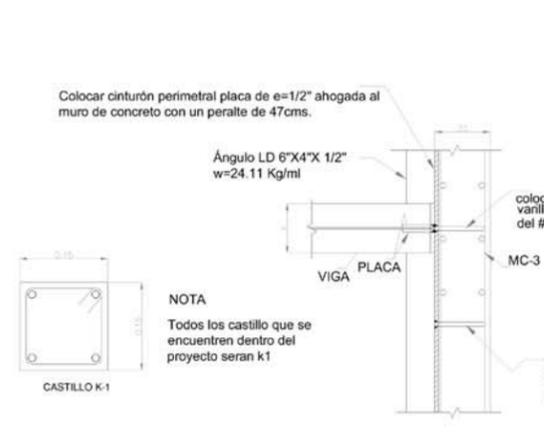
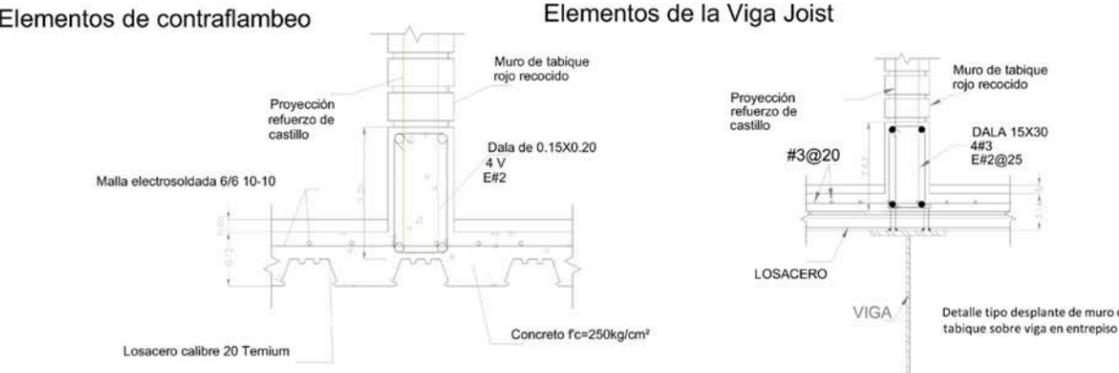
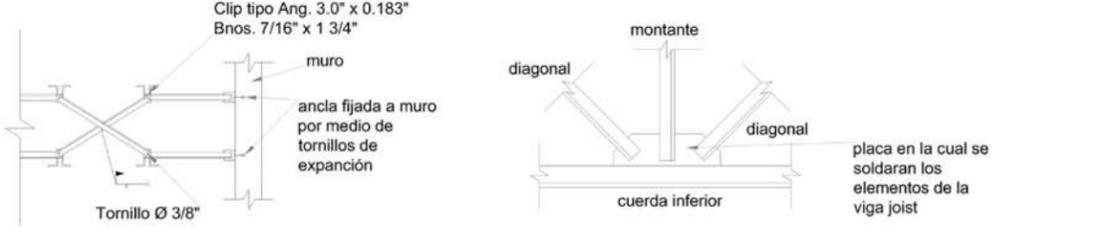
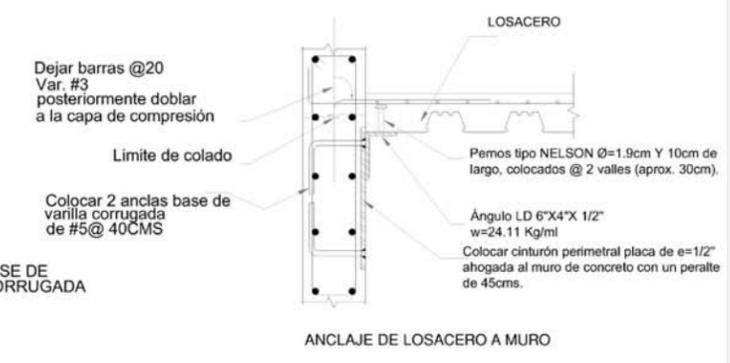
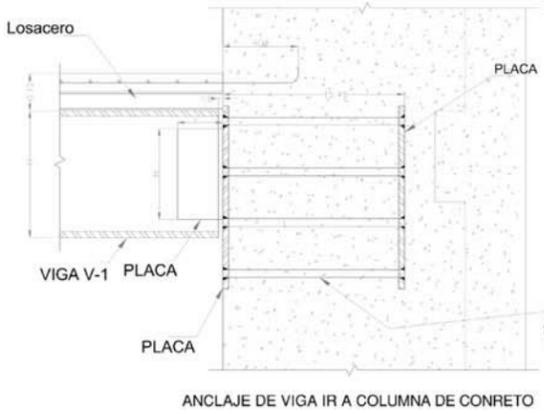
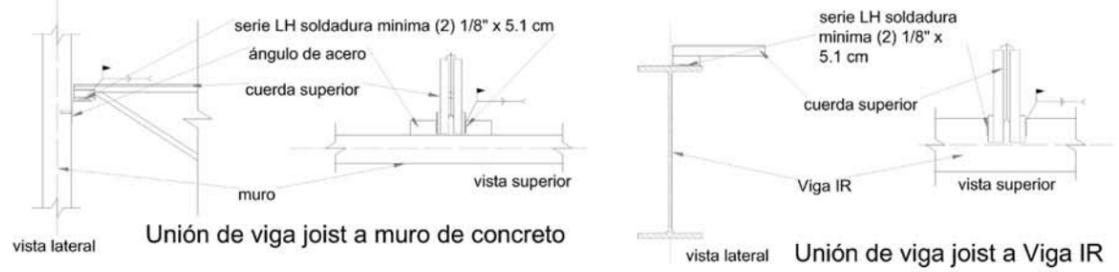
1.Acero estructural a-36 $f_y = 2530 \text{ kg/cm}$. Para placas

2.Acero estructural a-50 $f_y = 3515 \text{ kg/cm}$. Para vigas y columnas ir laminado.

3.Las soldaduras de toda la estructura deberán hacerse por soldadores calificados.

4.Se deberá de contratar a un laboratorio calificado para el control de las conexiones

5.Se realizará la inspección al 30% de las soldaduras. Los métodos y procedimientos serán los que indica la american welding society (aws).



NOTAS

Notas generales
Cotas en metros y niveles en metros, excepto donde se indique lo contrario.
Las cotas y escalas del plano están indicadas para tamaño de impresión 60x90cm.
Las cotas o elementos existentes deben verificarse en campo. Cualquier discrepancia entre proyecto estructural y arquitectónico deberá ser reportado al estructurista para su comparación.

Todas las medidas, calidades de materiales y demás factores complementarios deberán ser revisados por el contratista antes de ejecutarse la obra.
Cimentación
Ninguna excavación deberá permanecer más de 48hrs abierta con el fin de evitar derrumbes al secarse el material de las paredes. Todo relleno que se haga será con material inerte (leptate) producto de campo en capas de 15c. bajo firmas será de 30 cm igual en capas compactado al 90 % de su P.V.S.M. de prueba Proctor.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
ARQUITECTURA

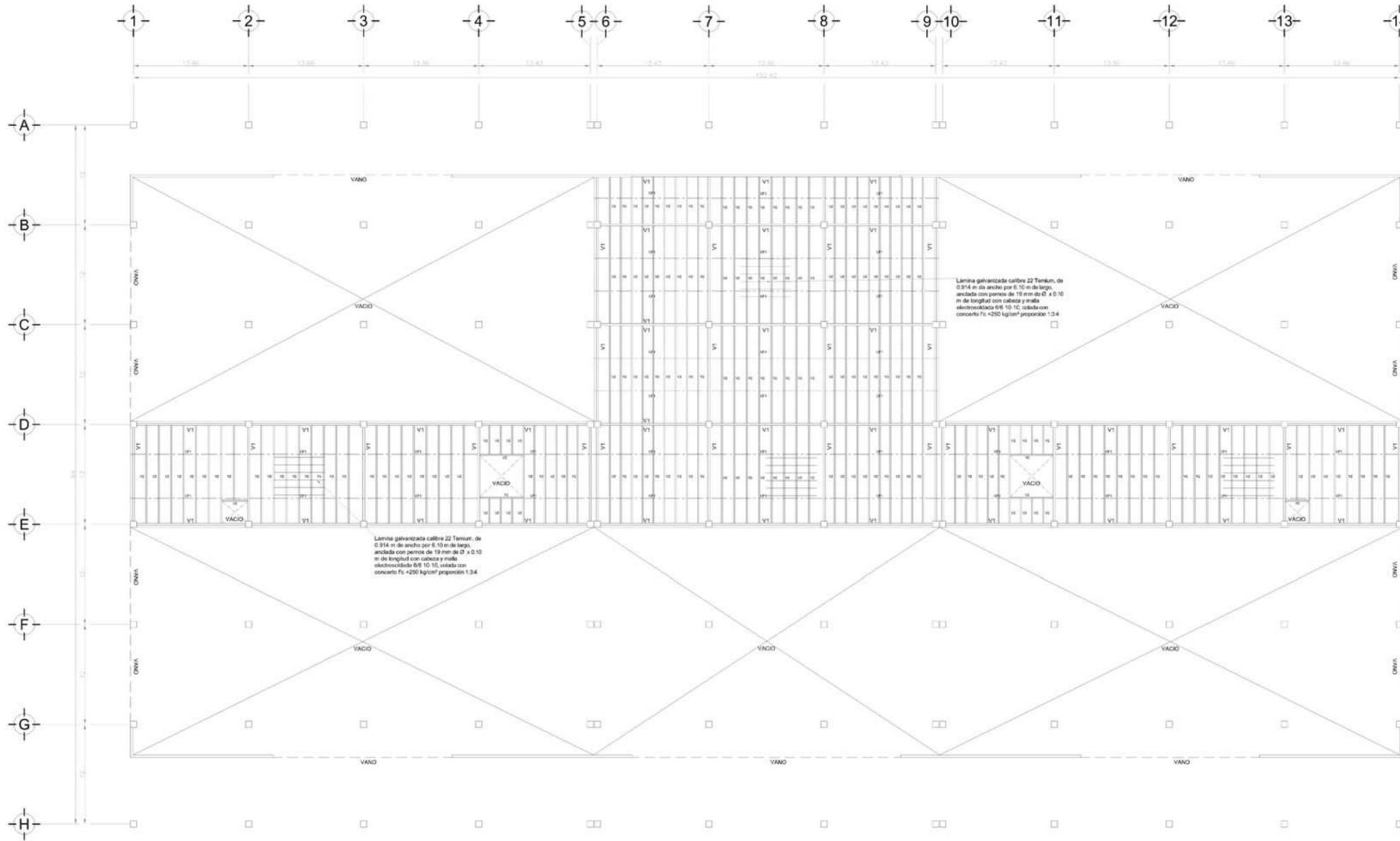
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

ESTRUCTURALES
DETALLES PRIMER Y SEGUNDO NIVEL

PROFESOR: Alberto Sandoval Brenda Liliana
DISEÑO: Carlos Mercado Muñiz
REVISOR: M. en Arq. Mario Chávez Hernández

ESCALA: 1:200
FECHA: Mts, México, 2019

E-4



2 pernos tipo NELSON
 $\varnothing=1.9\text{cm}$ Y 10cm de largo,
 colocados @ valles (aprox.
 30cm).

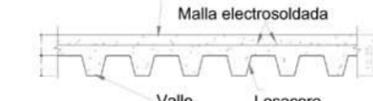


capa de compresión de
 concreto $f'c=250\text{ kg/cm}^2$

Malla electrosoldada

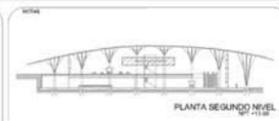
Valle Losacero

DETALLE DE LOSACERO



- NOTAS**
- Viga Joist
- Todas las dimensiones de los Joist HL, mostradas, están sujetas a cambio cuando así lo requieran los componentes de Joist Girder de mayor tamaño.
 - La conexión estándar para Joist HL a muro son barrenos 13/16 x 1 1/2" (12.8 cm de separación transversal) para tornillos de Ø=3/4".
 - La placa estabilizadora entre los ángulos de la cuerda inferior antisista, la cuerda inferior lateralmente y ayuda a prevenir el volteo del Girder durante el montaje.
 - La extensión de la cuerda inferior del Joist Girder no requiere soldadura con la placa estabilizadora, a menos que se requiera por diseño transmitir fuerzas horizontales (p.e. Cuando el Joist Girder forma parte de un marco rígido).
 - Cuando la soldadura sea requerida, la cantidad deberá ser especificada por el estructurista. A menos que se especifique lo contrario.
- Losacero
- La Losacero se conecta a la viga de acero por medio de conectores soldados al patín superior de la viga aprovechando al conector como elemento de fijación para la Losacero y como conector de cortante para la acción compuesta de la viga.
 - El refuerzo por temperatura es a base de una malla electro soldada.
 - El concreto tendrá un peso volumétrico máximo de 2,400 kg/m³ y un $f'c$ mínimo de 200 kg/cm², evitando acelerantes que contengan cloruro de sodio.
 - Todas las instalaciones hidráulicas y sanitarias deberán estar aisladas mediante ductos o mangas, para evitar que una falla en las mismas provoque infiltraciones de agua hacia la Losacero.

PLANTA DE SEGUNDO NIVEL



NOTAS	<p>V1 VIGA IR</p> <p>V2 VIGA JOIST</p> <p>CF CONTRAFLEMBEO</p>
-------	--

NOTAS

Notas generales
 Cotas en metros y niveles en metros, excepto donde se indique lo contrario.
 Las cotas y escalas del plano están indicadas para tamaño de impresión 60x90cm.
 Las cotas o elementos existentes deben verificarse en campo. Cualquier discrepancia entre proyecto estructural y arquitectónico deberá ser reportado al estructurista para su comparación.

Todas las medidas, calidades de materiales y demás factores complementarios deberán ser revisados por el contratista antes de ejecutarse la obra.
 Cementación
 Ninguna excavación deberá permanecer más de 48hrs abierta con el fin de evitar derrumbes al secarse el material de las paredes.
 Todo relleno que se haga será con material inerte (lepetate) producto de campo en capas de 15c, bajo firmes sera de 30 cm igual en capas compactado al 90 % de su P.V.S.M. de prueba prodir.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
 ARQUITECTURA

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

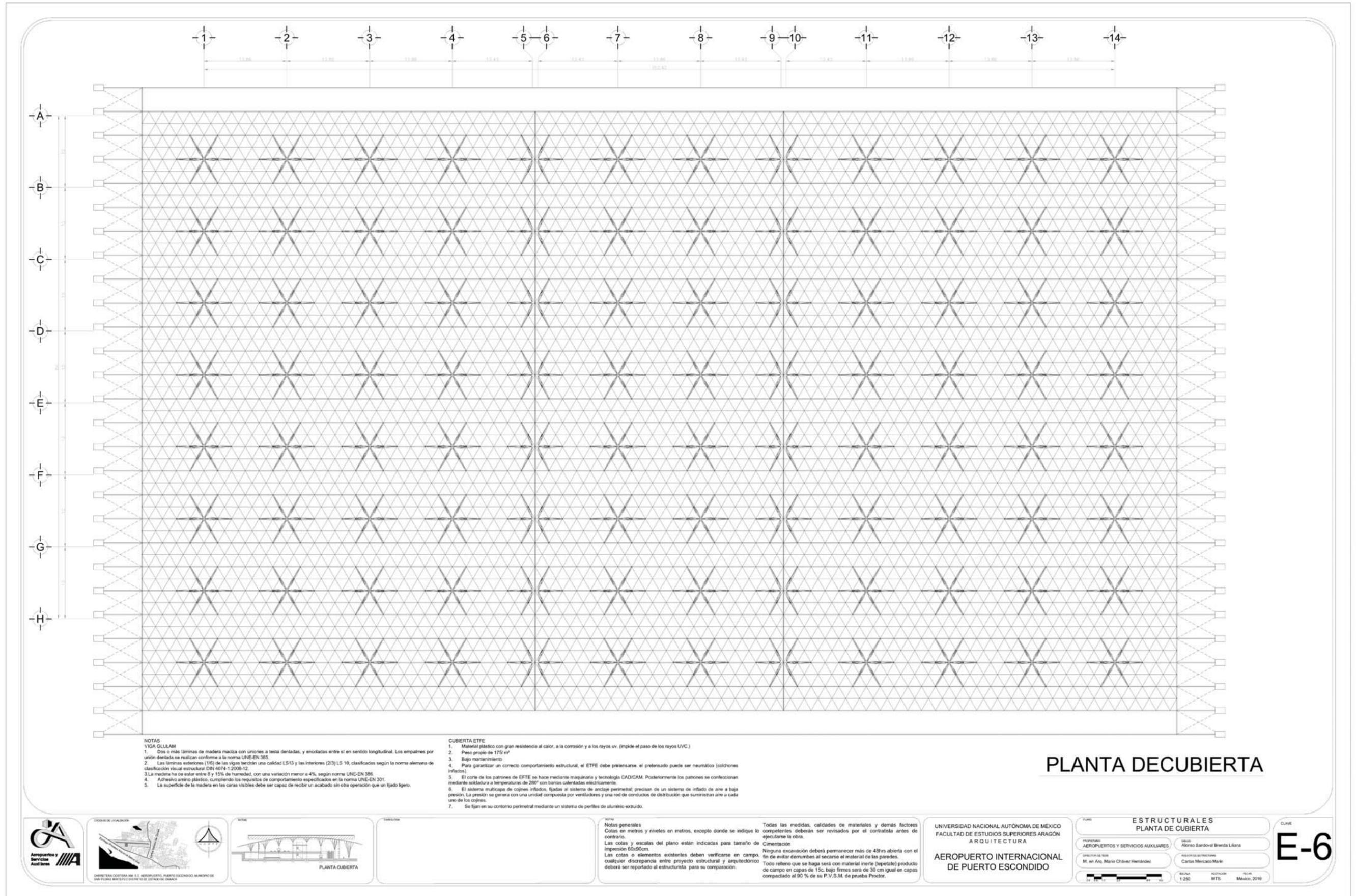
ESTRUCTURALES
PLANTA SEGUNDO NIVEL

PROFESOR: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES
 M. en Arq. Mario Chávez Hernández

ALUMNO: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES
 Alonso Sandoval Brenda Liliana
 Carlos Mercado Marín

ESCUELA: MTS
 MEXICO, 2019

CLAVE
E-5



PLANTA DECUBIERTA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
 ARQUITECTURA

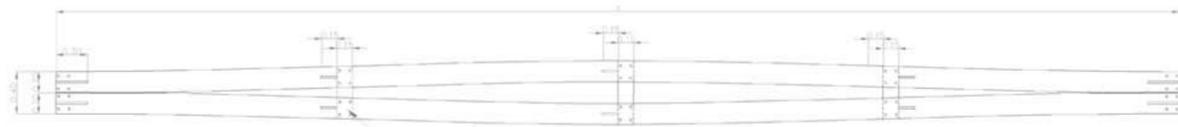
ESTRUCTURALES
PLANTA DE CUBIERTA

PROFESOR: Alberto Sandoval Benda Lillana
 ALUMNO: Carlos Mercado Marín

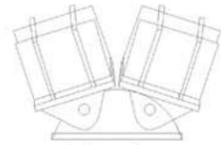
PROYECTO: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES
 TÍTULO: AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

ESCALA: 1:200
 FECHA: México, 2019

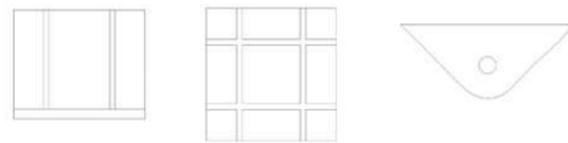
E-6



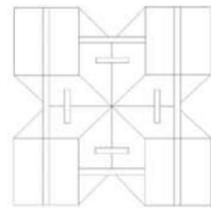
Placa de acero fijado a madera con pernos
Columna de madera Armada



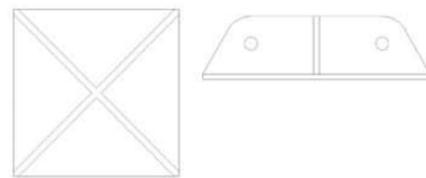
Alzado



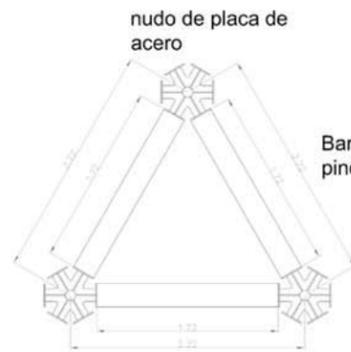
Anclaje para piezas de madera



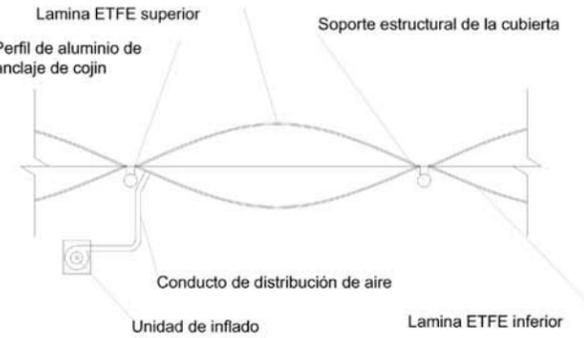
Vista superior



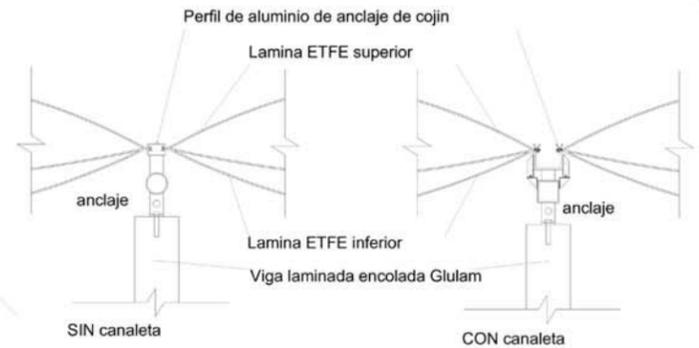
Placa base de acero



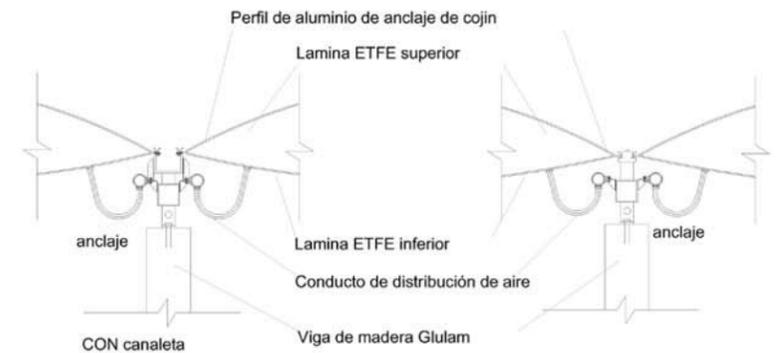
Detalle de sección de cubierta



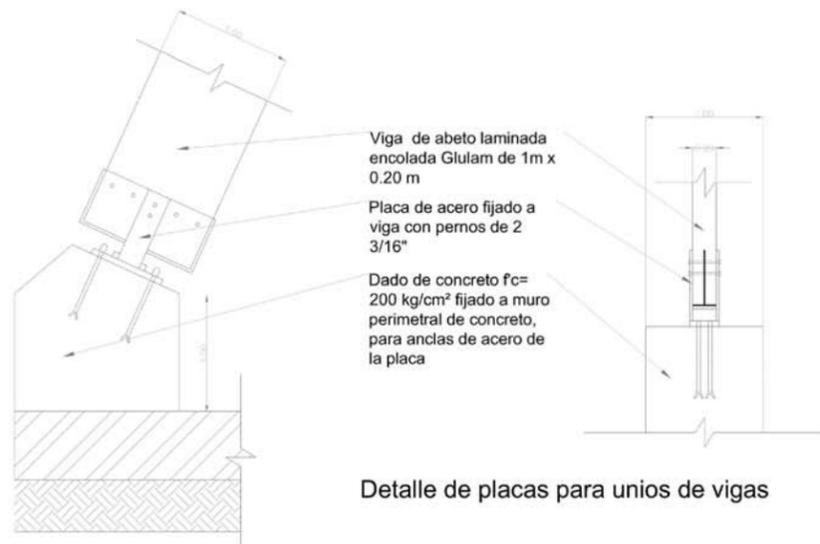
Partes de el sistema de cubierta ETFE



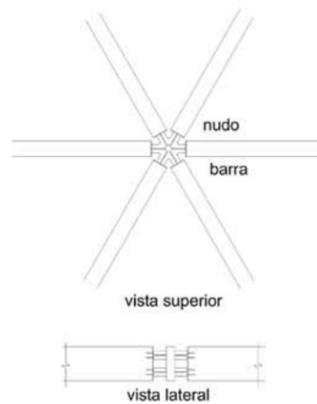
Detalle de anclaje a el sistema de cubieta



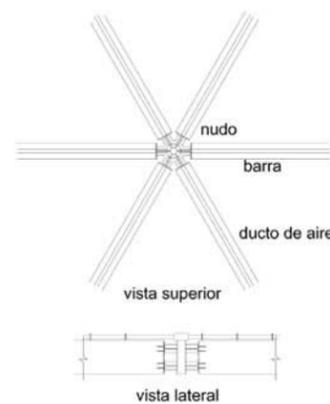
Detalle del tuberías del suministro de aire a los cojines



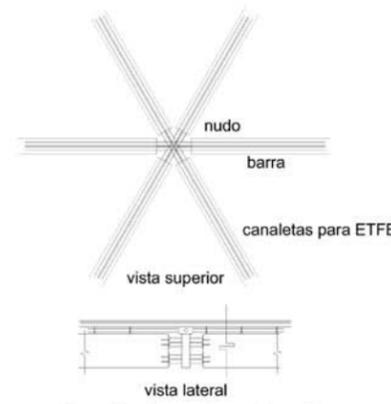
Detalle de placas para unios de vigas



Detalle de union en nodo con pieza de acero



Detalle de colocacion de tuberia para la administracion de aire



Detalle de colocacion de soportes y canales para los ETFE

- VIGA GLULAM**
- Dos o más láminas de madera maciza con uniones a testa dentadas, y encoladas entre sí en sentido longitudinal. Los empalmes por unión dentada se realizan conforme a la norma UNE-EN 385.
 - La madera ha de estar entre 8 y 15% de humedad, con una variación menor a 4%, según norma UNE-EN 386.
 - Adhesivo amino plástico, cumpliendo los requisitos de comportamiento especificados en la norma UNE-EN 301.
 - La superficie de la madera en las caras visibles debe ser capaz de recibir un acabado sin otra operación que un lijado ligero.
- CUBIERTA ETFE**
- Material plástico con gran resistencia al calor, a la corrosión y a los rayos uv. (impide el paso de los rayos UVC.)
 - Para garantizar un correcto comportamiento estructural, el ETFE debe pretensarse. el pretensado puede ser neumático (colchones inflados).
 - El corte de los patrones de EFTE se hace mediante maquinaria y tecnología CAD/CAM. Posteriormente los patrones se confeccionan mediante soldadura a temperaturas de 280° con barras calentadas eléctricamente.
 - El sistema multicapa de cojines inflados, fijadas al sistema de anclaje perimetral; precisan de un sistema de inflado de aire a baja presión. La presión se genera con una unidad compuesta por ventiladores y una red de conductos de distribución que suministran aire a cada uno de los cojines.
 - se fijan en su contorno perimetral mediante un sistema de perfiles de aluminio extruido.



NOTA

ESCALA

NOTA
GENERALIDADES
1. Dimensiones en metros excepto las indicadas en otra unidad.
ESPECIFICACIONES
1. normas técnicas complementarias del reglamento de construcción del D.F., 2016

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
ARQUITECTURA
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

PLANO ESTRUCTURALES
DETALLES CUBIERTA Y COLUMNA DE MADERA
PROYECTISTA: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES
DISEÑADOR: Alonso Sandoval Brenda Liliana
REVISOR: Carlos Mercado Martín
ESCALA: 1:250
FECHA: MTS, México, 2019

CLAVE
E-7

7.3 PLANOS DE INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Alimentación

- Acometida

Se cuenta con una acometida de mediana tensión proporcionada por la CFE desde la Av. Costera. Por las condiciones actuales del terreno al contar con un desnivel desde la acometida hasta la subestación se realizó mediante cableado aéreo.

- Alimentación

Se proporcionará en media tensión para después poder regularla para el consumo de los edificios y la pista por medio de una subestación.

- Distribución

Se realizará mediante un tablero general y llegará a tableros individuales en cada edificio en el cual se realizará la distribución para el control de iluminación y fuerza motriz. También se contará con un sistema de emergencia interconectado y alimentando los servicios básicos, así como los de la pista y plataforma.

- Consumo

El consumo será mediante luminarias con especificaciones para cada área y edificio; se generarán circuitos para las luminarias y circuitos separados para el sistema mecánico como lo son elevadores, escaleras eléctricas, bandas transportadoras, racks, equipo acondicionado, máquinas de rayos x y contactos.

- Sistema de tierras

Se tendrá un sistema de tierra para los equipos y las líneas de energía de los edificios, así como un sistema de pararrayos.

Sistema de climatización

- Acondicionamiento

El acondicionamiento de aire tiene los siguientes objetivos

- Control de temperatura
- Control de humedad
- Distribución de aire

- Equipos

Para atender estos requerimientos se seleccionó un sistema a base de difusores por desplazamiento de aire y equipos chillers refrigerados por agua.

Sistemas de comunicación

- Intercomunicación, circuito cerrado, red de datos y voceo

El servicio tendrá un servidor general por cada nivel en cuestión del edificio terminal y por edificio para la derivación de las líneas telefónicas y la transferencia de datos de red.

La torre de control estará conectada a la red general de aeropuertos por medio de conexión satelital independiente para enlazar la administración con el centro de control operativo.

Se tendrá un sistema cerrado de video para poder obtener un nivel de seguridad adecuado teniendo un cuarto de vigilancia donde se tendrán todos los monitores para su constante monitoreo.

El sistema de voceo y orientación de vuelos por medio de altavoces y de pantallas y monitores emplazados en los ambulatorios y salas de última espera.

Sistemas de mecánicos

- Verticales

Elevadores: se contará con cuatro elevadores hidráulicos OTIS en el vestíbulo y los ambulatorios, y otros dos en la separación de flujos para acceder a la sala de reclamo de equipaje.

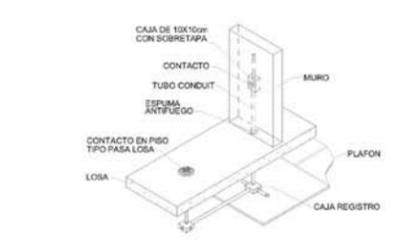
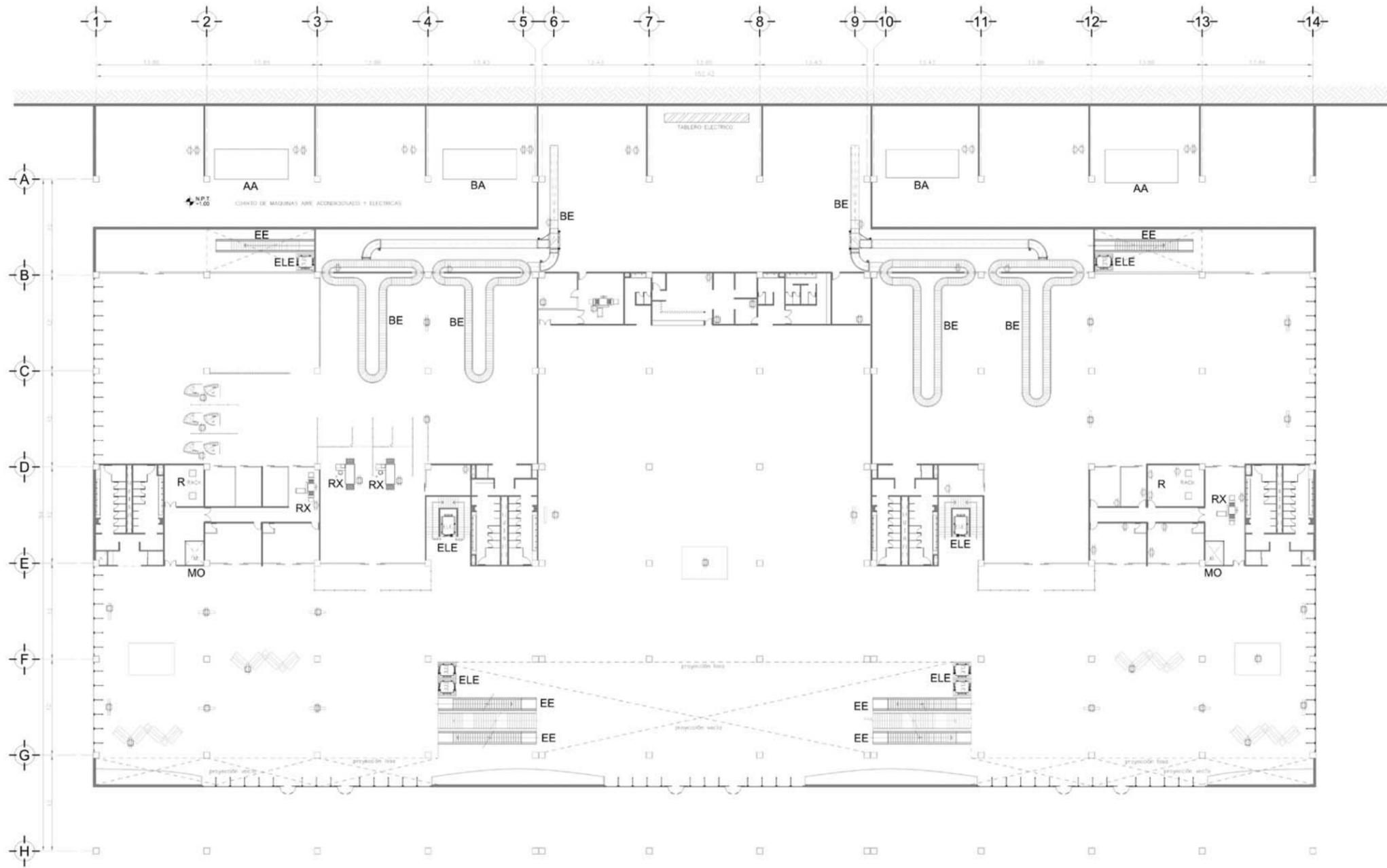
Escaleras eléctricas: se contará con cuatro escaleras hidráulicas a 30 grados marca OTIS, en el vestíbulo y los ambulatorios, y otras dos en la separación de flujos para acceder a la sala de reclamo de equipaje.

- Horizontales

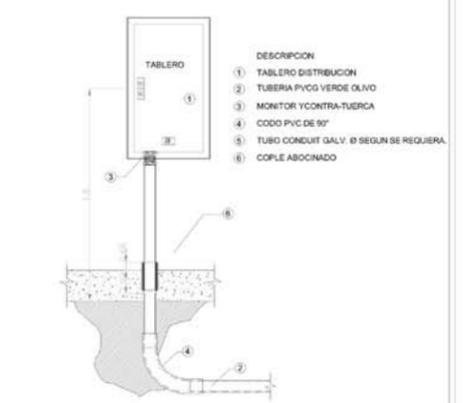
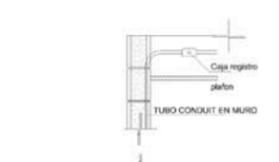
Bandas transportadoras de equipaje lineal y carrusel: Se contará con bandas transportadoras de equipaje MHLS, tanto en zonas de documentación, como en las salas de reclamo de equipaje.

- Bombas

Los tableros para bombas se encontrarán en la casa de máquina y de las plantas de tratamiento.



ALIMENTACION EN CONTACTO A PISO Y MURO



PLANTA BAJA

- LUMINARIAS PLANTA BAJA
- LUMINARIAS PRIMER NIVEL
- LUMINARIAS SEGUNDO NIVEL
- LUMINARIAS CUBIERTA
- ELEVADORES
- ESCALERAS ELECTRICAS
- BANDAS DE EQUIPAJE
- CUARTO DE MAQUINAS
- CONTACTOS PLANTA BAJA
- CONTACTOS PRIMER NIVEL
- CONTACTOS SEGUNDO NIVEL

- ESCALERAS ELECTRICAS
- ELEVADOR
- BANDA DE EQUIPAJE
- EQUIPO DE INSPECCION POR RAYOS X
- BOMBAS DE ISRE PARA CUBIERTA ETFE
- RACK
- MONTACARGAS
- CONTACTO EN MURO
- CONTACTO EN PISO

- 1.- Todos los materiales y equipos deberán cumplir con los requerimientos de las normas oficiales mexicanas (nom).
- 2.- La ubicación final de las saticas y trayectorias de las canalizaciones, deberá ajustarse en campo conforme a la ubicación definitiva de los respaldos. Deben considerarse a tierra tanto el respaldos como la caja de conexiones.
- 3.- Toda la soportaria y soportada a utilizarse deberá ser de fierro galvanizado o con un recubrimiento equivalente.
- 4.- Todas las cajas de conexiones de lámina galvanizada, saticas y equipos deberán ser conectados a tierra.
- 5.- Toda tubería Conduit que entra a una caja de registro conexiones, gabinete, caja de registro de piso, deberá de tener contra tuerca y monitor.
- 6.- Toda tubería Conduit que entra a una caja de registro conexiones, gabinete, caja de registro de piso, deberá de quedar firmemente soportada y fijada en su sitio a no más de 0.30 m. De la caja registro.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
ARQUITECTURA

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

INSTALACION ELECTRICA CONTACTOS PLANTA BAJA

PROYECTOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

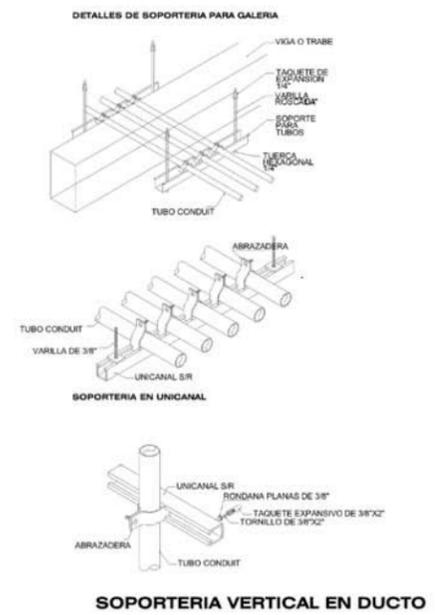
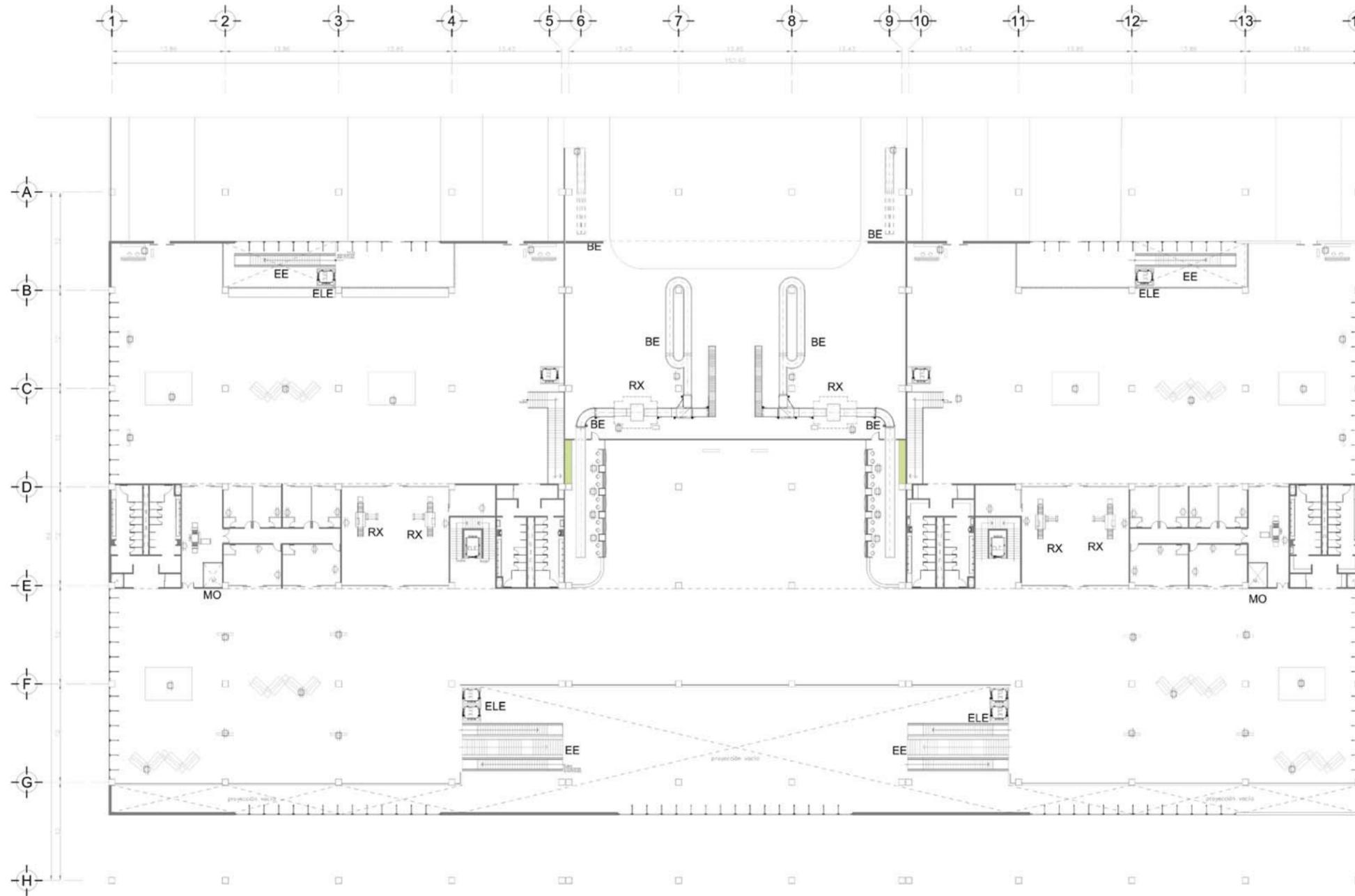
PROYECTISTA: Alonso Sarmiento Brenda Liliana

PROYECTISTA: Arq. Rigoberto Morón Lara

ESCALA: 1:200

FECHA: México, 2015

CLASE **IE-2**



PLANTA PRIMER NIVEL

LEGENDA

EE	ESCALERAS ELECTRICAS
ELE	ELEVADOR
BE	BANDA DE EQUIPAJE
RX	EQUIPO DE INSPECCION POR RAYOS X
BA	BOMBAS DE AGUA PARA CUBIERTA ETRE
R	RACK
MO	MONTACARGAS
□	CONTACTO EN PISO

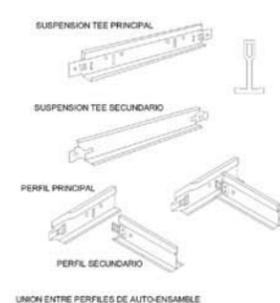
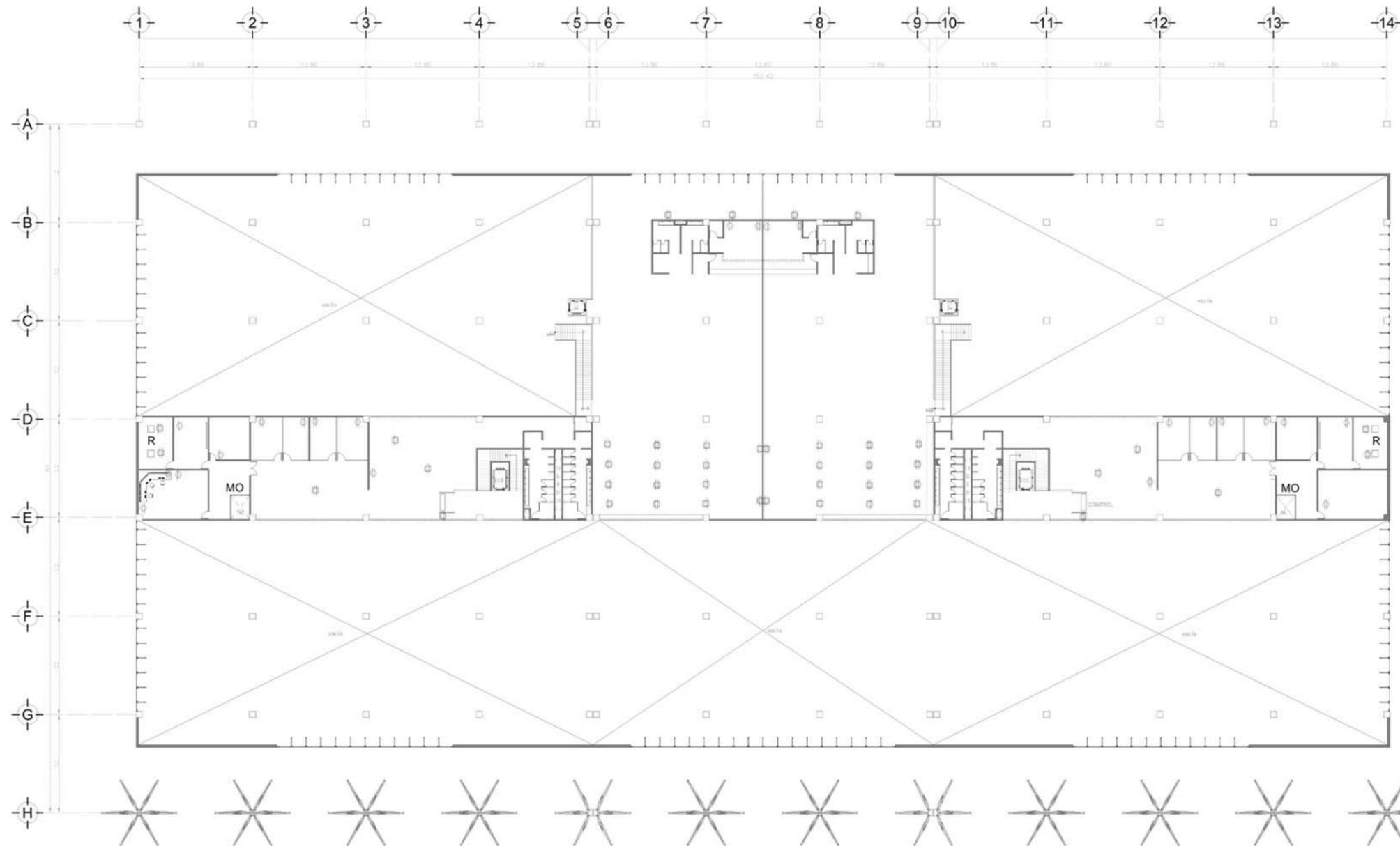
- NOTAS**
- 1.- Todos los materiales y equipos deberán cumplir con los requerimientos de las normas oficiales mexicanas (nom).
 - 2.- La ubicación final de las salidas e inyectores de las canalizaciones, deberá ajustarse en campo conforme a la ubicación definitiva de los receptáculos. Deben conectarse a tierra tanto el receptáculo como la caja de conexiones.
 - 3.- Toda la repostería y tubería a utilizarse deberá ser de fierro galvanizado o con un recubrimiento equivalente.
 - 4.- Todas las cajas de conexiones de lámina galvanizada, sistema y equipos deberán ser conectados a tierra.
 - 5.- Toda tubería Conduit que entra a una caja de registro conexiones, gabinete, caja de registro de piso, deberá de tener contra tierra e inyectar.
 - 6.- Toda tubería Conduit que entra a una caja de registro conexiones, gabinete, caja de registro de piso, deberá de quedar firmemente sujeción y fijada en su sitio a no más de 0.50 m. De la caja registro.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
 ARQUITECTURA
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

PLANO: INSTALACION ELECTRICA CONTACTOS PRIMER NIVEL

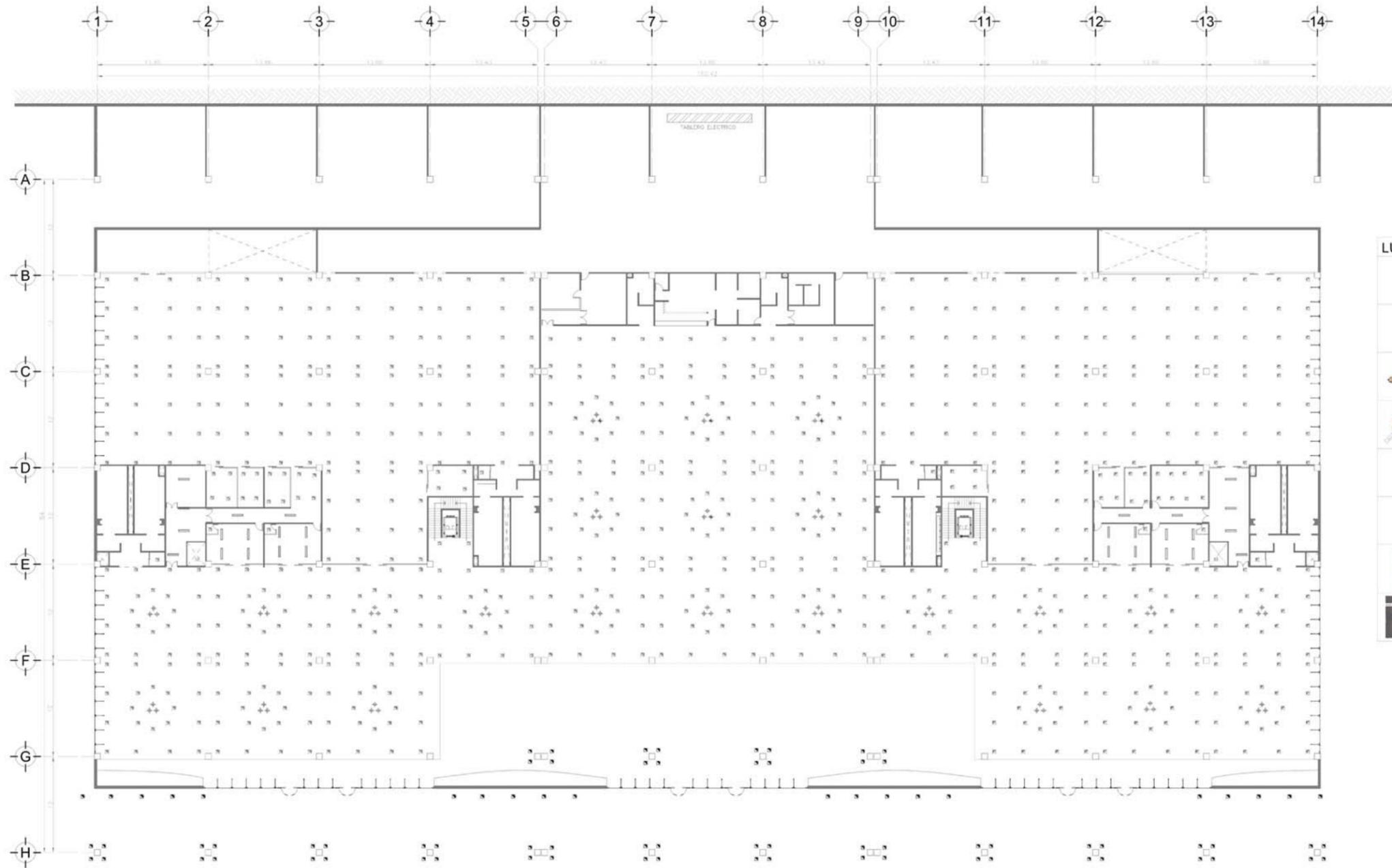
PROFESOR:	ALUMNO:
AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES	Alonso Sandoval Brenda Liliana
PROFESOR DE TALLER:	ALUMNO DE TALLER:
M. en Arq. Mario Chávez Hernández	Arq. Rigoberto Marín Lara
ESCALA:	FECHA:
1:250	MTS. México, 2019

CLAVE **IE-3**



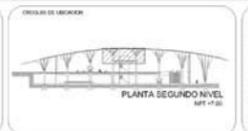
PLANTA SEGUNDO NIVEL

	<p>UBICACION DEL PROYECTO</p>	<p>UBICACION DEL PROYECTO</p> <p>PLANTA BAJA MPT-11.08</p>	<p>LEYENDA</p> <p>EE ESCALERAS ELECTRICAS ELE ELEVADOR BE BANDA DE EQUIPAJE RX EQUIPO DE INSPECCION POR RAYOS X BA BOMBAS DE IBER PARA CUBIERTA ETRE R RACK MO MONTACARGAS CONTANTO EN MURO CONTACTO EN PISO</p>	<p>NOTAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Todos los materiales y equipos deberán cumplir con los requerimientos de las normas oficiales mexicanas (nom). 2.- La ubicación final de las salidas e inspecciones de las canalizaciones, deberá ajustarse en campo conforme a la ubicación definitiva de las recepciones. Deben conectarse a tierra tanto el receptáculo como la caja de conexiones. 3.- Toda la instrumentación y terminales a utilizarse deberá ser de acero galvanizado o con un recubrimiento equivalente. 4.- Todas las cajas de conexiones de lámina galvanizada, sistemas y equipos deberán ser conectados a tierra. 5.- Toda tubería Conduiti que entra a una caja de registro conexiones, gabinete, caja de registro de piso, deberá de tener contra tierra y monitor. 6.- Toda tubería Conduiti que entra a una caja de registro conexiones, gabinete, caja de registro de piso, deberá de quedar firmemente separada y fijada en su sitio a no más de 0.30 m. De la caja registro. 	<p>UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN ARQUITECTURA</p> <p>AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO</p>	<p>TÍTULO: INSTALACION ELECTRICA CONTACTOS SEGUNDO NIVEL</p> <p>PROFESOR: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES M. en Arq. Mario Chávez Hernández</p> <p>ALUMNO: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES Arq. Rigoberto Marín Lara</p> <p>ESCALA: 1:250</p> <p>FECHA: México, 2019</p>	<p>CLAVE</p> <h1>IE-4</h1>
--	-------------------------------	--	--	---	--	--	----------------------------



LUNINARIA	SIMBOLO	CANTIDAD
		856
		16
		65
		4
		16
		64
		28
		4

PLANTA BAJA



LEYENDA

- LUMINARIA SPOT
- LUMINARIA SPOT DIRIGIBLE
- LAMPARA COLGANTE DE BAMBU
- LAMPARA COLGANTE DE BAMBU
- LAMPARA DE PISO DIRIGIBLE
- LAMPARA DE PISO FLUJA
- LUMINARIA LED
- LUMINARIA LED EN MURO

NOTAS

- 1.- Todos los materiales y equipos deberán cumplir con los requerimientos de las normas oficiales mexicanas (nom).
- 2.- La ubicación final de las salidas y trayectorias de las canalizaciones, deberá ajustarse en campo conforme a la ubicación definitiva de los receptáculos. Deben conectarse a tierra larso el receptáculo como la caja de conexiones.
- 3.- Toda la sujeción y terminación a utilizarse deberá ser de fierro galvanizado o con un recubrimiento equivalente.

- 4.- Todas las cajas de conexiones de lámina galvanizada, tablero y equipos deberán ser conectados a tierra.
- 5.- Toda tubería ConduIt que entra a una caja de registro conexiones, gabinete, caja de registro de paso, deberá de tener correa suelta y monteo.
- 6.- Toda tubería ConduIt que entra a una caja de registro conexiones, gabinete, caja de registro de paso, deberá de quedar firmemente soportada y fijada en su sitio a no más de 0.90 m. De la caja registro.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
ARQUITECTURA

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

TÍTULO INSTALACION ELECTRICA
LUMINARIAS PLANTA BAJA

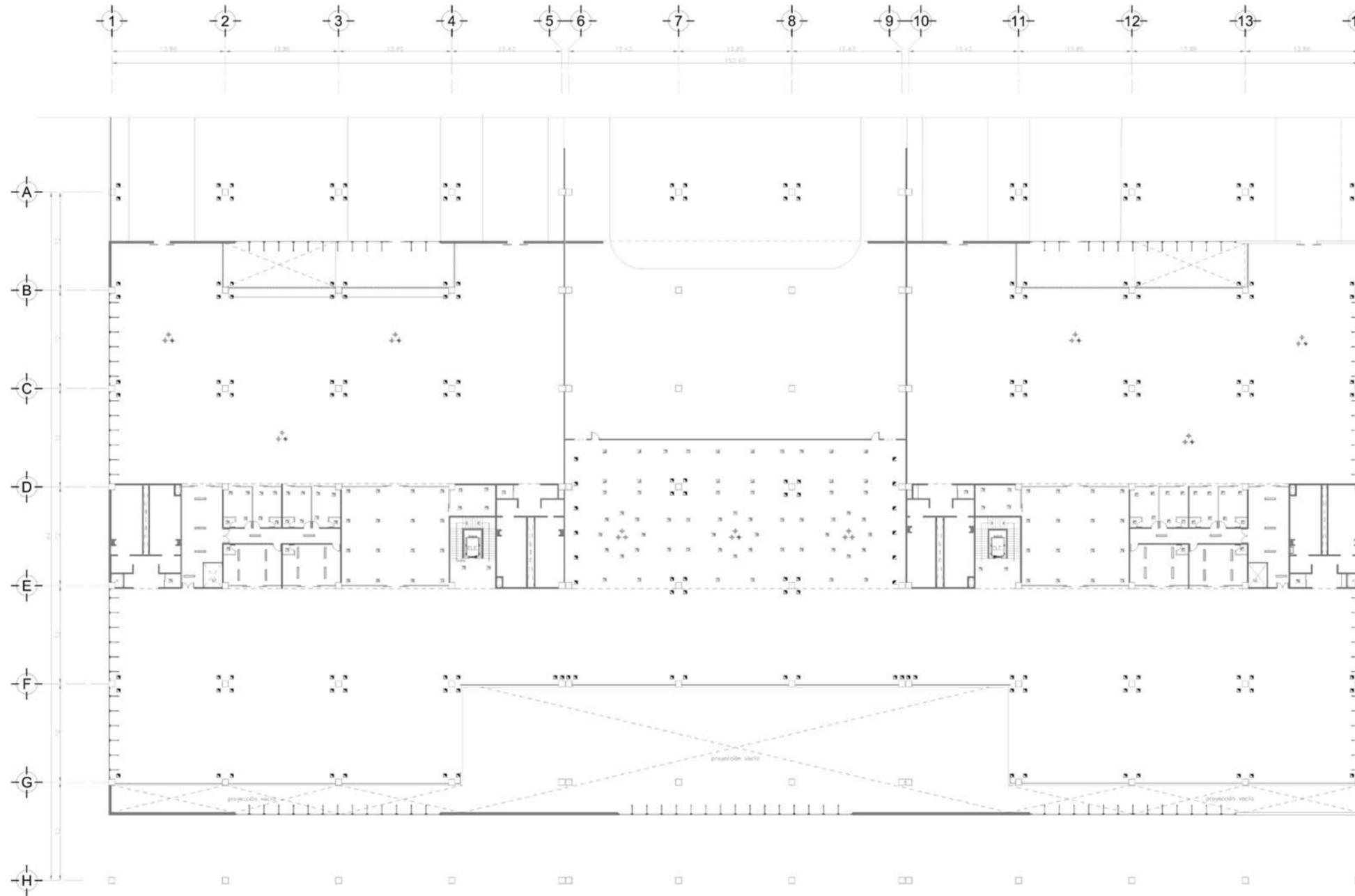
PROFESOR AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES
M. en Arq. Mario Chávez Hernández

ALUMNO AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES
Arq. Rigoberto Marín Lara

ESCALA 1:200

FECHA México, 2019

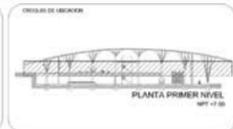
CLAVE **IE-5**



LUNINARIA	SIMBOLO	CANTIDAD
		122
		12
		6
		12
		224
		28
		4

NOTA: LOS AMBULATORIOS Y LAS SALES DE ULTIMA ESPERA ESTAN LUMINADOS DESDE LA CUBIERTA YA QUE ESTA TIENE UN SISTEMA DE ILUMINACION LEDE EN CADA UNO DE SUS CORNOS POR LO QUE LAS LUMINARIAS NO SE REPRESENTAN AQUI

PLANTA PRIMER NIVEL



LEYENDA

- LUMINARIA SPOT
- LAMPARA COLGANTE DE BAMBU
- LAMPARA DE PISO DIRIGIBLE
- LAMPARA DE PISO FIJA
- LUMINARIA LED
- LUMINARIA LED EN MURO

NOTA

- 1.- Todos los materiales y equipos deberán cumplir con los requerimientos de las normas oficiales mexicanas (nom).
- 2.- La ubicación final de las salidas e inspecciones de las canalizaciones, deberá ajustarse en campo conforme a la ubicación definitiva de los receptáculos. Deben conectarse a tierra tanto el receptáculo como la caja de conexiones.
- 3.- Toda la instrumentación y terminales a utilizarse deberá ser de acero galvanizado o con un recubrimiento equivalente.

- 4.- Todas las cajas de conexiones de lámina galvanizada, listones y equipos deberán ser conectados a tierra.
- 5.- Toda tubería ConduIt que entra a una caja de registro conexiones, gabinete, caja de registro de piso, deberá de tener contra tierra e insular.
- 6.- Toda tubería ConduIt que entra a una caja de registro conexiones, gabinete, caja de registro de piso, deberá de quedar firmemente soportada y fijada en su sitio a no más de 0.30 m. De la caja registro.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
ARQUITECTURA
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

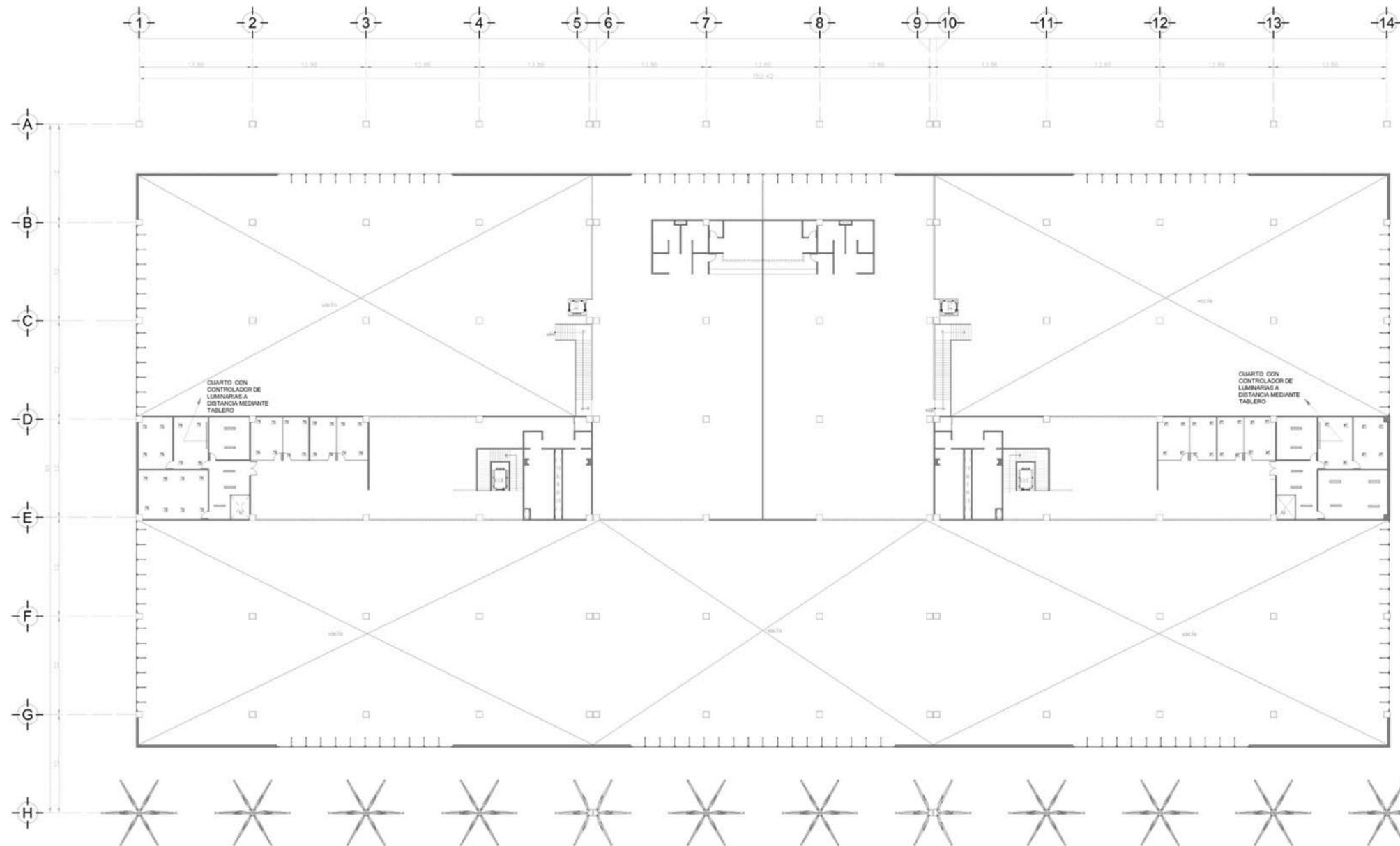
PLANO INSTALACION ELECTRICA LUMINARIAS PRIMER NIVEL

PROYECTISTA: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES
M. en Arq. Mario Chávez Hernández

REVISOR: Álvaro Sandoval Brenda Liliana
Arq. Rigoberto Marín Lara

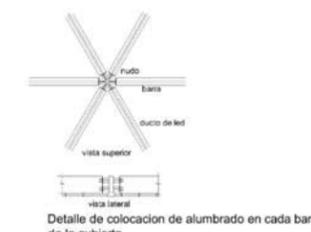
ESCALA: 1:200
FECHA: México, 2019

CLAVE **IE-6**



LUNINARIA	SIMBOLO	CANTIDAD
		92
		14
		4

NOTA: LOS AMBULATORIOS Y LAS SALES DE ULTIMA ESPERA ESTAN ILUMINADOS DESDE LA CUBIERTA YA QUE ESTA TIENE UN SISTEMA DE ILUMINACION LEDE EN CADA UNO DE SUS COURSES POR LO QUE LAS LUMINARIAS NO SE REPRESENTAN AQUI



PLANTA SEGUNDO NIVEL

LEGENDA

- LUMINARIA SPOT
- LUMINARIA SPOT DIRIGIBLE
- LAMPARA COLGANTE DE BAMBU
- LAMPARA DE PISO DIRIGIBLE
- LAMPARA DE PISO FLUJA
- LUMINARIA LED
- LUMINARIA LED EN MURO

NOTAS

- 1.- Todos los materiales y equipos deberán cumplir con los requerimientos de las normas oficiales mexicanas (nom).
- 2.- La ubicación final de las salidas e inspecciones de las canalizaciones, deberá ajustarse en campo conforme a la ubicación definitiva de los receptáculos. Deben conectarse a tierra tanto el receptáculo como la caja de conexiones.
- 3.- Toda la receptáculos y terminalería a utilizarse deberá ser de fierro galvanizado o con un recubrimiento equivalente.
- 4.- Todas las cajas de conexiones de lámina galvanizada, sistemas y equipos deberán ser conectados a tierra.
- 5.- Toda tubería ConduIt que entra a una caja de registro conexiones, gabinetes, caja de registro de piso, deberá de tener contra tierra e inyectar.
- 6.- Toda tubería ConduIt que entra a una caja de registro conexiones, gabinetes, caja de registro de piso, deberá de quedar firmemente sujeción y fijada en su sitio a no más de 0.50 m. De la caja registro.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
ARQUITECTURA

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

PLANO INSTALACION ELECTRICA LUMINARIAS SEGUNDO NIVEL

PROYECTISTA: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES
M. en Arq. Mario Chávez Hernández

CLIENTE: Aeroportuaria Internacional de Puerto Escondido
Arq. Rigoberto Marín Lara

ESCALA: 1:250
FECHA: Mayo, 2019

CLAVE **IE-7**

7.4 PLANOS DE INSTALACIÓN SANITARIA

Eliminación de aguas sanitarias

- **Materiales de desagüe en el interior de los edificios:**
Las tuberías horizontales y verticales que forman la red de desagües serán de PVC sanitario a partir de la conexión con el desagüe vertical de cada mueble.
- **Materiales en el exterior:**
Los diámetros de 30 a 61 cm serán de polietileno tipo sanitario corrugado.
Se tendrán pozos de visita de muros de tabique y brocal de concreto; la altura varía de la pendiente que tenga el sistema sanitario.
- **Materiales de unión**
Para tuberías y conexiones de PVC utilizar limpiador y cemento especial para este tipo de material.
- **Tuberías de ventilación**
Al resolverse por grupos de muebles con varias ventilaciones que se conecten al plafón para después subir a los siguientes niveles, las ventilaciones serán de PVC.
- **Coladeras de piso**
Se proyectarán coladeras en las siguientes áreas: cuartos de aseo, sanitarios públicos, baños-vestidores, cocinas, cuartos de equipo y depósitos de desechos.
- **Pendientes mínimas**
Las tuberías horizontales con diámetros de 75 mm o menos se proyectarán con una pendiente mínima de 2%.
Las tuberías horizontales con diámetro de 100 mm o mayor se proyectarán con una pendiente mínima de 1.5%.
- **Tapones de registro**
Se pondrán tapones registro en las líneas de desagüe. En las líneas horizontales se proyectarán con una separación máxima de 10 metros y estarán en el piso evitando, ponerlos en pasillos.
- **Plantas de tratamiento**
Se empleará un sistema de tratamiento de aguas residuales y aguas pluviales, posterior al proceso de almacenará en cisternas para uso de riego en áreas verdes.

- **Servicios**

Lavabos: se empleará tuberías y conexiones de PVC sanitario de 50 mm de Ø para la descarga.

Excusados: se empleará tuberías y conexiones de PVC sanitario de 100 mm Ø para la descarga.

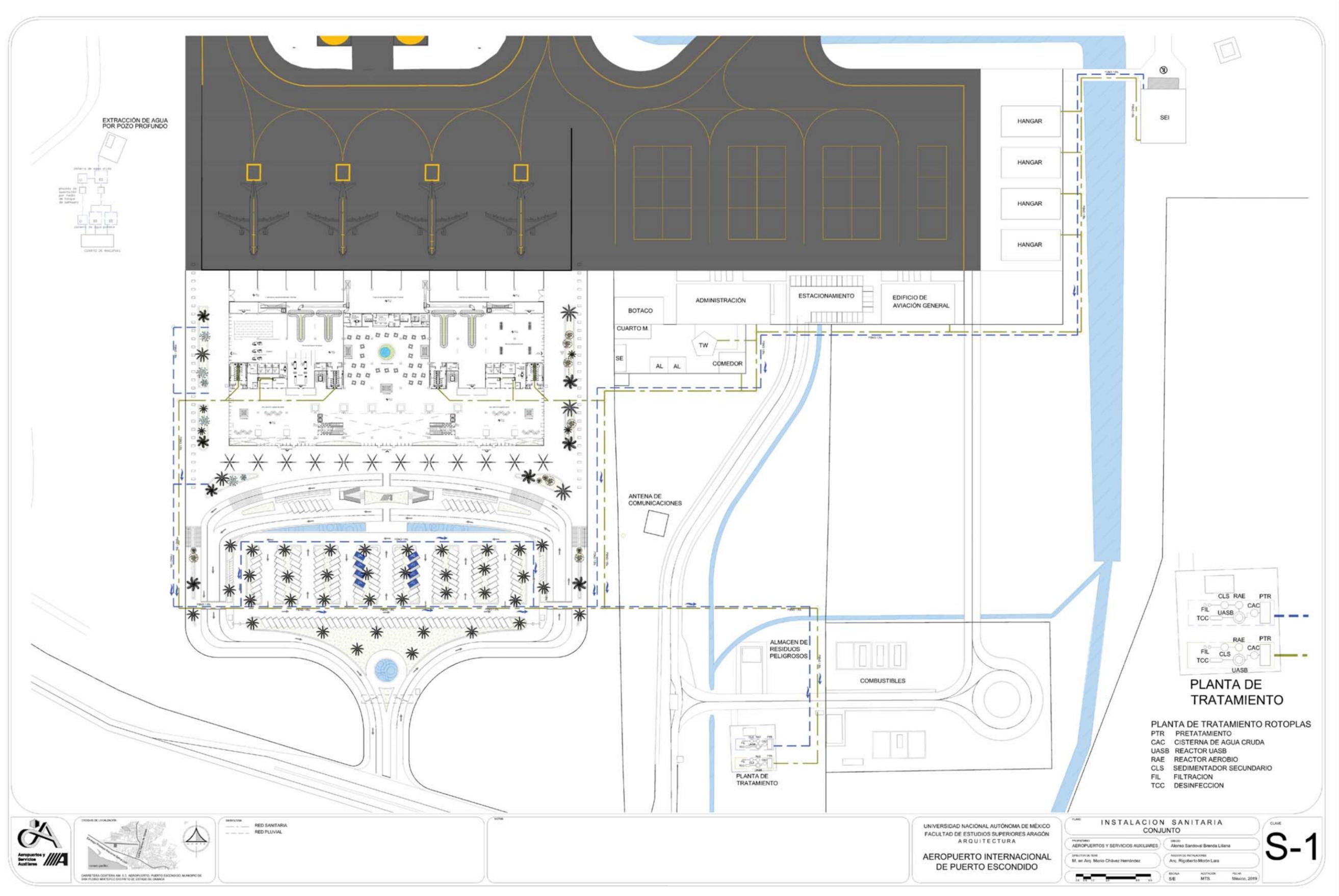
Mingitorios: se empleará tuberías y conexiones de PVC sanitario de 50 mm de Ø para la descarga.

Tarjas: se empleará tuberías y conexiones de PVC sanitario de 50 mm de Ø para la descarga.

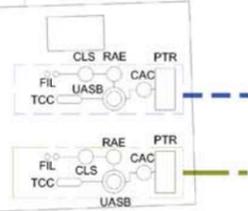
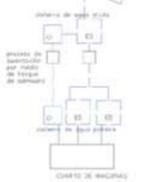
Así como deberán identificarse con pintura de esmalte color negro las tuberías que permanezcan a la intemperie y las tapas de los registros.

Eliminación de aguas pluviales

- **Intensidad de precipitación**
La intensidad de precipitación es de 225 mm. Correspondiente a la máxima en el mes más lluvioso.
- **Eliminación de aguas pluviales**
Se eliminarán por medio de bajada de aguas pluviales, con canaletas dispuestas en la cubierta entre cada unión del material ETFE.
- **Azoteas**
Se desalojará de las azoteas mediante rejillas en los pretilos que conducirán el agua a un registro para posteriormente llevarla a la planta de tratamiento.
- **Materiales en el exterior:**
Los diámetros de 30 a 61 cm serán de polietileno tipo sanitario corrugado.
Se tendrán pozos de visita de muros de tabique y brocal de concreto la altura varía de la pendiente que tenga el sistema sanitario.
- **Materiales de unión**
Para tuberías y conexiones de PVC utilizar limpiador y cemento especial para este tipo de material.



EXTRACCIÓN DE AGUA POR POZO PROFUNDO



PLANTA DE TRATAMIENTO

- PLANTA DE TRATAMIENTO ROTOPLAS
- PTR PRETRATAMIENTO
 - CAC CISTERNA DE AGUA CRUDA
 - UASB REACTOR UASB
 - RAE REACTOR AEROBIO
 - CLS SEDIMENTADOR SECUNDARIO
 - FIL FILTRACION
 - TCC DESINFECCION



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
ARQUITECTURA

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

TÍTULO: **INSTALACION SANITARIA CONJUNTO**

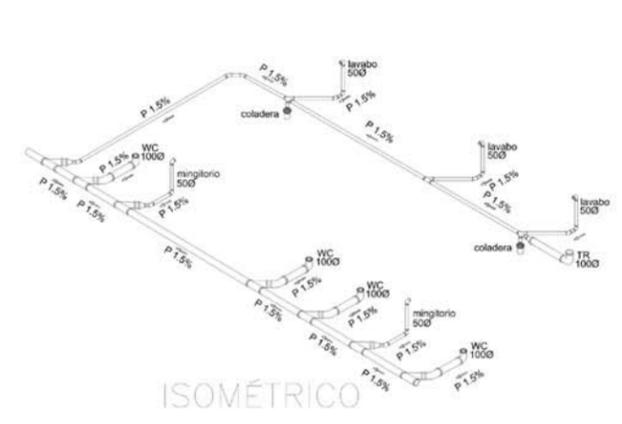
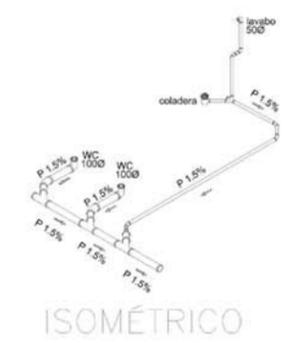
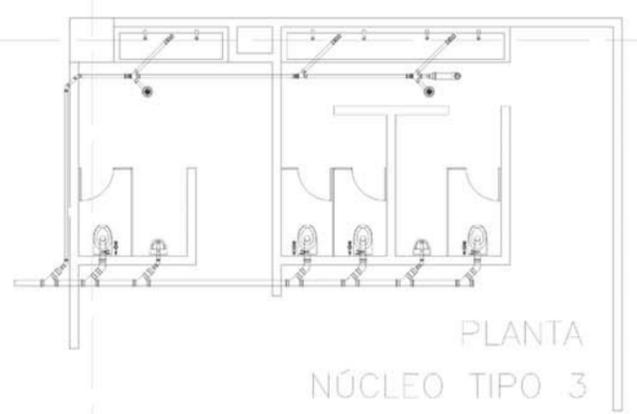
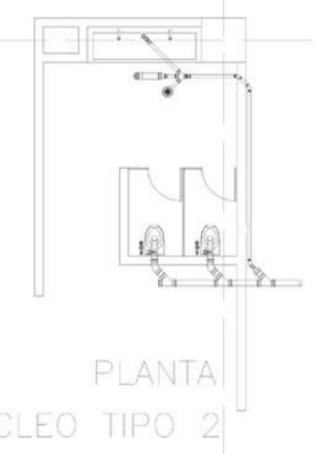
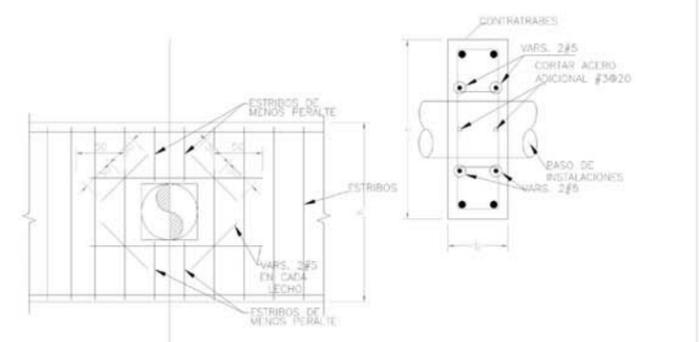
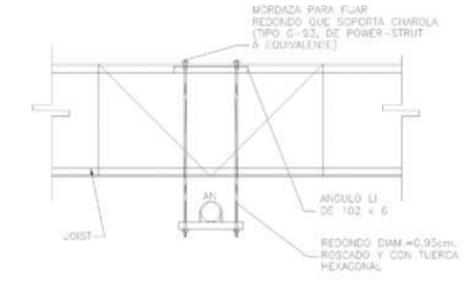
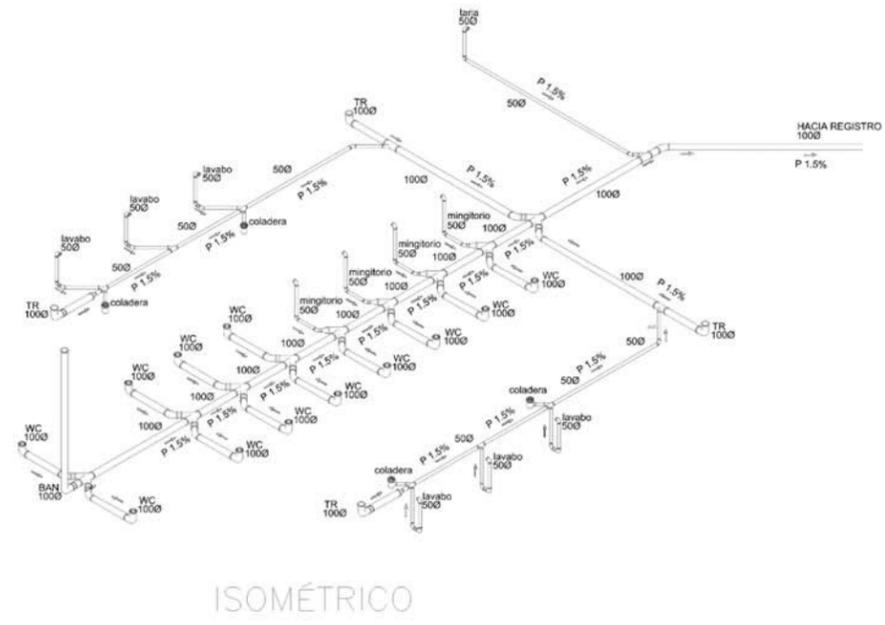
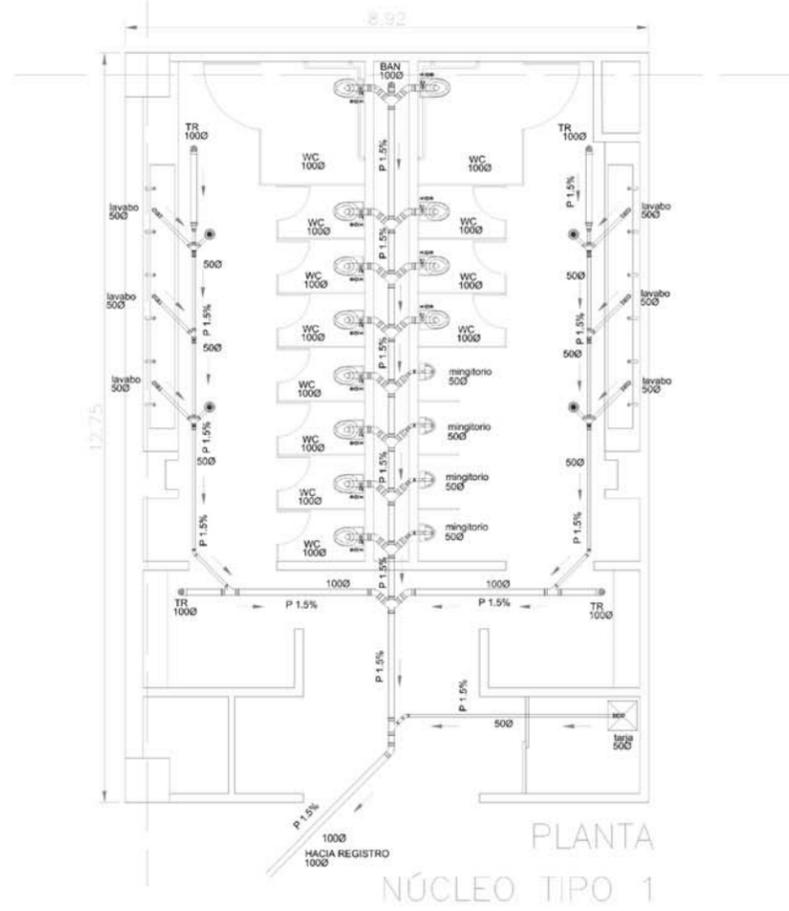
PROFESOR: **Alejo Sandoval Brenda Liliana**

PROFESOR DE AYUDA: **Arq. Rigoberto Morán Lara**

ESTUDIANTE: **M. en Arq. Mario Chávez Hernández**

ESCUELA: **SE** ASIGNATURA: **MTS** FECHA: **Marzo, 2019**

S-1

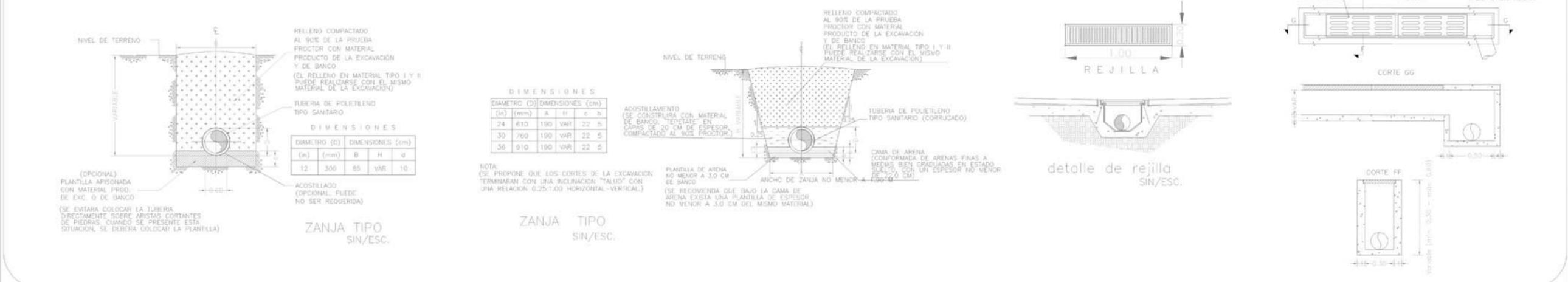
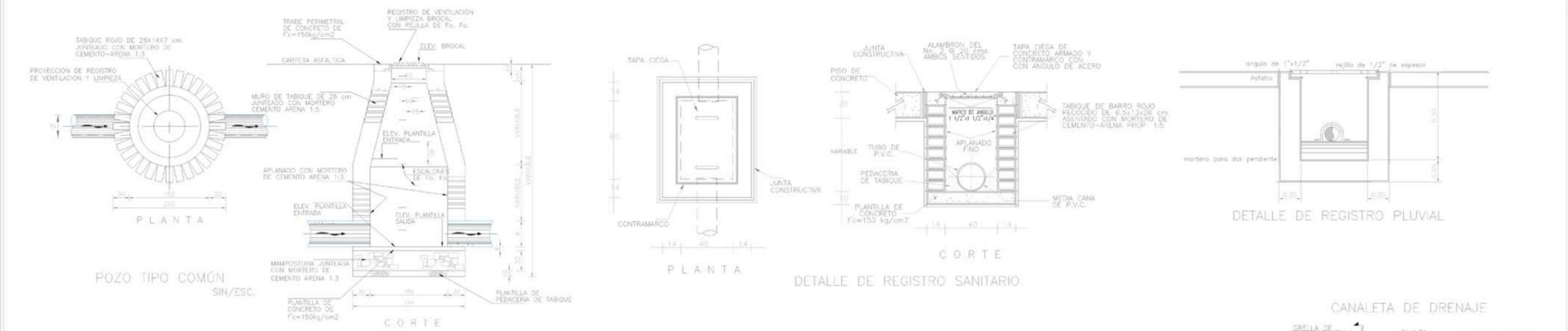
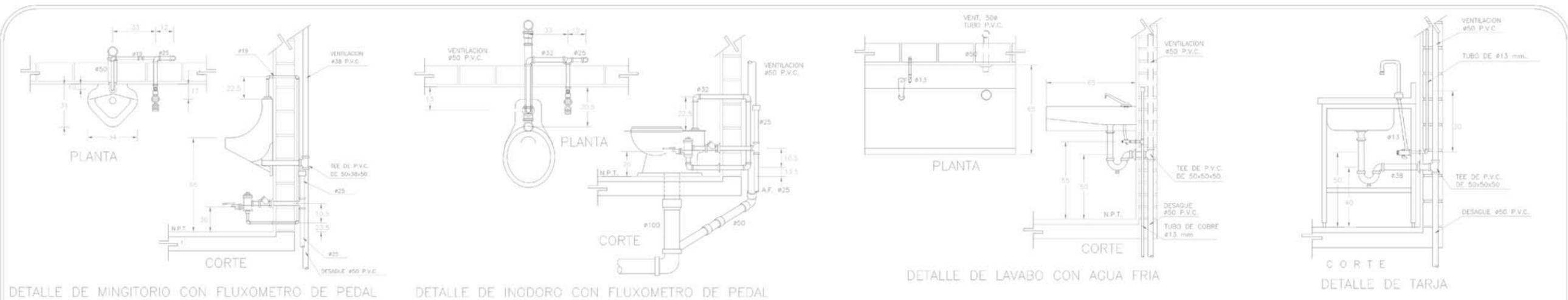


NOTA
 La planilla o cama para el apoyo de la tubería será con material sano
 Arena de noria libre de piedras en material a joy-b, aglomerada con pozo
 De mano o balanza.
 El relleno de la zanja será compactado al 90% de la prueba Proctor
 Con material producido de la excavación y del banco.
 Antes de poner en servicio la red se deberá probar y limpiar
 Las tuberías, quedando a juicio de la residencia.
 La tubería que se empleará será de PEAD polietileno de alta densidad tipo
 Sarsileno conguado con campana y espiga.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
 ARQUITECTURA
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

INSTALACION SANITARIA NÚCLEOS SANITARIOS	
PROFESOR	Alonso Sandoval Brena Liliana
PROFESOR AUXILIAR	Arq. Rigoberto Morán Lara
ESTUDIANTE	M. en Arq. Mario Chávez Hernández
ESCUELA	MTS.
CIUDAD	México, 2019

CLAVE
S-2



DIMENSIONES

DIAMETRO (D)	DIMENSIONES (cm)			
(in)	(mm)	A	H	C D
24	610	190	VAR	22 S
30	760	190	VAR	22 S
36	910	190	VAR	22 S

DIMENSIONES

DIAMETRO (D)	DIMENSIONES (cm)			
(in)	(mm)	B	H	d
12	300	85	VAR	10

NOTA: (SE PROPONE QUE LOS CORTES DE LA EXCAVACION TERMINARAN CON UNA INCLINACION "TALUD" CON UNA RELACION 0.25-1.00 HORIZONTAL-VERTICAL.)

ZANJA TIPO SIN/ESC.

7.5 PLANOS DE
INSTALACIÓN
HIDRAÚLICA

• Fuente de captación

Debido a la localización del aeropuerto, se cuenta con un pozo profundo para el abastecimiento de agua potable. La extracción de agua se realizará con una bomba centrífuga de 2" de diámetro con motor de 5 HP de potencia y se conectará al sistema de almacenamiento a base de cisternas que estarán ubicadas cerca del pozo y otro cerca del cuarto de máquinas.

• Almacenamiento

El agua se verterá a una cisterna de agua cruda, para posteriormente integrarla a un proceso de suavización por medio de un tanque de salmuera que cuenta con válvulas de control de WS2 (2"); para después colocarla en una cisterna de agua potabilizada.

Se contará con un sistema de cisternas con capacidad para 100000 litros, para consumo de los edificios y otra del sistema contra incendio.

Distribución

Se distribuirá a los servicios mediante un sistema de velocidad variable y presión constante con cuatro bombas de 3 hp. Las redes generales de distribución serán a base de tuberías de PEAD (Polietileno de Alta Densidad). La profundidad para albergar dichas tuberías será de 1.20 m en exteriores.

Cálculo de toma de agua

Consumo de litros al día

Edificio	Capacidad	Litros por día	Total
Aviación general	90 pasajeros	40 l/p/d	3,600 LPD
Aviación comercial	2050 pasajeros	40 l/p/d	82,000 LPD
Administración	50 personas	50 l/p/d	2,500 LPD
SEI	10 personas	200 l/p/d	2,000 LPD
Torre de control	5 personas	50 l/p/d	250 LPD
Comedor	40 personas	12 l/p/d	480 LPD
TOTAL			90,830 LPD

GASTO MEDIO ANUAL

$$Q_{ma} = \frac{90,830 \text{ lpd}}{86,400 \text{ sd}} = 1.0512 \text{ lps}$$

GASTO MÁXIMO DIARIO

$$Q_{md} = 1.0512 \text{ lps} \times 1.5 = 1.5768 \text{ lps}$$

Gasto máximo horario

$$Q_{mh} = 1.5768 \text{ lps} \times 1.5 = 2.3652 \text{ lps}$$

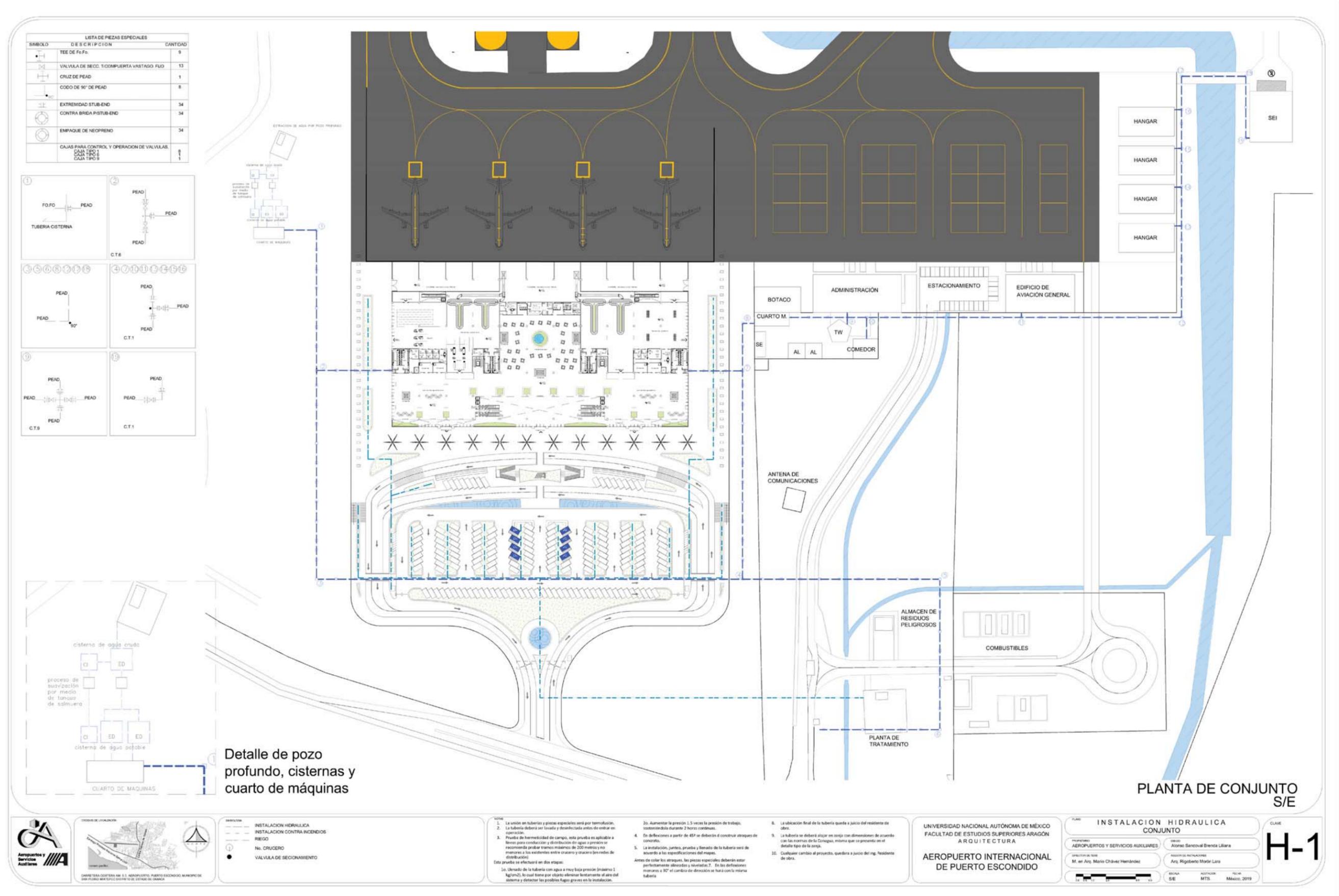
Diámetro

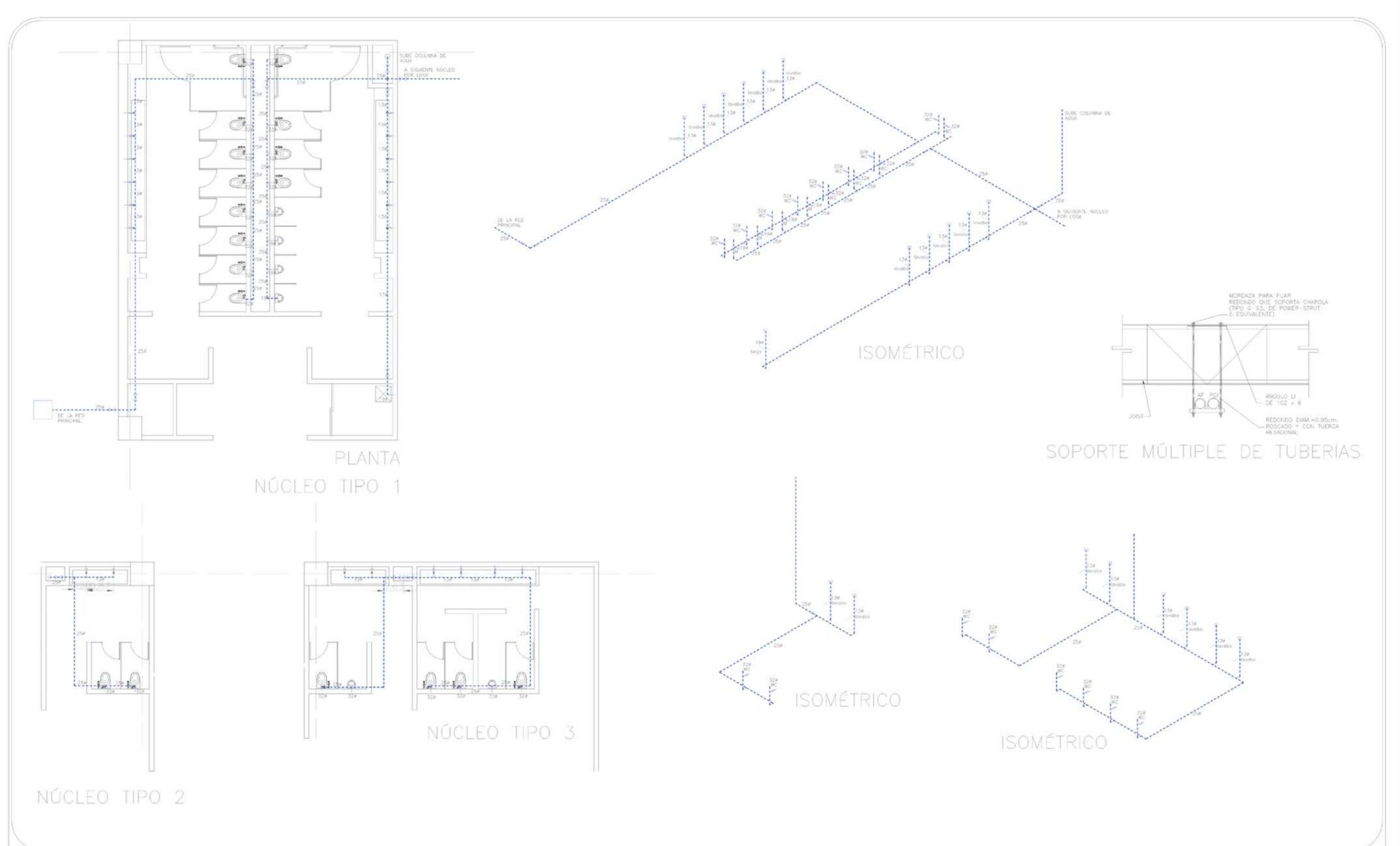
$$\varnothing = \frac{\sqrt{4(0.0023652 \text{ m}^3/\text{s})}}{\pi (1 \text{ m/s})} = 0.0548 \text{ m}$$

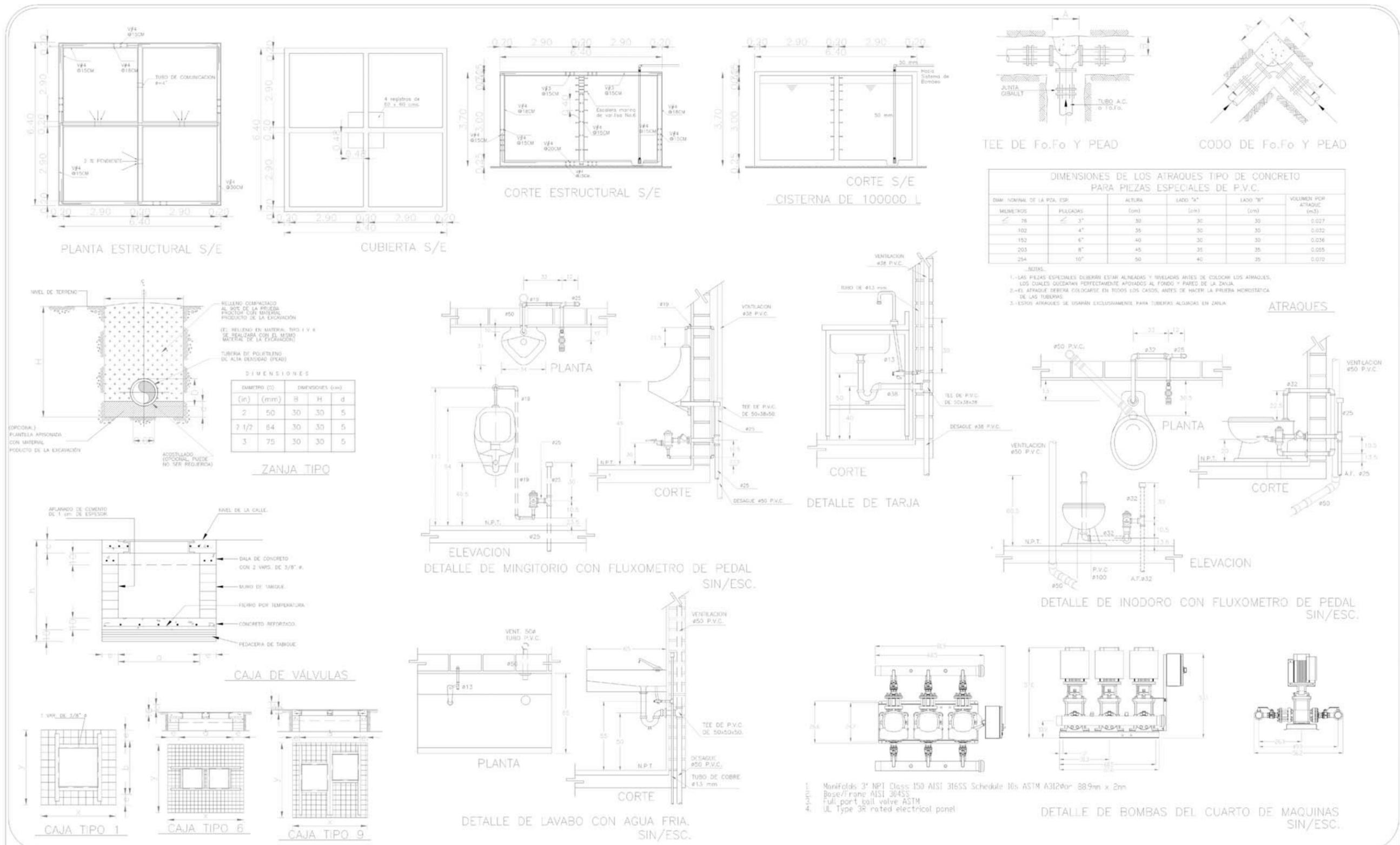
$$\varnothing = 54.3 \text{ mm} \cong 2 \frac{1}{2} \text{ "}$$

Sistema de riego y reutilización de agua

Dentro de la planta de tratamiento están cisternas donde estará el agua ya tratada la cual se utilizará para el sistema de riego del aeropuerto y por otra parte se utilizarán para abastecer los wc del edificio terminal.







LEYENDA:

1. La tubería en tuberías y piezas especiales será por interconexión.
2. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
3. Prueba de hermeticidad de campo, esta prueba se aplicará a todas las conexiones y uniones de tuberías y accesorios, así como a las tuberías y accesorios que forman parte del sistema de distribución de agua a presión de recirculación, así como a las tuberías y accesorios que forman parte del sistema de distribución de agua fría y caliente.
4. En el momento de la prueba, se deberá tener a mano el equipo de medición de caudal y presión.
5. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
6. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
7. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
8. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
9. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
10. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
11. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
12. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
13. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
14. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
15. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
16. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
17. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
18. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
19. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.
20. La tubería deberá ser lavada y desinfectada antes de ser operada.

ESTÁ PRUEBA SE EFECTUARÁ EN LOS CASOS SIGUIENTES:
 1. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 2. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 3. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 4. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 5. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 6. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 7. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 8. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 9. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 10. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 11. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 12. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 13. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 14. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 15. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 16. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 17. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 18. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 19. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.
 20. LLENADO DE LA TUBERÍA CON AGUA A PRESIÓN DE 1.5 VECES EL CARGO DE TRABAJO.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
 FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN
 ARQUITECTURA
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PUERTO ESCONDIDO

PLANO INSTALACION HIDRAULICA DETALLES

PROYECTADO POR:
 M. en Arq. Rigoberto Marín Lara

REVISADO POR:
 M. en Arq. Mario Chávez Hernández

FECHA:
 México, 2019

H-3

Capítulo 8

Factibilidad económica



DENTRO DEL PRESUPUESTO los precios unitarios son en base datos obtenidos en ASA (Aeropuertos Y Servicios Auxiliares), ya que son parámetros que ellos utilizan para generar los costos de cada área por m², a excepción de la torre de control que es por cada m de altura que tenga.

8.1 PRESUPUESTO GLOBAL DE OBRA

- Presupuesto general por zona

Zona	Cantidad	Unidad	PU	Importe
Edificios administrativos	1,214	M ²	\$ 12,000.00	\$ 14,568,000.00
Torre de control	25	M	\$ 550,000.00	\$ 13,750,000.00
Edificio de aviación general	1,560	M ²	\$ 18,000.00	\$ 28,080,000.00
Edificio de aviación comercial	37,076	M ²	\$ 22,000.00	\$ 815,672,000.00
Edificios de apoyo	2,460	M ²	\$ 8,500.00	\$ 20,910,000.00
Hangares	1,728	M ²	\$ 7,500.00	\$ 12,960,000.00
Subtotal				\$905,940,000.00
Obra exterior				
Rodaje	6,375	M ²	\$ 4,500.00	\$ 28,687,500.00
Plataforma	20,124	M ²	\$ 4,200.00	\$ 84,520,800.00
Vialidades	9,445	M ²	\$ 1,500.00	\$ 14,167,500.00
Demolición	2,686	M ²	\$ 650.00	\$ 1,745,900.00
Estacionamiento	10,979	M ²	\$ 850.00	\$ 9,332,150.00
Subtotal				\$ 138,453,850.00
Total				\$1,044,393,850.00

- Presupuesto general por partida de m² de metros cuadrados construidos

Partida	%	Importe
Costo global aproximado:		\$905,940,000
Preliminares	1.5	\$13,589,100
Cimentación	15	\$135,891,000
Estructura	19	\$172,128,600
Albañilería	8	\$72,475,200
Instalación hidráulica	5	\$45,297,000
Instalación sanitaria	5	\$45,297,000
Instalación eléctrica	9	\$81,534,600
Instalaciones especiales	5	\$45,297,000
Acabados	13	\$117,772,200
Herrería, carpintería y cancelería	8	\$72,475,200
Mobiliario y equipo	7	\$63,415,800
Jardinería y obra exterior	3	\$27,178,200
Limpieza	1.5	\$13,589,100
Total	100	\$905,940,000.00

La siguiente grafica muestra el programa de obra de todas las acciones que se harán en los tres quinquenios.

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS															
TORRE DE CONTROL															
EDIFICIO DE AMACION GENERAL															
EDIFICIO DE AMACION COMERCIAL															
EDIFICIOS DE APOYO															
HANGARES															
RODAE															
PLATAFORMA															
VALDANES															
DEMOLICIÓN															
ESTACIONAMIENTO															
TOTAL ANUAL	\$14,980,000.00	\$13,750,000.00	\$20,050,000.00	\$15,072,000.00	\$20,910,000.00	\$12,900,000.00	\$20,087,500.00	\$14,500,000.00	\$14,107,500.00	\$1,750,000.00	\$1,302,100.00	\$271,892,066.07	\$271,892,066.07	\$271,892,066.07	\$271,892,066.07
TOTAL	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00	\$1,044,389,800.00

Cálculo de honorarios en base al CAM-SAM

El cálculo de honorarios fue con respecto al presupuesto global utilizando la formula $[(S)(C)(F)(I) / 100][K]$, de acuerdo con la siguiente grafica obtendremos el valor k.

8.3 HONORARIOS PROFESIONALES

	Área	aviación comercial	aviación general	Admi.	Torre de control	Hangar	Edificios de apoyo	Sumas
SUPERFICIE (S)	m2	37076	1560	1214	250	1728	2,460	44288
PORCENTAJE	%	83.72	3.52	2.74	0.56	3.90	5.55	100.00
COSTO (C)	\$/m2	\$22,000.00	\$18,000.00	\$12,000.00	\$55,000.00	\$7,500.00	\$8,500.00	
(S) (C)	\$	\$815,672,000.00	\$28,080,000.00	\$14,568,000.00	\$13,750,000.00	\$12,960,000.00	\$20,910,000.00	\$905,940,000.00
FF	4	3.349	0.141	0.110	0.023	0.156	0.222	4.0000
CE	0.885	0.741	0.031	0.024	0.005	0.035	0.049	0.8850
ELM AD	0.348	0.291	0.012	0.010	0.002	0.014	0.019	0.3480
PI	0.241	0.202	0.008	0.007	0.001	0.009	0.013	0.2410
AF	0.722	0.604	0.025	0.020	0.004	0.028	0.040	0.7220
VE	0.16	0.134	0.006	0.004	0.001	0.006	0.009	0.1600
OE VOZ Y DATOS	0.087	0.073	0.003	0.002	0.000	0.003	0.005	0.1740
OE GAS	0.087							-
OE RIEGO	0.087							-
OE CIRCUITO CERRADO	0.087	0.073	0.003	0.002	0.000	0.003	0.005	0.0870
SUMA FF	k	3.349	0.141	0.110	0.023	0.156	0.222	4.0000
SUMA CE	k	0.741	0.031	0.024	0.005	0.035	0.049	0.8850
SUMA ELM	k	1.377	0.058	0.045	0.009	0.064	0.091	1.6450
SUMA TOTAL	k	5.467	0.230	0.179	0.037	0.255	0.363	6.5300

Una ves obtenido el valor k y tomando el valor S C F e I DEL CAM-SAM podemos sustituirlo en la formula y obtener los honorarios a los cuales le sumaremos un 10% de la obra exterior, así como se muestra en la siguiente tabla; dando como un total de \$47,177,307.25 de honorarios totales de los cuales \$28,898,809.95 son de forma y función, \$6,393,861.70 de forma y estructura y \$11,884,635.59 de instalaciones.

H= Honorarios	$[(S)(C)(F)(I) / 100][K]=$	\$42,888,461.13
HT= Honorarios totales	$[(905940000) (0.72498304) (1) / 100] [6.53]$	\$47,177,307.25
FF= Forma y función	$KFF / KTOTAL (H)=$	\$28,898,809.95
CE= Cimentación y estructura	$KCE / KTOTAL (H)=$	\$6,393,861.70
ELM= instalaciones	$KELM / KTOTAL (H)=$	\$11,884,635.59

Conclusiones

EL DESARROLLO TURÍSTICO EN OAXACA ha ido creciendo, con la propuesta de un aeropuerto que pueda ampliar el horizonte turístico dentro de Puerto Escondido generaría un desarrollo importante para la región ya que se podría incrementar la demanda de empleos y turistas. Así mismo se modernizaría la red aeroportuaria con nuevas instalaciones y nuevos sistemas constructivos que generen un ambiente agradable a los pasajeros.

El Proyecto ha sido reto en lo personal, es un tema que llevó tiempo entenderlo, la investigación y en entendimiento de la función y operación de un aeropuerto fue complejo. Desarrollar un Proyecto Aeroportuario requiere de años de investigación y estudio, así como entender las estadísticas de crecimiento y flujo de pasajeros que puede ser una variante que influye mucho en el crecimiento de las instalaciones además de que para su desarrollo se necesita de varios especialistas en diferentes sectores que influyen directamente en su Planeación y Diseño.

Como resultado de este proyecto podremos enumerar lo siguiente:

- El Aeropuerto Internacional De Puerto Escondido contará con un nuevo edificio terminal el cual podrá atender la demanda actual y una demanda futura de 5 años sin la necesidad de ampliar espacios.
- El Diseño que presenta, pensando en la forma orgánica y ligera de su cubierta (la membrana de ETFE) que posee cualidades especiales para la absorción de rayos solares, el confort térmico y acústico y además de la iluminación natural que brinda a los espacios interiores.
- El Tratamiento de Aguas Residuales se llevará a cabo por medio de Plantas de Tratamiento, la reutilización del agua para riego y en muebles sanitarios.
- El diseño de las columnas que integren el diseño a el entorno de lo que son las regiones costeras.

Por otra parte, cabe mencionar que el logro que se ha conseguido durante y al finalizar este proyecto, un tema de difícil comprensión y desarrollo ha sido una muestra del trabajo y esfuerzo que se le ha dedicado. Pensando en la innovación y diseño, el Proyecto del Nuevo Aeropuerto Internacional de Puerto Escondido pretende ser una pauta en el diseño y creación de futuros aeropuertos a nivel nacional, y como tesis de investigación un recurso para el fomento de este tipo de conocimientos y de temas dentro de la Universidad.

Bibliografía

- [https://es.wikipedia.org/wiki/puerto_escondido_\(oaxaca\)#historia](https://es.wikipedia.org/wiki/puerto_escondido_(oaxaca)#historia)
- <https://www.aviacionmexico.com/10-datos-interesantes-de-la-aviacion-en-mexico/>
- <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>
- <http://despertardeoaxaca.com/certifican-aeropuerto-de-puerto-escondido-en-calidad-ambiental/>
- <https://www.gob.mx/asa/documentos/historia-de-aeropuertos-y-servicios-auxiliares>
- <https://rotativo.com.mx/turismo/584922-recibio-aeropuerto-cancun-pasajero-21-millones/>
- <http://www.pasionporvolar.com/aeropuertos-y-aerodromos-del-mundo/>
- <https://www.fosterandpartners.com/es/projects/stansted-airport/#gallery>
- https://www.fosterandpartners.com/es/projects/stansted-airport/#bocetos_y_dibujos
- <http://www.aq.upm.es/departamentos/estructuras/epa/ejem/stansted/estr/estr.htm>
- <http://arqa.com/arquitectura/aeropuerto-internacional-de-carrasco-nueva-terminal.html>
- <http://lahoguera.mx/aeropuerto-cancun-mas-moderno-del-pais/>
- https://es.wikipedia.org/wiki/aeropuerto_internacional_de_cancun#/media/File:Imagebysafa4.jpg
- <https://www.google.com.mx/maps>
- https://www.finanzasoxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/o8_10/318.pdf
- <http://www.cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/oax>
- <https://www.meteoblue.com>
- <https://es.wikipedia.org>
- https://www.finanzasoxaca.gob.mx/pdf/inversion_publica/pmds/o8_10/318.pdf
- <https://puertoescondido.wordpress.com/>
- <http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>
- <http://paralelo19n.blogspot.mx/2011/12/puerto-escondido.html>
- CNARIO Ptoescondido2010
Plan Municipal de desarrollo 2010
Atlas de riesgos naturales de San Pedro Mixtepec 2012
Anexo 14 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, aeródromos, volumen 1 2004, OACI, Capitulo 4
Plan Regional de Desarrollo de Oaxaca Región Costa 2011-2016



Esta TESIS titulada,
Nuevo aeropuerto internacional de Puerto Escondido, Oaxaca
fue escrita por Brenda Liliana Alonso Sandoval por parte de
la Facultad de Estudios Superiores Aragón, de la UNAM.
Este libro fue impreso en la CDMX
en algún momento del año 2019.