



Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
A R A G O N

**Análisis Comparativo de las Areas del Edificio Terminal
del Aeropuerto Internacional de Mazatlán, Sin.**

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de

A r q u i t e c t o

P r e s e n t a :

FRANCISCO MENDEZ MUÑOZ

San Juan de Aragón Edo. de México

1992

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Nº 13
REV



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 está 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.

CONTENIDO

INTRODUCCION

1. ANTECEDENTES
 - 1.1. ASPECTOS GEOGRAFICOS
 - 1.2. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS
 2. AEROPUERTO DE MAZATLAN
 - 2.1. INSTALACIONES QUE LO CONSTITUYEN
 - 2.2. AREA DE INFLUENCIA DEL AEROPUERTO
 - 2.3. RUTAS AEREAS
 - 2.4. INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE
 - 2.5. IMPACTO AMBIENTAL POR RUIDO
 - 2.6. NORMATIVIDAD PARA EL USO DEL ESPACIO AEREO
 3. ANALISIS ESTADISTICO Y PRONOSTICO DE ACTIVIDADES AEROPORTUARIAS
 4. ACTIVIDADES GENERADORAS DE ESPACIOS
 - 4.1. PROGRAMA ARQUITECTONICO
 - 4.2. REQUERIMIENTO DE AREAS
 5. ALTERNATIVAS DE SOLUCION DE CONJUNTO
 - 5.1. SATELITE CIRCULAR
 - 5.2. SATELITE LINEAL
 - 5.3. LINEAL DE CONTACTO
 - 5.4. VEHICULAR
 - 5.5. MUELLE
 - 5.6. MIXTO
 - 5.7. EVALUACION
 - 5.8. CONCLUSION
 6. ALTERNATIVAS DE SOLUCION DE EDIFICIO TERMINAL
 - 6.1. OPCION UNO
 - 6.2. OPCION DOS
 - 6.3. OPCION TRES
 - 6.4. OPCION CUATRO
 - 6.5. CONCLUSION
 7. DESARROLLO DEL PROYECTO
 - 7.1. ARQUITECTONICO
 - 7.2. CRITERIO ESTRUCTURAL
 - 7.3. DETALLES CONSTRUCTIVOS
 - 7.4. PROPUESTA DE MATERIALES Y ACABADOS
 8. ANALISIS DE COSTOS
- BIBLIOGRAFIA
-

INTRODUCCION



El turismo está considerado como una importante actividad dentro de la economía mexicana, ya que es un factor estimulante por su notable capacidad en la generación de empleos, por su potencialidad para impulsar el desarrollo regional y por ser un elemento clave en la captación de divisas.

En los últimos años, los principales centros turísticos han registrado una ocupación cercana al 100% por la afluencia de vacacionistas nacionales y extranjeros. Mazatlán, Sin., con una tradición turística, ha sido testigo de esa fructífera evolución, por lo que se ha visto afectada su infraestructura hotele-

ra y evidentemente su red de comunicación y transportes, siendo el aeropuerto el que mayor impacto ha tenido, ya que se considera que aproximadamente el 80% de los visitantes lo hacen por vía aérea, tanto en vuelos comerciales regulares como en vuelos fuera de itinerario.

Por esta razón, el nivel de servicio del edificio terminal para pasajeros se encuentra por debajo de lo deseado para un aeropuerto de este tipo.

De acuerdo a lo anterior, es necesario llevar a cabo los estudios y proyectos necesarios para realizar la ampliación de dicho edificio, de tal forma que continúe operando por lo menos durante los próximos 15 años.

El objetivo del presente trabajo es hacer un planteamiento de la ampliación del edificio terminal para pasajeros, es decir la elaboración del proyecto arquitectónico integral, en base a un análisis de áreas que contemple la calidad de servicio, funciones que se realizan en cada local, mobiliario, etc.;

recorrido que realizan los pasajeros, maletas y empleados.

Adicionalmente se hará un análisis de las formas de estacionamiento de los aviones, ya que estas formas condicionan la forma del edificio terminal (satélite, muelle, lineal, etc.).

Finalmente se hará un análisis de costos, un calendario de obra; con lo que se estará en posibilidades de saber cuánto costará y cuánto tiempo durará la obra.

1: ANTECEDENTES

Este capítulo tiene por objeto, dar un panorama general de ubicación, clima, demografía y economía del estado de Sinaloa, con el fin de establecer un marco de referencia, que servirá para ubicar en el espacio y el tiempo el aeropuerto de Mazatlán, por lo que, al igual que en capítulos posteriores, los datos se referirán de alguna manera al transporte aéreo o concretamente al aeropuerto.

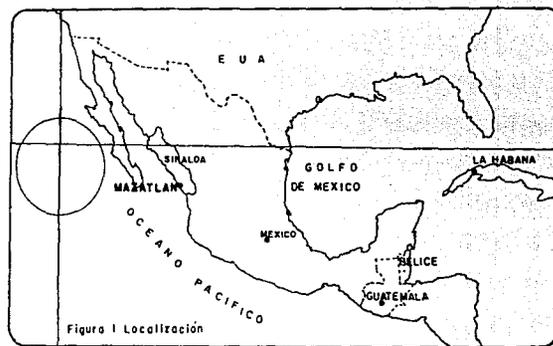
1.1. Aspectos geográficos.

1.1.1. Localización.

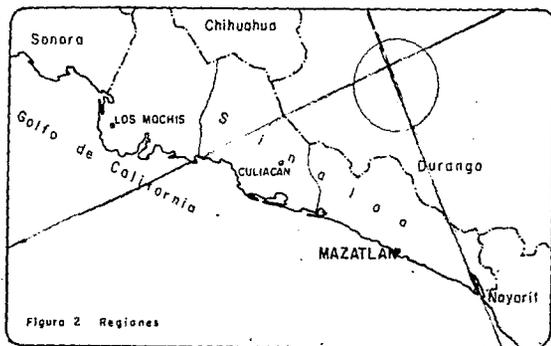
El estado de Sinaloa se localiza en la zona noreste de la República Mexicana, colinda al norte con los estados de Chihuahua y Sonora, al sur con Nayarit, al este con Durango y al oeste con el Golfo de California y el Océano Pacífico, se ubica geográficamente entre los paralelos 22° 31' 00" y 26° 56' 00" de latitud norte y los 105° 24' 00" y los 109° 27' 00" de longitud oeste respecto al meridiano de Green-

wech. Su longitud de litoral es de 565 kilómetros albergando playas, bahías, esteros, penínsulas, islotes y 221,600 hectáreas de lagunas litorales.

La extensión territorial del estado es de 58,092 km² cifra que representa el 3% del territorio nacional, con lo que ocupa el lugar No. 17 entre los 31 Estados de la Federación, cuenta además con una superficie insular de 608 km² y una plataforma marítima continental de 17,750 km², su elevación sobre el nivel del mar es de 12 m. Figura 1.



Políticamente se divide en 18 municipios mismos que se agrupan geográficamente en tres regiones; La región norte, la centro y la sur. En la región sur se ubica el municipio de Mazatlán, ciudad a la que da servicio principalmente el Aeropuerto Internacional "General Rafael Buelna". Figura 2.



1.1.2. Clima.

La temperatura media anual es de 20 a 25°C, la máxima es la que se presenta en el mes de agosto siendo de 43.2°C y la mínima es de 22.9°C y se presen-

ta entre los meses de enero y febrero, considerando que la temperatura promedio para confort humano es de 22°C, es necesario tener en cuenta que los edificios deben contar con equipo para clima artificial sobre todo en donde se presentan grandes concentraciones como documentación de pasajeros, salas de espera, restaurantes y áreas de entrega de equipaje, así como en donde se localicen equipos de computación.

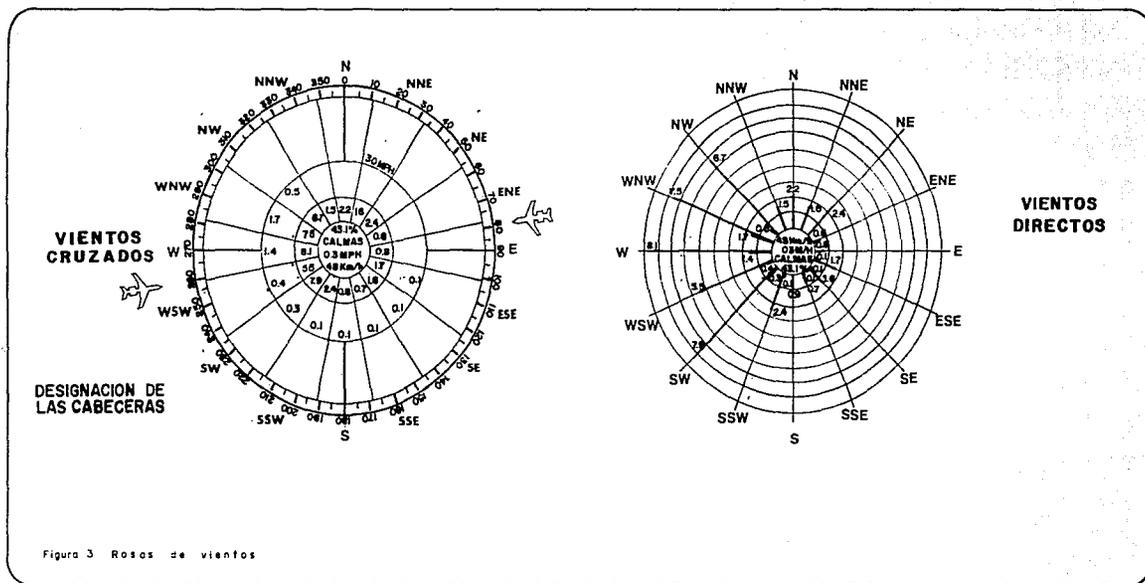
Por otra parte los estudios del viento indican que la dirección predominante es de oeste a este con una velocidad máxima de 48 km/h.

Dado que para hacer el cálculo de longitud de pista y orientación de ésta, se consideran principalmente la temperatura máxima que se presenta en el año, la elevación sobre el nivel del mar, el avión que requiere mayor longitud de pista para el despegue, los datos climatológicos, son de gran importancia.

Por esta razón, se determinó que la longitud de la pista sea de 2,700 m.

Considerando que los aviones aterrizan y despegan

en contra de la dirección del viento y que éste actúa de oeste a este, la pista se encuentra orientada en ese sentido y su designación es 08-26. Figura 3.



1.1.3. Orografía.

Sinaloa se localiza dentro de dos regiones fisiográficas; las sierras sepultadas en las Sierras Cosalá, Tecuichanona y El Espinazo del Diablo y en la región noreste dentro de La Sierra Madre Occidental sobresale El Cerro Pirámide.

Mazatlán se encuentra en una faja peninsular, es decir, poco frecuente de sismos que incluye al estado de Sinaloa en su totalidad, a la Costa Sur de Sonora y al estado de Nayarit.

1.1.4. Hidrografía.

Las partes más elevadas del estado se encuentran en la cima de Los Cerros Pilares y Los Frailes así como en las estribaciones de dicho sistema las denominadas de La Silla y Cacaxtla. Los principales escurrimientos acuíferos superficiales provienen de las sierras de Chihuahua y Durango, que es de donde proviene el Río Presidio, cuyo cauce cruza el aeropuerto cerca de la cabecera 26 causando en ocasiones inundaciones en esa zona.

1.2. Aspectos socioeconómicos.

1.2.1. Población.

En el periodo comprendido entre 1970 a 1980 la población del estado de Sinaloa creció con una tasa promedio anual de 3.9%, al pasar de 1'266,528 a 1'849,899 habitantes, en 1980 la población se encontraba distribuida de la siguiente manera.

ZONA	HABITANTES	PORCENTAJE
Norte	670 492	36
Centro	755 476	41
Sur	423 911	23
Total	1 849 879	100

Los municipios con mayor tasa de crecimiento en este periodo (1970-1980) fueron los siguientes:

MUNICIPIO	TASA DE CRECIMIENTO EN PORCENTAJE
Salvador Alvarado	6.0
Ahome	4.5
Culiacán	4.5
Angostura	4.3
Sinaloa	4.3
Mazatlán	4.1

Durante la década de los setentas en el estado se modificó la estructura poblacional, en 1970 el 52% de la población era rural y el 48% urbana. En el censo de 1980 estas cifras se invirtieron pues el 57% era urbana y el 43% rural

Sinaloa se considera un estado de jóvenes, pues de los datos del censo de 1980 el 57% de los habitantes eran menores de 19 años, el 49% se encontraba entre los 20 y los 49 años, por último sólo el 10% tenía más de 50 años.

La ciudad de Mazatlán, concentra el 79% de la población total del municipio y el 77% de la entidad ha registrado un crecimiento anual de 4.9% que de mantenerse así se estima para el año 2000 una población del orden de 685,000 habitantes.

1.2.2. Economía.

El producto interno-bruto del estado de Sinaloa presentó en la década 1970-1980 una tasa promedio anual de crecimiento a pesos corrientes de 23.3%.

Dentro de las actividades económicas destacan: el turismo, la construcción, el comercio, la pesca, la silvicultura y el agropecuario, siendo los más importantes el turismo, el comercio, el agropecuario y la pesca.

Durante el periodo comprendido de 1970-1980, se ha transformado el esquema económico. Al inicio de la década, el sector agrícola representaba aproximadamente la tercera parte del producto interno bruto del estado y para 1980 representó la quinta parte, el sector industrial ha mantenido su partici-

pación aportando aproximadamente un 20% del producto regional. Por su parte el sector servicios, incrementó su participación llegando a aportar el 60% en 1980.

Entre los principales factores que convierten a la ciudad de Mazatlán en un polo de desarrollo económico se consideran la agroindustria, la pesca, el turismo, el puerto marítimo y el Aeropuerto Internacional.

La principal actividad agroindustrial de Mazatlán la constituye sin duda, el procesamiento de productos del mar, el parque industrial pesquero Alfredo J. Bonfil ocupa un importante papel dentro de ésta actividad a nivel nacional. La pesca y el comercio en Mazatlán han generado el nacimiento de un sin número de industrias y servicios entre los que se pueden mencionar la construcción y reparación de embarcaciones y servicios de reparación y mantenimiento de equipo y maquinaria.



El turismo por su parte es un importante renglón en la actividad económica de Mazatlán en el período 1978-1985 la oferta hotelera pasó de 4810 a 7636 cuartos con una tasa de crecimiento del 4.3% en un total de 169 establecimientos.

CAPACIDAD Y TIPO DE ALOJAMIENTO EN MAZATLÁN

categoría	número de establecimientos	%	número de cuartos	%
gran turismo	1	0.8	531	8.5
* * * * *	3	2.4	555	8.9
* * * *	12	9.6	1818	29.2
* * *	19	15.2	1083	17.3
* *	21	16.8	747	12.0
*	69	55.2	1495	24.0
subtotal	125	100.0	6229	100.0
establecimientos de tiempo compartido	25		1060	
establecimientos no incluidos	19		347	
total	169		7636	

Mazatlán como centro turístico se fundamenta principalmente por sus condiciones meteorológicas, ambientales y naturales, así como por la distancia de los centros generadores de usuarios (costa oeste de los Estados Unidos y Canadá), la región de Tepic, Durango, Zacatecas y Culiacán y de las zonas metropolitanas de Monterrey, Guadalajara y el Distrito Federal.

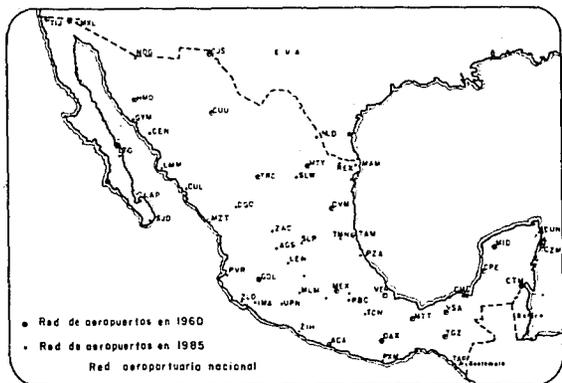
VISITANTES HOSPEDADOS EN MAZATLÁN ENTRE 1978 Y 1986

año	nacionales	extranjeros	total
1978	367.4	179.9	541.3
1979	393.4	183.0	575.4
1980	404.8	200.8	606.6
1981	399.2	188.3	587.5
1982	399.9	235.8	635.7
1983	461.5	272.0	733.5
1984	442.2	240.0	682.2
1985	657.7	322.3	980.0
1986	729.3	398.7	1128.0

cifras expresadas en miles

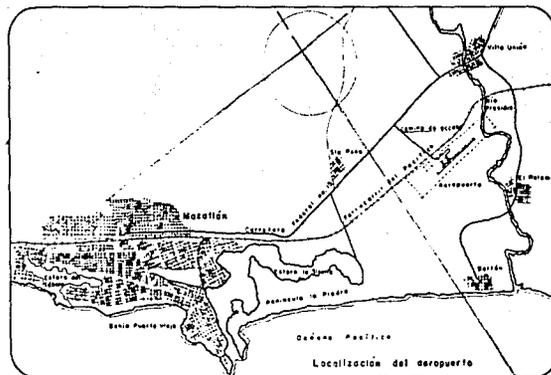
2: AEROPUERTO DE MAZATLÁN, SIN.

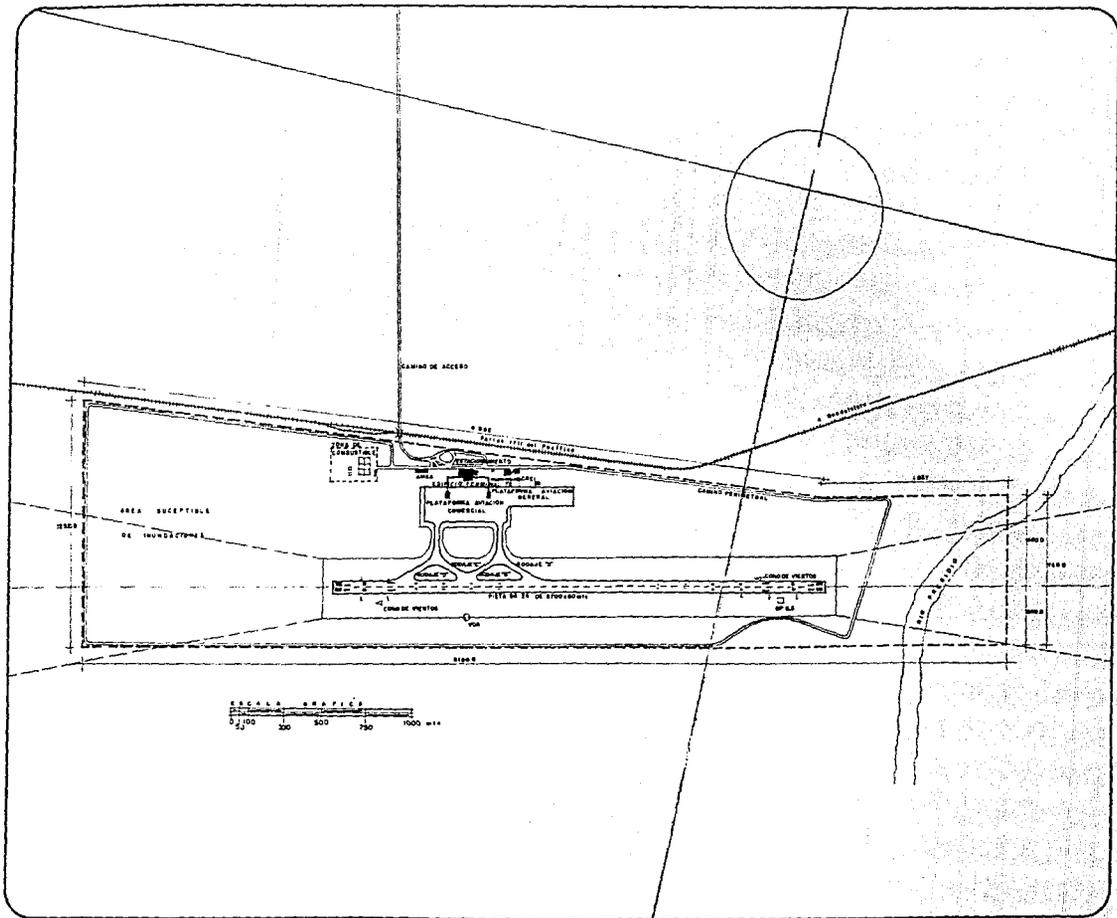
El Aeropuerto Internacional de Mazatlán "General Rafael Buelna", fue construido por el Gobierno Federal en el año de 1960, con el propósito de satisfacer la demanda de transporte aéreo que se presentaba en ese momento. Durante ese año ocupó el 7° lugar de los 35 aeropuertos que formaban la Red Aeroportuaria Nacional; en 1985 ocupó el 8° lugar de los 53 aeropuertos que había en ese año.



2.1 Instalaciones que lo constituyen.

El aeropuerto está ubicado al oriente de la ciudad de Mazatlán, a una distancia aproximada de 22 kilómetros, su acceso se localiza en el kilómetro 18 de la carretera número 15, que va a Guadalajara, el camino de acceso tiene tres kilómetros de largo, contados a partir del entronque, y seis metros de ancho, dividido en dos carriles de circulación.





Camino perimetral. Es una vialidad de suma importancia para la vida del aeropuerto, ya que se utiliza para hacer rondas de vigilancia y para dar mantenimiento, tanto a las instalaciones como a la malla que delimita al lindero, con lo que se evita el cruce de personas, vehículos y animales que ocasionalmente invaden las instalaciones aeroportuarias. Este camino tiene 10.7 kilómetros de largo y 6 metros de ancho.

Zona aeronáutica.

Es donde se da básicamente el movimiento de aviones, y está constituida por:

Una pista, cuya designación 08-26 (80° 260°, respecto a la rosa de vientos) es de 2,700 metros de largo y 60 metros de ancho, en donde es posible operar aeronaves de cualquier categoría; cuatro calles de rodaje, dos de las cuales son salidas de alta velocidad, de 279.3 metros de largo y 23 metros de ancho; y dos plataformas, para el estacionamiento de aviones, la de aviación comercial es de 435 metros de largo y 175 metros de ancho, y la de aviación general es de 350 metros de largo y 90 metros de ancho, ambas construidas de concreto hidráulico.

Edificio terminal.

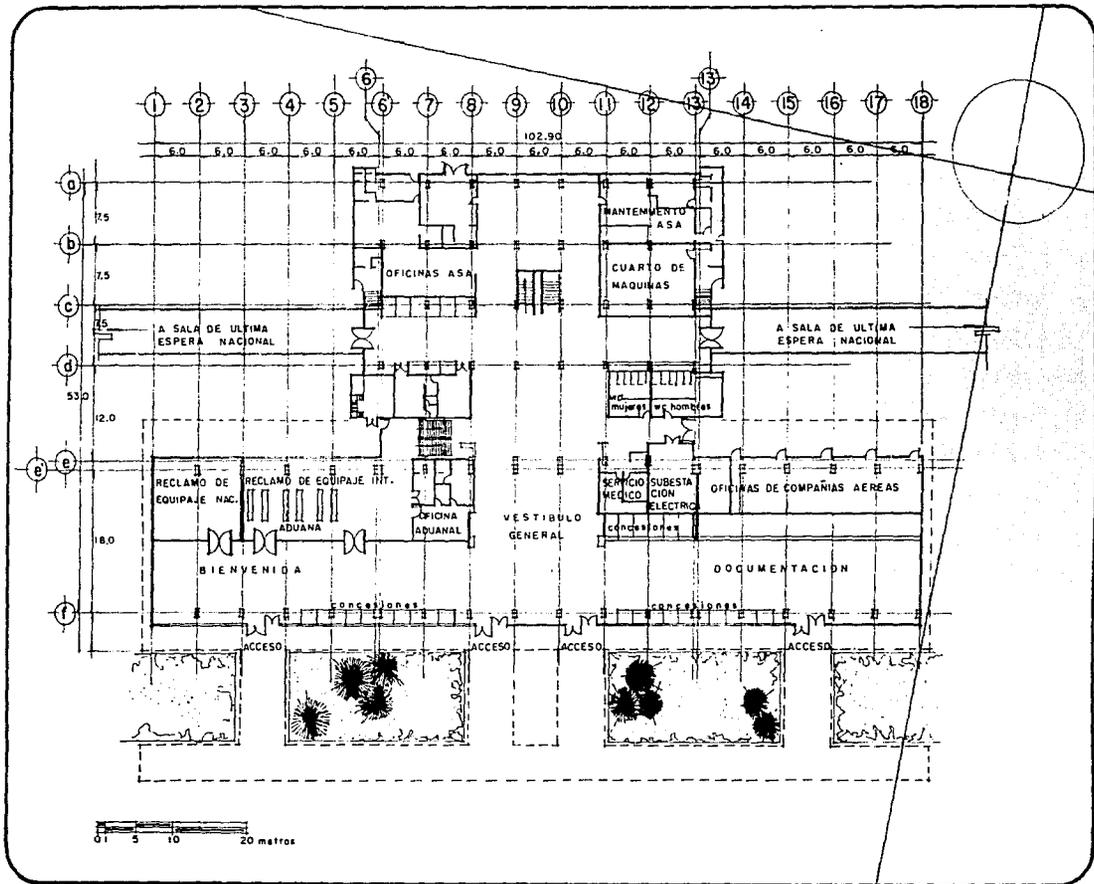
Está destinado para dar servicio al pasajero tanto de aviación comercial regular como el de vuelos fuera de itinerario o vuelos charter.

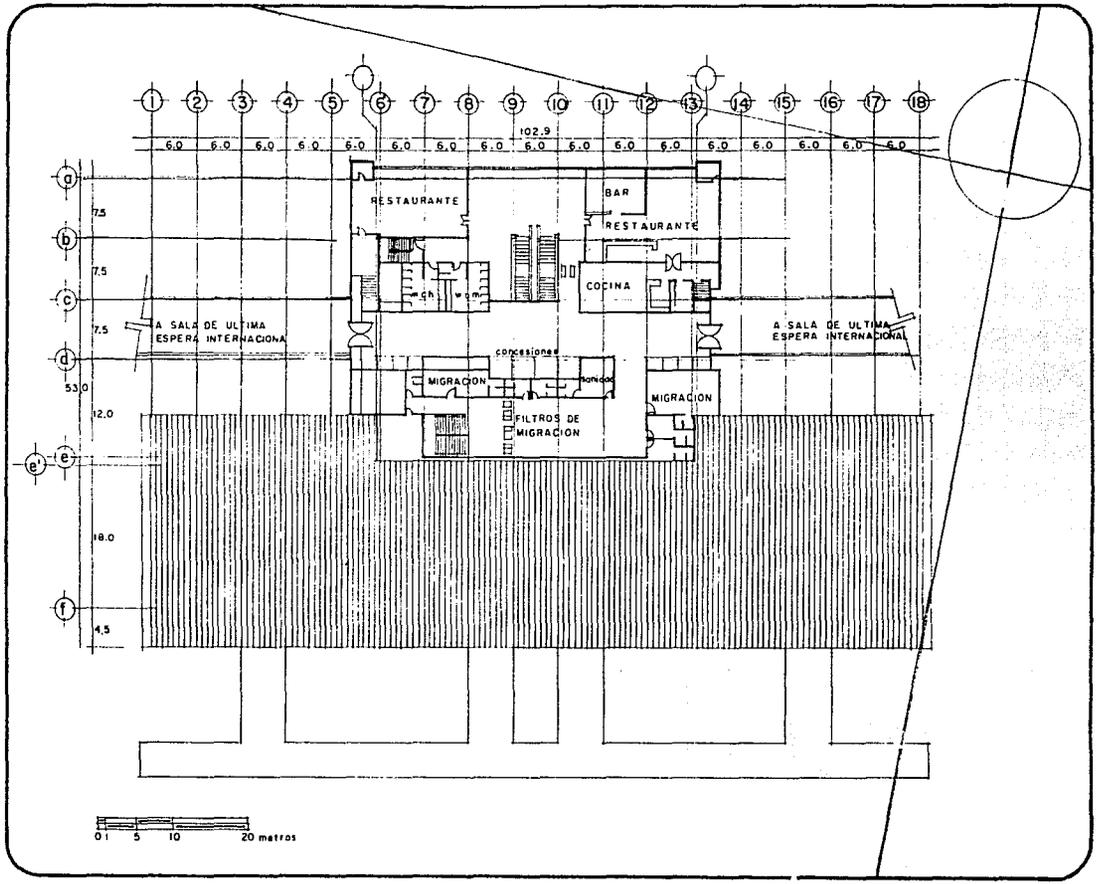
Por todas las funciones que se realizan en el edificio terminal, se encuentran autoridades aeroportuarias del organismo operador y administrador, de la SCT (comandante), SHCP (aduanas), de Gobernación (migración) y SSA (sanidad); así como las compañías aéreas que dan servicio en el aeropuerto, además de concesionarios de comercios y servicios.

El edificio terminal consta de los siguientes elementos:

Un vestíbulo general que permite al pasajero comunicarse con las demás zonas del edificio.

Una zona destinada a locales para teléfonos, venta de artesanías, renta de autos, tienda libre de impuestos y otros servicios, tales como banco para cambio de moneda, venta de seguros de vida, entre otros. La sala de última espera, donde el pasajero aguarda





el momento para abordar su aeronave, se encuentra dividida, en la planta baja está la destinada al pasajero nacional; y en la alta al internacional.

Por ser el aeropuerto de Mazatlán, internacional, cuenta con instalaciones para realizar trámites de sanidad, migración y aduana, tanto a la salida como a la llegada, el control sanitario de pasajeros, animales, vegetales y comestibles.

La entrega de equipaje, también dividida en nacional e internacional.

La superficie total del edificio es de 11,900 m², con la que es posible atender hasta 1,490 pasajeros en la hora de máxima demanda.

Estacionamiento para automóviles.

Tiene una superficie de 8,000 m², en donde pueden estacionar 170 automóviles simultáneamente, de los cuáles aproximadamente 25 son para renta de autos, y el resto de los pasajeros o acompañantes de éstos.

Edificio de carga.

Para el recibo y envío de carga por vía aérea, se dispone de una área de 1,400 m².

Hangares.

Únicamente existe un edificio, propiedad de BANRURAL.

Elementos de apoyo.

Con el fin de brindar seguridad tanto a las operaciones aeronáuticas, instalaciones y aeronaves, así como a los pasajeros, el aeropuerto de Mazatlán dispone de lo siguiente:

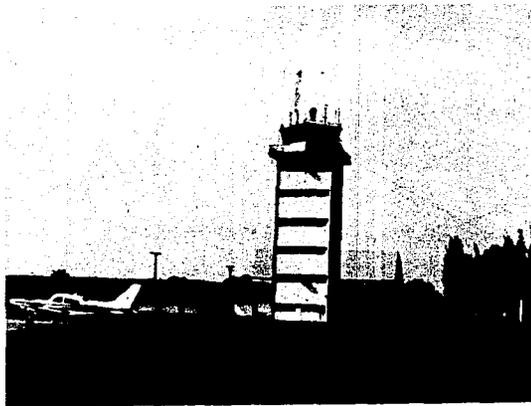
Torre de control.

Con una altura de 33 m, cuya función es la de controlar a los aviones que salen y llegan, en un área circular de 10 millas náuticas de radio; además de controlar el movimiento de aeronaves, vehículos y personas, en el área de maniobras (plataformas). Este edificio es de los pocos en México que tienen oficinas en su fuste. En la planta baja se encuentran

oficinas de operación aeronáutica, tanto de la Dirección General de Aeronáutica Civil de la SCT como de Aeropuertos y Servicios Auxiliares.

En el primer nivel, están localizadas las oficinas de la Comandancia del aeropuerto, en donde se lleva el control de pilotos y aeronaves privadas.

En el segundo nivel, están las oficinas de Ingeniería de Servicios.



En el tercer nivel se localiza el servicio de teletipo, para recibir y transmitir informes meteorológicos de las rutas aéreas, así como mensajes a otros aeropuertos.

La oficina del gerente de operaciones aeronáuticas se encuentra en el cuarto nivel. Las oficinas administrativas y de Gobierno del Aeropuerto se localizan en el nivel cinco.

Por último, se encuentra la cabina de control, en donde trabajan los controladores de tráfico aéreo y cuenta con radio de muy alta frecuencia, pantalla de radar y consolas de control de luces de toda la zona aeronáutica. Además, en la cubierta de la cabina se encuentra un faro giratorio y antenas.

Edificio anexo a torre de control: en este edificio de aproximadamente 240 m² se encuentran las instalaciones y el equipo de iluminación, subestación eléctrica, hidroneumáticos, calderas, planta de emergencia y caseta de vigilancia de esta zona.

Ayudas a la navegación: se cuenta con ayudas visuales y radioayudas; que sirven de apoyo a la tripulación de las aeronaves para realizar tanto operaciones diurnas como nocturnas, dentro de éstas se citan las siguientes:

Sistema VASI ubicado en ambas cabeceras el cual sirve de ayuda a la aproximación final de las aeronaves, indicándole el ángulo de planeo para que la aeronave haga contacto en el lugar adecuado. Como complemento a este sistema se tienen luces de umbral de pista y cabecera por la 08 como por la 26, así como luces de borde de pista, calles de rodaje y plataforma de operaciones.

Se tienen dos conos de indicadores de la dirección del viento, con lo que el controlador del tráfico aéreo indica por qué cabecera deben realizarse las operaciones, ya que un aterrizaje o un despegue debe hacerse en contra de la dirección del viento.

- Señalamiento: Con el fin de lograr que las aeronaves circulen en tierra con el máximo de seguridad, existen señalamientos horizontales y verticales; el horizontal es a base de pintura fluorescente, en pista y rodajes

es de color blanca y en plataformas de color amarillo y el vertical que indica al piloto los diferentes elementos de la zona aeronáutica, se realiza en módulos de lámina con pintura reflejante.

- Sistema de aproximación por instrumentos: Con el fin de obtener más seguridad en las operaciones se ha instalado el sistema ILS, de ayuda a las aproximaciones, el cual consiste en instrumentos que indican electrónicamente a los aviones la ubicación del eje de la pista, el ángulo de planeo, elevación sobre el nivel de la pista y la distancia a la que se encuentra la aeronave con respecto al aeropuerto.

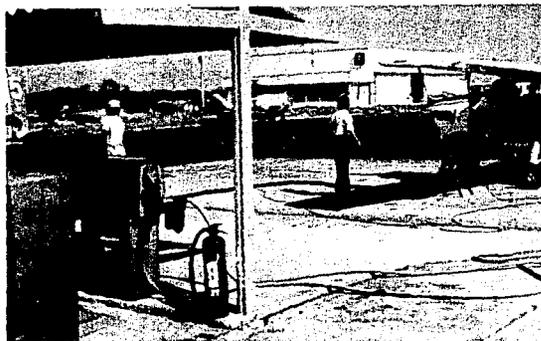
Se tienen adicionalmente otras ayudas a la navegación, como por ejemplo: El VOR/DME, formado por un radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia y un equipo de radio-telemétrico, mediante los cuales es posible localizar al aeropuerto y saber a qué distancia se encuentra, además de servir de enlace de comunicación. Otra ayuda es el radar, que registra el movimiento de aeronaves en el espacio aéreo.

Los servicios a la navegación en el Espacio Aéreo México (SENEAM) dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Este organismo cuenta en este aeropuerto y en otros cuatro del país (México, Monterrey, Mérida y Guadalajara) con un centro de control regional, el cual tiene como objetivo primordial, detectar y controlar todo el tráfico aéreo de la región en una área circular, que abarca desde las 10 millas náuticas (que son las que controlan la torre), hasta 200 millas náuticas.

Estas instalaciones se alojan en un edificio de 900 m² y es uno de los más modernos del mundo, en cuanto a equipo y concepto arquitectónico; cercano a este edificio se encuentra un estacionamiento para empleados con capacidad para albergar 50 automóviles.

- Zona de combustibles: En un área de 43,350 m² (170 x 255 m) se alojan seis tanques verticales y uno horizontal que sirven para almacenamiento de combustibles; tres verticales son para turbosina, dos para gas-avión de 100/130 octanos y el último

para gas-avión 80/87 octanos al igual que el horizontal, adicionalmente se cuenta con una reserva de dos furgones del ferrocarril del Pacífico, los cuales quedan estacionados en una espuela de la vía férrea localizada enfrente de la zona de combustible.



Cabe señalar que el suministro de combustible que se hace a las aeronaves tanto de aviación comercial como de aviación general se realiza a través de

una red que alimenta a las bombas de la aviación general y a los hidrantes de la aviación comercial, a los que se conecta al carro dispensador para abastecer a las aeronaves.

- Cuerpo de Rescate y Extinción de Incendios: Esta corporación tiene encomendada la seguridad en cuanto a accidentes, siniestros o cualquier percance, ya sea producido por las aeronaves o por cualquier otro vehículo dentro del aeropuerto, para lo cual

cuenta con el equipo y accesorios necesarios, así como un edificio y una cisterna que se localizan frente a la plataforma de aviación general, el personal tiene acceso a todas las áreas del aeropuerto, ya que en caso de accidentes de aeronaves, la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) establece como norma que el cuerpo de rescate y extinción de incendios deberá estar en el lugar en un tiempo máximo de tres minutos.

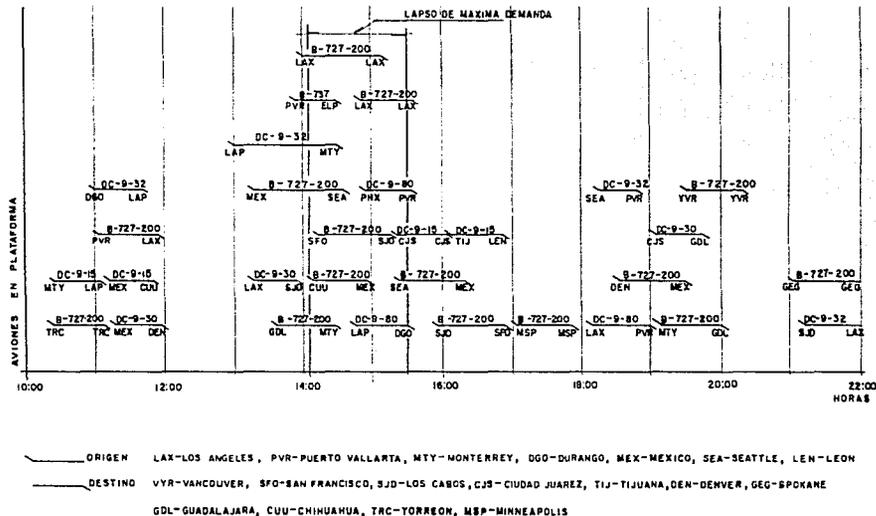
2.1.1. Edificio terminal.

En un aeropuerto, el edificio terminal es el elemento más importante para el pasajero, ya que es ahí en donde se realiza todos los trámites relativos a un vuelo ya sea a la salida o a la llegada y por lo tanto es en donde el pasajero pasa gran parte del tiempo en este lugar. Conforme un aeropuerto crece o incrementa su movimiento, el edificio terminal se complica internamente, principalmente en sus flujos, es decir en el recorrido que realiza el pasajero.



Tal es el caso del edificio terminal del aeropuerto de Mazatlán, Sin. si consideramos que al iniciar sus operaciones el aeropuerto atendió en 1960, 58,910 pasajeros comerciales; en 6,015 operaciones, lo que representó un promedio de ocupación de 9.7 pasajeros por avión y en 1985 el movimiento fue de 907,030 pasajeros en 17,557 operaciones, siendo el promedio de ocupación de 51 pasajeros por avión.

Esta situación dá una idea clara del deterioro que ha tenido la calidad de servicio, en dicho edificio, lo que evidentemente se a traducido en incomodidad para el pasajero. A continuación se muestra un análisis de la capacidad del edificio terminal tomando como base el aforo realizado por la Dirección General de Aeropuertos el 22 de diciembre de 1984.



Se observa que durante un periodo de 12 horas, es decir, de las 10:00 a las 22:00 hr. se dió un importante movimiento, mismo que se agudizó alrededor de las 15:00 hr., efecto que coincide con la hora de desalojo de hoteles, (este fenómeno es típico de los aeropuertos turísticos), en la gráfica del aforo, se aprecia que durante un lapso de 60 minutos se presentaron 12 posiciones simultáneas en la plataforma, de las cuales, siete son del tipo B-727-200, un B-737, un DC-9-32, un DC-9-15 y dos DC-9-80.

Si se considera un promedio de ocupación del 75% por avión, se tiene lo siguiente:

La capacidad de un B-727-200 es de 155 pasajeros considerando una capacidad del 75% se tienen 116 pasajeros por avión que multiplicados por siete aviones es igual a 812 pasajeros.

La capacidad de un B-737 es de 140 pasajeros al 75% = 105 pasajeros.

La capacidad de un DC-9-32 es de 110 pasajeros al 75% = 82 pasajeros.

La capacidad de un DC-9-15 es de 90 pasajeros al 75% = 67 pasajeros.

La capacidad de un DC-9-80 es de 155 pasajeros al 75% = 116 pasajeros por dos aviones = 232 pasajeros.

Por lo que se juntaron 1,414 pasajeros de salida y 1,414 pasajeros de llegada, lo que da un total de 2,828 pasajeros distribuidos en todo el edificio.

La superficie total del edificio es del orden de 12,000 m², con lo que da un índice promedio de 4.24 m² por pasajero, si se considera el indicador recomendado en el libro Ingeniería de Aeropuertos, Módulo de Proyecto, editado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y la UNAM, que es de 14 m² por pasajero, se puede concluir que 1984 se tenía un déficit de casi 10 m² por pasajero.

Por otra parte, del total de pasajeros de llegada, 453 fueron internacionales y el área del reclamo de equipaje internacional tienen 77 m², lo que representa 0.16 m² por pasajero, teniendo en cuenta que las normas de la DGA recomiendan entre 1.5 y 1.65 m² por pasajero, el área para el reclamo debería ser del orden 700 m².

Otro factor que determina el nivel de servicio, es el sistema de reparto del equipaje, que puede ser mecánico o manual, en los reclamos de este aeropuerto, el sistema es manual, lo que resulta todavía más incómodo sobre todo para un pasajero internacional.

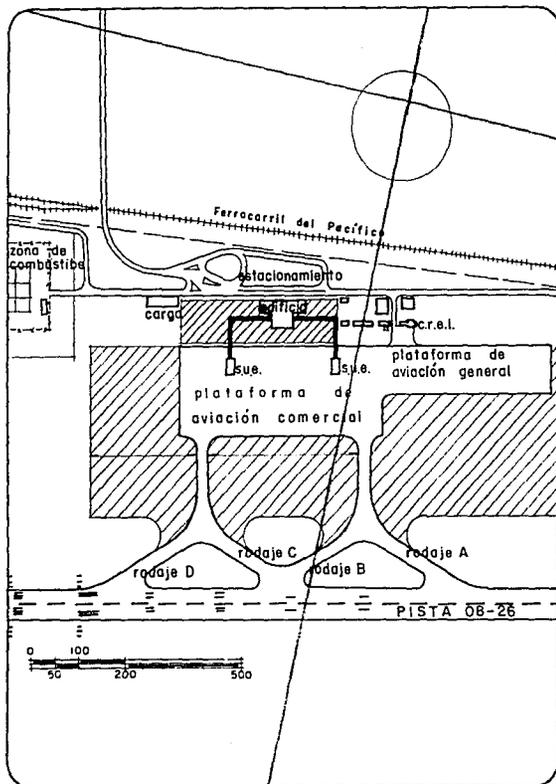
Aunado a los problemas anteriores, existen cruces de circulación y mezcla de los pasajeros nacionales con acompañantes en el vestíbulo general antes de recoger el equipaje.



Posibilidad de ampliación.

Dada la configuración que tienen las instalaciones en la zona terminal, así como la vialidad interna y la vía del ferrocarril, se puede considerar, que la plataforma y el edificio terminal presentan buenas posibilidades para realizar ampliaciones, no así el estacionamiento para automóviles por lo que al plantear las ampliaciones este quedará de forma irregular, generando además excesivos recorridos, la zona de combustibles también tiene posibilidades de ampliación sin interferir con los elementos de la zona terminal, o violar las medidas de seguridad, sin embargo es necesario replantear la vialidad de servicio entre la zona de combustibles y las plataformas a fin de evitar cruces de las pipas del combustible con los pasajeros.

Por lo que se refiere a los edificios anexos al terminal como la VI región de SENEAM, el centro de control, casa de máquinas y torre de control que aparentemente son obstáculos para el desarrollo en realidad no lo son pues se buscará realizar las ampliaciones hacia las plataformas.



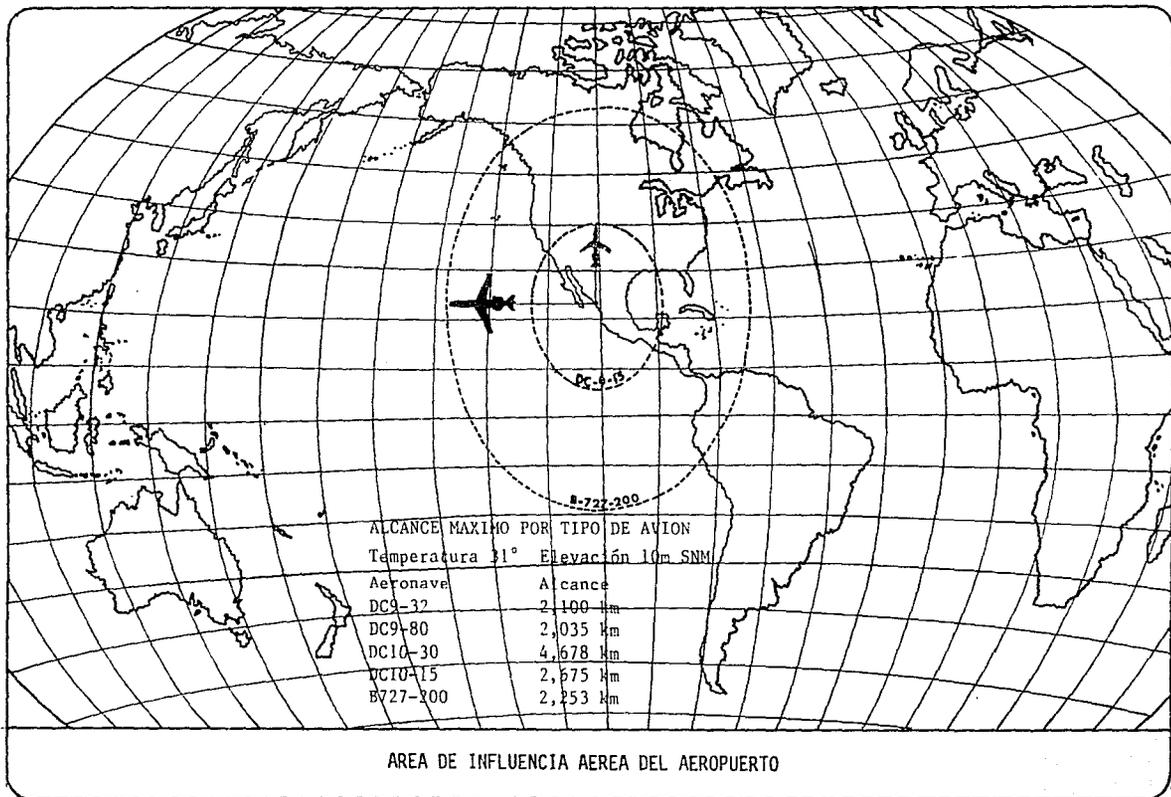
2.2. Area de influencia del aeropuerto.

La ciudad de Mazatlán cuenta en la actualidad con aproximadamente 420,000 habitantes y del orden de 16,000 turistas lo visitan anualmente, el transporte aéreo, el terrestre y el marítimo realizan una gran movilización de bienes y personas, este movimiento se agudiza en épocas de vacaciones abril-mayo y diciembre-enero, por lo que el área de influencia del aeropuerto va más allá de la ciudad de Mazatlán. Esta área se divide en dos: la aérea y la terrestre.

2.2.1. Area de influencia aérea.

Esta área, está comprendida básicamente por el alcance del avión, en forma radial. Sin embargo, para efectos contables solamente se consideran los puntos con que tiene conexión el aeropuerto en forma directa ya sea nacionales o internacionales. Figura 4.

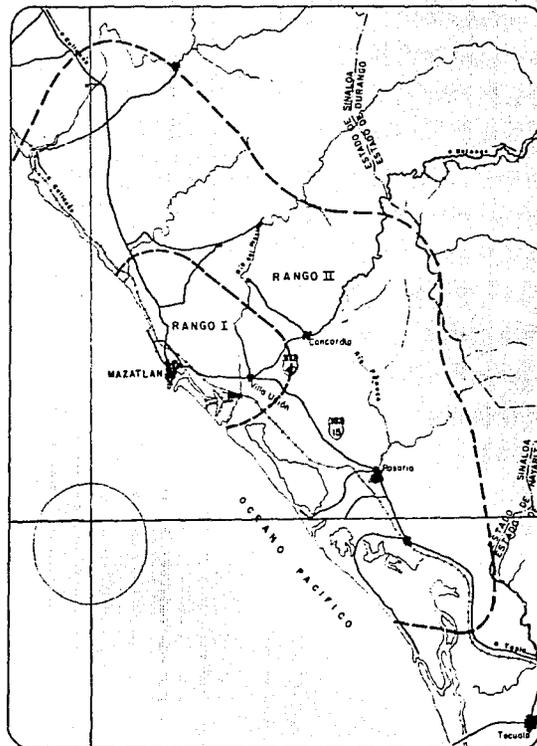
Esta consideración se hace debido a que dentro de esta área de influencia, como se observa en la figura existen muchos aeropuertos y ciudades, cuya población no visita las playas de Mazatlán.



2.2.2. Area de influencia terrestre.

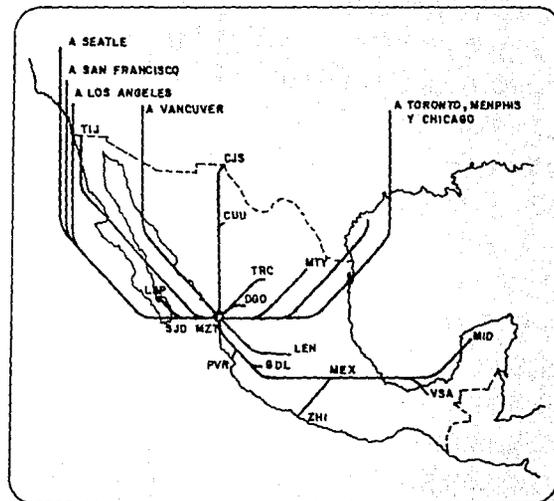
Por su parte el área de influencia terrestre se determina considerando las localidades situadas a menos de 60 minutos por carretera, y comprende dos rangos, en el Rango I se localizan las poblaciones que generan el 95% de los usuarios y agrupa a las localidades situadas a menos de 40 minutos de recorrido por carretera, en el Rango II, se encuentran las localidades que generaran 5% restante de los usuarios y comprende a las poblaciones ubicadas entre 40 y 60 minutos de recorrido por carretera.

Para conocer la distancia que abarca cada rango, se determina el tiempo de recorrido, en función del tipo de carretera, considerando una velocidad promedio de 100 km/h para carreteras federales de cuatro carriles, de 75 km/h para carreteras federales con dos carriles y 60 km/h para los demás caminos. Figura 5.



2.3. Rutas aereas

Las rutas de itinerario, es uno de los factores más importantes en la elaboración del pronóstico, ya que en base a éstas se determina la demanda que existe y mediante el análisis de las estadísticas, se estiman las proyecciones que podrán presentar, actualmente el aeropuerto de Mazatlán, está integrado a la Red Aeroportuaria Nacional mediante vuelos directos a: Chihuahua, Ciudad Juárez, Durango, Guadalajara, La Paz, León, Los Cabos, México, Monterrey, Puerto Vallarta, Tijuana, Torreón y a los Estados Unidos y Canadá a través de las rutas generadas hacia: Chicago, vía Guadalajara, Anchorage, vía Seattle, Denver directo, Houston vía Monterrey, Kansas citi vía Denver, Los Angeles via Tijuana y directo, Miniapolis vía Denver, Portlan vía San Francisco, Reno vía San Francisco, Sacramento via Los Angeles y San Francisco, San Diego vía Tijuana, San Francisco directo, y Vancouver via Seattle.



Adicionalmente a estas rutas, se tienen vuelos Charter, es decir fuera de itinerario principalmente a ciudades de los Estados Unidos y Canadá.

ORIGEN	COMPANIA AEREA Y NUMERO DE VUELO	FRECUENCIA	HORA	TIPO DE AVION	ESCALAS
Chihuahua	MX-926	1-3-5	15:50	B727-200	Directo
	MX-533	7	17:10	B727-200	Directo
Ciudad Juárez	AM-209	1-3-5-7	18:25	DC9-80	Directo
Durango	AM-150	1-2-3-4-5-6-7	8:10	DC9-80	Directo
Guadalajara	AM-208	1-3-5-7	14:40	DC9-80	Directo
	MX-734	2-4-6	15:15	B727-200	Directo
	MX-538	1-2-3-4-5-6-7	18:45	B727-200	Directo
León	MX-972	2-4-6	15:45	B727-200	Directo
La Paz	AM-152	1-2-3-4-5-6-7	13:20	DC9-80	Directo
León	AM-464	1-2-3-4-5-6-7	18:45	DC9-80	Directo
Los Cabos (San José, San Lucas)	MX-970	1-3-5-7	15:10	B727-200	Directo
Merida	AM-504/AM-201	1-3-5-7	14:40	DC9-80	México
	MX-609/MX-934	1-3-5	12:50	B727-200	México
	AM-425/AM-462	2-3	18:45	DC9-80	México
México	AM-150	1-2-3-4-5-6-7	8:10	DC9-80	Durango
	MX-966	6	9:30	B727-200	Directo
	MX-940	1-2-3-4-5-6-7	10:55	B727-200	Pto. Vallarta
	MX-684	3	11:10	B727-200	Pto. Vallarta
	MX-834	1-3-5	12:30	B727-200	Directo
	MX-840	2-5-7	13:10	B727-200	Directo
AM-208	MX-701	1-3-5-7	14:40	DC9-80	Guadalajara
	MX-932	7	14:30	B727-200	Directo
	MX-734	2-4-6	15:15	B727-200	Guadalajara
	MX-844	3-7	15:20	B727-200	Pto. Vallarta
	MX-916	2-5	15:45	B727-200	Directo
	MX-933	1-2-3-4-5-6-7	18:45	B727-200	Guadalajara
	AM-464	1-2-3-4-5-6-7	18:45	DC9-80	Los Cabos
Miñatitlán	MX-604/940	1-2-3-4-5-6-7	20:55	B727-200	México
Monterrey	AM-447	2-3-6	7:50	DC9-80	Directo
	AM-256	1-3-5-7	11:40	DC9-15	Torreón
	MX-725	2-4-6	18:40	B727-200	Directo
Oaxaca	MX-604/MX-934	3	11:10	B727-200	México
Puerto Vallarta	MX-940	1-2-3-4-5-6-7	10:50	B727-200	Directo
	MX-934	3	11:10	B727-200	Directo
	MX-944	3-7	15:35	B727-200	Directo
	AM-151	1-2-3-4-5-6-7	13:20	DC9-80	La Paz
Tijuana	AM-465	1-4-5-6-7	18:50	DC9-80	Directo
	AM-466	2-3	19:25	DC9-80	Directo
Torreón	AM-256	1-3-5-7	11:40	DC9-15	Directo
Veracruz	MX-620/MX-940	1-2-3-4-5-6-7	10:50	B727-200	México
Wilahermosa	MX-620/MX-940	1-3-5	12:30	B727-200	México
Torrey	MX-927	6	16:35	B727-200	Directo
	MX-945	2-7	11:15	B727-200	Directo
	MX-917	2-5	11:15	B727-200	Directo
Los Angeles	MX-941	1-2-3-4-5-6-7	17:30	B727-200	Directo
	MX-819	1-2-3-4-5-6-7	12:05	B727-200	Directo
	Delta 1762	1-3-5-7	12:25	B727	Directo
San Francisco	MX-971	1-3-5-7	12:25	B727-200	Directo
	MX	2-4-6	11:25	B727-200	Directo
Seattle	MX-895	3	13:15	B727-200	Directo
	MX-941	2-5-7	16:40	B727-200	Directo
Phoenix	Delta 1751	1-2-4-6	13:40	B727	Directo

DESTINO	COMPANIA AEREA Y NUMERO DE VUELO	FRECUENCIA	HORA	TIPO DE AVION	ESCALAS
Chihuahua	MX-934	1-3-5	13:00	B727-200	Directo
	MX-932	7	15:00	B727-200	Directo
Ciudad Juárez	AM-208	1-3-5-7	15:20	DC9-80	Directo
Durango	AM-151	1-2-3-4-5-6-7	13:40	DC9-80	Directo
Guadalajara	MX-633	1-2-3-4-5-6-7	12:40	B727-200	Via Los Cabos
	AM-209	1-3-5-7	18:45	DC9-80	Directo
	MX-735	2-4-6	19:10	B727-200	Directo
León	MX-973	2-4-6	12:30	B727-200	Directo
La Paz	AM-150	1-2-3-4-5-6-7	8:40	DC9-80	Directo
León	AM-465	1-4-5-6-7	18:10	DC9-80	Directo
	AM-466	2-3	19:35	DC9-80	Directo
Los Cabos (San José, San Lucas)	MX-939	1-2-3-4-5-6-7	12:40	B727-200	Directo
	MX-971	1-3-5-7	13:10	B727-200	Directo
Merida	MX-603/MX-605	1-2-3-4-5-6-7	12:40	B727-200	Via México
	AM-153/AM-513	2-4-5-6-7	13:40	DC9-80	Via México
	MX-817	2-5	11:50	B727-200	Directo
	MX-945	3-7	11:50	B727-200	Via Pto. Vallarta
	MX-939	1-2-3-4-5-6-7	12:40	B727-200	Via Los Cabos
	AM-151	1-2-3-4-5-6-7	13:40	DC9-80	Via Durango
	MX-965	3	13:50	B727-200	Via Pto. Vallarta
	MX-926	1-3-5	16:20	B-727-200	Directo
	MX-621	2-5-7	16:35	B727-200	Directo
	MX-657	6	17:00	B727-200	Directo
	MX-941	1-2-3-4-5-6-7	18:28	B727-200	Via Pto. Vallarta
	MX-833	7	18:20	B727-200	Directo
	AM-466	1-4-5-6-7	19:10	DC9-80	Via León
	MX-735	2-4-6	19:10	B727-200	Via Guadalajara
	AM-465	2-3	19:55	DC9-80	Via León
Minatitlán	MX-601/MX-645	2-5-7	16:35	B727-200	Via México
Monterrey	AM-446	2-3-6	7:50	DC9-80	Directo
	AM-254	1-3-5-7	12:10	DC9-80	Via Torreón
	MX-734	2-4-6	15:45	B727-200	Directo
Oaxaca	MX-605/MX-935	3-7	17:50	B727-200	Directo
Puerto Vallarta	MX-917/MX-935	2-5	17:50	B727-200	Directo
	MX-945	3-7	17:50	B727-200	Directo
	MX-935	3	12:50	B727-200	Directo
	MX-944	1-2-3-4-5-6-7	18:05	B727-200	Directo
	AM-150	1-2-3-4-5-6-7	8:30	DC9-80	Via La Paz
	AM-464	1-2-3-4-5-6-7	18:55	DC9-80	Directo
Torreón	AM-254	1-3-5-7	12:10	DC9-15	Directo
Veracruz	MX-625/MX-929	1-3-5	16:20	B727-200	Via México
	MX-931/MX-929	2-5-7	16:35	B727-200	Via México
	MX-957/MX-929	6	17:00	B727-200	Via México
Wilahermosa	MX-945/MX-923	3-7	11:50	B727-200	Via México
Denver	MX-946	6	12:05	B727-200	Directo
	MX-944	3-7	16:10	B727-200	Directo
	MX-916	2-5	16:15	B727-200	Directo
Los Angeles	Delta 1761	1-2-3-4-5-6-7	15:20	B727-200	Directo
	MX-970	1-3-5-7	13:25	B727	Directo
San Francisco	MX-972	1-3-5-7	15:45	B727-200	Directo
	MX-924	2-4-6	16:20	B727-200	Directo
	MX-934	3	11:45	B727-200	Directo
	MX-930	2-5-7	13:45	B727-200	Directo
Phoenix	Delta 1759	1-2-4-6	15:25	B727	Directo

2.4. Infraestructura del transporte.

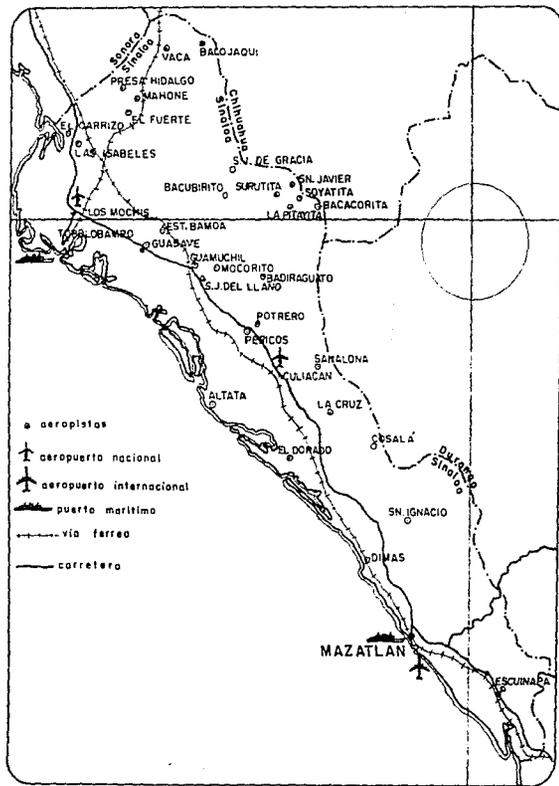
El desarrollo socioeconómico que ha experimentado el estado, ha sido apoyado por la red de comunicaciones y transportes con que cuenta, ya que se tienen los cuatro modos de transporte; carretero, ferroviario, marítimo y aéreo. Las ciudades que se han visto favorecidas principalmente son: Culiacán, Los Mochis y Mazatlán ya que, es en donde se localizan los recursos naturales y las principales actividades económicas de Sinaloa.

La red de transporte carretero se encuentra integrada por carreteras federales, carreteras estatales y caminos de mano de obra. La carretera federal Num. 15 recorre el estado a lo largo y sirviendo de enlace entre las ciudades de Los Mochis, Guamuchi y Mazatlán, principalmente, comunicándose al sureste con Tepic y Guadalajara. La carretera federal Num. 40 localizada al sureste, tronca con la carretera 15 en el poblado Villa Unión; permitiendo la comunicación con las ciudades de Durango y Torreón.

La infraestructura aeroportuaria consta de 45 aeropistas reconocidas por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, siendo los más importantes, los aeropuertos de Culiacán, Los Mochis y el de Mazatlán que presta servicio internacional.

El transporte ferroviario del Pacífico cuenta con dos rutas principales; la primera atraviesa el estado en la misma forma que la carretera Num. 15 y sirve de enlace por el noroeste con la ciudad de Mexicali, B.C. y con el sureste con la ciudad de Guadalajara, la segunda ruta se localiza en el noreste del Estado y une a la Bahía de Topolobampo uno de los principales puertos, con la ciudad de Chihuahua.

En lo referente a la transportación marítima existen dos puertos: el de Topolobampo y el de Mazatlán en donde hay un gran movimiento de transbordadores de rutas de itinerario, así como cargeros que mueven mercancías de exportación.



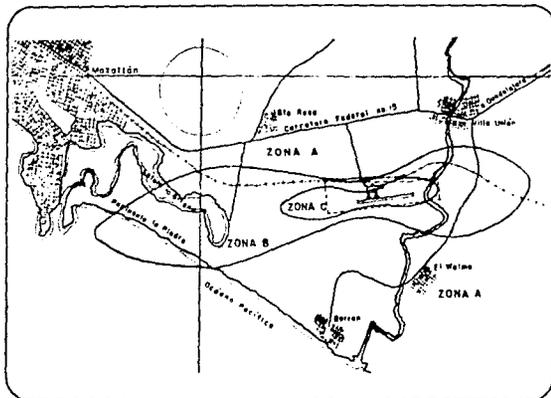
2.5. Impacto ambiental por ruido.

Como parte de la planeación integral para el desarrollo del aeropuerto, es necesario analizar su entorno, ya que se considera que los aeropuertos, al igual que las carreteras son polos de atracción para el asentamiento de comercio y vivienda, y el impacto ambiental provocado por el ruido, es uno de los principales problemas generados por las aeronaves, principalmente al realizar aterrizajes y despegues ya que es cuando los motores de los aviones desarrollan en máxima potencia.

Por la importancia del problema, se han realizado estudios utilizando el método denominado pronóstico de la exposición al ruido, recomendado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, por medio del cual se determina el uso del suelo de acuerdo a los niveles de ruido, el cual es medido en unidades llamadas NEF, este método es utilizado por su confiabilidad para determinar las zonas de mayor afectación por este efecto.

Dichos estudios determinaron que de acuerdo a los tipos de aviones y la frecuencia de operación que se tendrán para el año 2000 en el aeropuerto de Mazatlán, los umbrales de mayor ruido son tres, los de la zona A los de la zona B y los de la zona C.

Como se puede observar en la Fig. la zona más afectada con altos niveles de ruido es la zona



"C", en donde es recomendable que se ubiquen únicamente parques públicos, áreas verdes o industria que produzca altos niveles de contaminación por ruido, ya que de emitir humos; esto obstaculizaría la visibilidad lo cual podría resultar de fatales consecuencias sobre todo al realizar aproximaciones por sistema visual.

La zona "B" en donde se producen niveles de ruido entre 30 y 40 NEF, permite el uso del suelo comercial industrial (igual que en el caso anterior) y áreas verdes. En estas dos zonas el uso del suelo habitacional y de hospitales no son compatibles.

La zona "A" en donde se producen niveles de ruido inferiores a los 30 NEF permite el uso del suelo habitacional, comercial, de oficinas, talleres, industrial, de hospitales y otros edificios en donde las actividades que se realicen requieren silencio.

2.6. Normatividad para el uso del espacio aéreo.

Como ya se mencionó un aeropuerto no solamente tiene que ver con los terrenos propios de éste, sino que también afecta o impacta las zonas que se encuentran a su alrededor por esta razón es conveniente determinar la trayectoria de los aviones en aterrizajes y despegues, ya que no deben existir obstáculos en la trayectoria de vuelo, con el fin de evitar que el espacio aéreo en la trayectoria de aproximaciones y despegues quede inutilizado por la ubicación de obstáculos, se ha delimitado dicho espacio por medio de superficies imaginarias que son; la de aproximación, la de despegue, la de transición, horizontal interna y cónica.

La superficie de aproximación es la más importante y la más crítica tiene una pendiente del 2% comienza a 60 m de las cabeceras (08 ó 26) y a 10 m sobre el nivel del mar.

La superficie de aproximación de la cabecera 08 termina a 15 km, con una altura de 310 m sobre

el nivel del mar como se ve en la fig. casi llega a la isla el crestón, la superficie de aproximación de la cabecera 26 llega un poco más allá del Cerro del Indio y Boca los Arroyos.

La superficie de despegue es igual que la de aproximación solo que en lugar de tener 2% de pendiente tiene 2.5% es decir va más arriba.

La superficie horizontal interna se encuentra a 45 m sobre el nivel de la pista o sea a 55 m sobre el nivel del mar, abarca poblaciones importantes como Barrón, Villa Unión, el Walmo

3:PRONOSTICO

Dentro de los estudios de planeación que se realizan ya sea para llevar a cabo ampliaciones en algún elemento, o para la construcción de un aeropuerto nuevo, se consideran los pronósticos, los cuales se clasifican en dos grupos; movimiento anual y movimiento horario, para efectos del análisis de áreas para el edificio terminal, se utilizan los datos horarios.

Para la elaboración del proyecto de ampliación se tomarán los datos correspondientes al año 2000, ya que la vida útil que debe tener un edificio terminal no debe ser menor de diez años ni mayor de veinte esto debido por un lado a que no es conveniente tener constantemente obras de ampliación que interfiera con el movimiento de pasajeros y por otro resulta incosteable hacer construcciones muy grandes y que estén utilizándose en porcentajes muy bajos. Adicional a la tabla de pronóstico de pasajeros y operaciones se presenta la tabla que muestra el pronóstico de tipos y grupos de aviones.

Cabe aclarar que los valores que aparecen en la tabla son combinados es decir pasajeros de salida más pasajeros de llegada por lo que para obtener los valores que servirán de base para el análisis de áreas se deben dividir entre dos quedando de la siguiente manera:

Pasajeros de salida.		Pasajeros de llegada.	
Nacional	600	Nacional	600
Internacional	550	Internacional	550
En tránsito	190	En tránsito	190
Charter	700	Charter	700
Combinados	1750	Combinados	1750

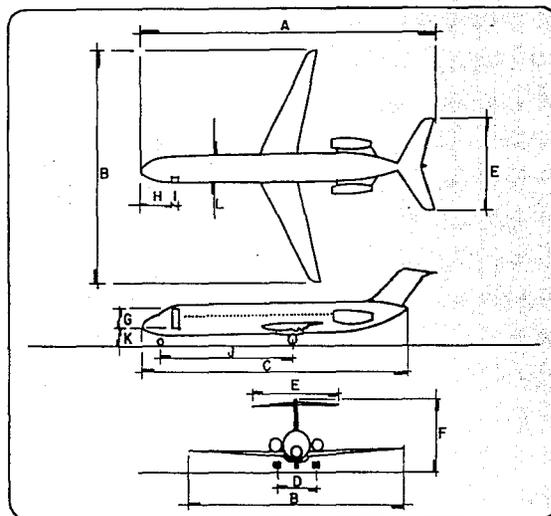
Dado que los vuelos Charter tienen su origen en Estados Unidos y Canadá los pasajeros se consideran internacionales, por lo que en el análisis de áreas estos impactarán las zonas de movimiento internacional.

AÑO	MOVIMIENTO ANUAL										MOVIMIENTO HORARIO																						
	operaciones nacionales	operaciones internacionales	operaciones regionales	operaciones de aviación general	operaciones totales	pasajeros de aviación nacional	pasajeros de aviación internacional	pasajeros de aviación en tránsito	pasajeros de aviación regional	pasajeros de aviación general	pasajeros totales	operaciones comerciales	operaciones de aviación general	operaciones combinadas	pasajeros de aviación nacional	pasajeros de aviación internacional	pasajeros en tránsito	pasajeros de aviación regional	pasajeros de vuelos charter	pasajeros de aviación general	pasajeros combinados	posiciones simultaneas de aviones comerciales	posiciones simultaneas de aviación general	-en plataforma	-en hangares	posiciones simultaneas de automoviles	de pasajeros de aviación comercial	de pasajeros de aviación general	de empleados y autoridades	acompañantes por pasajero nacional	acompañantes por pasajero internacional	moletas por pasajero nacional	moletas por pasajero internacional
1990	1250	6730	1920	11570	31470	536	391	32	5900	26150	1285	5	6	15	515	430	270	25	735	40	1050	9	17	14	4	653	490	33	130	0,8	0,3	1,15	1,25
1995	1660	11750	3220	19400	49030	1000	660	450	6500	44000	2155	12	12	22	900	760	340	35	1300	55	2835	12	30	24	6	1150	870	60	215	0,8	0,3	1,15	1,25
2000	16860	15340	4220	22540	25960	1371	850	535	8500	57300	2625	14	14	27	1200	1100	380	40	1400	70	3500	16	38	30	8	1550	1200	80	285	0,8	0,3	1,15	1,25
2005	19500	20000	5570	33600	79670	1900	1100	640	11200	75000	3728	16	18	30	1500	1285	430	48	1680	90	4200	20	50	40	10	1920	1450	100	375	0,8	0,3	1,15	1,25

* Estos valores estan en miles

De acuerdo al pronóstico de pasajeros y operaciones para el año 2000, se espera que lleguen 16 aviones simultáneamente en la hora de máxima demanda, de los cuales 13 serán comerciales de itinerario fijo y de éstos, 7 nacionales y 6 internacionales, los 3 restantes serán Charters es decir, que no manejan un itinerario fijo y se consideran internacionales, los tipos de aviones para los diferentes vuelos se muestran en la siguiente tabla.

NACIONAL	INTERNACIONAL	CHARTER
3 DC-9-80	1 DC-9-80	1 DC-9-80
1 DC-10	3 DC-10	2 DC-10
3 B-727-200	2 B-727-200	



TIPO DE AVION	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
DC-10-15	55.55	50.39	51.97	10.67	21.69	17.53	2.0	4.80	1.10	20.06	4.10	6.02
DC-9-80	45	37.85	41.26	5.08	12.25	8.4	2.8	3.70	0.80	22.05	2.4	3.35
B-727-200	46.68	32.39	41.5	5.72	10.9	10.36	2.8	4.06	0.80	19.28	2.35	3.76

DIMENSIONES GENERALES DE LOS DIFERENTES TIPOS DE AVIONES

4: ACTIVIDADES GENERADORAS DE ESPACIOS

En un proyecto de edificio para pasajeros, el análisis del recorrido de pasajeros y equipaje es fundamental, ya que con esto, se evitan recorridos excesivos y cruces de circulaciones, elevando así el nivel de servicio. Los recorridos que llevan a cabo los pasajeros van de acuerdo a las funciones que realizan, ya sea para abordar una aeronave o al finalizar un viaje. Dichas actividades se pueden clasificar de acuerdo al tipo de pasajero, ya sea nacional o internacional y aún más, se pueden; por una parte, considerar las actividades características, que son las que le dan precisamente carácter al edificio, generando espacios y muebles característicos; y por otra parte, las actividades complementarias que igualmente generan espacios y muebles complementarios.

a) Actividades características de un pasajero de salida nacional.

- Entrar al edificio.
- Esperar para ser documentado.
- Documentarse (pasajero y equipaje)
- Pasar por la revisión de seguridad.
- Esperar para abordar la aeronave.
- Abordar la aeronave.

b) Actividades complementarias de un pasajero de salida nacional

- Hablar por teléfono.
- Comprar un seguro de vida.
- Comprar libros, revistas, regalos, artesanías, etc.
- Segregar líquidos y sólidos por la digestión.
- Tomar alimentos y bebidas.
- Despedirse de sus acompañantes.

c) Actividades características de un pasajero de salida internacional.

- Entrar al edificio.
- Esperar para ser documentado.
- Documentarse (pasajero y equipaje).
- Pagar el derecho de uso de aeropuerto.
- Pasar por la revisión de seguridad.
- pasar por la revisión de migración.
- Esperar para abordar la aeronave.
- Abordar la Aeronave.

d) Actividades complementarias de un pasajero - de salida internacional.

- Hablar por teléfono.
- Comprar un seguro de vida.
- Comprar libros, revistas, regalos, artesanías, - etc.
- Segregar líquidos y sólidos por la digestión.
- Tomar alimentos y bebidas.
- Despedirse de sus acompañantes.
- Comprar artículos libres de impuesto.
- Cambiar moneda.

De lo anterior se concluye que existen actividades comunes a pasajeros nacionales y a internacionales, sin embargo, las actividades características requieren espacios y muebles por separado, no así las complementarias para las cuales en la mayoría de los casos se dan espacios y muebles comunes.

e) Actividades características de un pasajero nacional de llegada.

- Esperar el equipaje.
- Recoger el equipaje.

f) Actividades complementarias de un pasajero nacional de llegada.

- Encontrarse con su acompañante.
- Hablar por teléfono.
- Rentar un auto.
- Comprar regalos, flores, etc.
- Comprar un boleto para taxi o colectivo.
- Reservar una habitación de hotel.
- Segregar líquidos y sólidos por la digestión.

g) Actividades características de un pasajero internacional de llegada.

- Esperar para revisión de sanidad
- Mostrar documentos de vacunas (en caso necesario) tanto de personas como de animales o plantas.
- Esperar para revisión de migración.
- Mostrar documentos de inmigrante.
- Esperar para recoger el equipaje.
- Recoger el equipaje.
- Esperar para revisión de aduana.
- Revisión del equipaje en aduana.

h) Actividades complementarias de un pasajero internacional de llegada.

- Encontrarse con su acompañante.
- Hablar por teléfono.
- Rentar un auto.
- Comprar regalos, flores, etc.
- Comprar un boleto para taxi o colectivo
- Reservar una habitación de hotel.
- Segregar líquidos y sólidos por la digestión.

De la misma manera que en el caso del flujo de salida en el de llegada se puede concluir que para actividades características se requieren espacios y muebles por separado, y para actividades complementarias se pueden ocupar los mismos espacios y los mismos muebles.

4.1. Programa Arquitectónico

La elaboración del programa arquitectónico, se hizo de acuerdo a las actividades que realizan los pasajeros, así como a actividades de apoyo a las funciones de los empleados, quedando de la siguiente forma:

	Nacional	Internacional
ELEMENTOS PARA PASAJEROS DE SALIDA		
DOCUMENTACION		
Area de colas	○	○
Número de documentadores	○	○
Longitud de mostrador	○	○
Circulación y manejo de equipaje	○	○
Oficinas para compañías	○	○
Selección de equipaje	○	○
REVISION DE SEGURIDAD		
Area de colas	○	○
Filtros	○	○

	Nacional	Internacional
PAGO DEL DUA		
Area de colas		○
Mostradores		○
MIGRACION		
Areas de colas		○
Filtros		○
Oficinas (es común para el servicio de salida y para el de llegada).		○
TIENDA LIBRE DE IMPUESTO		○
BANCO PARA CAMBIO DE MONEDA		○
SALA DE ESPERA		
Area de sala	○	○
Mostrador de despacho	○	○
Sanitarios hombres	○	○
Sanitarios mujeres	○	○
ELEMENTOS PARA PASAJEROS DE LLEGADA		
ENTREGA DE EQUIPAJE		
Area de espera	○	○
Banda (s)	○	○
Bodega de maletas no reclamadas	○	○
Manejo exterior de equipaje	○	○
SANIDAD		
Area de colas		○
Filtros		○
Oficina		○
Consultorio		○
MIGRACION		
Area de colas		○
Filtros		○

	Nacional	Internacional
ADUANA		○
Area de Colas		○
Mesas de revisión		○
Oficina		○
Bodega de objetos decomisados		○
BIENVENIDA		
Area de espera	○	○
Venta de flores y regalos	○	○
Venta de boletos para taxi	○	○
Arrendadoras de autos	○	○
Teléfonos públicos	○	○
Banco para cambio de moneda	○	○
Sanitarios hombres	○	○
Sanitarios mujeres	○	○
ELEMENTOS COMUNES PARA PASAJERO DE SALIDA Y DE LLEGADA		
VESTIBULO GENERAL		
Módulos de información	○	○
Correos	○	○

	Nacional	Internacional
Teléfonos públicos	○	○
Telegrafos	○	○
Banco para cambio de moneda	○	○
Tienda para venta de refrescos, periódicos, artesanías, productos de perfumería y regalos	○	○
Compañías de seguros	○	○
Sanitarios hombres	○	○
Sanitarios mujeres	○	○
RESTAURANTE		
Comedor	○	○
Bar	○	○
Cocina con bodega, frigorífico, baños	○	○
Vestidores para hombres	○	○
Baños vestidores para mujeres	○	○
OFICINAS PARA AUTORIDADES		
Administrador, con sanitario	○	○
Zona secretarial con sanitarios	○	○
Sonido local	○	○
Almacén de mantenimiento	○	○

4.2. Requerimiento de áreas.

A fin de establecer un criterio para la revisión de los espacios y realizar un análisis comparativo entre las áreas existentes y las propuestas, a continuación se presenta un método para determinar las áreas de algunos locales, así como la cantidad de algunos elementos, como mostradores y filtros. Para el dimensionamiento de locales que no son similares a los aquí analizados se consideró el mobiliario, tipo y cantidad de usuario y las funciones que realizan así como el reglamento de construcciones.

Area y longitud de colas en documentación.

Esta área debe tener capacidad suficiente para albergar a los pasajeros que se van a documentar, por lo que se considera que una distancia a 12 m como mínimo entre el mostrador y un obstáculo opuesto a éste, es suficiente para esta actividad, ya que en el caso que al documentar un vuelo la cola de documentación ravace los 12m., será necesario incrementar el número de documentadores, con lo que además se podrá reducir el tiempo de documentación.

El área del vestíbulo de documentación se calcula multiplicando la longitud total del mostrador por 12 m, para longitud de mostrador se requieren 67 m y de área es del orden de 800 m².

Longitud de mostrador.

Un documentador debe atender a un pasajero nacional en un tiempo promedio de 45 segundos; considerando que un avión del tipo B-727-200 ó un DC-9-80 tienen capacidad de 155 pasajeros, un agente tarda; 155 por 45 = 6975 segundos = 116 minutos, considerando que un vuelo nacional debe ser documentado en un tiempo promedio de 60 minutos; 116 entre 60 = 1.9, es decir, dos agentes son capaces de documentar un vuelo con éstas características.

Un documentador debe atender a un pasajero internacional en un tiempo promedio de 60 segundos; considerando que un avión del tipo DC-10 tiene una capacidad promedio de 300 pasajeros; 300 x 60 = 18 000 segundos = 300 minutos, teniendo en cuenta que un vuelo internacional debe ser documentado en un tiempo de 105 minutos; 300 ÷ 105 = 2.8 es decir, tres agentes

son capaces de documentar un vuelo con estas características.

Adicionalmente, es necesario considerar un maletero por cada dos documentadores, que se encargan de pesar y etiquetar el equipaje, bajo estas condiciones se tiene lo siguiente:

En documentación nacional.

Para un B-727-200
 ó un DC-9-80 2 documentadores y 1 maletero
 Para un DC-10 4 documentadores y 2 maleteros

En documentación internacional.

Para un B-727-200
 ó un DC-9-80 2 documentadores y 1 maletero
 Para un DC-10 3 documentadores y 1.5 maleteros.
 Sala de espera

MIGRACION

Número de filtros.

Se considera el total de pasajeros internacionales de salida (350 internacionales más 700 Charter = 1250) por 15 segundos por pasajero igual a 18 750 segundos = 312 minutos entre 30 minutos que el tiempo máximo que se considera para procesar un vuelo = 10 filtros.

De acuerdo al análisis de áreas se obtuvieron los resultado que a continuación se muestran, con las que se hace una comparación cuantitativa de los espacios y elementos que integran el edificio terminal.

ELEMENTOS PARA PASAJEROS DE SALIDA	U	NACIONAL		INTERNACIONAL	
		ACTUAL	AL AÑO 2000	ACTUAL	AL AÑO 2000
Documentación					
Area de colas	m ²	150	288	120	406
Número de documentadores	No.	10	16	8	23
Longitud de documentadores	m	15	24	12	34
Ancho de circulación y manejo de equipaje	m	3.5	3.5	3.5	3.5
Oficinas para compañías	m ²	105	144	84	204
Selección de equipaje	m ²	90	144	72	204
Revisión de seguridad					
Area de colas	m ²	72	72	72	72
Filtros	m ²	3	3	3	3

Pago del Derecho de Uso de Aeropuerto

Área de colas	m2	-	-	-	72
Mostradores	m2	-	-	-	6

Migración

Área de colas	m2	-	-	54	90
Filtros	No.	-	-	2	10
Oficinas	m2	-	-	90	110
Tienda libre de impuesto	m2	-	-	50	90
Banco para cambio de moneda	m2	-	-	9	27

Sala de Espera

Área de sala	m2	1408	3000	1408	5000
Mostrador de despacho	m2	4	14	4	16
Sanitarios hombres	m2	16	48	15	48
Sanitarios mujeres	m2	16	48	16	48

ELEMENTOS PARA PASAJEROS DE LLEGADA

U		NACIONAL		INTERNACIONAL	
		ACTUAL	AL AÑO 2000	ACTUAL	AL AÑO 2000
Entrega de equipaje					
Área de espera	m2	120	990	36	2060
Banda(s)	No.	-	3	-	3
Bodega de maletas no reclamadas	m2	-	6	-	6
Manejo exterior de equipaje	m2	60	150	90	150
Sanidad					
Área de colas	m2	-	-	-	9
Filtros	No.	-	-	-	1
Oficina	m2	-	-	25	20
Consultorio	m2	-	-	-	25
Migración					
Área de colas	m2	-	-	144	180
Filtros	No.	-	-	5	10
Aduana					
Área de colas	m2	-	-	-	180
Mesas de revisión	No.	-	-	6	12
Oficina	m2	-	-	18	20

Bienvenida

Área de espera	m2	120	180	180	80
Venta de flores y regalos	m2	6.25	9	6.25	9
Venta de boletos para taxi	m2	9	9	9	9
Arrendadora de autos	m2	15	27	15	27
Teléfonos públicos	No.	-	4	-	2
Banco para cambio de moneda	m2	-	-	-	20
Sanitarios hombres	m2	-	48	-	48
Sanitarios mujeres	m2	-	48	-	48

ELEMENTOS COMUNES PARA PASAJERO DE SALIDA Y LLEGADA

U	ACTUAL	AL AÑO 2000
Vestíbulo General		
Área	m2	936
Módulos de información	No.	1
Teléfonos públicos	No.	-
Teléfonos	m2	-
Banco para cambio de moneda	m2	-
Tiendas (varios)	m2	90
Compañías de seguros	m2	-
Sanitarios	m2	90
Restaurante		
Comedor	m2	257
Bar	m2	60
Cocina	m2	90
Baños vestidores hombres	m2	12
Baños vestidores mujeres	m2	12
Oficina para autoridades		
Administrador con sanitario	m2	36
Zona secretarial con sanitario	m2	190
Sonido local	m2	18
Mantenimiento	m2	96
Servicio médico	m2	36
Casa de máquinas	m2	102
Subestación eléctrica	m2	48

5: ALTERNATIVAS DE SOLUCION DE CONJUNTO

El objeto de analizar las diferentes alternativas para dar solución a la problemática de ampliar un aeropuerto como el de Mazatlán, es el de obtener la respuesta adecuada a sus características por el tipo de aeropuerto de que se trata y de acuerdo a la demanda esperada para el año 2010.

Lo anterior para evitar soluciones inadecuadas tanto por un bajo nivel de servicio ofrecido al usuario, como por costos de operación, como sucede en los aeropuertos de la Ciudad de México, Guadalajara y Puerto Vallarta entre otros. En donde se han adoptado soluciones que no corresponden a la problemática particular de cada caso.

Se puede decir que el desarrollo del aeropuerto de la Ciudad de México es "justificable", pues nació sin ningún plan; en cambio para Guadalajara la solución adoptada además de tener un bajo nivel de servicio, el costo de operación es muy alto al tener que transportar a los pasajeros en aerocares del avión al edificio terminal y viceversa.

En lo que se refiere a aeropuertos cuyo desarrollo ha sido adecuado a las características de la demanda se pueden citar a Cancún y Monterrey, en cuyos casos se adoptó la solución de un edificio satélite, que si bien es cierto son satélites diferentes, la respuesta en cada caso se considera acertada.

Concepto de conjunto.

Para un adecuado equilibrio tanto para el funcionamiento, como para el desarrollo de las instalaciones de un aeropuerto, se debe conocer la vocación de éste (turístico, industrial, de negocios, etc.), pues el proyecto para una obra de infraestructura de este tipo, debe concebirse como un gran conjunto, que a su vez se divide en subsistemas.

Estos subsistemas se deben analizar por separado, sobre todo para conocer su capacidad y por lo tanto su nivel de saturación, dichos subsistemas son los siguientes:

- Pistas - Calles de rodaje.
- Plataformas de operación - Edificio terminal.

-
- Accesos viales - Estacionamientos.
 - Zona de Combustibles.
 - Espacio Aéreo.
 - Ayudas visuales y radio ayudas.

De esta forma, si al analizar la demanda se observa que el aeropuerto tendrá un crecimiento explosivo, se debe pensar en un proyecto cuya solución permita el desarrollo del mismo sin que unos elementos interfieran en la ampliación de otros. Así por ejemplo, si para un aeropuerto se decide adoptar un concepto de solución tipo satélite, se debe pensar en una plataforma de operaciones para este tipo de solución, además de que las pistas deberán estar ubicadas a la distancia adecuada, que no impidan la construcción, desarrollo y funcionamiento en la zona terminal.

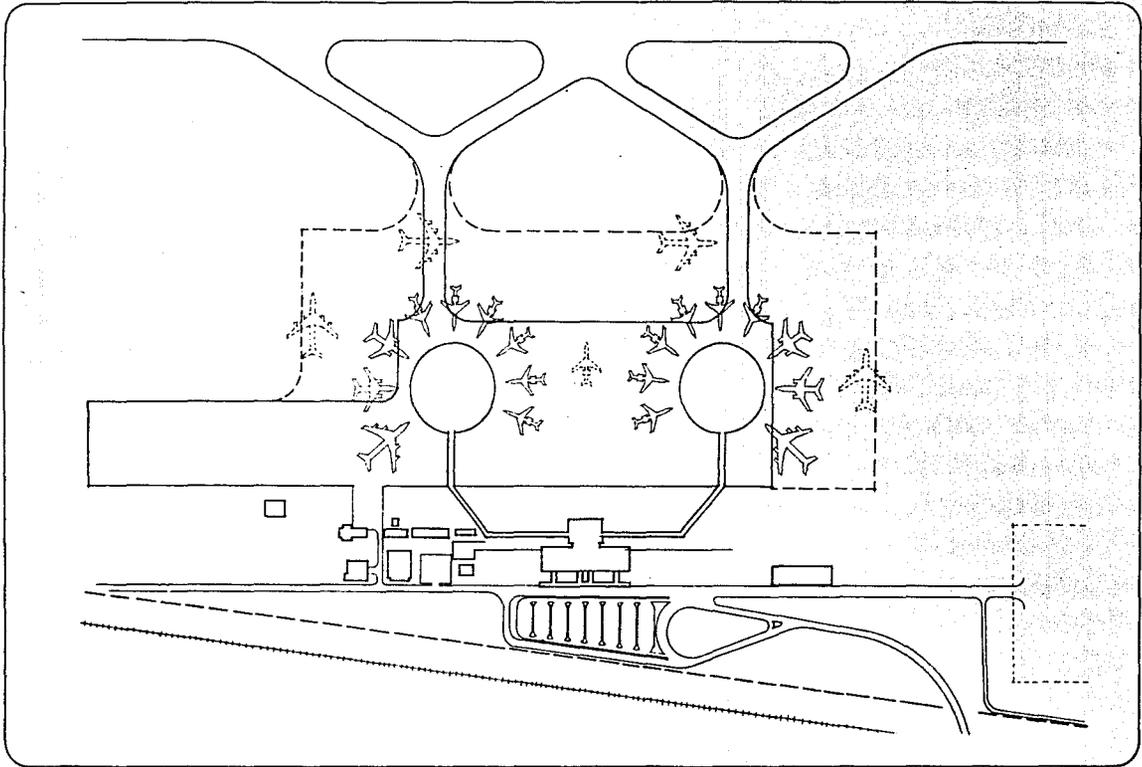
A continuación se describen y analizan los diferentes tipos de terminales más comunes, con el fin de dar una idea de las características de cada una, y bajo que condiciones es recomendable utilizarlas:

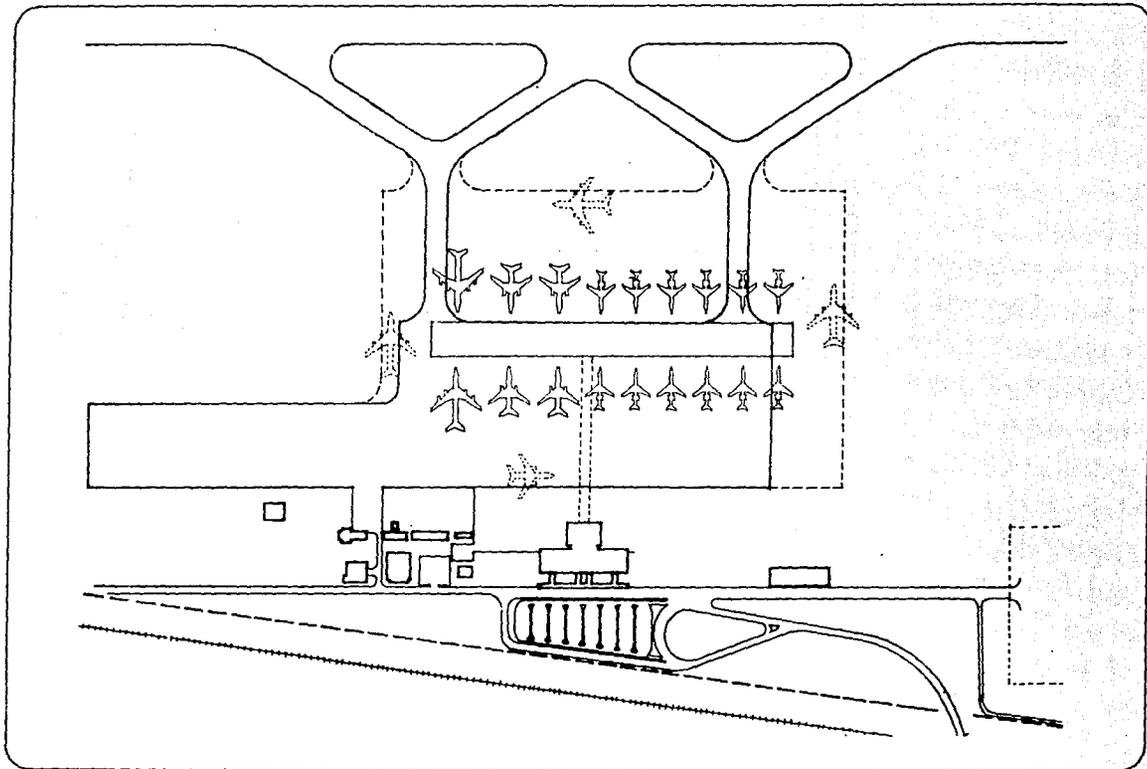
5.1. Satélite Circular

Esta solución consiste en un edificio circular, frente al cual se estacionan las aeronaves en forma radial, virtualmente separado del cuerpo principal del edificio terminal y físicamente unido por un pasillo que puede estar a nivel o no, con respecto a la plataforma, este es recomendable para aeropuertos que sirven a centros turísticos o a ciudades que tienen un desarrollo explosivo, es decir que la demanda de servicios se da muy rápida y en forma constante, por ejemplo en Cancún, en donde ante una fuerte demanda se construyó de golpe un edificio y una plataforma de gran capacidad, lo que permitirá elevar el nivel de servicio a pasajeros en esta zona, una desventaja que presenta esta alternativa es que una vez saturado el edificio no es posible hacer ampliaciones en el mismo.

5.2. Satélite Lineal

Este consiste en un edificio rectangular, frente al cual se estacionan las aeronaves perpendicularmente, que al igual que el anterior está separado del cuerpo principal del edificio y unido a través





de un pasillo, este caso es recomendable para aeropuertos que presentan demandas inconstantes, pudiendo ser en ocasiones altas, estables o hasta bajas en ciertas épocas, ya que a diferencia del anterior, éste sí permite desarrollos laterales que se pueden realizar con relativa facilidad.

5.3. Línea de Contacto

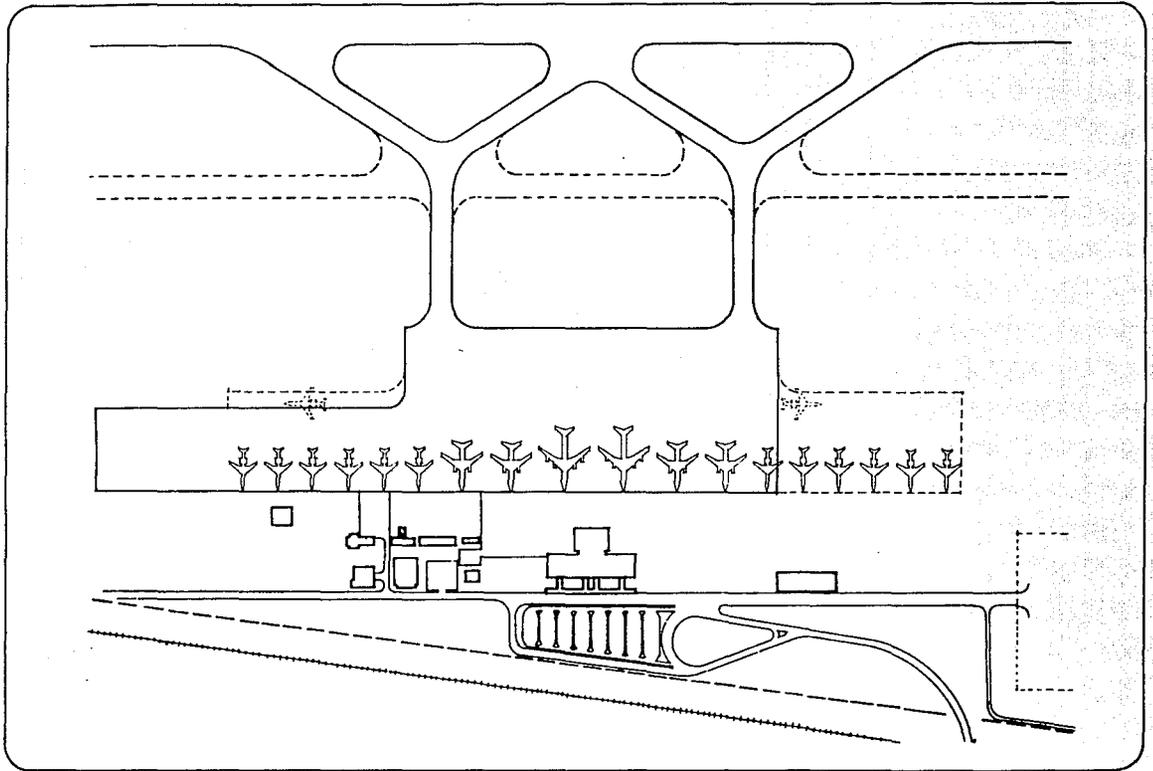
En este concepto, las aeronaves se estacionan frente al edificio ya sea en forma perpendicular, paralela o inclinados, pero de frente para evitar que el chorro de las turbinas dañe el edificio.

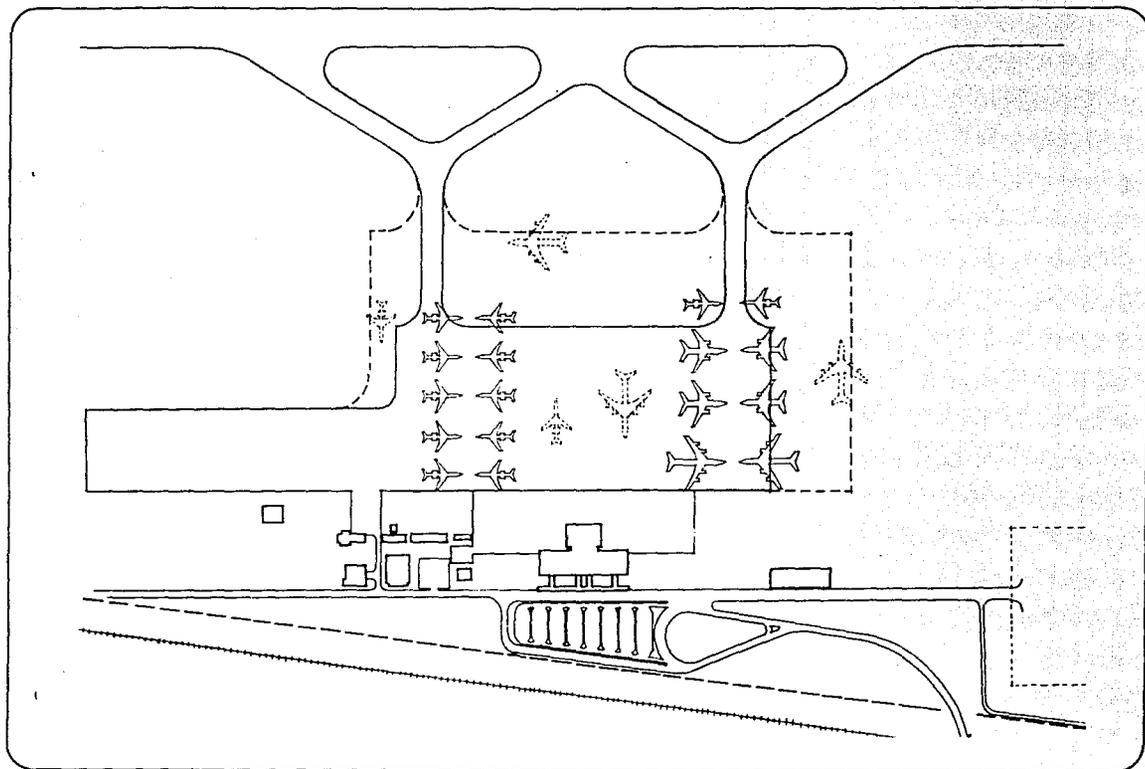
La configuración lineal es recomendable cuando el número de aeronaves a estacionar no excede de cinco, ya que cuando rebasa esta cifra las distancias de caminata son excesivas, lo que hace que disminuya la calidad del servicio, esta configuración se considera como el esquema básico de un aeropuerto, ya que casi todos los aeropuertos al iniciar sus operaciones adoptan este concepto y lo mantienen o modifican de acuerdo a como se presenta la demanda.

5.4. Vehicular

En esta alternativa las aeronaves se estacionan lejos del edificio terminal y el servicio de conexión para salida y llegada de pasajeros, aeronave-edificio, se realiza por medio de un transporte vehicular, lo interesante de este sistema es que los propios vehículos sirven de sala para el pasajero de salida, otra ventaja es que en este concepto existe flexibilidad para el estacionamiento de las aeronaves, por lo que es más fácil manejar los vuelos que operan fuera de itinerario, y se reducen las distancias de caminata.

Así mismo, este concepto presenta varios inconvenientes ya que al utilizar vehículos es necesario darles un buen mantenimiento y requieren operarios en varios turnos, lo que encarece el servicio y lo hace más complicado. En ocasiones, el operar en esta forma provoca retrasos, situación que impacta a toda la red aeroportuaria nacional.





5.5. Muelle

Se denomina muelle por la similitud que existe con la configuración de los muelles o embarcaderos, consta de un edificio central con pasillos hacia la plataforma, frente a los cuales se estacionan las aeronaves.

Este tipo de terminal es utilizado comunmente para atender cualquier tipo de demanda.

Cada módulo formado por edificio central y pasillo(s) hacia la plataforma, con longitud adecuada para estacionar de 6 a 8 aeronaves medianas, es capaz de procesar de 4 a 5 millones de pasajeros anuales.

Su relación con el área aeronáutica, referida al tiempo de carreteo de las aeronaves que se desplacen de la posición en plataforma a la cabecera que utilicen y viceversa, es óptimo ya que la plataforma se localiza próxima al centro geométrico de la pista.

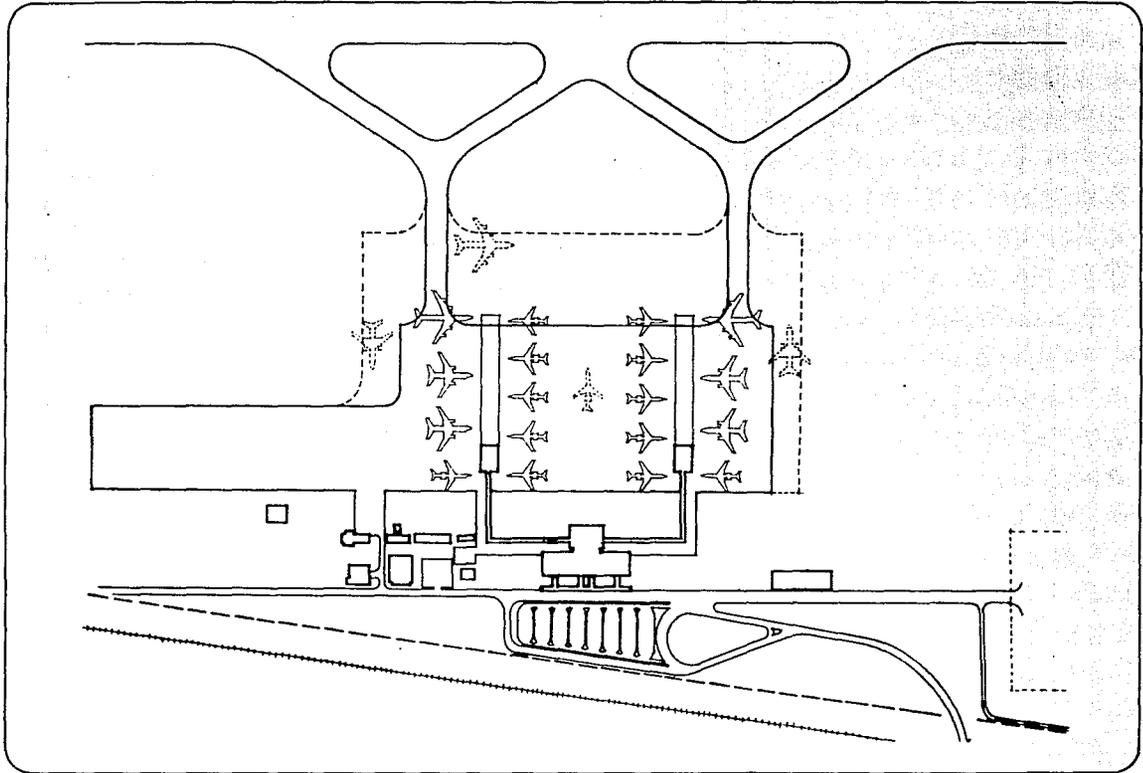
Las dimensiones del edificio terminal quedan definidas por el grado de centralización de sus servicios.

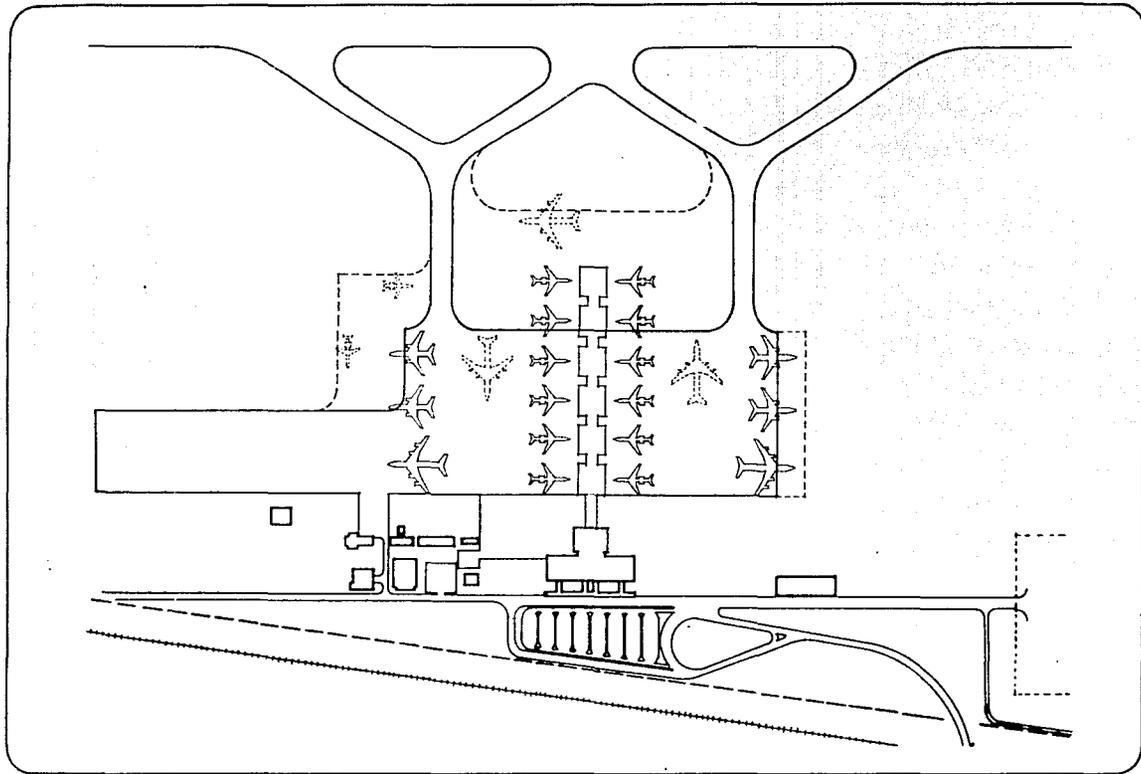
Las distancias a recorrer por los pasajeros en este tipo de terminal se consideran aceptables. En general el esquema tiene flexibilidad para aceptar incrementos de la actividad aérea con los procedimientos tradicionales de operación.

Las obras que se llevarían a cabo para desarrollar este concepto serían mínimas comparadas con otros sistemas (ver tabla de evaluación).

5.6. Mixto

Para este caso solamente se analizó la vehicular con muelle, ya que en realidad este sistema es poco recomendado, pues presenta muchas desventajas, en este caso sería necesario demoler las salas de última espera por una parte y por otra todos los problemas de la solución vehicular, como son: adquisición y mantenimiento de equipo, manejo de una planta de personal muy grande, etc.





5.7. Evaluación de alternativas para adoptar un criterio de conjunto.

CONCEPTO	NIVEL DE SERVICIO	ADICIONALES DE PLATAFORMA	ADICIONALES DE EDIFICIO	FLEXIBILIDAD DE DESARROLLO	DISTANCIA DEL ESTACIONAMIENTO A S.U.E.	A FECTACIONES		
SATELITE CIRCULAR	A	98,655	70,000	III	510 m	Demoler parte de los pasillos actuales y las salas de última espera. Romper pavimento para relocalizar tomas de combustible.	Invadir parte de la plataforma de av. general.	Demoler y reubicar la toma de combustible de la av. general.
SATELITE LINEAL	A	97,389	16,000	I	520 m	Demoler los pasillos y salas de última espera. Romper el pavimento para relocalizar las tomas de combustible y el pasillo conector	Demoler y reubicar la toma de combustible de la av. general.	Demoler y reubicar la toma de combustible de la av. general.
LINEAL DE CONTACTO	D	28,025	-	III	650 m	Demoler los pasillos y las salas de última espera. Invadir la salida del CREI y la plataforma de av. general.		
VEHICULAR	D	76,445	-	III	210 m	Demoler los pasillos y las salas de última espera. Demoler y reubicar la toma de combustible de la av. general.		
MUELLE	A	60,075	6,400	I	480 m	Demoler la toma de combustible de la av. general. Romper el pavimento para localizar la toma de combustible.		
MIXTO MUELLE VEHICULAR	C	65,560	8,100	III	510 m	Demoler los pasillos y la sala de última espera. Reubicar la toma de combustible.		

ABREVIACIONES.

SUE-SALA DE ULTIMA ESPERA
AV. AVIACION
CREI - CUERPO DE RESCATE Y EXTINCION DE INCENDIOS

ESCALA DE VALORES

* NIVEL DE SERVICIO
A EXCELENTE
B BUENO
C REGULAR
D MALO

* FLEXIBILIDAD DE DESARROLLO.

I EXCELENTE
II BUENO
III MALO

5.8. Conclusión de la Evaluación para determinar el criterio de conjunto edificio-plataforma.

Dadas las consideraciones en la tabla de evaluación, se estima que la mejor opción a desarrollar es la tipo muelle, ya que además de ser la que ofrece más ventajas, sería prácticamente una ampliación del estado actual. Esta solución se puede construir causando pocas molestias a los usuarios y por otra parte, presenta mucha flexibilidad para continuar desarrollando tanto el edificio como la plataforma, adicionalmente se considera que el costo económico para esta alternativa es inferior a las demás.

6- ALTERNATIVAS DE SOLUCION DE EDIFICIO TERMINAL

Tomando como base que la alternativa más conveniente, es la tipo muelle, se aprovecharán los pasillos y salas que se encuentran actualmente, sin embargo, es necesario adicionalmente re proyectar las áreas del cuerpo principal del edificio terminal, así mismo será necesario hacer las ampliaciones necesarias a fin de satisfacer las necesidades de espacio de los elementos que lo integran, para este propósito se elaboraron cuatro posibles alternativas. Cabe mencionar que para el planteamiento de cada una de las posibilidades se consideraron principalmente dos factores; el recorrido o flujo de pasajeros y equipajes, y la posibilidad de desarrollo que tendría el edificio en una etapa posterior a la saturación de los elementos ya sea en su totalidad o parcialmente.

A continuación se presentan las cuatro posibilidades, la descripción de cada una y su evaluación, con lo que se estará en posibilidades de adoptar la más conveniente.

6.1. Opción Uno

Esta alternativa aprovecha al máximo la estructura, sanitarios, escaleras, y pasillos de conexión que se obtienen actualmente.

Al separar los reclamos de equipaje se solucionan los siguientes aspectos:

- 1.- Lo reducido del reclamo de equipaje internacional
- 2.- Lo reducido en el área de colas de la revisión aduanal.
- 3.- Recorridos excesivos de los pasajeros de llegada nacional.
- 4.- Se evita la mezcla de los pasajeros de llegada nacional con las personas que los van a esperar antes de recoger el equipaje.
- 5.- Al reubicar el reclamo de equipaje nacional fue posible ampliar el área de reclamo internacional.

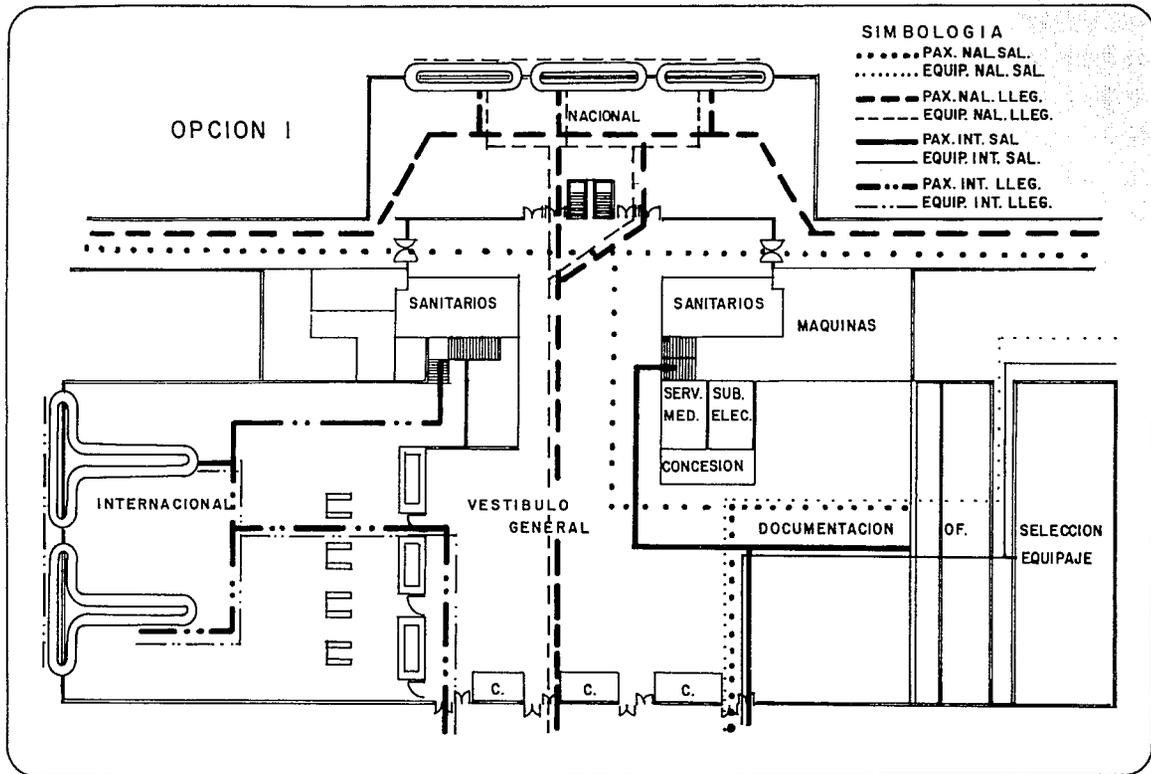
Adicionalmente se amplía el área de mostradores, vestíbulos de documentación, oficinas de las compañías y se descongestionan las áreas de migración tanto a la salida como a la llegada, quedando el vestíbulo de acceso a restaurantes libre de las formaciones.

Se reubican las oficinas de la administración, ya que estaban ocupando un lugar muy importante dentro del flujo de pasajeros, quedando en una sola completamente aislada, pero dentro del propio edificio.

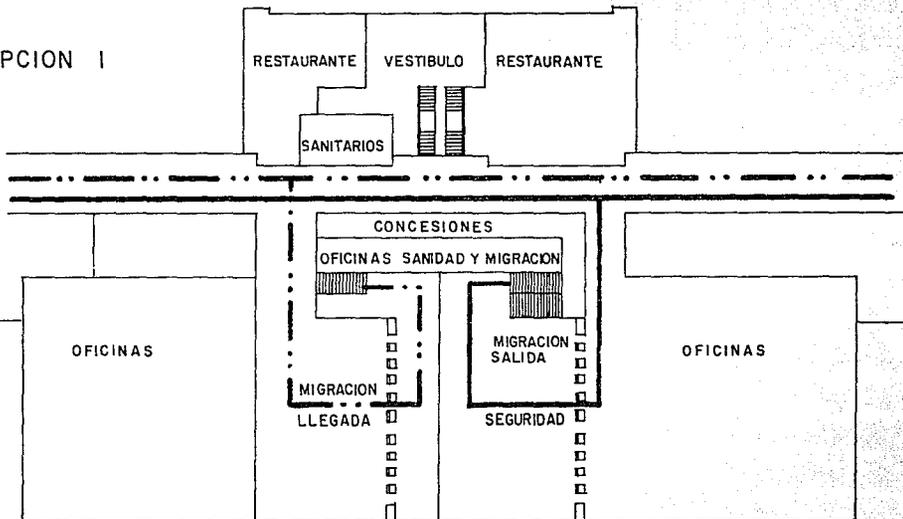
Con lo anterior, se logrará elevar el nivel de servicio, en cuanto a la atención a los pasajeros y el confort, al ser más amplios los espacios.

6.2. Opción Dos

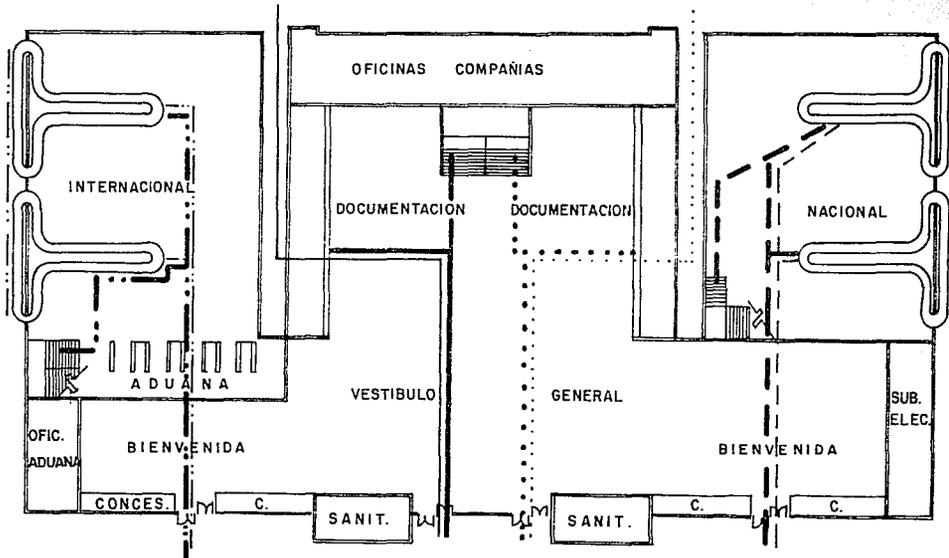
El concepto en que está basada esta alternativa, es el de las salas de última espera con carácter especializado, es decir, que de un lado se de servicio únicamente a nacionales y en el opuesto a internacionales, así mismo dadas las condiciones del flujo de pasajeros, solamente se utilizan los pasillos en su planta alta; situación que obliga a ubicar tanto la documentación como los reclamos de equipaje en forma simétrica, dentro del edificio se reubican las oficinas de la administración, las oficinas de migración tanto de salida como de llegada, reclamos de equipaje, documentación, restaurante. Uno de los inconvenientes es que la documentación queda



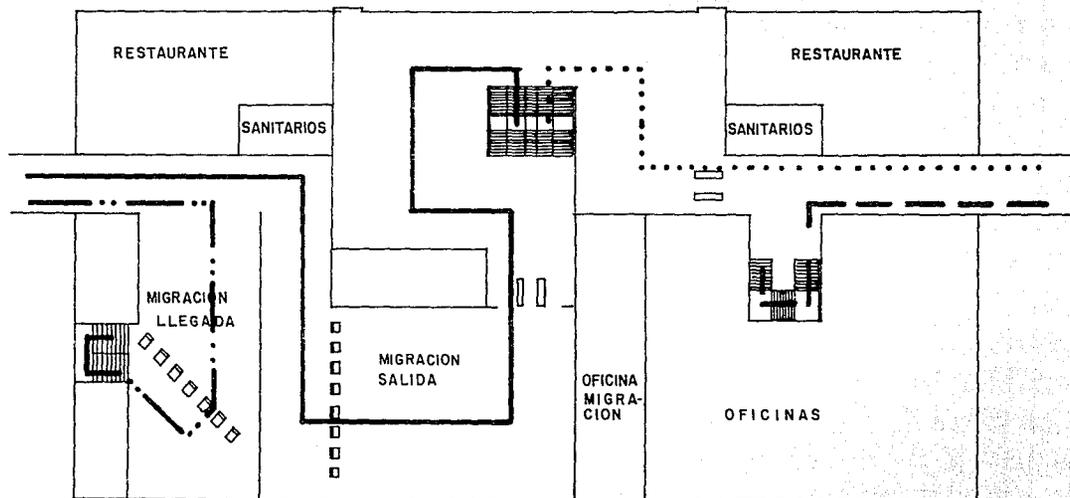
OPCION 1



OPCION 2



OPCION 2



ahogada por lo que su desarrollo es prácticamente imposible.

Por otra parte las ventajas que se tienen en este caso son las siguientes:

Con la separación de los reclamos se amplían las áreas en ambos reclamos sin sacrificar el nivel de servicio, no se tienen desventajas en ninguna de las áreas en cuanto a cercanía con accesos y pasillos tanto de salida como de llegada. Al dar un nuevo acomodo a los elementos se simplifican los flujos de pasajeros reduciendo los problemas que se tenían tanto en planta baja como en planta alta.

6.3. Opción Tres

El concepto base de esta alternativa, es la separación de reclamo de equipaje y la reubicación de la documentación de pasajeros de salida; a pesar de que se aprovecha la estructura, sanitarios y circulaciones tanto verticales como horizontales, esta alternativa no es -

muy recomendable, ya que por una parte se limita el desarrollo de la documentación y por otra sería necesario la separación de elementos característicos por compañías, es decir que para cada compañía, sería necesario asignar un reclamo de equipaje, salas de espera y documentación, lo que traería como consecuencia duplicidad de las funciones, quedando de esta forma subutilizadas las instalaciones.

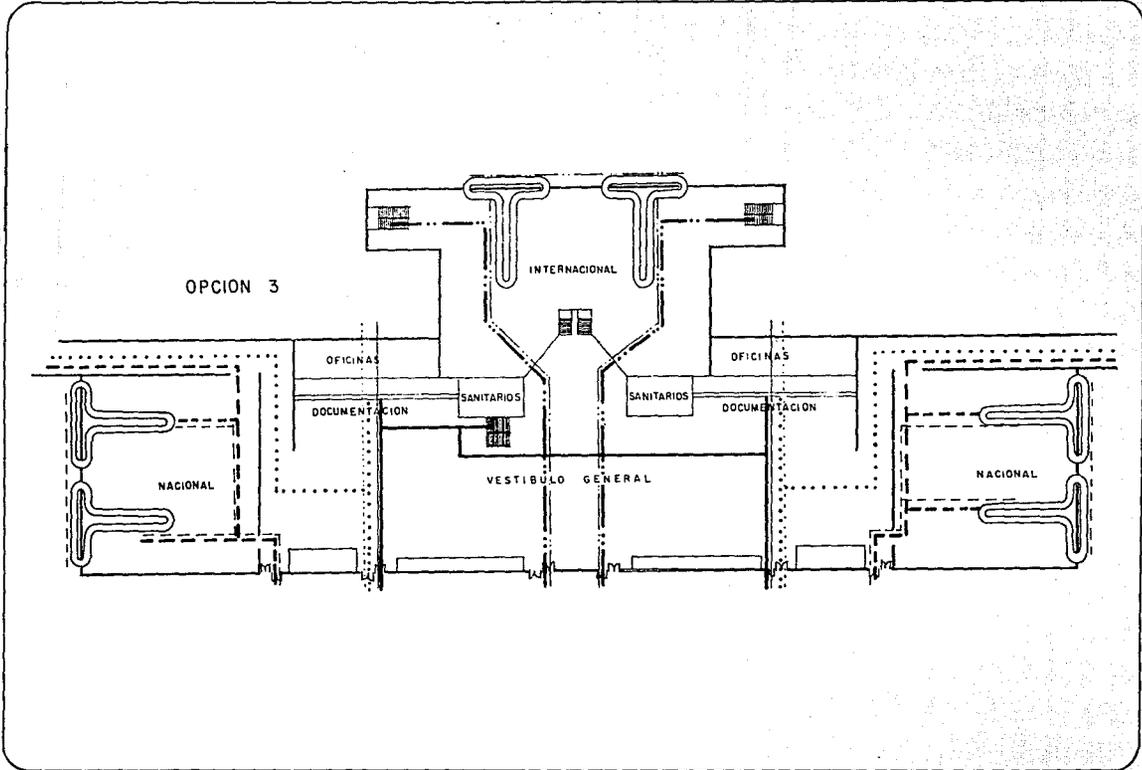
Otro inconveniente, es el costo económico, ya que es la alternativa que más metros cuadrados adicionales necesita.

Como ventaja se pueden citar las siguientes:

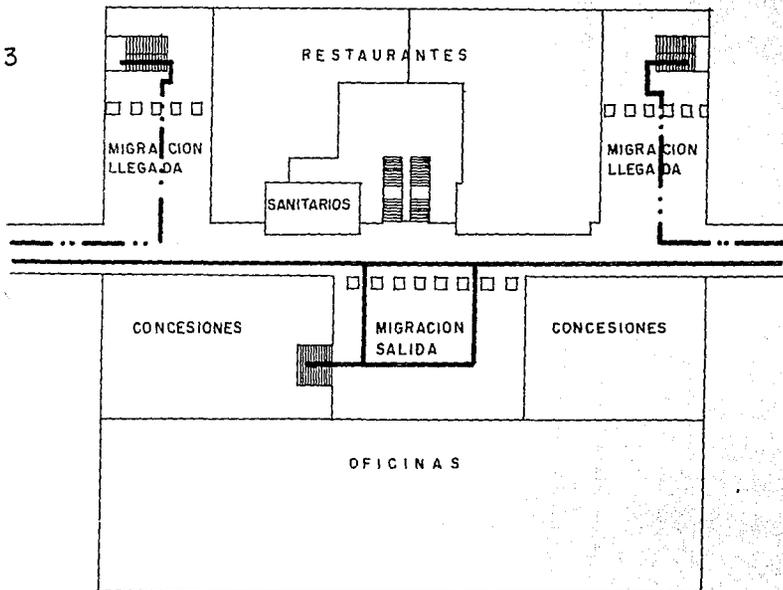
Limpieza y claridad en los flujos de pasajeros y equipaje tanto de salida como de llegada, amplitud en cada una de las áreas. Asimismo se lograría un buen nivel de servicio en cuanto atención a los pasajeros.

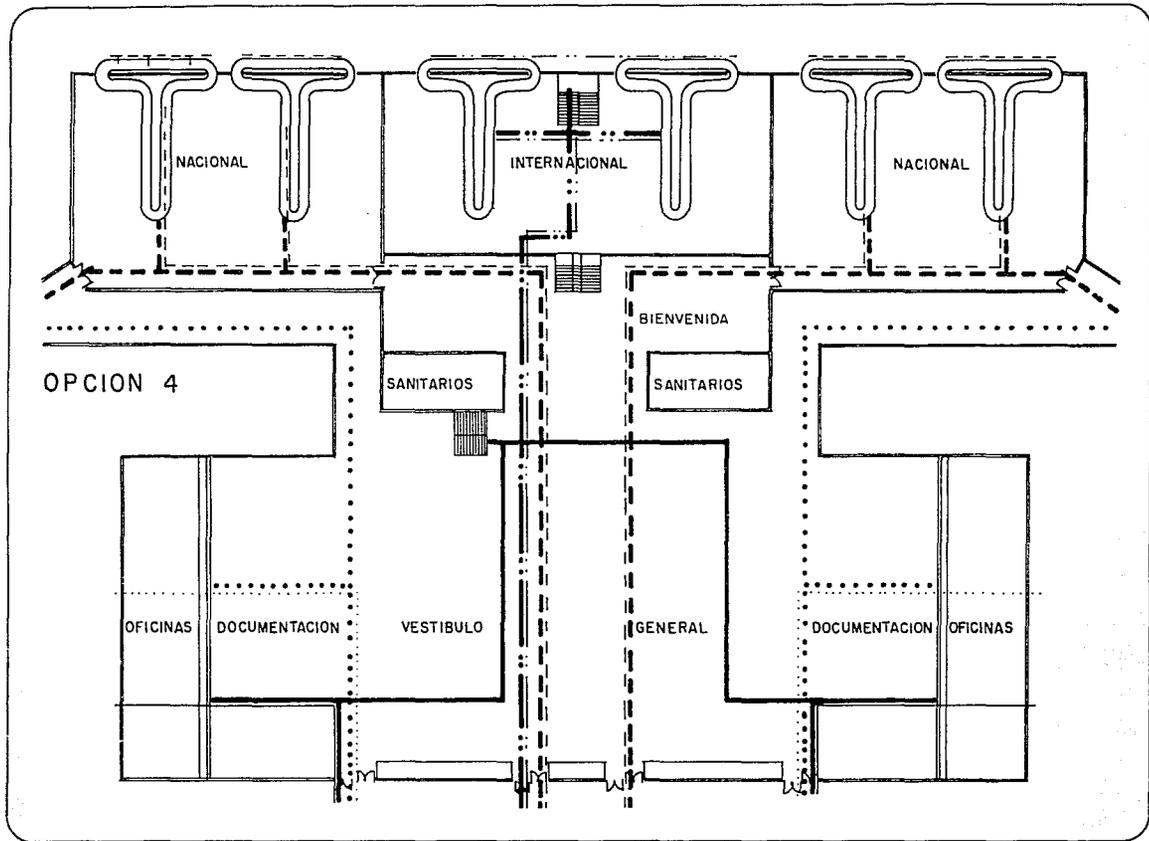
6.4. Opción Cuatro

En esta alternativa, se propone agrupar los reclamos de equipaje nacional e internacional, para tener una zona de manejo de equipaje de llegada y separar la documentación de pasajeros de salida.



OPCION 3





OPCION 4



Las ventajas que ofrece esta solución son las siguientes:

- 1.- Claridad en los flujos de pasajeros y equipaje tanto de salida como de llegada.
- 2.- Amplitud en las principales áreas como reclamo de equipaje y documentación, y por ende descongestión en reclamos de equipaje y filtros de migración y aduana.

Por otra parte, presenta pocas posibilidades de desarrollo sobre todo en las áreas de reclamo de equipaje interna y en la documentación de pasajeros de salida, si taución que la pone en desventaja, ya que estos elementos como se ha comentado son de gran importancia.

6.5. Conclusión del análisis para determinar el criterio de diseño del Edificio Terminal.

Independientemente que para adoptar una solución, es necesario considerar varios factores, así como un sin fin de alternativas, para elegir una opción de edificio terminal, se realizó una evaluación cualitativa de los cuatro conceptos analizados, por lo que se estima que la opción más conveniente a desarrollar es la número uno, ya que como se mencionó anteriormente, es la que más ventajas ofrece, principalmente en lo que se refiere a nivel de servicio, asimismo al igual que la alternativa seleccionada de con

junto, se puede construir causando pocas molestias a los usuarios, adicionalmente, esta alternativa presenta buenas posibilidades para un desarrollo posterior a la saturación.

Otros factores que se tomaron en cuenta para determinar cual es la mejor opción, es el costo económico y el área en que se desarrolla cada alternativa.

7 DESARROLLO DEL PROYECTO

7.1. ARQUITECTONICO.

El desarrollo del proyecto arquitectónico del edificio terminal para pasajeros de aviación comercial, está basado en el concepto del vuelo; para lograr esto, se consideraron cubiertas espaciales que permitan salvar grandes claros y que a la vez dieran la sensación de dos alas de una ave, las cuales son parte de dos de los espacios característicos de que se habló anteriormente. Así mismo fué concebida una cúpula central que sirve de iluminación cenital, misma que ayuda a lograr el concepto; semejando esta, la cabeza de una ave con las alas abiertas.

Adicionalmente se propusieron los criterios de ubicación de altavoces (sonido), y de la iluminación en documentación, restaurantes, oficinas, circulaciones, etc., así como instalación de antenas y sistemas de pararrayos y luces de obstrucción las cuales se debe contar en todos los edificios, torres y demás elementos que se encuentren cercanos a la operación de aviones.

En un edificio de este tipo las instalaciones especiales constituyen un factor muy importante, ya que el confort

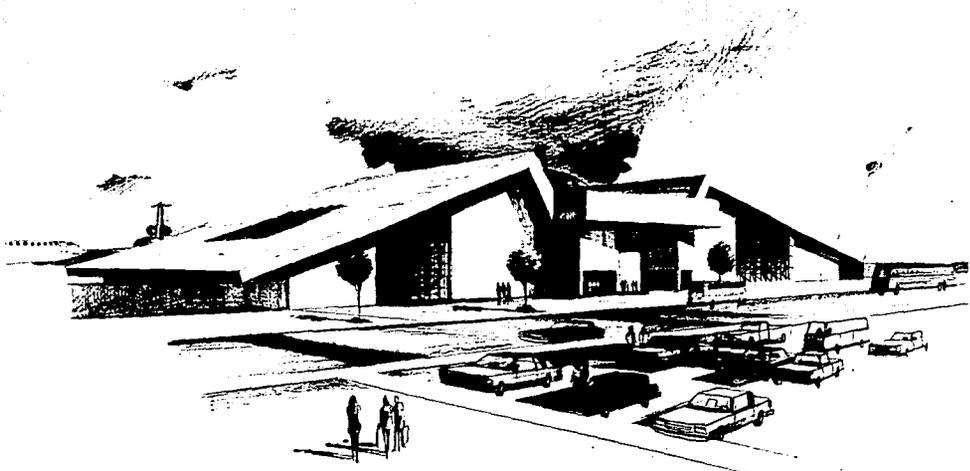
para los usuarios es el principal aspecto a considerar. En el anexo 1 se presentan los aspectos y criterios que fueron considerados para la propuesta del clima artificial, ya que, el aire acondicionado fué la principal instalación especial que se consideró como parte integral del propio edificio.

7.2. CRITERIO ESTRUCTURAL

La estructura se solucionó de manera tradicional y consta de zapatas aisladas, las cuales están unidas por contratraves de liga en ambos sentidos; estos elementos sostienen columnas de acero, las cuales a su vez reciben las losas de cubiertas y entrepisos.

Las losas de las cubiertas y entrepisos están resueltas a base de estructuras espaciales, que permiten salvar grandes claros, encima de estas estructuras se propuso colocar cubiertas a base de losaacero ROMSA.

Los muros de todo el edificio están propuestos a base de paneles de poliuretano montados en estructuras tridimensionales de alabre. Estos muros solamente son divisorios y se propusieron dobles debido a que es una zona calurosa y así se evitará tener ganancias de calor.



Francisco Méndez Muñoz



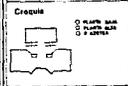
ARAGON
ENEP
 ARQUITECTURA

EXAMEN PROFESIONAL

Arq.
Francisco Méndez Muñoz

Tema:
EDIFICIO TERMINAL PARA PASAJEROS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MAZATLAN SIN.

Plano
PERSPECTIVA EXTERIOR



MP Escala

México, D.F. 1982



Francisco Méndez Muñoz



ARAGON
**E
N
E
P**
ARQUITECTURA

**EXAMEN
PROFESIONAL**

Ald.
**Francisco
Méndez
Muñoz**

Tema:
**EDIFICIO
TERMINAL
PARA PASAJEROS
DEL AEROPUERTO
INTERNACIONAL
DE MAZATLAN
SIN.**

Plano:
**PERSPECTIVA
INTERIOR**

Croquis

ARQUITECTURA
 PLANO

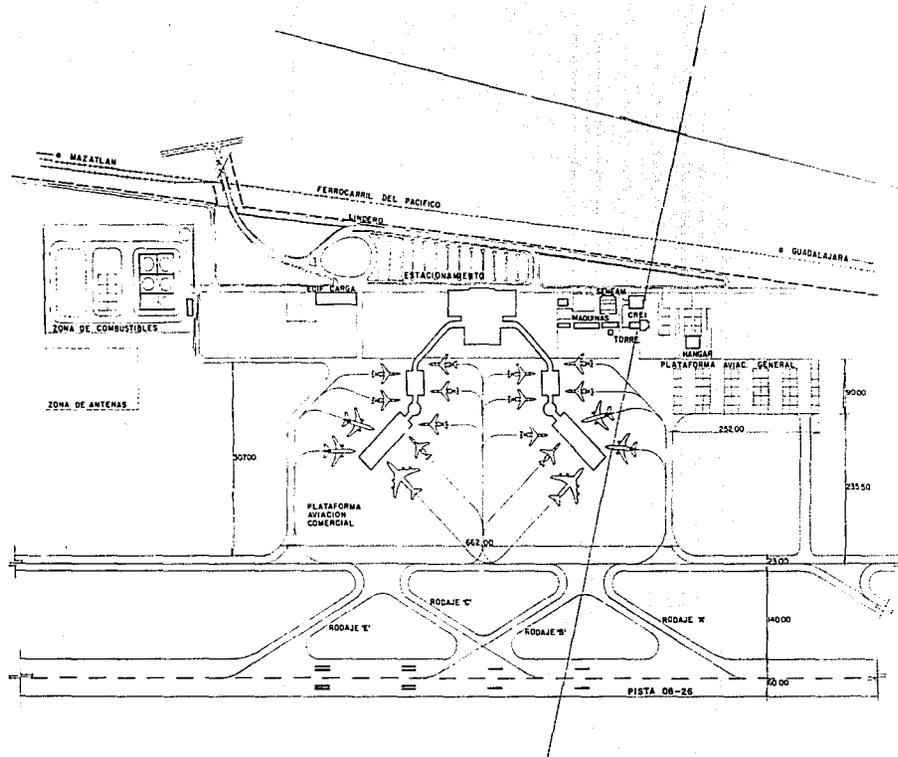


Nº

Escala

México, D.F.

1992



ARAGON
E N E P
 ARQUITECTURA

EXAMEN PROFESIONAL

Arq.
Francisco Méndez Muñoz

Tema:
EDIFICIO TERMINAL PARA PASAJEROS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MAZATLAN SIN.

Plan: **PLANTA DE CONJUNTO**

Croquis

PLANTA
 PLANTA ALTA
 PLANTA BAJA



Nº

Escala

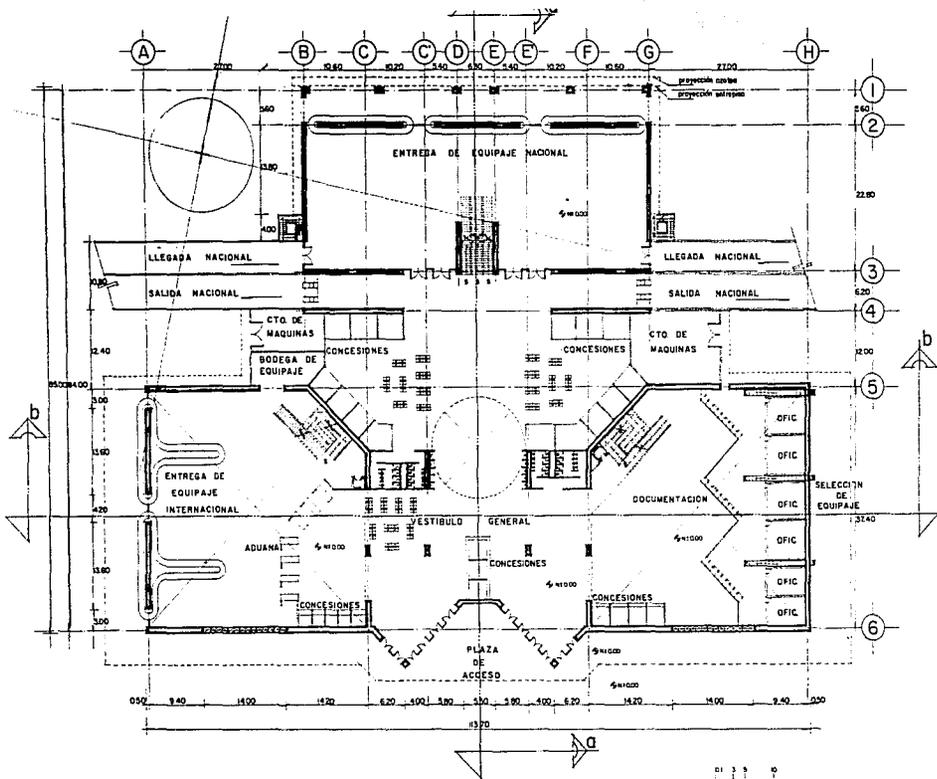
1:2000

México, D.F.

1993



Francisco Méndez Muñoz



Francisco Méndez Muñoz



ARAGON



ENFP
ARQUITECTURA

EXAMEN PROFESIONAL

Arq.
Francisco Méndez Muñoz

Tema:
EDIFICIO TERMINAL PARA PASAJEROS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MAZATLAN SIN.

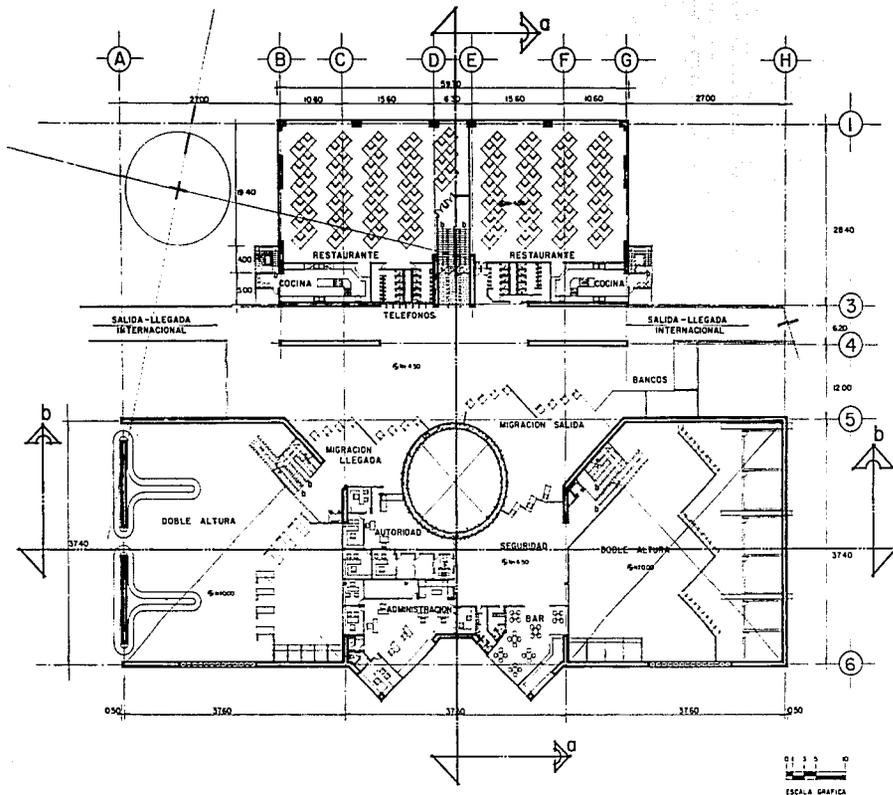
Plano:
ARQUITECTONICO PLANTA BAJA

Escala:
0 Norte
0 Sur
0 Oeste
0 Este

HP
A-1

Escala
1:200

México, D.F. 1992



Francisco Méndez Muñoz



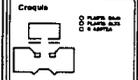
ARAGON
ENEF
 ARQUITECTURA

EXAMEN PROFESIONAL

Arq.
Francisco Méndez Muñoz

Tema:
EDIFICIO TERMINAL PARA PASAJEROS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MAZATLAN SIN.

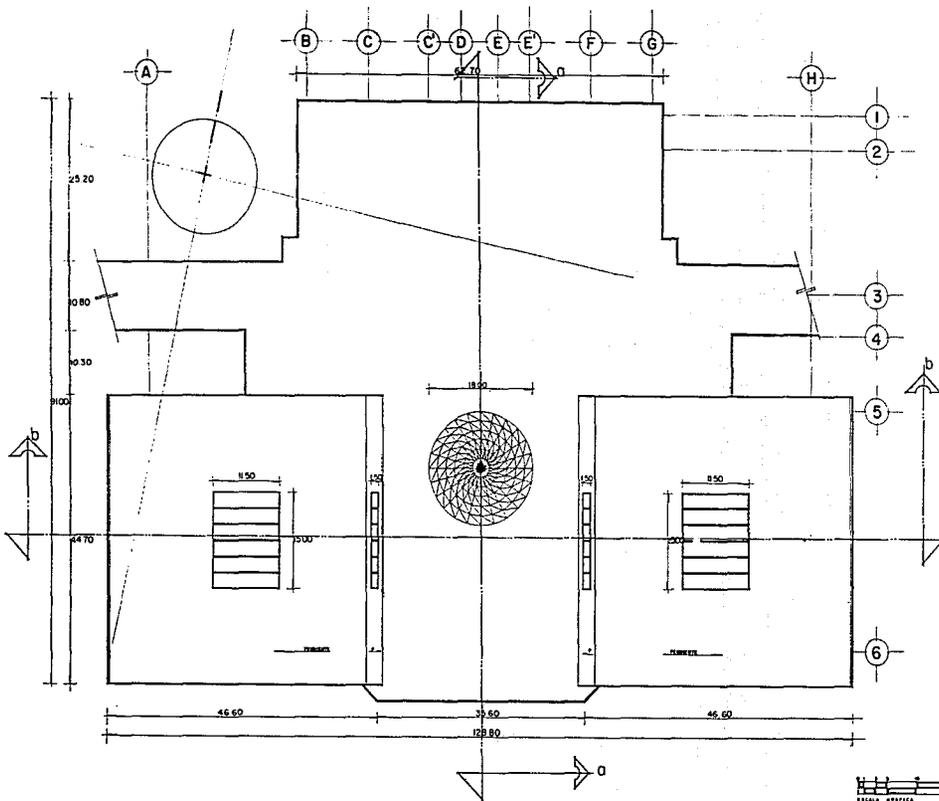
Plano:
ARQUITECTONICO PLANTA ALTA



Nº
A-2

Escala
1:200

México, D.F. 1982



Francisco Méndez Muñoz



ARAGON
ENF
 ARQUITECTURA

EXAMEN PROFESIONAL

Ar.
 Francisco
 Méndez
 Muñoz

Tema:
EDIFICIO TERMINAL PARA PASAJEROS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MAZATLAN SIN.

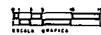
Plano:
PLANTA AZOTEA

Croquis

OBRAS NUEVAS
 OBRAS DE REFORMA
 OBRAS DE RECONSTRUCCION

Nº _____ Escala
1:200

México, D.F. 1982





FACHADA A PLATAFORMA



FACHADA A ESTACIONAMIENTO



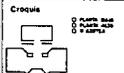
ARAGON
E N E P
 ARQUITECTURA

EXAMEN PROFESIONAL

Arq.
Francisco Méndez Muñoz

Tema:
EDIFICIO TERMINAL PARA PASAJEROS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MATAZTLAN S.L.

Plano:



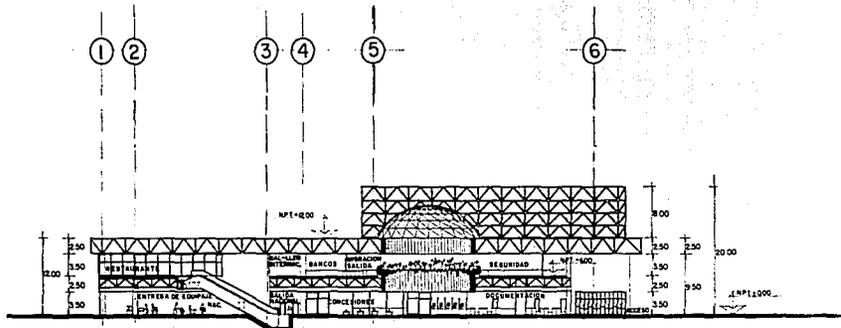
Nº

Escole

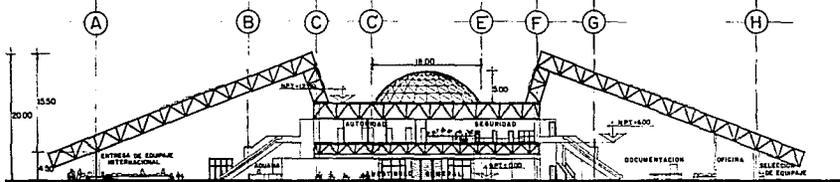
Mexico, D.F.

1992

Francisco Méndez Muñoz



CORTE a-d



CORTE b-b'

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
ESCALA GRÁFICA



ARAGON
ARQUITECTURA

EXAMEN
PROFESIONAL

Arq.
Francisco
Méndez
Muñoz

Tema:
EDIFICIO
TERMINAL
PARA PASAJEROS
DEL AEROPUERTO
INTERNACIONAL
DE MAZATLAN
SIN.

Plano:
CORTE

Creece

Arquitecto
 Ingeniero

Nº

Escala

A - 3

1:200

México, D.F.

1982

Francisco Méndez Muñoz

7.3. DETALLES CONSTRUCTIVOS.

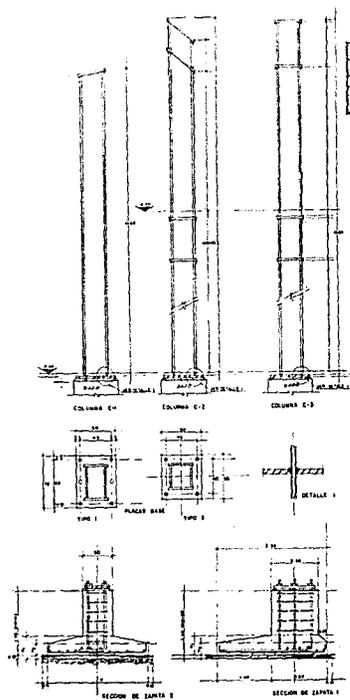
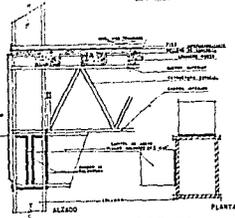
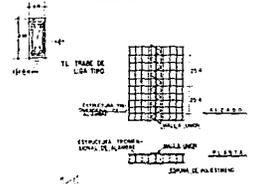
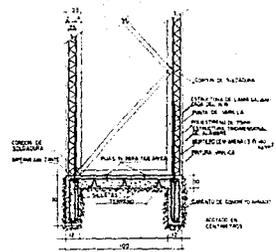
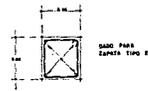
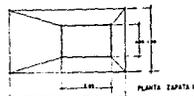


TABLA DE ZAPATAS					
Tip	H	L ₁	L ₂	H ₁	H ₂
1	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
2	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
3	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
4	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30



DETALLE DE ANCHOS PARA ESTRUCTURA ESPECIAL SOBRE COLUMNAS EN LIGAS DE ENTREMISO



ARAGON



ARQUITECTURA

EXAMEN PROFESIONAL

Alq.
Francisco Méndez Muñoz

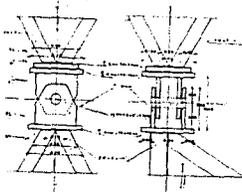
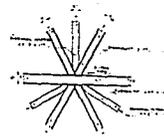
Tema:
EDIFICIO TERMINAL PARA PASAJEROS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MAZATLAN SIN.

Plano: **DETALLES ESTRUCTURALES**

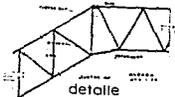
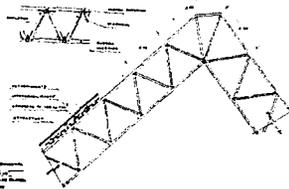
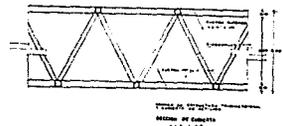
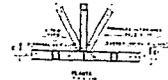
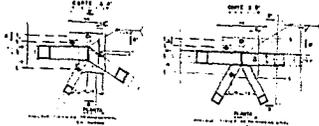
Cuadro

Nº **E-3** Escala

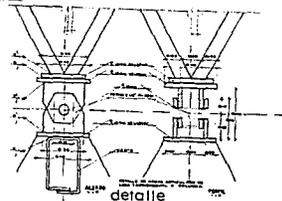
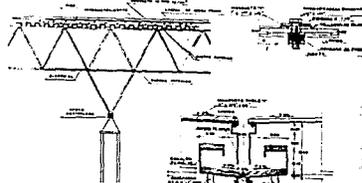
México, D.F. 1992



detalle



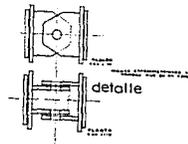
detalle



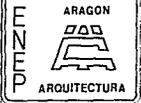
detalle



detalle



detalle

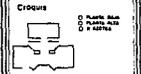


EXAMEN PROFESIONAL

Arq.
**Francisco
Méndez
Muñoz**

Tema:
**EDIFICIO
TERMINAL
PARA PASAJEROS
DEL AEROPUERTO
INTERNACIONAL
DE MAZATLAN
SIN.**

Plano: **DETALLES
ESTRUCTURALES**



h. **E-2** Escala

7.4. PROPUESTA DE ACABADOS.

Dado que para hacer el análisis de costos es necesario conocer tanto los elementos como los sistemas constructivos, se hizo una propuesta con cierto detalle de los materiales para los pisos, muros, plafones y cubiertas, los cuales -- consideran: materiales base, intermedios y acabados finales.

ANEXO 1.

CRITERIOS CONSIDERADOS PARA LA PROPUESTA DE AIRE ACONDICIONADO.

1.- CONCEPTOS BASICOS DEL PROYECTO DEL SISTEMA DE AIRE - ACONDICIONADO.

La característica y la función principal del acondicionamiento de aire es mantener dentro de un espacio determinado, condiciones de confort, para conseguirlo debe instalarse el equipo o los equipos acondicionadores de capacidad adecuada y mantener su control durante todo el año. La capacidad de los equipos se determina de acuerdo con las exigencias instantáneas de la máxima carga real ó -- efectiva.

El tipo de control a utilizar dependerá de las condiciones que deben mantenerse durante las cargas máximas y -- parciales. Generalmente, es imposible medir las cargas reales máximas ó parciales en un espacio dado, por lo -- que es preciso hacer un cálculo a la estimación de dichas cargas, antes de hacer la estimación de la carga, es necesario realizar un estudio completo que garantice la -- exactitud de la evaluación de los componentes de la carga, por esta razón se examinaron las condiciones generales -- del edificio y de la carga real instantánea, con lo cual se propuso un sistema económico, de funcionamiento uniforme.

CALCULO DE CARGAS TERMICAS.

I. Para una estimación realista de las cargas de refrigeración fué necesario hacer un estudio de los componentes de la carga en el espacio a ser acondicionado. Como parte de este estudio se consideraron los planos -- arquitectónicos, la temperatura ambiente, así como:

- A) Orientación del edificio.
- B) Destino de cada local.
- C) Altura de techo.

- D) Bandas de equipaje.
- E) Materiales de construcción.
- F) Ventanas, puertas y escaleras.
- G) Ocupantes
- H) Iluminación natural y artificial.
- I) Funcionamiento continuo ó intermitente.

II. Asimismo se analizó el edificio a fin de seleccionar - el sitio más adecuado para la ubicación de los equipos y así planificar los sistemas de distribución de aire - y agua. A continuación se enlistan los conceptos básicos que se consideraron para obtener esta información.

- A) Espacios Disponibles.
- B) Posibles obstrucciones
- C) Situación de las entradas de aire exterior
- D) Suministro de energía eléctrica.
- E) Suministro de agua.
- F) Aspectos arquitectónicos.
- G) Desagües.
- H) Facilidades de control.
- I) Cimentación y resistencia de la estructura.
- J) Accesibilidad del equipo al lugar de montaje.

III. Por otra parte la estimación de la carga sirvió de base para seleccionar el equipo de acondicionamiento, por lo que se consideró el calor procedente del

exterior, lo mismo que el calor que se genera en el interior del local.

Las cargas exteriores consisten en:

- A) Rayos de sol que entran a través del cristal.
- B) Rayos de sol que inciden sobre las paredes y techo.
- C) Temperatura del aire exterior.
- D) Viento que sopla contra las paredes.
- E) Aire exterior necesario para la ventilación.

Las cargas internas consisten en:

- A) Personas
- B) Alumbrado
- C) Aparatos electrónicos.
- D) Motores eléctricos.
- E) Diversas fuentes de calor.

Además de las ganancias de calor que tienen su origen en el exterior ó en el interior del espacio -- acondicionado, el propio equipo de acondicionamiento y el sistema de ductos producen una ganancia ó pérdida de calor.

Selección de equipos.

Después de hacer la evaluación de la carga del local, se determinó el equipo, cuya capacidad será suficiente para neutralizar dicha carga. El aire impulsado hacia el espacio acondicionado tendrá las condiciones necesarias para satisfacer las condiciones de confort que se desea.

Ductos de Conducción de aire.

Los ductos de aire tienen la misión de conducir el aire desde el aparato acondicionador, hasta el espacio que va a ser acondicionado; para cumplir con lo anterior en forma práctica, el sistema se proyectó dentro de ciertas limitaciones establecidas de antemano relativas al espacio disponible; pérdida por velocidad, nivel de ruido, pérdidas o ganancias de calor y fugas, por lo que los ductos de inyección y de retorno se clasificaron considerando la velocidad y presión del aire dentro del ducto. Tomando en cuenta lo anterior, se proyectaron ductos de sección circular y rectangular que armonizaran con la estructura propuesta ya que todo será aparente, por regla general en el proyecto del sistema de ductos se procuró que el tendido de estos fueran lo mas sencillo posible y simétricos.

Los elementos terminales o bocas de inyección se situaron en puntos adecuado para proporcionar una correcta distribución del aire.

Los ductos se construirán a base de lámina lisa galvanizada del calibre adecuado de acuerdo a la sección que se trate, adicionalmente, en algunos casos se colocará una barrera térmica o de aislamiento a base de fibra de vidrio, papel bond alum con forro de aluminio, sellándose las uniones y los traslapes con sellador tipo ci-mastic.

Distribución del aire.

La distribución de aire en movimiento sigue la trayectoria de menor resistencia. Por lo tanto, una temperatura uniforme deseada sólo puede lograrse cuando el sistema de distribución de aire está correctamente diseñada y balanceada, así el aire de inyección será distribuido por medio del sistema a la temperatura y humedad correcta, y en la cantidad necesaria para acondicionar el aire de cada espacio para obtener un adecuado nivel de confort.

Cada zona tendrá un rango de temperatura de bulbo seco y de bulbo humedo compatible, en que sus combinaciones po-

drán alcanzar 75° F de bulbo seco y 50% de humedad relativa considerándose esta condición como la ideal de confort.

Elementos fundamentales en la distribución de aire dando le una trayectoria y dispersión, caída, presión estática presión de velocidad, presión total y sonido ó ruido de aire.

Los difusores ó rejillas son salidas que descargan el aire dándole una trayectoria y dispersión amplia, por lo que se ha propuesto su colocación en plafones, el control direccional del flujo del aire se realizará con las aletas fijas ó móviles de los difusores.

De los caudales de inyección para las áreas acondicionadas, existe un porcentaje de pérdida que ocasiona una disminución del aire de retorno, siendo este aproximadamente de un 15 a 25% menos que el caudal inyectado, en el ducto de retorno se instalarán rejillas de extracción por donde se canalizará el aire de retorno hacia el equipo acondicionador, la ubicación de las rejillas de extracción es fundamental para contar con una correcta succión del aire que proporcionará confort en el área que se trate.

Propuesta de líneas y tuberías.

Las líneas de refrigerante y de agua se propusieron para transportar la cantidad de líquido ó vapor. Tomando en cuenta las capacidades de las líneas, el material que se empleará en los sistemas de tubería será el cobre y los diámetros estarán de acuerdo a la necesidad.

Equipo de bombeo.

En refrigeración y acondicionamiento del aire, la bomba centrífuga que se propuso es la del flujo radial.

La bomba centrífuga, se caracteriza por producir un flujo continuo de presión y potencia en función del caudal, esta es de fácil accionamiento.

Energía eléctrica.

Se instalará una subestación eléctrica tipo interior, que constará de secciones en alta y baja tensión, transformador de distribución de capacidad adecuada de acuerdo a los requerimientos de energía eléctrica; sus datos básicos son 13,200 volts con reducción a 220/127 V, 3-fases, 4 hilos, 60 hz., esta subestación eléctrica proporcionará energía eléctrica a los equipos del sistema de aire acondicionado del edificio.

Cuarto de máquinas.

Se construirá un local que albergará las unidades generadoras de agua helada, equipos de bombeo, equipos eléctricos, tuberías de conducción de agua, taller de mantenimiento y bodega.

2.- PROYECTO DEL SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO DEL EDIFICIO.

El edificio se encuentra sectorizado por diversas áreas que tienen distintos usos, por consiguiente se han efectuado los cálculos para determinar las cargas térmicas en forma diferente de acuerdo al área que se trate. Tomado en consideración lo anterior, a continuación se enlistan los diversos sectores que conforman el edificio terminal y se enuncian las capacidades de aire acondicionado requeridos por cada área.

AREAS DEL EDIFICIO

REQUERIMIENTO DE PROYECTO DE AIRE ACONDICIONADO.

- | | |
|---|------------------------------------|
| - Área de documentación (doble altura). | 108.00 toneladas de refrigeración. |
| - Entrega de equipaje (doble altura internacional). | 108.00 toneladas de refrigeración. |

- | | |
|--|------------------------------------|
| - Entrega de equipaje nacional. | 83.00 toneladas de refrigeración. |
| - Vestíbulo general. | 61.00 toneladas de refrigeración. |
| - Área de espera y concesiones. | 89.00 toneladas de refrigeración. |
| - Área de seguridad. | 25.00 toneladas de refrigeración. |
| - Oficinas de autoridades y administración | 28.00 toneladas de refrigeración. |
| - Áreas de migración, de baños y de teléfonos. | 109.00 toneladas de refrigeración. |
| - Área de salida nacional. | 18.00 toneladas de refrigeración. |
| - Restaurante internacional. | 50.00 toneladas de refrigeración. |
| - Restaurante nacional | 61.00 toneladas de refrigeración. |

SUMA TOTAL: 740.00

El requerimiento para satisfacer las condiciones de confort que se desea en cualquier área del edificio es de 740.00 toneladas de refrigeración.

Unidades generadoras de agua helada.

- Se instalarán cinco (5) unidades generadoras de agua helada, marca york, incluyendo un compresor centrífugo, motor eléctrico, evaporador, condensador, panel - micro-computarizado y unidad impresora. Cada unidad - producirá 200 toneladas de refrigeración, capaces de satisfacer la demanda generada de 740 toneladas.

Estas unidades se instalarán en el cuarto de máquinas que se encuentra en la planta alta del edificio.

Unidades manejadoras de aire marca recold para manejar aproximadamente 60 toneladas de refrigeración (TR) estas unidades se distribuirán de la siguiente forma: una unidad en vestíbulo general, dos en migración, baños y teléfonos, dos en espera, conexiones y salida - nacional y dos en restaurante internacional y nacional.

Así mismo se instalarán siete unidades manejadoras de - aire marca recold para manejar aproximadamente 50 T.R.

Se instalarán dos unidades en área de documentación, - dos en la entrega de equipaje nacional, dos en la entrega de equipaje internacional, una en seguridad, ofi

cinas de autoridades y administración.

Torres de enfriamiento

Se instalarán dos torres de enfriamiento, marca baltimore, las cuales producirán una temperatura del agua a la entrada de 106° f, y a la salida una temperatura de 90° f, la temperatura de bulbo húmedo será de 82° f, - la torre de enfriamiento está equipada con motor eléctrico de 25 c.p. Las torres se conectarán en paralelo existiendo una altura aproximada de 4 m entre nivel -- del piso y la parte alta de la base de la torre.

En síntesis, se utilizarán los siguientes equipos para lograr producir 740.00 toneladas de refrigeración.

EQUIPO

CANTIDAD

- | | |
|--|--------------------------------------|
| A) Unidades generadoras de agua helada de 200 t.r. | 5 Pzas. una unidad es rã de reserva. |
| B) Unidades manejadoras de aire para manejar aproximadamente 60 t.r. | 7 Pzas. |

- C) Unidad manejadora de aire para manejar aproximadamente - 7 Pzas.
50 t.r.
- D) Equipos de bombeo para manejo de agua helada. 6 Pzas.
- E) Torres de enfriamiento para el tratamiento de agua a dos equipos generadores de agua helada 400 t.r. 2 Pzas.

Un análisis para conocer el costo del proyecto y por lo tanto el costo promedio por m² del edificio terminal.

Dicho análisis considera los siguientes factores:

- Elaboración de un catálogo de partidas.
- Elaboración de un catálogo de conceptos.
- Análisis de precios unitarios.

A manera de ejemplo a continuación se presentan algunos de los conceptos que se analizaron.

8 ANALISIS DE COSTOS

En el plan de estudios de la Carrera de Arquitectura de la Escuela Nacional de Estudios Profesionales Aragón de la UNAM, se contempla que el alumno elija una especialización entre: Diseño Arquitectónico, Diseño Urbano, Organización del Proceso Arquitectónico y Tecnología, las cuales se imparten como módulos selectivos.

El presente trabajo esta enfocado a la Organización del Proceso Arquitectónico, por tal razón se ha puesto especial cuidado en el planteamiento metodológico para determinar el Proyecto Arquitectónico, adicionalmente se hizo

CATALOGO DE PARTIDAS

proyecto : aeropuerto de mazatlán, sin.
elaboró : francisco méndez muñoz
fecha : junio 1992



01	TRABAJOS PRELIMINARES
02	CIMENTACION
03	ALBAÑILERIA
04	ESTRUCTURA
05	COLOCACION Y DETALLES DE ALBAÑILERIA
06	INSTALACION HIDRAULICA Y SANITARIA
07	INSTALACION ELECTRICA
08	INSTALACION AIRE ACONDICIONADO
09	CARPINTERIA
10	HERRERIA
11	VIDRIERIA
12	CERRAJERIA
13	ACABADOS
14	JARDINERIA
15	LIMPIEZA

CATALOGO DE CONCEPTOS

proyecto : aeropuerto de mazatlán, sin.
 elaboró : francisco méndez muñoz
 fecha : junio 1992



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO DIRECTO
DR-01	DRENAJE		
	TENDIDO DE TUBO DE CONCRETO DE Ø 30 cm PARA DRENAJE, JUNTEADO --		
	CON MORTERO CEMENTO ARENA PROPORCION 1:3 INCLUYE EXCAVACION HAS-		
	TA 1:50 M DE PROFUNDIDAD, CAMA DE TEZONTLE DE 10 CM DE ESPESOR, -		
	APIZONADO CON PIZON DE MANO, HASTA LOGRAR UNA COMPACTACION DEL -		
	95%, UTILIZANDO EL MISMO MATERIAL DE RELLENO.	m	137 000
PS-01	PISOS		
	FIRMES DE CONCRETO PREMEZCLADO f'c=150 kg/cm ² CON AGREGADOS DE -		
	3/4" ESPESOR DE 8 cm SIN CONSIDERAR CIMBRA EN FRONTERAS, INCLU		
	YE MAESTREADO, REGLEADO, DESPERDICIOS Y ACARREOS, ACABADO RUGOSO.	m ²	378 000

CATALOGO DE CONCEPTOS

proyecto : aeropuerto de mazatlán, sin.
 elaboró : francisco méndez muñoz
 fecha : junio 1992



CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	COSTO DIRECTO
RE-01	RECUBRIMIENTOS		
	APLANADO DE MEZCLA, ACABADO RUSTICO CON MORTERO CEMENTO ARENA --		
	PROPORCION 1:3 CON ESPESOR PROMEDIO DE 2.5 cm COLOCADO EN MUROS		
	EXTERIORES INCLUYE ELABORACION DE MEZCLA A MANO, DESPERDICIOS Y		
	ACARREOS EN OBRA.	m3	236'000

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

proyecto : aeropuerto de mazatlán, sin.
 elaboró : francisco méndez muñoz
 fecha : junio 1992



DESCRIPCION: SUMINISTRO Y COLOCACION DE INODORO MARCA IDEAL STANDARD, COLOR BEIGE, MODELO SAFIRO, CON BORDE --
 INTEGRAL INCLUYE: HERRAJES, CUBRE PIJAS, JUNTA PROHEL, TAPACONEX DE LINEA DE VENADO, FLOTADOR DE TANQUE BAJO Y VALVULA.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	SUBTOTAL	
INODORO IDEAL STANDAR STD SAFIRO	PIEZA	1.000	571 303	571 303		
ASIENTO P/INODORO	PIEZA	1.000	331 529	331 529		
PIJAS P/WC	JUEGO	1.000	390	390		
JUNTA DE CERA P/WC	PIEZA	1.000	1 040	1 040		
					1 292 895	
MANO DE OBRA	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	SUBTOTAL	
UN OFICIAL	JORNAL	0.2857	45 000	12 856		
UN AYUDANTE	JORNAL	0.2857	18 000	5 142		
UN CABO 1/10	JORNAL	0.2857	13 500	3 856	21 854	COSTO DIRECTO
HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	SUBTOTAL	\$ 1 321 304.00
FACTOR DE HERRAMIENTA.	%	3	21 854	655		INDIRECTOS Y UTILIDAD
						\$ 436 030.00
						PRECIO UNITARIO
					655	\$ 1 757 334.00

ANALISIS DE .PRECIOS UNITARIOS

proyecto : aeropuerto de mazatlán, sin.
 elaboró : francisco méndez Muñoz
 fecha : junio 1992



DESCRIPCION: APLANADO DE MEZCLA CON MORTERO CEMENTO ARENA PROPORCION 1:3 ACABADO RUSTICO A PLOMO Y -

REGLA

M A T E R I A L E S	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	SUBTOTAL	
CEMENTO GRIS	ton	0.5110	400 000	204 400.00		
ARENA	m3	1.1550	54 000	62 370.00		
AGUA	m3	0.3440	6 000	2 064.00		
					268 834.00	
M A N O D E O B R A	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	SUBTOTAL	
UN OFICIAL	JORNAL	1.00	35 000	35 000.00		
UN PEON	JORNAL	1.00	13 500	13 500.00		
					48,500.00	COSTO DIRECTO
HERRAMIENTA Y EQUIPO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	SUBTOTAL	\$ 318 789
FACTOR DE HERRAMIENTA	%	3	48 500	1 455.00		INDIRECTOS Y UTILIDAD
						\$ 105 200
						PRECIO UNITARIO
					1 455.00	\$ 423 989

CONCLUSION.

Después de haber determinado las partidas que serán analizadas con detalle y haber aplicado la metodología para la elaboración del catálogo de conceptos y análisis de los precios unitarios de los diferentes conceptos, se obtuvo un costo total del orden de 97 000 millones de pesos, que dividido entre 10 850 m² del edificio, se obtuvo un costo índice promedio de 8.9 millones de pesos por m².

Cabe aclarar que dicho costo únicamente involucra aspectos de obra incluyendo instalaciones especiales, y que, no obstante que el proyecto contempla todo el amueblado, el análisis no incluye muebles como; mostradores para la atención al pasajero, mesas y arcos de revisión de seguridad, mesas para revisión de aduana, amueblado de los restaurantes, ni sillas en áreas de espera ya que, se considera que estos serán por cuenta de los propios prestadores de cada servicio.

BIBLIOGRAFIA

- Normas y Métodos Recomendados Internacionales
Aerodromos
Anexo 14
Al Convenio sobre Aviación Civil Internacional
Organización de Aviación Civil Internacional
Octava Edición Marzo 1983
 - Manual de Planificación de Aeropuertos
Parte I
Planificación General
Organización de Aviación Civil Internacional
Primera Edición 1977
 - Aeropuerto Nacional en la Ciudad de Aguascalientes, Ags.
Tesis Profesional
Florencio Hernández Hernández
Ciudad Universitaria 1984
 - The Apron and Terminal Building Planning Manual
U.S. Department of Transportation Federal Aviation
Administration
July 1975
 - Programa de la Modernización de la Infraestructura --
Aeroportuaria
Aeropuertos y Servicios Auxiliares
Agosto 1989
 - Sistema Estadístico Aeroportuario
Aeropuertos y Servicios Auxiliares
México 1991
 - Plan Maestro del Aeropuerto Internacional de Manzanillo, Colima.
Tesis Profesional
Roberto Ortíz González
UNAM Enep-Aragón 1985
 - Plan Maestro Aeropuerto de Mazatlán, Sin.
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
 - Plan de Desarrollo Urbano de Sinaloa
Gobierno del Estado de Sinaloa
 - Manual de Planificación, Proyecto, Construcción Mantenimiento y Operación
Dirección General de Aeropuertos, SCT 1986
-

-
- Metodología para Determinar la Factibilidad Económica y Financiera de Proyectos Aeroportuarios
Sogear Airport de Paris
México 1983
 - Metodología para la Selección de Conceptos de Plan Maestro
Dirección General de Aeropuertos
Secretaría de Comunicaciones y Transportes
 - Airport Terminal Reference Manual
I.A.T.A.
 - Arquitectura Habitacional
Alfredo Plazola
 - Manual de las Instalaciones en los Edificios
Gay Fawcett Mcguinnes Stein
Tomo 1
Ediciones G.Gill, S.A. de C.V.
México, 1988
 - Biblioteca Atrium de la Construcción
Colección Técnica de Bibliotecas Profesionales
 - Aeropuertos
Autores: Norman Ashford, P.H. Wright
Editorial Paraninfo, S.A.
Madrid España 1987
 - Edificio Terminal para el Aeropuerto de la Ciudad de Monterrey, N.L.
Tesis Profesional
Francisco Javier Rios Solorzano
UNAM ENEP-Aragon, Agosto 1984
 - Normas de Rendimiento y Criterios de Diseño para ---
Aeropuertos
S A H O P
Septiembre 1982
 - La Dimensión Oculta
Edward T. Hall
Siglo XXI Editores
5a. Edición en Español
1979
-