

U. N. A. M.

E. N. E. P. Aragón,

Arquitectura

PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO DE MANZANILLO, COL.

T E S I S

Que para obtener el título de :

A R Q U I T E C T O

p r e s e n t a :

ROBERTO

ORTIZ

GONZALEZ

MEXICO, D.F.

1985.



## **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.

# I N D I C E

1. INTRODUCCION
2. ANTECEDENTES
3. ESTADO ACTUAL
4. ESTADISTICA DE LA ACTIVIDAD AEREA
5. PREDICCIONES ANUALES DEL MOVIMIENTO AEREO
6. CONCENTRACIONES HORARIAS
7. MAGNITUD DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA INSTALADA
8. CAPACIDAD ACTUAL
9. DEMANDA-CAPACIDAD
10. ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DEL AEROPUERTO
11. PLAN DE DESARROLLO FINAL
12. SOLUCION PARTICULAR DE LA ZONA TERMINAL
13. BIBLIOGRAFIA

## 1.- INTRODUCCION

Durante los últimos años se han hecho muchas conjeturas respecto al futuro de la industria del transporte aéreo, ya que se deberá atender en el futuro un volumen de tráfico mayor al actual, requiriéndose aeronaves de mayores dimensiones y más rápidas, por lo tanto se necesitará de una habilidad y esfuerzo adicional por parte de las líneas aéreas, autoridades de los aeropuertos y gobiernos para enfrentar esta situación.

Las líneas aéreas y los aeropuertos son integrantes de una industria de servicio público, por lo cual se les considera como parte integrante de la infraestructura nacional para el crecimiento y desarrollo económico.

El conjunto de aeropuertos que constituyen la red comercial del país atendió, en 1970, 5.5 millones de pasajeros; en 1970, 6.5 ; en 1975, 14.9; en 1980, 29.4, y , en 1983, 31.1 . Todo esto nos indica que aún con las restricciones económicas, la actividad aérea continúa en crecimiento.

El pronóstico de la actividad aérea en el país nos indica que para fines del presente siglo se atenderán un total de 54.5 millones de pasajeros; esto significa que se incrementará 5.7 veces el movimiento actual.

En cuanto a las dos líneas aéreas comerciales del país, han aumentado su flota. En 1979 contaban con 70 aeronaves y, en 1983, con 83; dentro de ellas se encuentran 10 aeronaves de cabina ancha.

De acuerdo a sus proyecciones de desarrollo, se estima que para los años 90 continué transformándose el padrón económico mediante la adquisición de más

aeronaves de mayor capacidad.

Los efectos de todas estas cifras se han visto con mayor intensidad en los últimos 5 años a través de saturaciones en las terminales de varios aeropuertos, sobre todo en los denominados turísticos, por tener demandas de pasajeros muy por arriba de los demás, y en un futuro cercano será difícil su solución si no se incrementan las capacidades de sus instalaciones.

Con base a todas estas cifras, resulta importante el desarrollo de un plan maestro para los aeropuertos. Para los fines de este trabajo fue necesario seleccionar uno de los aeropuertos considerados turísticos, como es el Aeropuerto Internacional de Manzanillo, Col., que se encuentra localizado en la zona denominada como corredor turístico por el Plan de Desarrollo Urbano.

En la zona metropolitana se cuenta con una población de 78,280 habitantes, de la cual se detectan notables crecimientos y flujos migratorios turísticos. De acuerdo a las proyecciones previsibles para el año 2000, se incrementará 3.7 veces la población actual y la población flotante turística llegará a incrementarse en otro tanto a la población asentada.

Actualmente en el aeropuerto se tiene una actividad de 379,732 pasajeros anuales, 10,793 operaciones, 3 posiciones simultáneas de aviación comercial, y la capacidad actual del edificio de pasajeros es de 370 en la hora crítica. De acuerdo a las tasas adoptadas, se estima que para fines del año 2000 se atenderán 2.6 millones de pasajeros comerciales con 60,500 operaciones, 10 posiciones simultáneas en plataforma de operaciones, y 1,100 pasajeros comerciales en la hora pico.

Las perspectivas de incremento de la actividad aérea de este aeropuerto nos indica que se requiere un plan de desarrollo físico de los elementos que lo integran al horizonte de planeación año 2000 y máximo desarrollo, es decir, un crecimiento ordenado y armónico de los principales elementos , y con especial atención a la zona terminal que es motivo de esta tesis.

El planteamiento central de este trabajo de tesis es que mediante la ampliación de la zona terminal se agilizará y hará, más expedito el movimiento operacional del Aeropuerto Internacional de Manzanillo, y con ello se incrementará el desarrollo económico y social de esta región del país.

Es de particular interés intervenir en la planeación del desarrollo físico del aeropuerto antes mencionado, ya que el arquitecto no sólo debe resolver problemas concretos, inscritos en una realidad presente, sino con base en esta realidad contemplar situaciones a futuro más imaginativas y creativas para el mejoramiento de la comunidad.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 AMBITO NACIONAL

El Plan Nacional de Desarrollo indica que el sistema de transporte aéreo es un instrumento de carácter estratégico para el desarrollo social y económico del país , y su infraestructura aeroportuaria cubre las necesidades básicas para la comunicación con centros turísticos y ciudades dentro y fuera del país, y su desarrollo futuro exige mayor productividad del equipo y de la fuerza laboral, así como mayor coordinación con el sector turismo.

México cuenta con una infraestructura de 51 aeropuertos comerciales, de los cuales 29 son internacionales y 22 nacionales, y está constituido de la siguiente forma:

- 25 regionales, 14 turísticos, 9 fronterizos y 3 industriales; y además se cuenta con 1,300 aeropistas que permiten contribuir al desarrollo regional.

### 2.2. AMBITO ESTATAL

El estado de Colima se encuentra ubicado en la parte media de la vertiente del Pacífico, entre una derivación de la Sierra Madre Occidental y las estribaciones de la Sierra Madre del Sur, entre los paralelos 18° 41' 10" y 19° 27' 20" de latitud norte y los meridianos 103° 30' 20" y 104° 37' 10" de longitud oeste. Sus límites son: al oeste, norte y este, el estado de Jalisco, al sureste el estado de Michoacán y al sur el Océano Pacífico.

Colima es uno de los estados más pequeños de la república mexicana, con una superficie de 5,191 km<sup>2</sup> que representa apenas el 0.27% de la superficie nacional, y se encuentra dividido en 10 municipios que son:

Colima, Manzanillo y Tecomán, que son las principales poblaciones, y Comalá, Armería, Coquimatlán, Cuahtémoc, Ixtlahuaca, Minatitlán y Villa de Alvarez, de menor importancia.

El estado cuenta con 5 instalaciones aeroportuarias localizadas en : Minatitlán, Tecomán, Manzanillo " Las Hadas " , Colima y Manzanillo " Playa de Oro", de los cuales los dos primeros son municipales, el tercero particular, el cuarto estatal y el último federal, que es analizado en el presente estudio.

Cabe mencionar que actualmente se encuentra en proceso de construcción el nuevo Aeropuerto de la Ciudad de Colima.

### 2.3. AMBITO REGIONAL

De acuerdo con los lineamientos planteados dentro del Plan Nacional de Desarrollo, se ha establecido un conjunto de zonas y centros de población prioritarias que deben inicialmente recibir apoyo para el logro de objetivos y políticas del plan. Las zonas consideradas prioritarias son 10 y se proponen por los siguientes atributos: su capacidad de absorción de población, su pronóstico favorable de generación de empleos y su reubicación respecto a los recursos naturales.

La zona conurbada Manzanillo - Barra de Navidad, localizada en los estados de Colima y Jalisco, se encuentra en el 9o. lugar de las zonas prioritarias, de lo cual se detecta un notable crecimiento y flujos migratorios turísticos, de acuerdo con las proyecciones previsibles.

El plan marca la integración de los atractivos turísticos de los dos estados, favoreciendo la creación de una zona económica que permita la explotación racionalizada y extensiva de los recursos naturales que poseen en común, implementada por un corredor turístico que comprende los municipios de Cihuatlán, Cuautitlán, La Huerta y Casimiro

Castillo, en el estado de Jalisco, y Manzanillo, en el estado de Colima, y podrá contar con todas las instalaciones necesarias con el fin de aprovechar la infraestructura federal, turística y portuaria.

Como apoyo al desarrollo del corredor turístico se encuentra el Aeropuerto Internacional de Manzanillo " Playa de Oro " , localizado a 45 kilómetros de la cabecera municipal de Manzanillo y a 133 kilómetros de la capital del estado, el cual entró en operación en el año de 1973 con aeronaves de turboreacción para vuelos comerciales. Actualmente cuenta con vuelos internacionales con destino a las ciudades de Chicago, Dallas/FT. Worth, Houston, Los Angeles, Miami; vuelos nacionales a Guadalajara, Los Cabos, Monterrey, Tijuana, México, y conexiones a Madrid y París.

La zona de influencia del Aeropuerto es provocada por la actividad turística de la región, y los municipios más favorecidos con la derrama que efectúan son Manzanillo, Colima, Tecomán y Armería, por ser los que tienen mayor cantidad de servicios de hospedaje, así como las mejores condiciones de infraestructura turística.

### 2.3.1 Marco socioeconómico

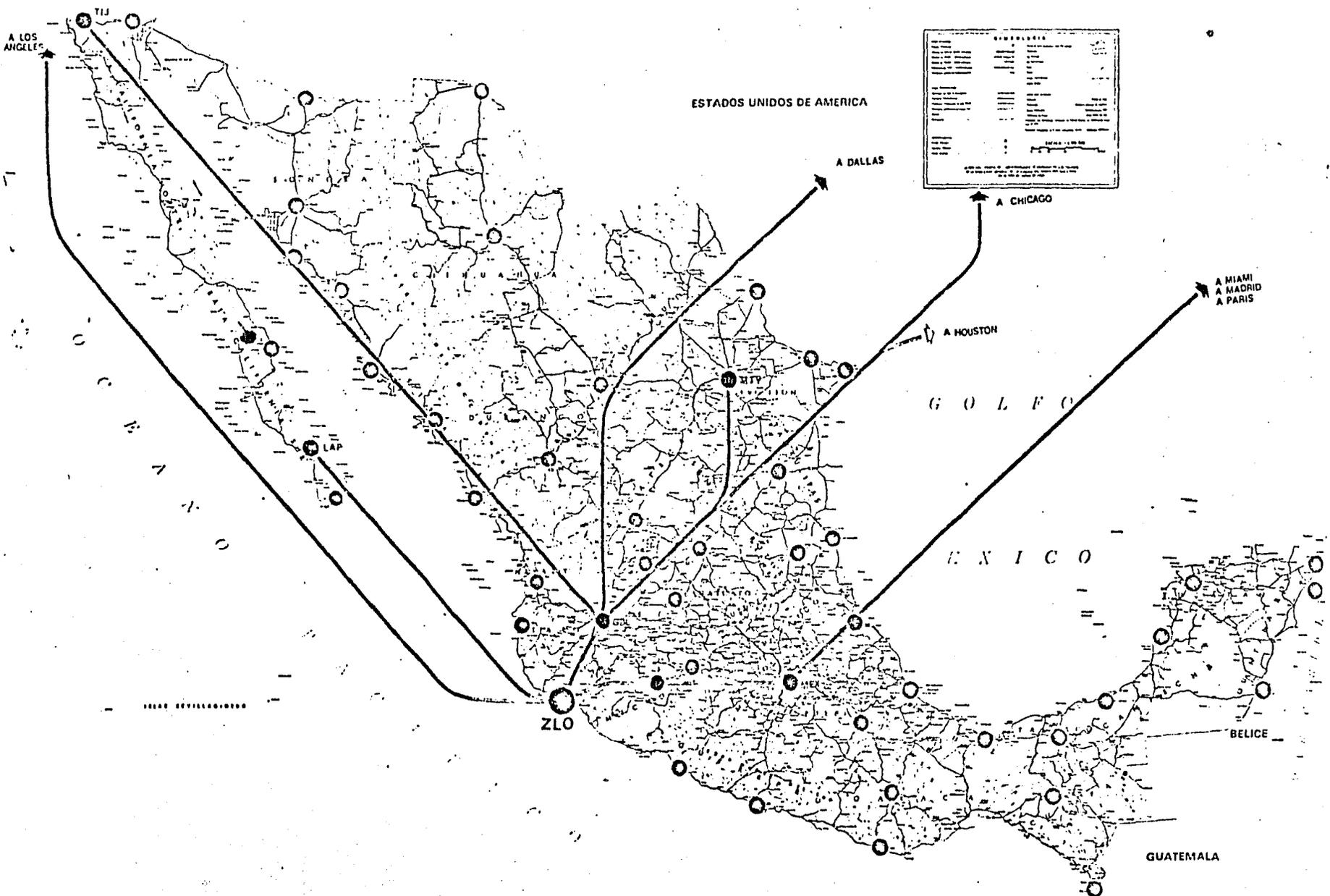
En la zona metropolitana actualmente se encuentran asentados 78,280 personas, y la población flotante turística llega a aumentar hasta 62,500 personas en el período de máxima afluencia que es la semana santa. Los inmigrantes a la zona provienen principalmente del estado, Jalisco, Michoacán, el Distrito Federal, y de otros países.

Para 1988 se estima una población de 137,845, es decir, 1.8 veces, más a la actual considerando que se seguirán llevando a cabo programas de impulso, y para el año 2000 una población de 287,000 habitantes, considerando una tasa de crecimiento moderada, representando 3.7 veces la población actual.

Recientemente la población flotante turística en la temporada de máxima afluencia fue de 62,500 personas, que sumadas a la población residente da un total de 140,800 habitantes, es decir, 1.8 veces la población establecida; se estima que en el futuro la población flotante en el período pico será un tanto igual a la cantidad de la población asentada.

### 2.3.2 Marco físico

El aeropuerto tiene una latitud N19° 09' y longitud W109° 35' , su altitud es de 8 mts. sobre el nivel del mar, su clima es tropical con precipitaciones en verano, principalmente, y de un promedio anual de 1205.9 mm.; la temperatura media anual varía entre 22° y 27° C .

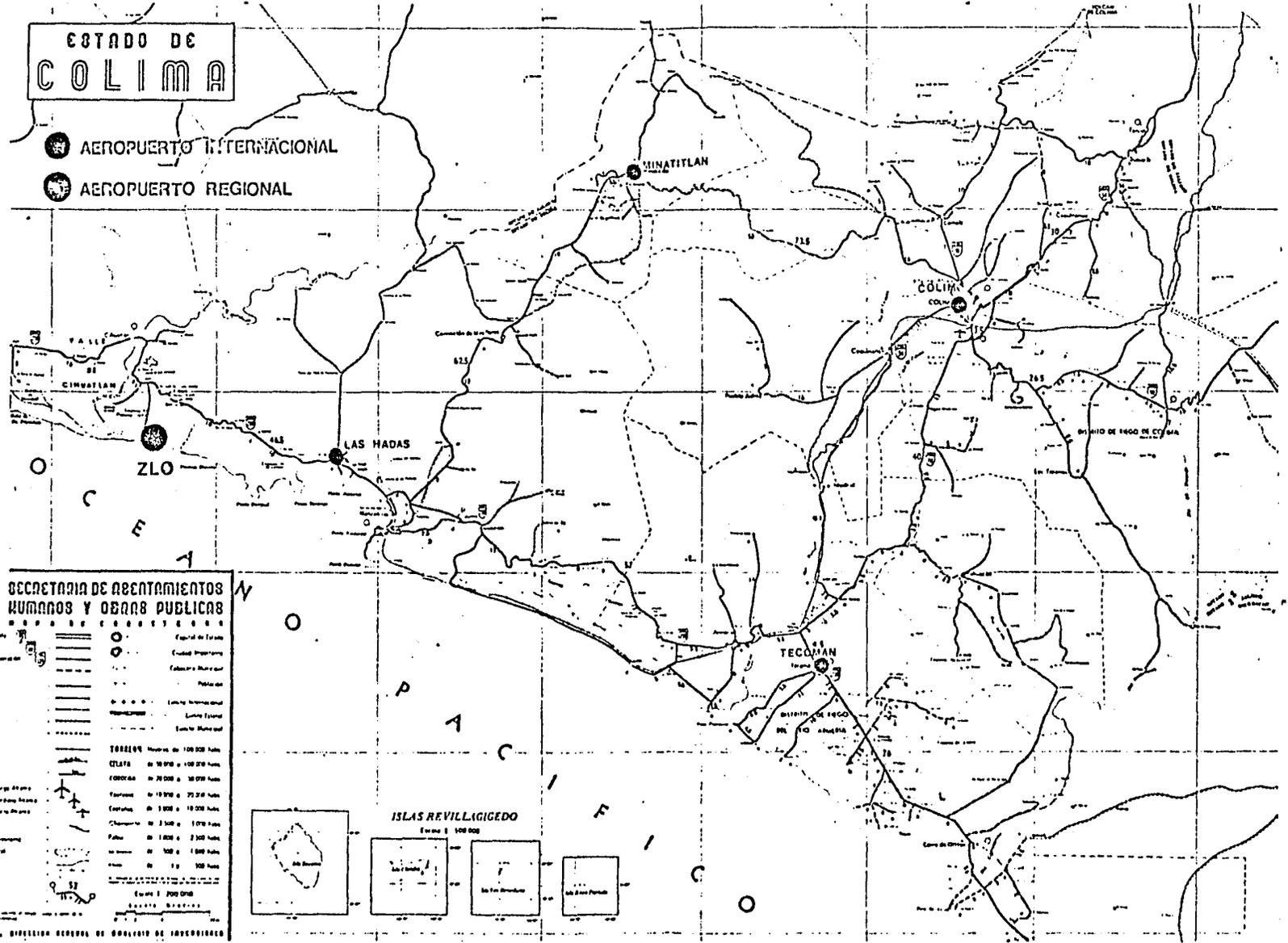


RUTAS AEREAS	
TIJ - LAP - ZLO - HOU - DAL - CHG - MIA - MAD - PAR	ESTADOS UNIDOS DE AMERICA
TIJ - LAP - ZLO - HOU - DAL - CHG - MIA - MAD - PAR	MEXICO
TIJ - LAP - ZLO - HOU - DAL - CHG - MIA - MAD - PAR	BELICE
TIJ - LAP - ZLO - HOU - DAL - CHG - MIA - MAD - PAR	GUATEMALA
TIJ - LAP - ZLO - HOU - DAL - CHG - MIA - MAD - PAR	AMERICA CENTRAL
TIJ - LAP - ZLO - HOU - DAL - CHG - MIA - MAD - PAR	AMERICA DEL SUR
TIJ - LAP - ZLO - HOU - DAL - CHG - MIA - MAD - PAR	EUROPA
TIJ - LAP - ZLO - HOU - DAL - CHG - MIA - MAD - PAR	AFRICA
TIJ - LAP - ZLO - HOU - DAL - CHG - MIA - MAD - PAR	ASIA
TIJ - LAP - ZLO - HOU - DAL - CHG - MIA - MAD - PAR	AUSTRALIA
TIJ - LAP - ZLO - HOU - DAL - CHG - MIA - MAD - PAR	OCEANIA

RUTAS AEREAS

# ESTADO DE COLIMA

-  AEROPUERTO INTERNACIONAL
-  AEROPUERTO REGIONAL



**SECRETARIA DE ASENTAMIENTOS HUMANOS Y OBRAS PUBLICAS**  
**MAPA DE COLOCACION**

<ul style="list-style-type: none"> <li> Territorio Federal</li> <li> Territorio Estatal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> <li> Territorio Municipal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li> Capital del Estado</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> <li> Ciudad Importante</li> </ul>
---	--

**POBLACION**

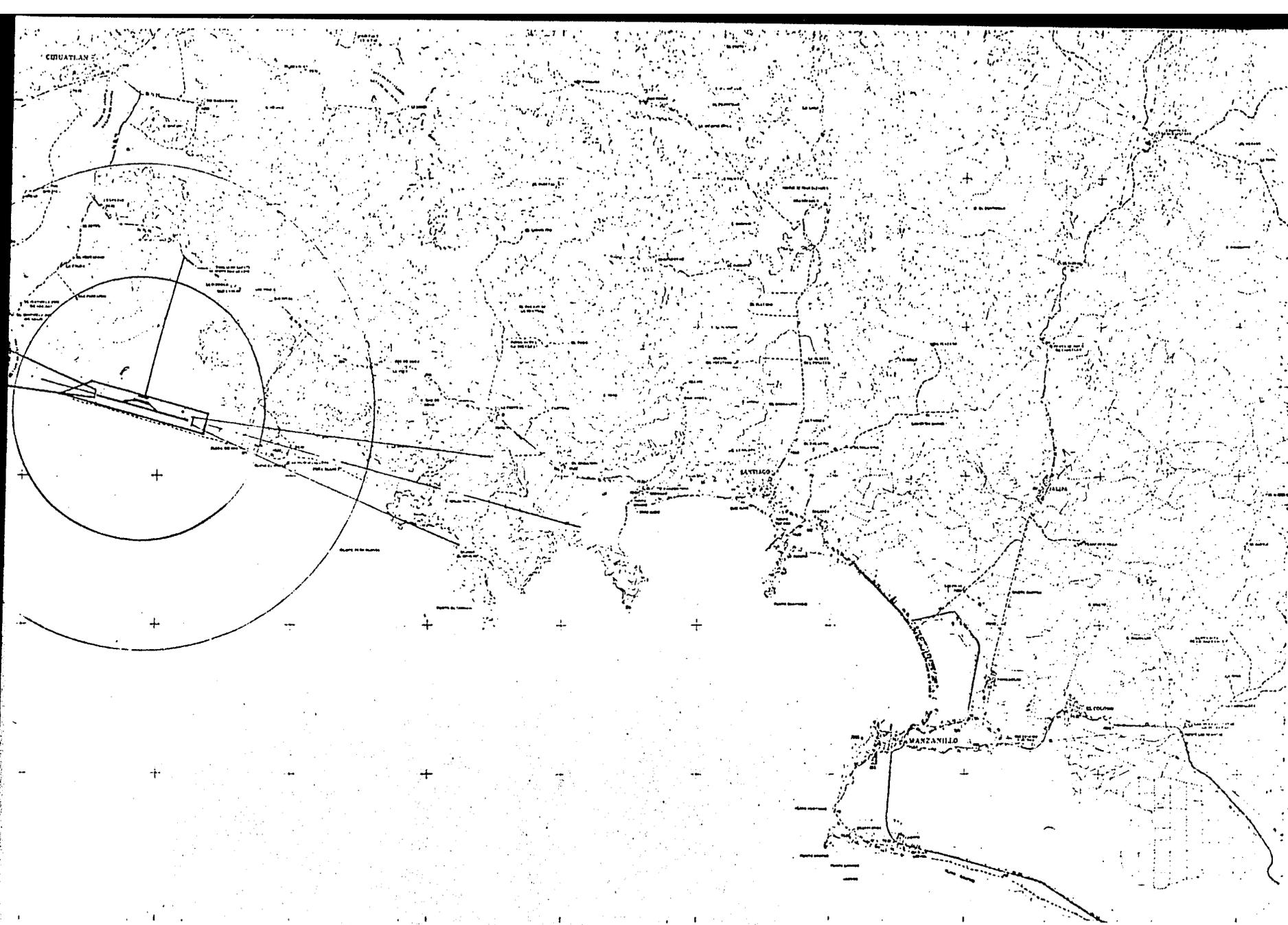
TOTALEN	Mas de 100 000 hab.
OTLATA	de 50 000 a 100 000 hab.
COLOMA	de 20 000 a 50 000 hab.
TECOMAN	de 10 000 a 20 000 hab.
TECUMAN	de 5 000 a 10 000 hab.
TECUMAN	de 2 500 a 5 000 hab.
TECUMAN	de 1 000 a 2 500 hab.
TECUMAN	de 500 a 1 000 hab.
TECUMAN	de 100 a 500 hab.
TECUMAN	de 10 a 100 hab.
TECUMAN	de 0 a 10 hab.

ESCALA 1:200 000

**ISLAS REVILLAGIGEDO**  
 Escala 1:500 000

**DIRECCION GENERAL DE ANALISIS DE INGENIEROS**

## INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA DEL ESTADO



LOCALIZACION

### 3. ESTADO ACTUAL

#### 3.1 INSTALACIONES EXISTENTES

El Aeropuerto Internacional de Manzanillo, Col., se encuentra localizado al noroeste de la Bahía de Manzanillo, próximo al poblado de Cihuatlán; sus instalaciones están constituidas por los siguientes elementos :

##### 3.1.1 Datos Generales

Nombre del Aeropuerto:	Playa de Oro
Categoría por equipo y servicio de salvamento:	5a.
Tipo:	Internacional
Clasificación por distancia:	Largo alcance
Localización:	Al noroeste de la ciudad de Manzanillo a una distancia de 45 km., el acceso es por la carretera Manzanillo-Barra de Navidad.
Ubicación Geográfica:	Latitud: N19° 09' Longitud: W109° 35'

Altitud: 8.0 M. sobre el nivel del mar  
Area: 332,600 has.  
Datos Meteorológicos: Temperatura máx. - mín. promedio  
27-18-22

3.1.2 Infraestructura

3.1.2.1 Zona Operacional

A. Ayudas visuales

Vasis en pista 10

Avasi en pista 28

Iluminación de alta intensidad en pista 10-28

Faro giratorio

Cono de vientos ( 2 )

Iluminación de calles de rodaje y plataforma

Planta de emergencia ( 2 )

B. Ayudas a la navegación

VOR - DME

C. Pista

10-28 de 2200 mts. x 45 pavimento de concreto asfáltico

- D. Rodajes de salida de pista
  - Por pista 10: rodaje B a 30°
  - Por pista 28: rodaje A a 30°
  
- E. Plataforma de aviación comercial
  - Area de 13,500 m2
  - Tipo de pavimento: concreto asfáltico
  - 3 hidrantes para el suministro de combustible
  
- F. Plataforma de aviación general
  - Area de 13,500 m2
  - Tipo de pavimento: concreto asfáltico

#### 3.1.2.2 Zona Terminal de Pasajeros de Aviación Comercial

- A- Edificio terminal de 4456 m2 en dos niveles
  - En planta baja con 3361 m2 para los servicios de :
  - Vestíbulo de boletaje
  - Documentación
  - Oficinas de despacho de las compañías
  - Vestíbulo de espera
  - Concesiones
  - Salas de espera nacional e internacional
  - Servicios
  - Salas para visitantes distinguidos
  - Subestación
  - Oficina de sanidad

Vestíbulo para filtros de sanidad

Oficina de migración

Vestíbulo para filtros de migración

Reclamo de equipaje nacional e internacional

Oficina de Aduana

Vestíbulo para filtros de aduana

Circulación

En planta alta con 1095 m2 para los servicios de equipo de  
aire acondicionado

Concesiones

Restaurant y cocina

Servicios

B. Estacionamiento para automóviles en 1725 m2

### 3.1.2.3 Zona de almacenes

A. Bodega y almacén de compañías aéreas en 320 m2

### 3.1.2.4 Servicios de apoyo a la operación

#### A. Torre de control

Torre:

Altura 25 m al N.P.T. de cabina

Sub-cabina equipo de transmisión y recepción

#### B. Cuerpo de rescate y extinción de incendios ( CREI ) en 966 m<sup>2</sup>

- Planta baja de 690 m<sup>2</sup> para los servicios de :

Oficina de control

Comedor

Cocina

Sanitarios

Almacén

Aula

Cuarto de máquinas

Patio de maniobras

- Planta alta de 276 m<sup>2</sup> para los servicios de :

Dormitorios

Baño

Equipo operacional :

- Vehículos de rescate con 3 agentes extintores:

750 kgs. de polvo químico seco

2 botellas de nitrógeno

1 equipo de rescate

- Vehículo de ataque o extinción:

6000 Lts. de agua común

4500 Lts. de agua ligera

- 2 vehículos de apoyo:

10000 Lts. de agua común cada uno

- Vehículo de evacuación:

1 ambulancia

Vehículo de limpieza:

1 barredora

C. Zona de combustibles

En 4250 m2 con capacidad para almacenar 479,687.08 Lts.

2 tanques para gas - avión 100 - 130 oct.

con capacidad para 60726 y 41645 Lts.

2 tanques para gas - avión 80 - 87 oct.

con capacidad para 41472 y 19044 Lts.

2 tanques para turbosina, con capacidad

para 158400.03 Lts cada uno

1 tanque vertical para almacenamiento de agua, con capacidad para 40000 Lts.

1 tanque de gas - avión 100-130 oct, con capacidad para 45000 Lts, en isleta de aviación general

D. Casa de máquinas

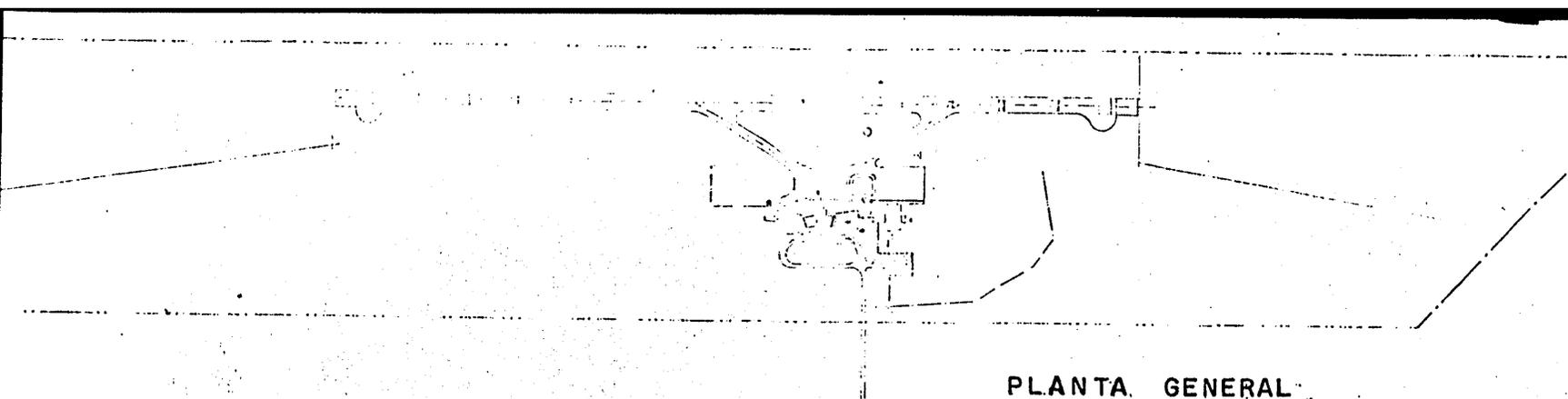
En 200 m2 que alberga:

Subestación eléctrica de 312 KVA

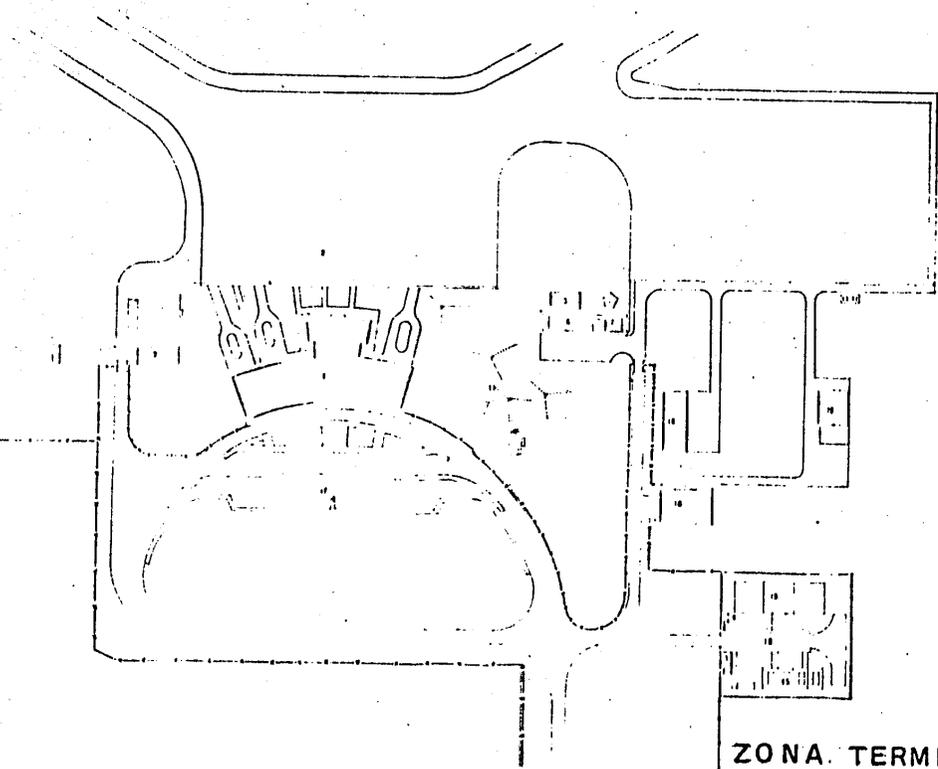
Planta de emergencia de 94 KVA

Sistema hidroneumático para el edificio terminal  
de pasajeros

Sistema hidroneumático para riego



PLANTA GENERAL



ZONA TERMINAL

- LEYENDA**
- 1 EDIFICIO DE ADMINISTRACION CENTRAL
  - 2 PLATAFORMA DE ESPERANZA
  - 3 PISTA DE APARCAMIENTO
  - 4 TORRE DE CONTROL
  - 5 ESTACION
  - 6 SUB ESTACION
  - 7 SE TALLERES
  - 8 TALLERES
  - 9 CU. DE RE-ESTRUC. Y TALLERES DE REPARACION
  - 10 VIAL
  - 11 TUBERIA
  - 12 ZONAS DE ESPERANZA
  - 13 BARRIO
  - 14 BARRIO
  - 15 BARRIO
  - 16 BARRIO
  - 17 BARRIO
  - 18 BARRIO
  - 19 BARRIO
  - 20 BARRIO

#### 4. ESTADISTICA DE LA ACTIVIDAD AEREA

Una de las bases de la planeación es la estadística, ya que mediante la organización de datos, de su análisis y con apoyo de muestras tomadas en el campo, es posible inferir las características de operación de las diferentes actividades que se desarrollan en el aeropuerto.

El procedimiento de análisis estadístico que se eligió como el más conveniente fue el de medidas de tendencia central, lo que permite interpretar en términos generales el comportamiento de las actividades que se realizan en el aeropuerto.

Del análisis de la información estadística con que se cuenta sobre el número de pasajeros, operaciones, carga, correo y equipaje, a partir de 1974, se pudo determinar que el movimiento aeronáutico lo producen la aviación comercial regular, no regular, privada y oficial.

##### 4.1 Pasajeros

Con respecto a los pasajeros comerciales, en el período comprendido entre 1974 1980 se tuvo una tasa de crecimiento anual del orden de 35% . La tendencia fue de total crecimiento y no se observaron decrementos en el período transcurrido.

En 1974 se registró un movimiento de 62,468 pasajeros, y en 1980 de 339,732 incluyendo pasajeros en tránsito ( tabla No. 1 ) .

Por lo que se refiere al movimiento de pasajeros privados ( se incluyen los oficiales ) observó, en el mismo período, una tasa de crecimiento anual del orden del 17% . Se observaron 2 ligeros decrementos que comparados con los incrementos resultan poco significativos.

En 1974 se atendió un movimiento de 7,879 pasajeros, y en 1980 de 17,828 ( tabla No. 2 ) .

#### 4.2 Operaciones

En cuanto a las operaciones comerciales en el mismo período, se observó una tasa anual del orden del 17%; a excepción de un ligero decremento, su tendencia ha sido de total crecimiento.

En 1974 su movimiento fue de 2,194 operaciones y en 1980 de 6,143 ( tabla No. 3 )

Por otra parte, el movimiento de las operaciones de la aviación privada ( también se incluye la oficial ) experimentó crecimientos irregulares, pudiéndose observar altas y bajas en la mezcla de incrementos y decrementos.

En 1974 su movimiento fue de 3,148 operaciones, y en 1980 de 4,650 ( tabla No.4 ).

#### 4.3 Carga

En el mismo período ( 1974-1980 ) la tasa de crecimiento anual del movimiento de carga fue del 47%. Se puede mencionar que su tendencia de desarrollo se mantiene a lo largo de todos los años, excepto en el año de 1975 en que se omitió dicha estadística.

En 1974 se registraron 121, 640 kgs; En 1980 897,944 kgs. ( tabla No. 5 ) .

#### 4.4 Correo

En lo concerniente a correo, el crecimiento anual fue del 60% que se considera bastante uniforme, a pesar de dos ligeros decrementos observados.

En 1975 se omitió la estadística correspondiente.

En 1974 se registró un movimiento de 13,377 kgs., y en 1980 de 19,132 kgs.

#### 4.5 Equipaje

Por último el movimiento de equipaje fue uniforme y no se observaron decrementos.

Cabe mencionar que en el período comprendido entre 1975 - 1977 se omitió dicha estadística.

En 1974 se tuvo un movimiento de 774,891 kgs., y en 1980 de 3'384,419 kgs.

( tabla No. 7 ) .

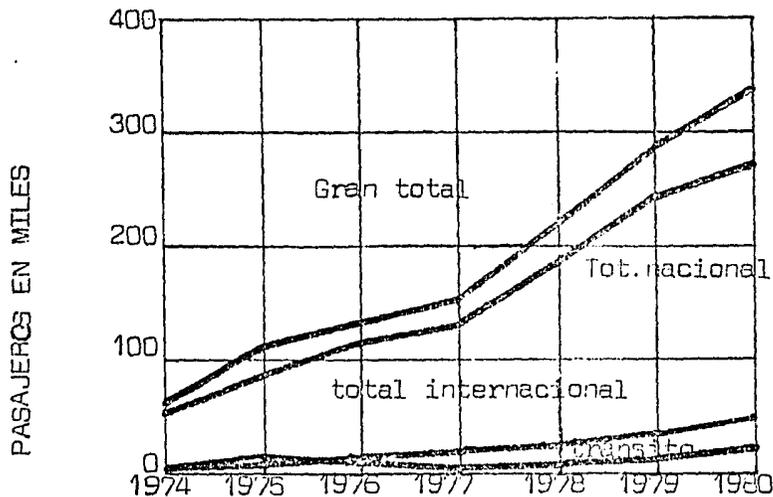
#### Resumen

En general se pudo considerar que la actividad aérea del aeropuerto se desarrolló en forma constante, con tasas de crecimiento anual altas y con decrementos parciales poco significativos .

A continuación se presentan tablas que contienen información detallada sobre datos estadísticos con sus respectivas gráficas.

GRAFICA Y TABLA No. 1

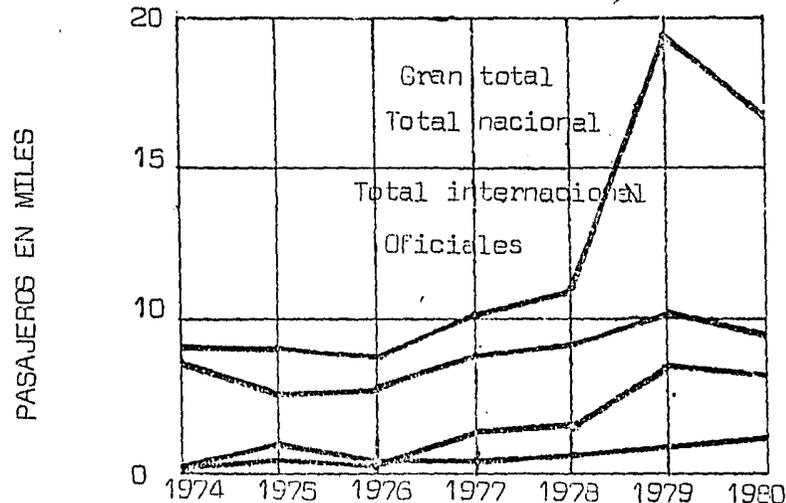
PASAJEROS DE AVIACION COMERCIAL



AÑO	NACIONAL		INTERNACIONAL		TRANSITO	GRAN TOTAL
	LLEGADA	SALIDA	LLEGADA	SALIDA		
1974	26342	28754	479	492	6401	62458
1975	47371	41322	291	7064	11922	107970
1976	60714	53505	410	11202	7545	133376
1977	69243	61463	5694	12977	3627	153004
1978	95873	87797	7092	15180	6393	212297
1979	121731	119313	15003	19536	10826	286414
1980	137999	132897	49523	16	20247	339732

GRAFICA Y TABLA No. 2

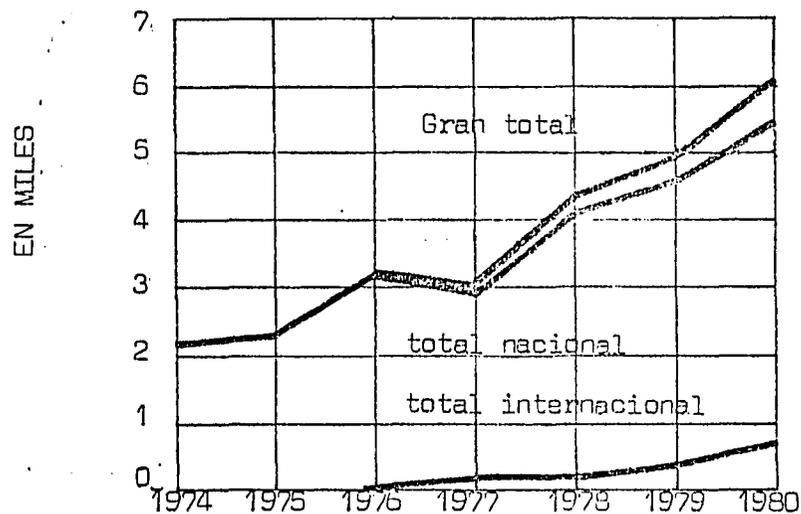
PASAJEROS DE AVIACION GENERAL



AÑO	NACIONAL		INTERNACIONAL		OFICIALES	GRAN TOTAL
	LLEGADA	SALIDA	LLEGADA	SALIDA		
1974	3633	3384	14	5	843	7879
1975	2943	2784	659	714	1089	8189
1976	2937	2916	169	328	1059	7409
1977	3822	3601	229	300	2447	10399
1978	4061	3926	319	414	3076	11796
1979	5116	5157	793	808	7247	19121
1980	4884	4735	1060	1177	5972	17828

GRAFICA Y TABLA No. 3

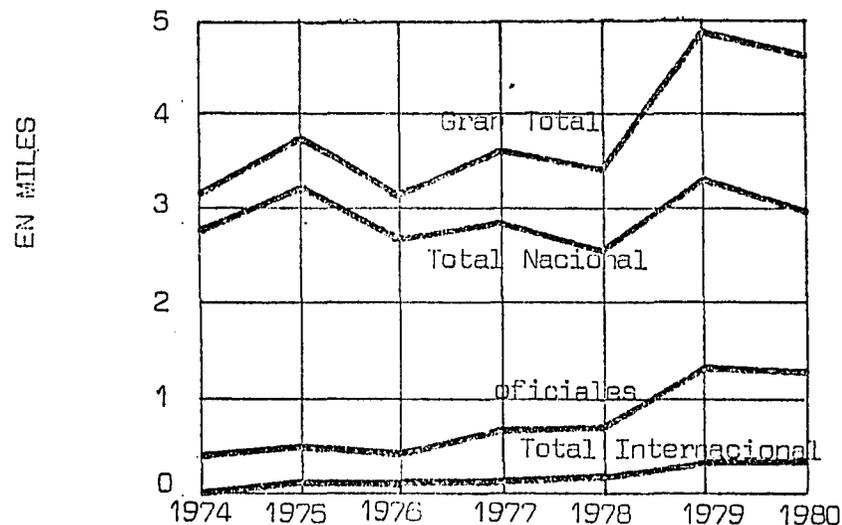
OPERACIONES DE AVIACION COMERCIAL



AÑOS	NACIONAL		INTERNACIONAL		GRAN TOTAL
	LLEGADA	SALIDA	LLEGADA	SALIDA	
1974	1089	1087	9	9	2194
1975	1165	1168	1	-	2334
1976	1578	1578	12	20	3188
1977	1448	1442	71	65	3026
1978	2065	2063	88	90	4306
1979	2250	2250	192	191	4883
1980	2230	2225	345	345	6143

GRAFICA Y TABLA No. 4

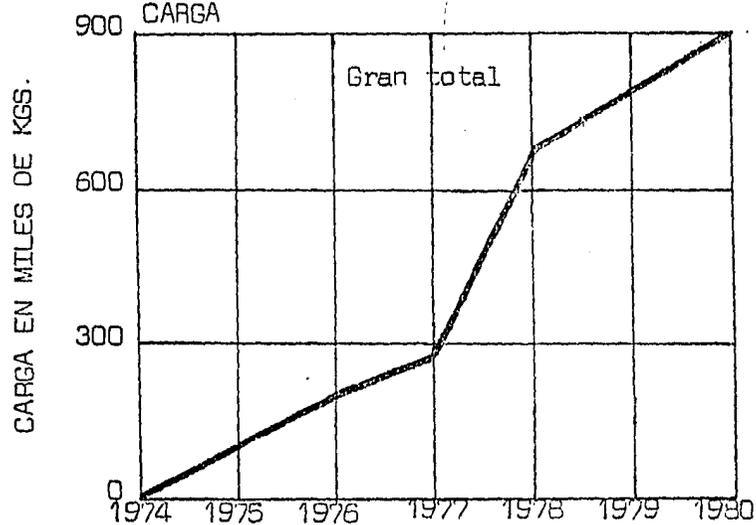
OPERACIONES DE AVIACION GENERAL



AÑOS	NACIONAL		INTERNACIONAL		OFICIALES	GRAN TOTAL
	LLEGADA	SALIDA	LLEGADA	SALIDA		
1974	1374	1368	2	1	403	3148
1975	1621	1578	43	55	470	3767
1976	1331	1312	46	61	383	3133
1977	1423	1432	33	47	679	3614
1978	1293	1258	62	84	717	3414
1979	1651	1651	146	150	1292	4890
1980	1585	1490	126	190	1387	4692

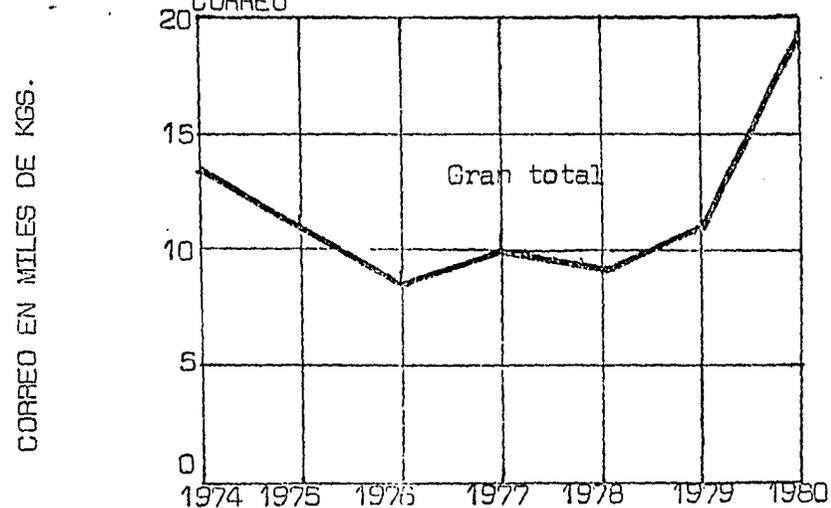
GRAFICA Y TABLA No. 5

CARGA



GRAFICA Y TABLA No. 6

CORREO

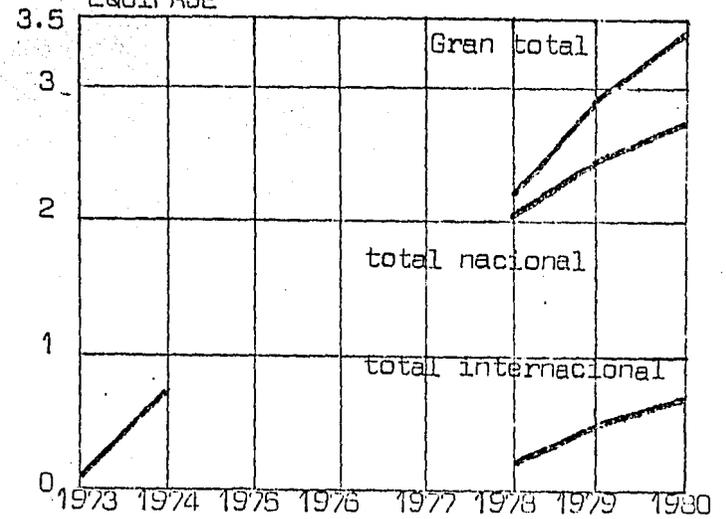


AÑO	NACIONAL	INTERNACIONAL	GRAN TOTAL
1974	121640	-	121640
1975	-	-	-
1976	196105	26	196131
1977	267187	801	267988
1978	677130	2000	679130
1979	787514	244	787758
1980	894546	3398	897944

AÑO	NACIONAL	INTERNACIONAL	GRAN TOTAL
1974	13377	-	13377
1975	-	-	-
1976	8491	-	8491
1977	10590	-	10590
1978	9470	-	9470
1979	11395	-	11395
1980	19126	6	19132

GRAFICA Y TABLA No. 7  
EQUIPAJE

EN MILLONES DE KGS.



AÑO	NACIONAL	INTERNACIONAL	GRAN TOTAL
1973	49,262	-	49,262
1974	760,831	14060	774,891
1975	-	-	-
1976	-	-	-
1977	-	-	-
1978	2'018,289	198,034	2'216,323
1979	2'444,616	477,539	2'922,155
1980	2'726,148	661,271	3'387,419

## 5. PREDICCIONES ANUALES DEL MOVIMIENTO AEREO

El aumento de las tendencias observadas en el pasado puede conducir a resultados erróneos, máxime si se aplica a un período de 20 años y en especial cuando se trata de una actividad que evoluciona tan rápidamente como es la del transporte aéreo.

En tales circunstancias ya aprobadas, la práctica recomienda un análisis cuidadoso con la finalidad de obtener información que sirva como indicadora de datos generales que haga posible definir parámetros e información general para ser utilizados como directrices en la planeación.

El pronóstico de la actividad aérea se estableció con base en el método de análisis estadístico de los años representativos del movimiento para las previsiones en el mediano plazo y mediante un ajuste en la reducción de las tasas de crecimiento para los de largo plazo.

También se realizaron pronósticos para el número de pasajeros y operaciones anuales y posiciones simultáneas para la aviación regular y general, pasajeros comerciales y de aviación general en hora crítica y operaciones en hora crítica para la aviación comercial, aviación general y combinada; asimismo, se realizó un pronóstico de carga.

Todos ellos para un lapso comprendido entre los años de 1981 y 2000, los cuales fueron hechos tomando en cuenta aviones de mayor capacidad para la aviación comercial, datos recientes del número de operaciones en la crítica, distribución de frecuencias y la composición del tránsito establecido durante las horas críticas.

En el pronóstico de pasajeros anuales de aviación comercial ( incluye regular y no regular ) se tomó para los nacionales una tasa que disminuye linealmente del 20% en 1981 al 8% en el 2000. Para los internacionales una tasa que disminuye en forma lineal del 25% en 1981 al 10% en el 2000.

Por lo que respecta al pronóstico de pasajeros anuales nacionales de aviación general se utilizó una tasa del 8% para los primeros 5 años y para los siguientes una reducción lineal hasta llegar al 5% en el 2000, y para los pasajeros internacionales el 25% en 1981, tasa que se reduce linealmente hasta llegar al 9% en el 2000.

Con las tasas elegidas para el año de 1985 se esperan de aviación comercial 566,000 pasajeros nacionales y 117,000 internacionales, y de aviación general 6,000 internacionales y 25,000 nacionales.

Para el 2000 se esperan de aviación comercial 2'061,000 nacionales y 566,000 internacionales, y de aviación general 26,000 internacionales y 78,000 nacionales.

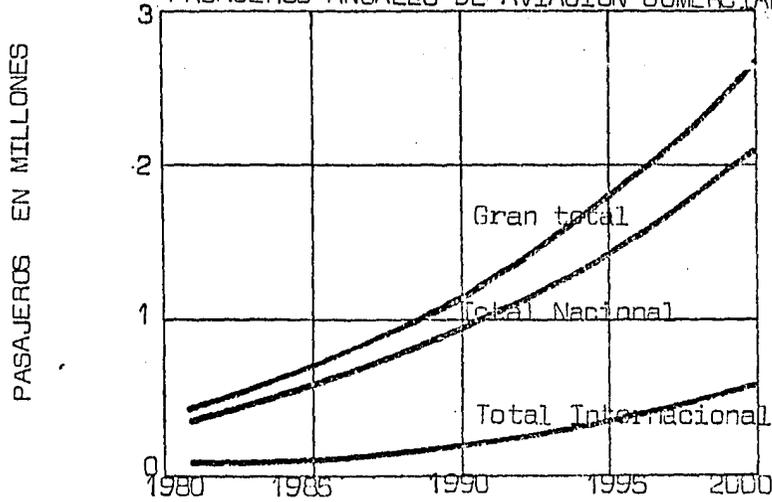
Datos que aunados hacen un total de 714,000 pasajeros anuales para 1985 y de 2'722,000 para el 2000 ( tablas Nos. 8 y 9 ).

El cálculo de las operaciones anuales de aviación comercial y aviación general se hizo tomando en cuenta la ocupación ( pasajeros/avión), el pronóstico de pasajeros y la posible introducción de aeronaves de mayor capacidad.

Se espera para 1985 12,000 operaciones de aviación comercial y 8,000 de aviación general. Para el 2000, 35,000 operaciones de la primera y 26,000 de la segunda. El total esperado para 1985 es de 20,000 operaciones y de 60,000 para el 2000 ( tablas Nos. 10 y 11 ) .

GRAFICA Y TABLA No. 8

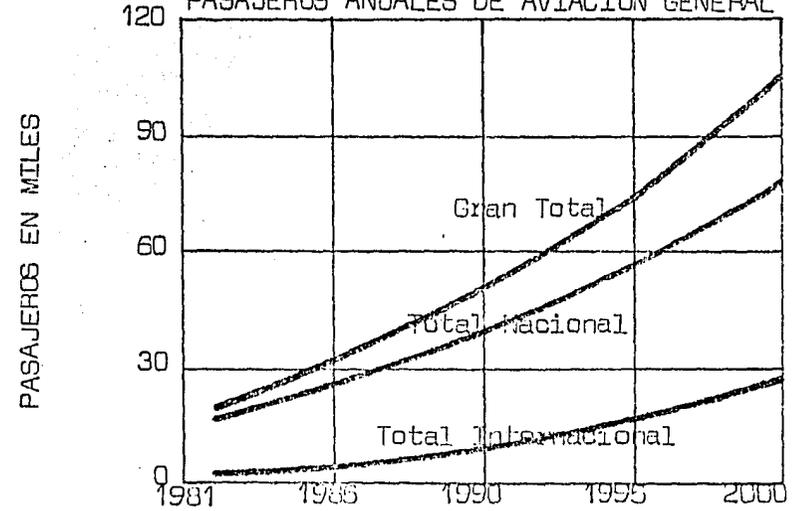
PASAJEROS ANUALES DE AVIACION COMERCIAL



AÑO	NACIONAL	INTERNACIONAL	GRAN TOTAL
1981	324000	61000	385000
1985	566000	117000	683000
1990	912000	205000	1117000
1995	1403000	345000	1748000
2000	2061000	556000	2617000

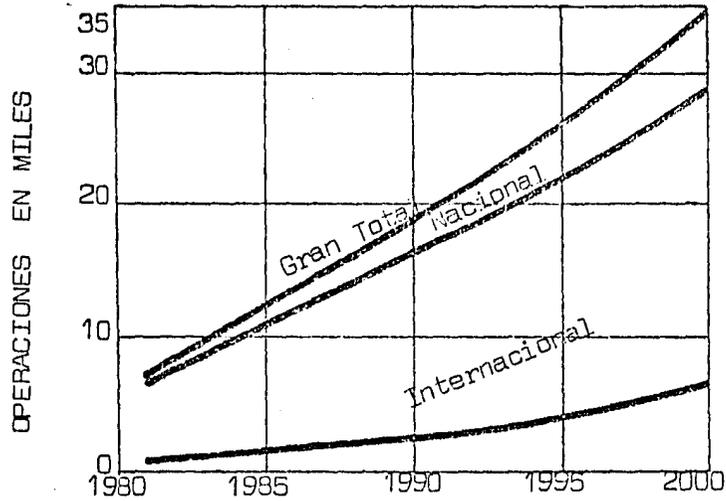
GRAFICA Y TABLA No. 9

PASAJEROS ANUALES DE AVIACION GENERAL



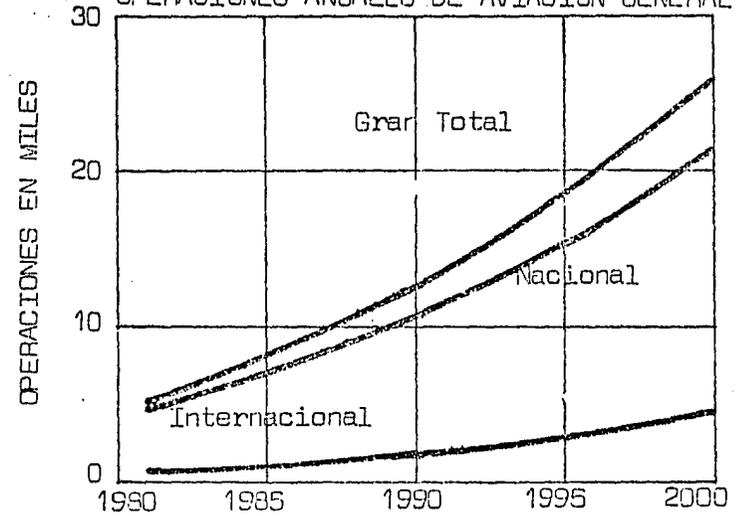
AÑO	NACIONAL	INTERNACIONAL	GRAN TOTAL
1981	17200	2800	20000
1985	25100	5800	30900
1990	38500	10700	49200
1995	55800	17200	73000
2000	78300	26400	104700

GRAFICA Y TABLA No. 10  
OPERACIONES ANUALES DE AVIACION COMERC.



AÑO	NACIONAL	INTERNACIONAL	GRAN TOTAL
1981	6400	860	7260
1985	10800	1560	12360
1990	16300	2560	18860
1995	21800	4100	25900
2000	28600	6250	34850

GRAFICA Y TABLA No. 11  
OPERACIONES ANUALES DE AVIACION GENERAL



AÑO	NACIONAL	INTERNACIONAL	GRAN TOTAL
1981	4700	460	5160
1985	6900	950	7850
1990	10550	1750	12300
1995	15250	2810	18060
2000	21350	4300	25650

## 6. CONCENTRACIONES HORARIAS

Tomando como base la información anterior, se determinaron las concentraciones en horas críticas, para los diferentes tipos de servicios tanto de operaciones como de pasajeros y aeronaves en plataforma.

Por lo que respecta a los pasajeros comerciales en hora crítica, se tomó en cuenta el número real en las horas críticas, observando durante 90 días, tanto de llegada como de salida. Relacionando estos datos con la tendencia de crecimiento anual de pasajeros se obtuvo para 1985 un número de 460 pasajeros y para el 2000 1,100.

Para el pronóstico de pasajeros de aviación general en hora crítica se optó por el mismo criterio de cálculo que para la aviación comercial; el resultado para 1985 fue de 45 pasajeros y para el 2000 fue de 145 ( tablas Nos. 12 y 13 ) .

En cuanto a las operaciones en hora crítica correspondientes a la aviación comercial y general el pronóstico se calculó considerando años anteriores y representativos de la demanda real en las horas de máximo movimiento, así como la distribución de frecuencias de ocupación comercial regular, 3 de aviación comercial no regular y 14 para la aviación general. Para el 2000 esperan 18 de las primeras, 10 de las segundas y 44 de las terceras. Se hizo el cálculo para la operación combinada de la aviación comercial y general, obteniéndose para 1985 17 operaciones, y para el 2000 50 operaciones. ( tabla No. 14 ) .

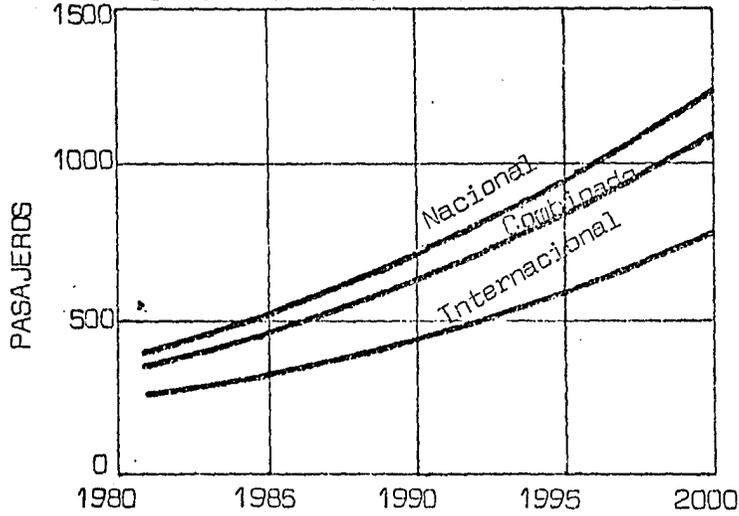
Por último, el pronóstico de posiciones simultáneas señala que para 1985 habrá 4 posiciones de aviación comercial regular y 17 de aviación general, y para el año 2000 10 de las primeras y 55 de las segundas. También toma en cuenta el número de operaciones en hora crítica, así como el tiempo de ocupación en plataforma ( tablas Nos. 15 y 16 ) .

Para las estimaciones de carga se optó, en el movimiento nacional, por una tasa de crecimiento que se reduce linealmente del 15% en 1981 hasta llegar al 8% en el 2000. En el internacional, una tasa que varía en forma periódica del 20% en 1981 al 8% en el 2000.

Con las tasas elegidas para el año de 1985 se esperan 1'647,000 Kgs. de carga nacional y 7,000 Kgs. de internacional y en el año 2000, 5'998,000 Kgs. nacionales y 25,000 Kgs. internacionales ( tabla No. 17 ) .

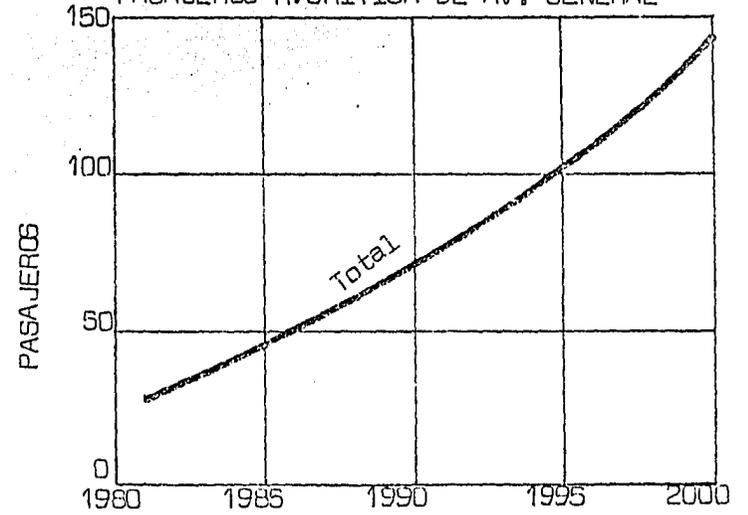
A continuación se presentan tablas con la información detallada de datos sobre pronósticos con sus respectivas gráficas.

GRAFICA Y TABLA No. 12  
PASAJEROS H.CRITICA DE AV. COMERCIAL



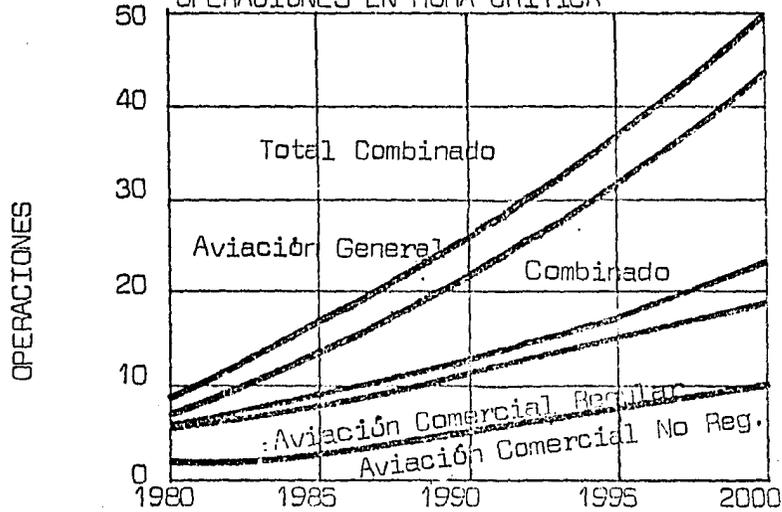
AÑO	NACIONAL		INTERNACIONAL		COMBINADO
	LLEGADA	SALIDA	LLEGADA	SALIDA	
1981	190	222	138	126	372
1985	230	270	170	160	460
1990	320	380	230	210	630
1995	430	500	310	290	840
2000	560	660	410	370	1100

GRAFICA Y TABLA No. 13  
PASAJEROS H.CRITICA DE AV. GENERAL



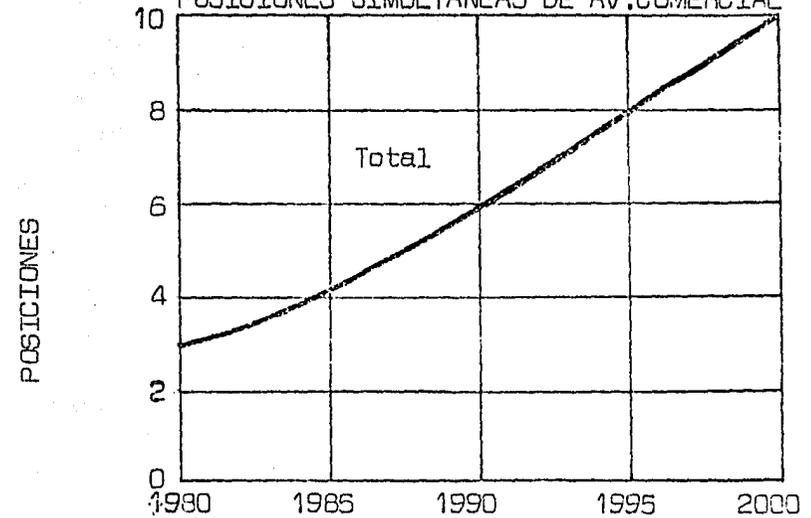
AÑO	TOTAL
1981	29
1985	45
1990	70
1995	100
2000	145

GRAFICA Y TABLA No. 14  
OPERACIONES EN HORA CRITICA



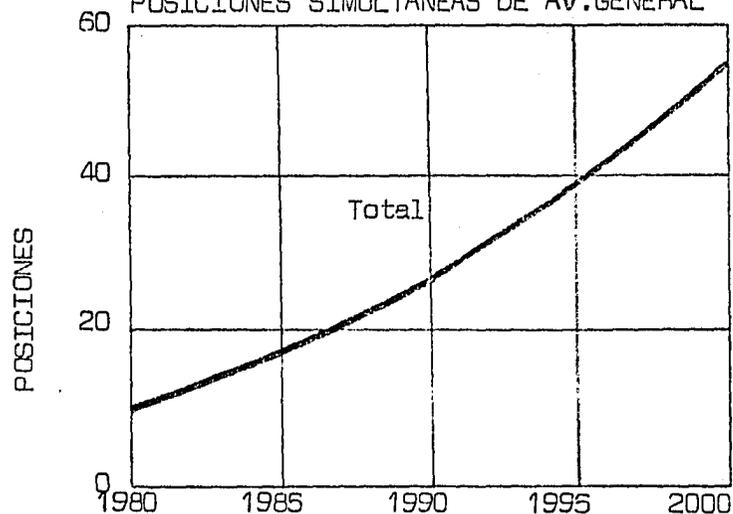
AÑO	AVIACION COMERCIAL REGULAR	AVIACION COMERCIAL NO REG.	AVIACION COMBINADO	AVIACION GENERAL	AVIACION TOTAL COMB.
1981	6	2	6	8	11
1985	8	3	9	14	17
1990	11	5	13	21	26
1995	14	7	17	31	36
2000	18	10	23	44	50

GRAFICA Y TABLA No. 15  
POSICIONES SIMULTANEAS DE AV.COMERCIAL

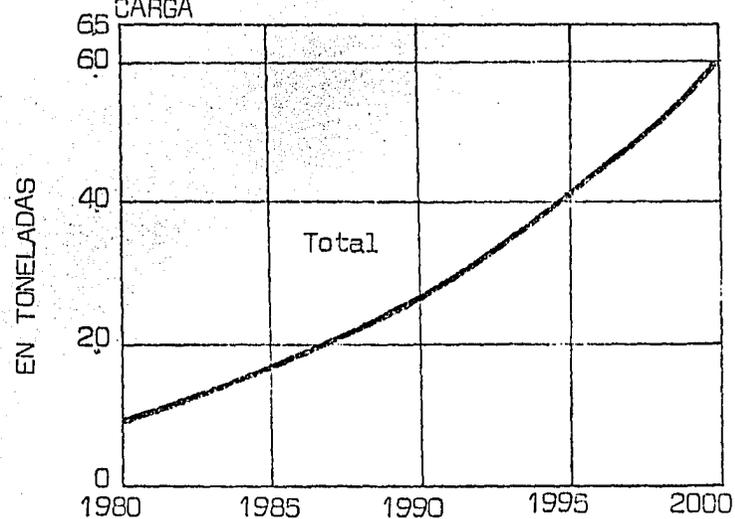


AÑO	TOTAL	TIPO DE AVION
1981	3	2-DC-9 1-B-727
1985	4	2-DC-9 1-B-727 1-DC-10
1990	6	3-DC-9 2-B-727 1-DC-10
1995	8	4-DC-9 3-B-727 1-DC-10
2000	10	5-DC-9 4-B-727 1-DC-10

GRAFICA Y TABLA No. 16  
POSICIONES SIMULTANEAS DE AV.GENERAL



GRAFICA Y TABLA No. 17  
CARGA



AÑO	TOTAL	AÑO	NACIONAL	INTERNACIONAL	TOTAL
1981	11	1981	1045	4.0	1049
1985	17	1985	1647	6.8	16538
1990	26	1990	2653	10.9	26639
1995	39	1995	4082	16.7	40987
2000	55	2000	5993	24.6	60226

## 7. MAGNITUD DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DE LA INFRAESTRUCTURA INSTALADA

Establecido el pronóstico de la actividad que será necesario atender en el horizonte de planeación, se hará un análisis para determinar la magnitud de los elementos que constituirán el aeropuerto, para lo cual se requieren varios indicadores que aplicado a las concentraciones horarias darán la información deseada.

Hay elementos del aeropuerto, cuya magnitud es determinante para el desarrollo armónico y ordenado del Plan Maestro que se encuentran en esta clasificación: el área de operaciones ( constituida por pista y calles de rodaje ), las plataformas, los edificios terminales de pasajeros y los estacionamientos para automóviles. Existen además otros elementos que, aun cuando son indispensables para la operación del aeropuerto, dada su magnitud relativamente pequeña, pueden ser ubicados sin mayor problema, y por lo cual no requieren de análisis exhaustivos que definan sus características , ya que no afectan la extensión final por aeropuerto.

Tomando en cuenta lo anterior, así como el tipo de operación que se realiza en el aeropuerto, se considera que las zonas y elementos que deben constituirlo son los siguientes :

1. Zona aeronáutica

Pistas

Calles de rodaje

Plataformas

Superficies libres de obstáculos

Ayudas visuales y radio ayudas

Caminos de servicio entre plataformas

2. Zona terminal de pasajeros de aviación comercial

Edificio

Estacionamiento para automóviles de pasajeros

Vialidad

3. Zona terminal de pasajeros de aviación general

Edificio

Estacionamiento para automóviles de pasajeros

Vialidad

Hangares

4. Zona de carga y almacenes

Bodega y almacén para las compañías aéreas

Estacionamiento

Vialidad

5. Servicios de apoyo a la operación

Torre de control

Estacionamiento para automóviles

Servicio :

Oficial

Empleados

Renta

Transportación

Combustibles

C R E I

Oficinas para las autoridades aeroportuarias

Zonas de mantenimiento del aeropuerto

Zonas de mantenimiento para compañías aéreas

Camino perimetral

Camino de acceso al aeropuerto

Edificio de servicios adicionales ( comisariato, sub-estaciones, etc. ) .

Vialidad

Tomando en consideración las zonas que configuran el aeropuerto y la actividad aérea que será necesario atender en el largo plazo, se establecieron los siguientes indicadores con objeto de determinar la magnitud de sus elementos :

50 - 52	Operaciones en hora crítica, configuración actual de las pistas con sistema completo de salida de alta velocidad.
7000 m2	De plataforma de operaciones/ avión en posición simultánea, para aviación comercial.
600 m2	De plataforma de aviación general/avión en posición simultánea.
15 m2	De edificio de pasajeros aviación comercial/pasajero en hora crítica
14 m2	De edificio de pasajeros aviación general/pasajeros en hora crítica.
30 m2	De estacionamiento/cajón
0.5	Cajón de estacionamiento aviación general/pasajero en hora crítica
0.2	Cajón de estacionamiento aviación comercial/pasajeros en hora crítica
2.	Carril de acceso/1.5M pasajeros anuales
0.5 M	Litros de combustible/20,000 operaciones anuales
0.32 m2	De bodega y almacén para las compañías aéreas/2 toneladas anuales de carga
350 m2	De zona de hangares aviación/avión en posición simultánea

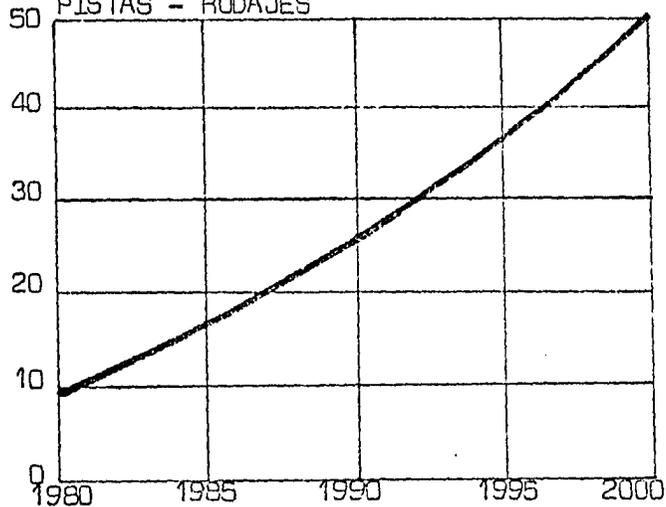
- 0.4 m2 Cajón de estacionamiento para transportación terrestre/10 pasajeros en hora crítica.
- 100 m2 De zona de mantenimiento del aeropuerto 12,000 operaciones anuales
- 15 Cajones de estacionamiento para servicios/5 M de pasajeros anuales.

Cabe mencionar que los indicadores antes mencionados fueron establecidos para las características únicas de operación de este aeropuerto , tales como mezcla de aeronaves, frecuencias de demanda y tipo de servicio, entre otras; los cuales permiten establecer criterios generales para la planeación, y por lo que para el proyecto de cada elemento se deberá realizar un programa específico.

En las siguientes tablas y gráficas , se presenta en forma detallada la magnitud requerida por la demanda para los elementos principales que integran el aeropuerto, calculada con base en los indicadores señalados.

OPERACIONES/HORA

GRAFICA Y TABLA No. 18  
PISTAS - RODAJES

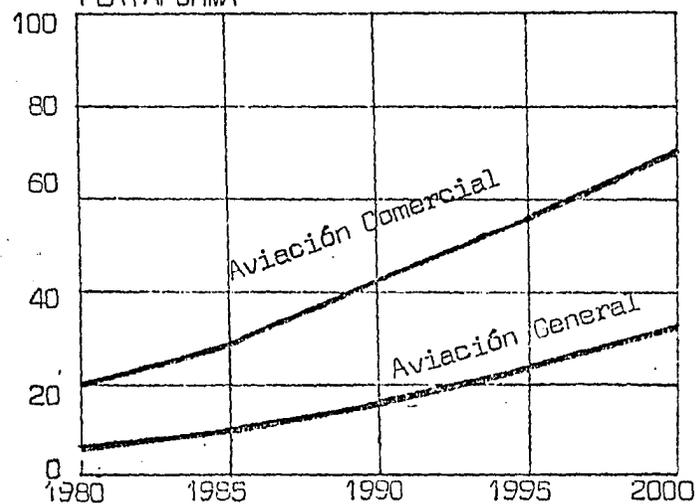


AÑO OPERACIONES/HORA

1981	11
1985	17
1990	26
1995	36
2000	50

GRAFICA Y TABLA NO. 19  
PLATAFORMA

EN MILES DE M2.

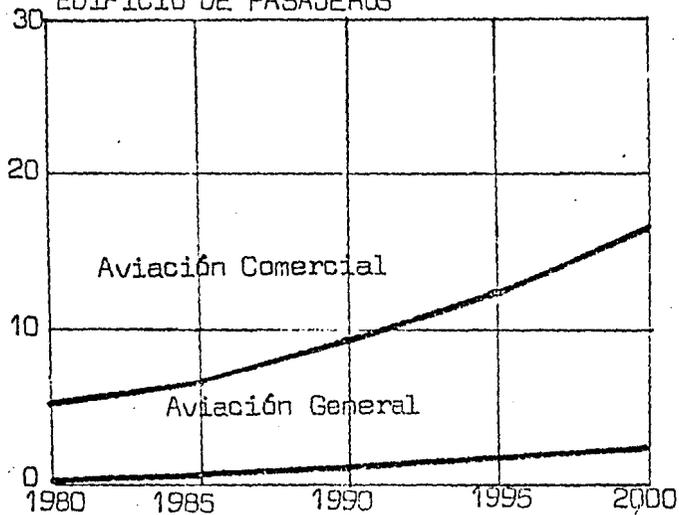


AÑO AVIACION COMERCIAL AVIACION GENERAL

1981	21000	6600
1985	28000	10200
1990	42000	15600
1995	56000	23400
2000	70000	33000

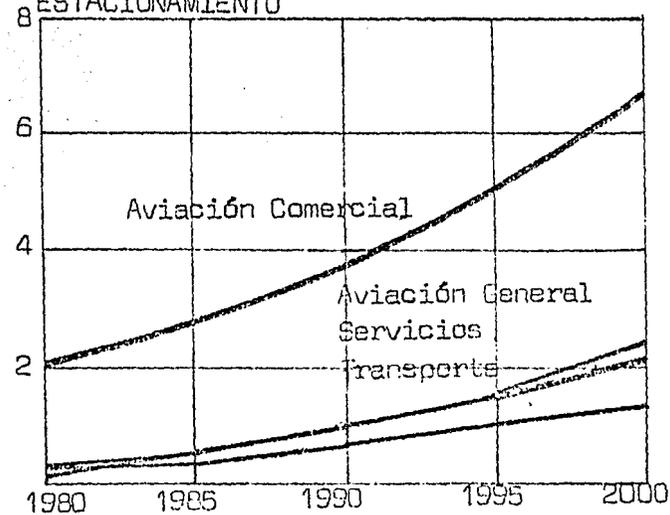
GRAFICA Y TABLA No. 20  
EDIFICIO DE PASAJEROS

EN MILES DE M2.



GRAFICA Y TABLA No. 21  
ESTACIONAMIENTO

EN MILES DE M2.



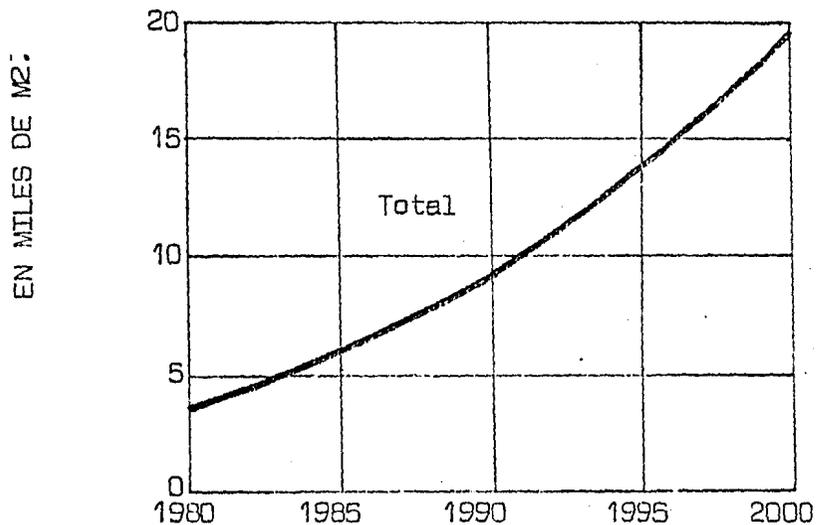
AÑO AVIACION COMERCIAL AVIACION GENERAL

1981	5580	406
1985	6900	630
1990	9450	980
1995	12600	1400
2000	16500	2030

AÑO AVIACION COMERCIAL AVIACION GENERAL TRANSPORTE SERVICIO

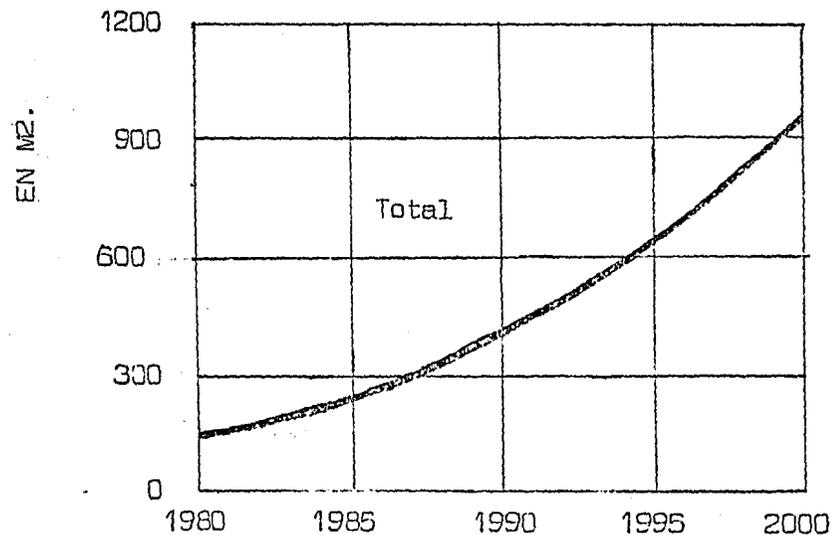
1981	2232	435	446	347
1985	2760	675	552	615
1990	3780	1050	756	1005
1995	5040	1500	1008	1573
2000	6600	2175	1320	2355

GRAFICA Y TABLA No. 22  
ZONA DE HANGARES PARA AVIACION GENERAL



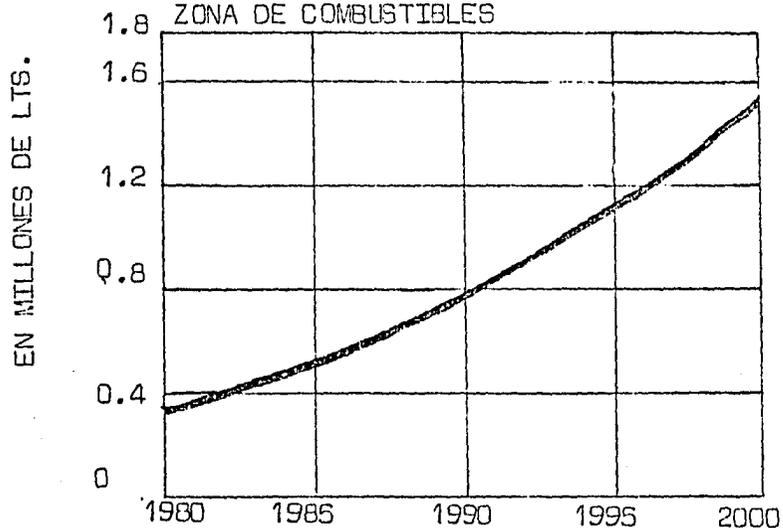
AÑO	TOTAL
1981	3850
1985	5950
1990	9100
1995	13650
2000	19250

GRAFICA Y TABLA No. 23  
ALMACEN DE CARGA EN EL AEROPUERTO



AÑO	TOTAL
1981	167
1985	265
1990	426
1995	656
2000	964

GRAFICA Y TABLA No. 24  
ZONA DE COMBUSTIBLES



AÑO M LITROS

1981 310,500

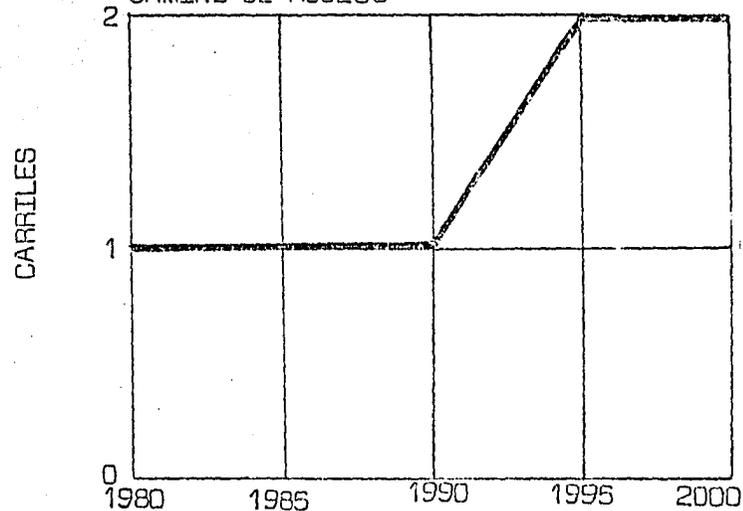
1985 505,250

1990 779,000

1995 1'099,000

2000 1'512,500

GRAFICA Y TABLA No. 25  
CAMINO DE ACCESO



AÑO CARRILES EN UN SENTIDO

1981 1

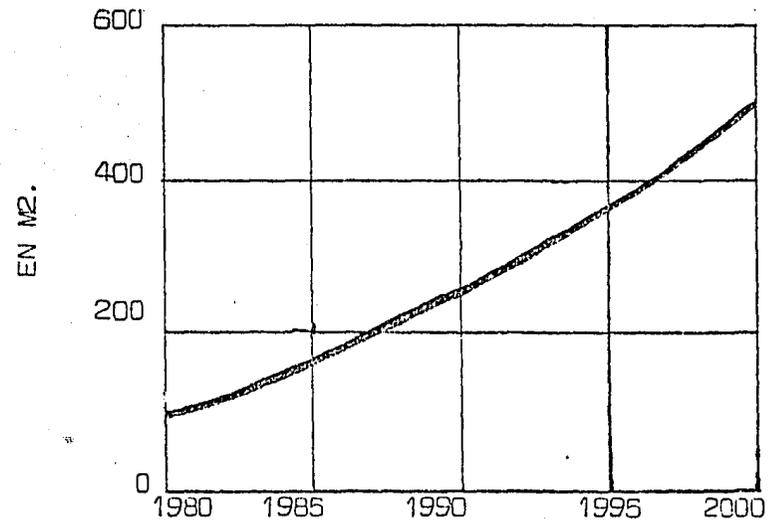
1985 1

1990 1

1995 2

2000 2

GRAFICA Y TABLA No. 26  
MANTENIMIENTO DEL AEROPUERTO



AÑO	M2.
1981	103
1985	168
1990	260
1995	366
2000	504

A fin de mostrar en forma objetiva las necesidades de servicio de los elementos principales del aeropuerto, se integró la siguiente tabla - ( resumen para los años de 1985, 1990, 1995 y 2000 ) :

ELEMENTO	UNIDAD	1985	1990	1995	2000
1. Zona aeronáutica:					
Pistas - rodajes	OPS/HORA	17	26	36	50
Plataforma:					
Aviación comercial	m2	28000	42000	56000	70000
Aviación Comercial	m2	10200	15600	23400	33000
2. Zona terminal de Pasajeros aviación comercial:					
Edificio	m2	6900	9450	12600	16500
Est.automóviles de pasajeros	m2	2760	3780	5040	6600
3. Zona terminal de pasajeros aviación general:					
Edificio	m2	630	980	1400	2030

Est.automóviles de pasajeros	m2	675	1050	1500	2175
Hangares	m2	5950	9100	13650	19250
4. Zona de carga y almacenes:					
Bodega y almacén para las compañías aéreas	m2	265	426	656	964
5. Servicios de apoyo a la operación:					
Estacionamiento de automóviles:					
Servicios	m2	615	1005	1573	2355
Transportación terrestre	m2	552	756	1008	1320
Combustibles	M Lts.	0.505	0.779	1.099	1.512
Zona de mantenimiento del aeropuerto	m2	168	260	366	504
Caminos de acceso	Carriles/sentido	1	1	2	2

## 8. CAPACIDAD ACTUAL

Para determinar la capacidad de las instalaciones actuales del aeropuerto, que ocupa una superficie de 332,600 has. se agrupan los diferentes elementos que lo componen en los siguientes sistemas :

1. Pista - rodaje
2. Plataforma - edificio - estacionamiento
3. Instalaciones de apoyo
4. Acceso

### 8.1 Pistas Rodajes

Tomando en cuenta las normas internacionales sobre el espacio aéreo que debe mantenerse libre de obstáculos en los aeropuertos , para la operación segura de las aeronaves, se encontró que el aeropuerto no tiene limitantes.

De acuerdo a la configuración geométrica de la pista, se determinó que la capacidad teórica del sistema es del orden de 50 operaciones en condiciones IFR y 52 en VFR y 52 en VFR. Este resultado supone que la pista está totalmente equipada con los rodajes adecuados a la mezcla de aeronaves que se presente y en las mejores condiciones meteorológicas.

En la práctica, los efectos en la operación por turbulencias de estela, condiciones meteorológicas marginales, destreza de los controladores y pilotos, tiempos de reacción de los mismos, así como la mezcla de aeronaves de diferentes velocidades, la disponibilidad de los rodajes de salida a la mezcla de aeronaves, la capacidad se ve

reducida a 39 operaciones en IFR y 41 en VFR .

## 8.2 Plataforma-edificio-estacionamiento

### 8.2.1 Aviación comercial

- Plataforma.- Con una superficie de 13,500 m<sup>2</sup> es posible estacionar simultáneamente 3 aeronaves del tipo B-727 o similar.
- Edificio de pasajeros.- Cuenta con una superficie total de 4,456 m<sup>2</sup>, en la cual se pueden procesar del orden de 297 pasajeros en hora crítica, si se considera un parámetro de 15 m<sup>2</sup> por pasajero.
- Estacionamiento para automóviles.- Con una superficie de 1,725 m<sup>2</sup>, se pueden alojar 58 automóviles si se asigna un indicador de 30 m<sup>2</sup> por lugar que incluye circulaciones y banquetas.

### 8.2.2 Aviación general

- Plataforma.- Con una superficie de 13,500 m<sup>2</sup>. tiene capacidad para estacionar simultáneamente 24 aeronaves del tipo Cessna 310.
- Hangares.- Zona construida por 3 hangares ocupando una superficie 11,600 m<sup>2</sup>, que integra las zonas libres de obstáculos para el tránsito segura de las aeronaves y rodajes de penetración. El desarrollo puede realizarse en forma ordenada y uniforme.

### 8.2.3 Zona terminal de carga

- Bodega y almacén para las compañías aéreas.- A fin de determinar la reserva territorial se ha asignado un indicador de 0.32m<sup>2</sup> por cada 2c/u toneladas anuales a la superficie de 320 m<sup>2</sup> que ocupan; alcanzan una capacidad de 900 toneladas anuales.

### 8.2.4 Servicios de apoyo a la operación

- Torre de control.- Instalación con una altura al N P T de la cabina de 25 m donde se alojan las consolas de control de aproximaciones y despacho.
- CREI.- Con los equipos de rescate, extinción y apoyo con que dispone es posible combatir y controlar los siniestros eventuales que llegaran a presentarse en el aeropuerto.

- Zona de combustibles.- Las instalaciones que existen permiten el almacenamiento de 479,687.06 litros de combustible, con lo que es posible atender una demanda de 5 días consecutivos, sin suministro de la planta.
- Edificios de servicios adicionales.- Se define como aquellos en los cuales se remitan actividades de apoyo a la operación del aeropuerto: tales como zona de preparación de alimentos para el servicio aéreo, oficinas para autoridades aeroportuarias, suministros de energía, etc.; dado que su magnitud es relativamente pequeña, no requiere de un análisis detallado.

#### 8.2.5 Red vial general

- Acceso al aeropuerto.- Para estimar la capacidad del acceso se ha asignado un indicador de 2. M de pasajeros anuales / carril en las condiciones actuales se dispone de un carril por sentido, ofreciendo la capacidad necesaria.
- Estacionamiento.- Con una superficie total de 480 m<sup>2</sup>, de los cuales 270 m<sup>2</sup> son para el servicio de transportación terrestre y 210 m<sup>2</sup> para empleados, si se asigna un indicador de 30 m<sup>2</sup> por lugar, su capacidad total es de 16 lugares.

De las consideraciones antes mencionadas, se puede concluir que la capacidad de los elementos principales que constituyen el aeropuerto es la siguiente:

ELEMENTO	CAPACIDAD
Superficie que ocupa el aeropuerto	332.600 Ha.
Superficie libre de obstáculos	sin obstrucciones
Pistas - rodajes	52 operaciones/hora
Plataforma:	
Aviación comercial	13,500 m2, 3 posiciones
Aviación general	13,500 m2, 24 posiciones
Edificio terminal de pasajeros:	
Aviación comercial	4,456 m2, 297 pasajeros/hora crítica
Estacionamiento de automóviles:	
Aviación comercial	1,725 m2, 58 lugares
Servicio, transportación masiva y terrestre	480 m2, 16 lugares
Bodega y almacén de compañías aéreas	320 m2, 900 ton/año
Zona de combustibles	0.479 M litros y 5 días sin reabasto
C R E I	Cuenta con elementos suficientes para controlar y combatir los eventuales siniestros.
Acceso	2 carriles, flujo libre con volúmenes de tránsito
Torre de control	Visibilidad libre de obstáculos
Zona de hangares de aviación general	11,600 m2, 3 hangares

## 9. DEMANDA - CAPACIDAD

Con el fin de dar una idea clara y objetiva del análisis de capacidad actual contra las necesidades de la demanda, el cuadro que a continuación se presenta tiene como resultado el análisis comparativo de los elementos que continúan presentando un servicio adecuado, y en el momento en que se sobrepasa se establece la fecha o límite de saturación.

## MAGNITUD REQUERIDA ELEMENTOS PRINCIPALES

ELEMENTO	UNIDAD	CAP. ACTUAL	1982	1984	1986	1988	1990	1992	1994	1996	1998	2000
as-calles de rodaje	Ops./hr	50-52	13	16	19	22	26	30	34	39	44	50
af. aviación comerc.	m2	13,500	22750	26250	30800	36400	42000	47600	53200	58800	64400	7000
aviación general	m2	13,500	7500	9300	11280	13440	15600	18720	21840	25320	29160	3300
.terminal de pasajeros												
Aviación Comercial	m2	4456	5910	6570	7410	8430	9450	10710	11970	13380	14940	1650
Aviación general	m2	----	462	574	700	840	980	1148	1316	1526	1778	203
cionamiento para automóv.												
Aviación comercial	m2	1750	2364	2628	2964	3372	3780	4284	4788	5352	5976	660
Aviación general	m2	----	495	615	750	900	1050	1230	1410	1635	1905	217
Servicios	m2	210	414	548	693	849	1005	1232	1459	1729	2042	235
Transport. terrestre	m2	270	473	526	593	674	756	857	958	1070	1195	132
ega y almacenes de pañías aéreas	m2	320	192	241	297	362	426	518	610	718	841	96
gares de aviación general	m2	11600	4375	5425	6580	7840	9100	10920	12740	14770	17010	1925
acén de combustibles	lts.	479,687	0.359	0.456	0.560	0.669	0.779	0.907	1.035	1.182	1.347	1.51
eso	Carriles/ sentido	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
a de mantenimiento del puerto	m2	90	119	152	186	223	260	302	345	394	449	50

## 10. ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO DE LOS PRINCIPALES ELEMENTOS DEL AEROPUERTO

### 10.1 Estrategias

Para determinar el Plan de Desarrollo del Aeropuerto al horizonte de planeación año 2000; es decir, la propuesta de un crecimiento ordenado y armónico de sus elementos que lo integran, de tal manera que éstos cuenten con la amplitud necesaria para satisfacer la demanda hacia el horizonte de planeación planteado.

El elemento principal que establece la base de partida para el presente estudio es el área operacional y el área terminal que integra el sistema pista, rodajes, plataforma, edificio y estacionamiento, los que a su vez regirán la ubicación y características de los demás elementos que pueden considerarse como auxiliares o complementarios de los anteriormente mencionados, existiendo así la posibilidad de aumentar su capacidad sin que se modifiquen los límites territoriales.

Por su parte, se plantea una serie de requisitos básicos para fundamentar la estrategia de desarrollo del aeropuerto:

El aeropuerto deberá permitir la operación de todo tipo de aeronaves de servicio comercial, tanto actuales como las que se preveen para fines de siglo.

El desarrollo de la zona aeronáutica deberá cumplir con las normas internacionales que se señalan para el caso.

El desarrollo de la zona terminal de pasajeros de aviación comercial será de tal forma que se reduzca lo más posible la distancia de carreteo de los aviones, tanto de llegada como de salida, a la zona aeronáutica.

El desarrollo del área terminal de aviación general será independiente de la comercial.

A continuación se describe el análisis hecho para la zona aeronáutica y terminal:

#### 10.2 Zona aeronáutica

En análisis de la configuración geométrica de esta zona, en cuanto a número, disposición y longitud de la pista, ubicación de calles de rodaje, así como la composición porcentual de aeronaves en la hora crítica y las condiciones de operación, indica que la zona aeronáutica tiene una capacidad de 50 operaciones por hora en condiciones IFR y un máximo de 52 en condiciones VFR.

Con un movimiento de 11 operaciones en la hora crítica se puede afirmar que estas instalaciones manejan satisfactoriamente la demanda actual.

Las cifras obtenidas de capacidad pueden ser muy ligeramente aumentados mediante la construcción de calles de rodaje adicionales adecuadas.

Estas mejoras ampliarán su horizonte de operación más allá del año 2000, lo que significa que la demanda esperada al horizonte de planeación podrá ser atendida en estas condiciones.

En análisis para determinar la longitud de la pista indica que las aeronaves de fuselaje ancho como DC-10 requieren longitudes de pista superiores a los 3300 m. para rutas de distancias largas con duración mayor a 4 horas de vuelo. Por otra parte, aeronaves del tipo DC-9 requieren una longitud de 2,500 m. para vuelos con peso máximo de despegue, y los B-727 hasta 3,400 m.

En vuelos cortos, tales como México - Manzanillo , el equipo DC-9 necesita pistas de 1,600 a 2,000 m. de longitud, y el B-727 de 1,700 a 1,900 m. considerando lo anterior.

El aeropuerto debe tener una pista de 3,300 m. para vuelos de distancias largas, pudiendo ser que la pista actual de 2,200 m. se prolongara 600 m. del lado oeste y 500 m. del lado este.

### 10.3 Zona terminal

Dentro del plan aeropuerto, el otro elemento determinante en el análisis para establecer la estrategia de desarrollo es la zona terminal, en la cual se realiza la mayor actividad aérea. La experiencia ha señalado que del ordenamiento de sus instalaciones depende en gran parte la eficiencia del conjunto aeroportuario.

Para tal efecto se ha considerado la demanda esperada en el horizonte de planeación y año 2000, y la magnitud de las superficies requeridas para el resto de los elementos que toman en cuenta los indicadores básicos.

Para 1985, 1990, 1995 y 2000 establecidos anteriormente se toman en cuenta factores tales como : detalles de proyecto, número de niveles de edificios, circulación, distribución de elementos y otros. Las áreas resultantes son mayores a la suma de las superficies de los elementos por separado.

Concepto	Unidad	1985	1990	1995	2000
Area terminal de aviación comercial	m2	37,660	55,230	73,640	93,100
Area terminal de aviación general	m2	17,455	26,730	49,950	56,455

Almacenamiento de combustible	m2	10,000	15,425	29,945
-------------------------------	----	--------	--------	--------

Las áreas que se consignan para las terminales de aviación comercial y general integran las correspondientes a plataforma, edificio de pasajeros, estacionamiento para automóviles y acceso vial; y adicionalmente para la general, la zona de hangares, la zona de combustibles incluye la zona de tanques y vialidad.

Para efectuar el análisis de la zona terminal se partió de la conveniencia de utilizar las instalaciones actuales al máximo, es decir, que los elementos que constituyen esta zona fueran desarrollados hasta cubrir las necesidades de finales de siglo.

A continuación se presentan los resultados del análisis de las cuatro opciones de tipos de terminal

### Terminal tipo lineal

Constituida por un edificio frente al cual se estacionan directamente los aviones.

Esta terminal es utilizada generalmente para demandas por debajo de un millón de pasajeros anuales; dado que para el horizonte de planeación se esperan 2.6 millones de pasajeros, el análisis de este esquema es omitido.

### Terminal tipo muelle

Edificio central con pasillos hacia la plataforma, frente a los cuales se estacionan los aviones.

Este tipo de terminal es utilizado comúnmente para atender cualquier tipo de demanda. Cada módulo formado por edificio central y pasillo hacia plataforma con longitud adecuada para estacionar de 8 a 15 aviones medianos es capaz de atender de 3 a 5 millones de pasajeros anuales.

Las dimensiones del edificio terminal quedan definidas por el grado de centralización de sus servicios. Por lo general el crecimiento de los pasillos hacia la plataforma es mayor al del edificio central y en ocasiones se utilizan banquetas móviles para el traslado de los pasajeros, el esquema es adaptable a la demanda y para facilitar las manionras de los aviones a los pasajeros.

Las distancias a recorrer por los pasajeros en este tipo de terminal se consideran aceptables.

#### Terminal tipo satélite

Edificio central con construcciones independientes intercomunicadas por medio de un túnel o pasillo . El estacionamiento de aviones se realiza alrededor de estas construcciones independientes.

Al igual que la terminal tipo muelle esta solución se utiliza para atender cualquier magnitud de demanda y cada módulo constituido por edificio central y edificio satélite con longitud suficiente para alojar 10 aviones medianos es capaz de atender anualmente más de 5 M de pasajeros.

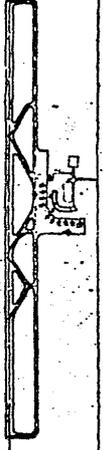
Las dimensiones del edificio central están en relación directa con el número y configuración de las construcciones independientes o satélites.

Las distancias a recorrer por los pasajeros son razonables , ya que los corredores que intercomunican el edificio central con el satélite por lo general no son muy largos.

# OPCIONES DE TERMINALES



VEHICULAR



VEHICULAR



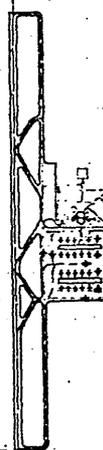
LINEAL



MUELLE



MUELLE



SATELITE



SATELITE



SATELITE



LINEAL

OPCION SELECCIONADA

## Terminal tipo vehicular

Edificio frente al cual se estacionan los vehículos terrestres que realizan el traslado de los pasajeros entre el edificio y el avión.

Este tipo de terminal puede atender demandas que varían entre 5 y 8 millones de pasajeros anuales por terminal sin llegar a dimensiones exageradas del edificio que ocasionen problemas serios a los mismos.

Los servicios al pasajero son más centralizados que los de otro tipo, lo que permite tener una solución de edificio más compacta. Como consecuencia, las distancias a recorrer por los pasajeros son mínimas.

### Conclusión :

Del resultado de los análisis anteriormente enunciados, se ha hecho una selección sobre los esquemas de terminal, tomando en cuenta los requisitos básicos para fundamentar la estrategia de desarrollo del aeropuerto previamente establecidos así como también los siguientes factores :

- Utilización al máximo de las instalaciones existentes.
- Disposición y dinámica de desarrollo de las instalaciones existentes y de las futuras.
- Posibilidades de desarrollo modular de los elementos principales del aeropuerto.

- Forma y dimensiones de las terminales.
- Adaptabilidad a las necesidades de desarrollo
- Aplicación del horizonte al futuro.
- Disponibilidad territorial en la zona terminal

De este análisis resulta que varios de los esquemas planteados, o las combinaciones en algunos de ellos, son susceptibles de responder a las premisas y consideraciones dispuestas; sin embargo, la opción que resulta más conveniente a la luz de la información del presente documento y de su objetivo primordial consiste en plantear el mejor desarrollo del aeropuerto, es una terminal de tipo muelle que se integra en forma más amplia a las condiciones establecidas.

#### 10.4 Solución Conjunta

Con base en las soluciones planteadas para la zona aeronáutica y zona terminal, se ha elaborado el esquema general del aeropuerto que representa el desarrollo de las instalaciones hacia el año 2000, y adicionalmente el desarrollo máximo que permite este plan y que sería compatible con una demanda de 2.6 M de pasajeros anuales.

El esquema integra las zonas: aeronáuticas, terminal para pasajeros de aviación comercial, terminal para pasajeros de aviación general, almacén de combustibles y las concernientes a los servicios de apoyo; y sus características generales son las siguientes:

#### 10.4.1 Desarrollo año 2000

##### 1. Zona aeronáutica

1 pista con orientación 10-28 de 3,300 x 45 m.

Rodaje paralelo a lo largo de la pista

Rodajes de salidas de alta velocidad en cada dirección de operación

Plataforma para el estacionamiento de aeronaves comerciales con capacidad para estacionar en posición simultánea 10 aeronaves.

Plataforma para estacionamiento de aeronaves de la aviación general con capacidad para 55 posiciones simultáneas.

##### 2. Zona terminal para pasajeros de aviación comercial

Edificio con capacidad para atender 2.6 M de pasajeros anuales, anexo a la plataforma de operaciones, en su nueva localización.

Estacionamiento para automóviles con superficie total de 6,600 m<sup>2</sup>, para 220 lugares, próximos al edificio de pasajeros.

El desarrollo de estas instalaciones será en la nueva ubicación.

##### 3. Zona terminal para pasajeros de aviación general.

Edificio con capacidad para atender del orden de 104,700 pasajeros anuales, actividad se llevará a cabo en el actual edificio de aviación comercial.

Estacionamiento para automóviles con superficie total de 2,175 m<sup>2</sup> para 73 lugares.

Area de hangares en una superficie de 19,250 m<sup>2</sup>, el desarrollo de estas instalaciones será en su ubicación actual.

4. Zona para almacenamiento de combustible

Con capacidad para almacenar 4.2 millones de litros de carburante en su ubicación actual.

5. Zona para mantenimiento

Mantenimiento del aeropuerto en 864 m<sup>2</sup> para dar mantenimiento y conservación a las construcciones aeronáuticas y zona terminal.

6. Servicios de apoyo

Torre de control.- Instalación actual, cuya ubicación y altura permiten el control de la operación aeronáutica.

Estacionamiento para automóviles de servicio.- Con una superficie de 2,355 m<sup>2</sup> con capacidad para 79 automóviles.

Estacionamiento para automóviles de transporte con una superficie de 1,320 m<sup>2</sup> con capacidad para 44 lugares.

Cuerpo de rescate y extinción de incendios.- Constituido por la unidad existente, cuya ubicación permite el acceso inmediato a la zona de operaciones.

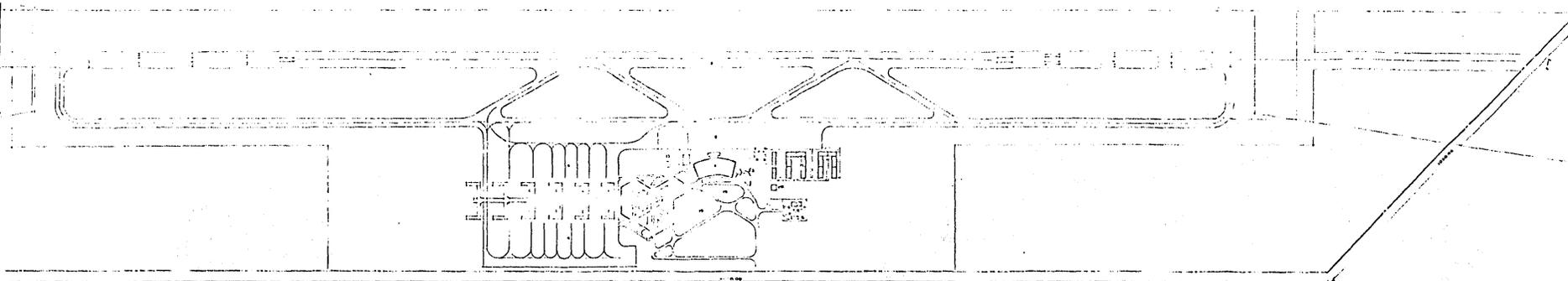
Actual camino de acceso al aeropuerto con capacidad para 2 carriles por sentido para permitir el tránsito vehicular que se presente.

Edificio de servicios adicionales.- Ubicado de acuerdo a las necesidades de cada zona.

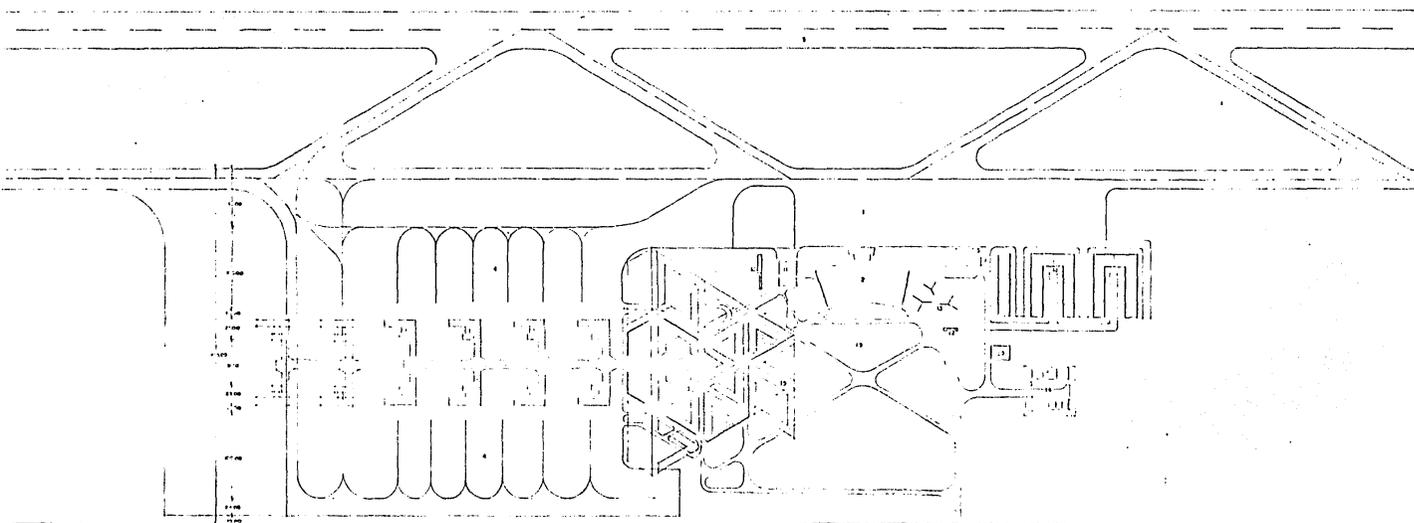
#### 10.4.2 Desarrollo máximo

Para este desarrollo la zona terminal de pasajeros de aviación comercial podrá ser modular hasta permitir que las instalaciones de plataforma, edificio y estacionamiento de automóviles manejen una demanda de 2.7 M de pasajeros anuales, lo que significa, en términos generales, alcanzar el mismo nivel de capacidad del sistema pista; en cuanto a plataforma se deberá dar espacio suficiente para admitir alrededor de 10 posiciones simultáneas de aviación comercial. La zona de aviación general podrá desarrollar sus instalaciones hasta atender del orden de 109,000 pasajeros anuales.

En lo referente a los servicios de apoyo, crecerá en la ubicación seleccionada para el desarrollo año 2000 .

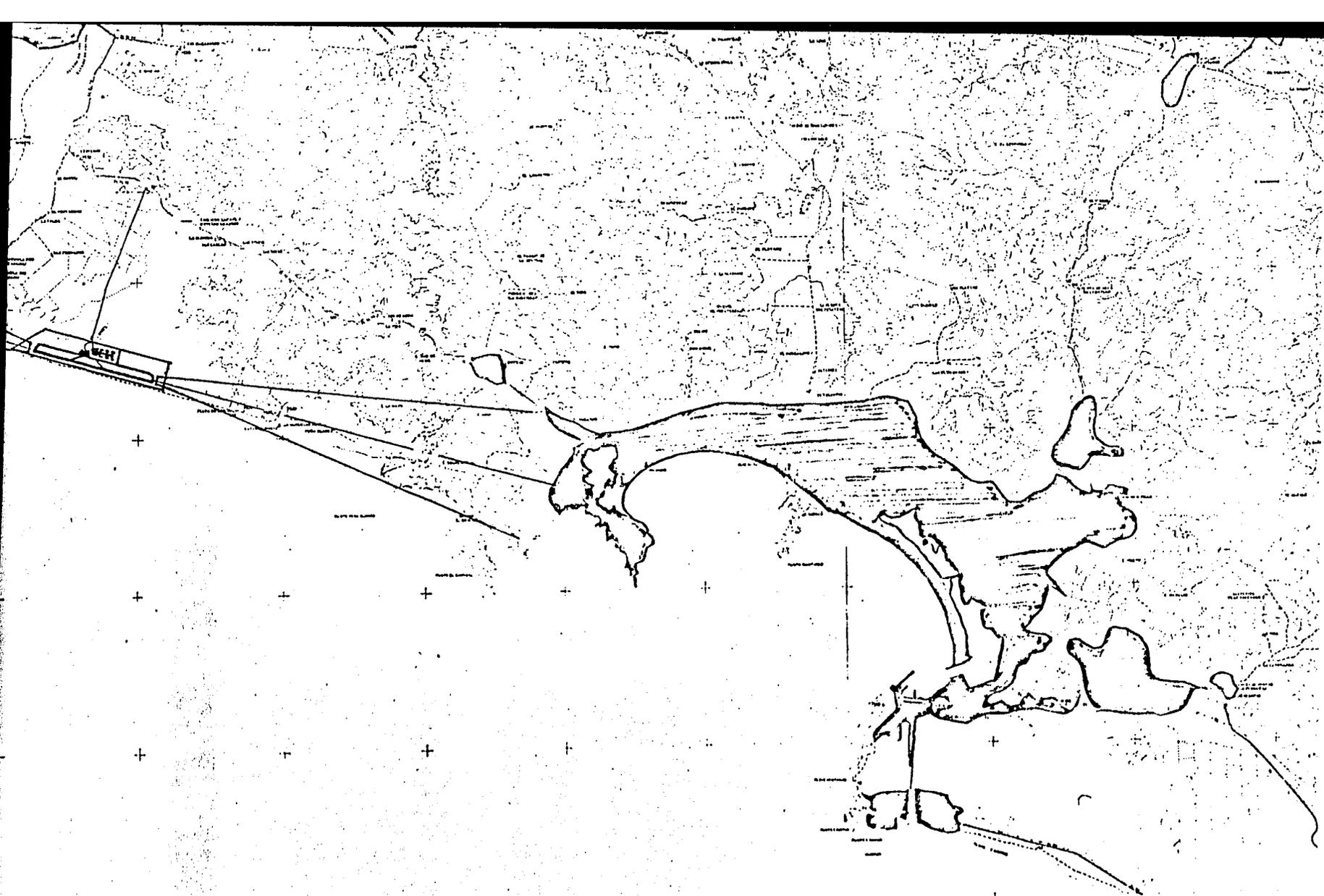


**PLANTA GENERAL**  
maximo desarrollo

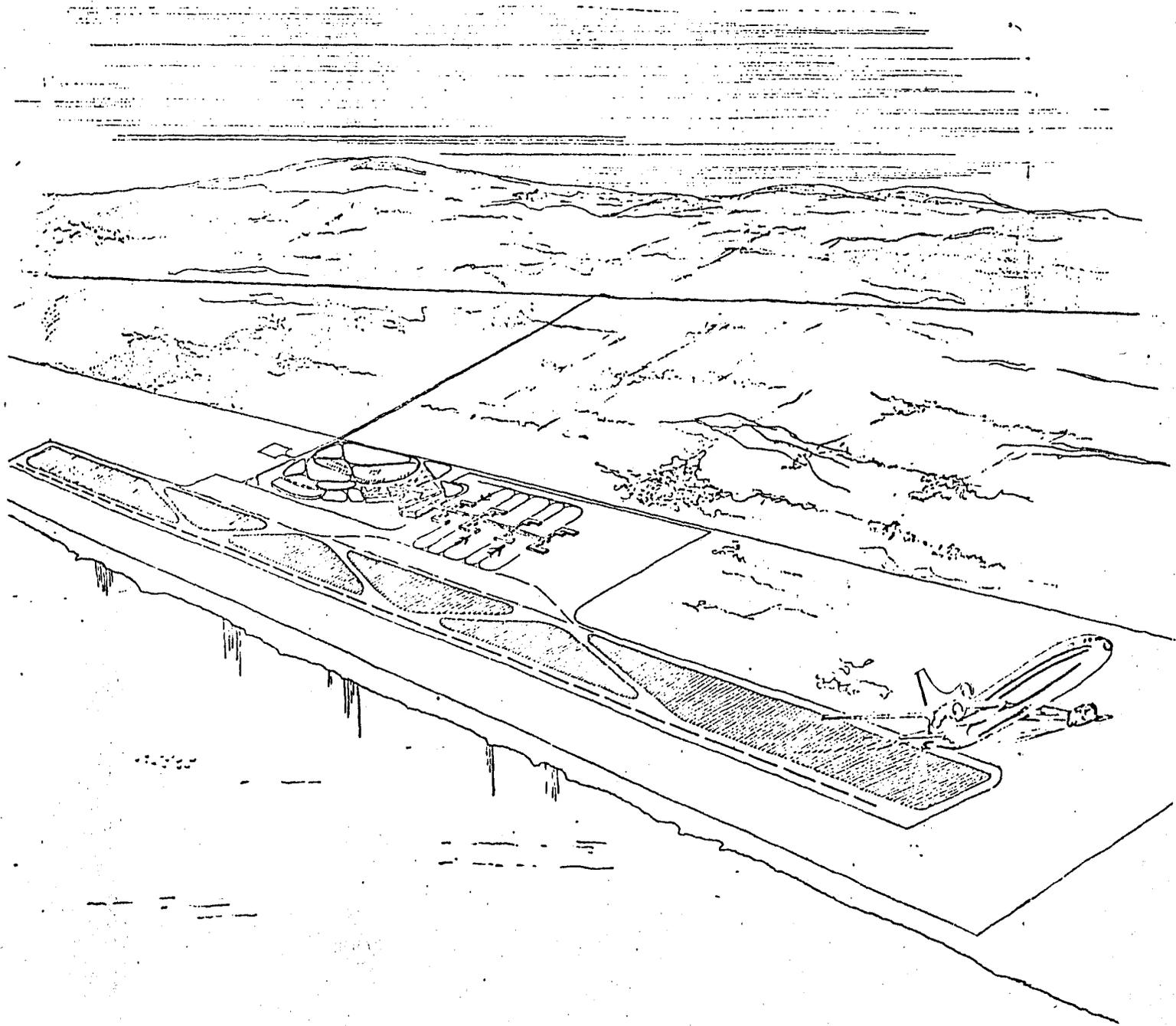


**ZONA TERMINAL**  
maximo desarrollo

- NOTAS**
- 1 EDIFICIO DE AVIACION CIVIL
  - 2 PLATAFORMA DE AVIACION GENERAL
  - 3 EDIFICIO DE AVIACION COMERCIAL
  - 4 PLATAFORMA DE AVIACION COMERCIAL
  - 5 PISTA DE ATERRIZAJE
  - 6 AREA DE CONTROL
  - 7 RESERVA
  - 8 ZONA RESERVA
  - 9 EDIFICIOS
  - 10 TALLERES
  - 11 CUERPO DE VIGILANCIA Y DEFENSA DE INGENIERIA
  - 12 AREA
  - 13 AVISOS
  - 14 ZONA DE CONSTRUCCION
  - 15 DESCRIBIDO
  - 16 OPERADO
  - 17 ACERCA
  - 18 MANTEN
  - 19 ESTACIONAMIENTO
  - 20 COMERCIAL



FUTURO DESARROLLO DE LA ZONA



## 12. SOLUCION PARTICULAR DE LA ZONA TERMINAL

### 12.1 CONSIDERACIONES QUE DEBERAN CONTEMPLAR EL PROYECTO

El proyecto en su totalidad deberá contemplar que en su operación obtenga comodidad y rapidez al pasajero en sus trámites a través del edificio terminal.

#### 12.1.1 FLUJO DE SALIDA

##### VIALIDAD

Deberá permitir fluidez al tránsito, y se deberá evitar el reciclado de los vehículos pasando en más de una ocasión frente al edificio terminal.

##### ZONA DE DESEMBARQUE

La banqueta de desembarque, deberá tener las dimensiones suficientes para manejar volúmenes elevados de pasajeros y maletas durante las concentraciones de vuelos comerciales regulares. Esta zona tendrá proximidad inmediata con la de documentación.

##### DOCUMENTACION

Los flujos de pasajeros en esta zona deberán ser claros y evitando reflujos y cruces.

El manejo de equipaje en el proceso de documentación, selección y envío al avión, deberá ser sencillo, rápido y eficiente.

Los puntos de verificación del pasajero: DUA, MIGRACION Y ERPE. Durante el proceso de salida deberán estar de tal manera integrados al proyecto, que el pasajero participe en el menor número de filas.

SALAS DE ULTIMA ESPERA.- Cada una deberá tener la flexibilidad para procesar vuelos nacionales e internacionales . Los espacios deberán ser flexibles pudiendo contener

comodamente el número de pasajeros tanto de aviones grandes como de aviones chicos.

En cuanto al recorrido entre los puntos de verificación y la S.U.E., los pasajeros no deberán recorrer una distancia mayor a la recorrida hasta este punto.

Las posiciones en plataforma estarán dadas por la población en hora pico.

#### 12.1.2 FLUJO DE LLEGADA

Los puntos de verificación de Migración y Sanidad deberán considerarse agrupadas en una unidad, cuyo espacio sea el adecuado para prestar el servicio.

RECLAMO DE EQUIPAJE. Deberá ser amplio y flexible para procesar equipaje de vuelos nacionales e internacionales, considerándose en el mismo recinto área para la revisión aduanal.

El desalojo del área deberá ser fluido. La zona de embarque a los vehículos de transportación deberá estar lo más cerca al reclamo de equipaje.

Deberán considerarse zonas diferentes para la transportación de los pasajeros de vuelos normales y transportación masiva.

RECORRIDO EQUIPAJE MAKE UP-AVION.- El traslado del equipaje entre las zonas de proceso y el avión deberá ser lo más directo posible.

CONCESIONES COMERCIALES.- Se buscará una alta comercialización del Edificio Terminal, se establecerán dos zonas comerciales principales: una para el servicio del pasajero antes de su proceso y público en general, y otra, para después del proceso.

Además se distribuirán concesiones a lo largo del recorrido de los pasajeros.

SERVICIOS DE RAMPA.- Deberá existir una área definida para el estacionamiento de equipo de Rampa, lo más próxima posible al avión.

CONCEPTO ARQUITECTONICO E INTEGRACION AL PAISAJE.- El interior de la Terminal Aérea deberá reflejar el ambiente natural de la región.

Se buscará en el mayor grado posible la transparencia, limpieza visual y la comunicación de los espacios.

## 12.2 CRITERIOS DE DISEÑO

### 12.2.1 FLUJO DE SALIDA

Por el lado de la ciudad los pasajeros de salida utilizan distintos medios de acceso que es preciso hacer llegar lo más cerca posible al área de registro, que es el momento en que el pasajero se libera de su equipaje.

Los criterios a considerar son:

- La mínima distancia a recorrer llevando el equipaje por el propio pasajero.
- Claridad en el señalamiento para dirigir al pasajero hacia el registro.
- Evitar interferencias en previsión de casos de apuro de los pasajeros.

El pasajero de salida debe entrar rápidamente en contacto con la compañía aérea que lo transporta este contacto puede organizarse lo más cerca posible de la entrada a la terminal aérea. Para la venta y el registro las compañías aéreas tienen necesidad de lugares de trabajo cuyo emplazamiento y calidad son muy importantes debido a que su prestigio depende de ello. El registro comunicará con lugares de tráfico. Así mismo estará en comunicación con la zona de clasificación por medio de sistemas transportadores de equipaje.

La posición de los mostradores de registro y su organización son elementos primordiales del diseño de la terminal aérea pues esto determina si la terminal aérea es centralizada o descentralizada .

En el caso de la alternativa centralizada, se integra un conjunto único de mostradores de registro .

Del lado de la ciudad se simplifica la señalización y se concentra los circuitos de pasajeros. Sin embargo en el caso de una terminal muy grande las distancias hasta el avión se incrementan.

En el caso de la alternativa descentralizada el avión se encuentra más cercano a la zona de registro. Pero los circuitos de pasajeros se vuelven numerosos y el señalamiento y los servicios comunes se complican.

El pasajero que ha sido registrado en el momento de entrar a la terminal aérea es nuevamente controlado por la compañía a la entrada de la sala de embarque, entre estas dos formalidades el pasajero se encuentra libre en la terminal aérea durante un lapso de tiempo que va en función de su llegada al aeropuerto y la salida de su vuelo. Durante este lapso; se someterá a las formalidades legales impuestas por las autoridades respectivas en el caso de un pasajero internacional. Así mismo podrá efectuar compras en las tiendas liberadas de impuestos o en las no liberadas o tendrá acceso a los bares o restaurantes.

Para obtener un rendimiento satisfactorio de las tiendas libres de impuestos es preciso situarlas inmediatamente al circuito de pasajeros, por ser un punto donde el pasajero ya se ha liberado de las formalidades principales relacionadas con su salida. Estas tiendas deben estar acondicionadas de modo atractivo ( Por ejemplo el sistema de autoservicios ) .

Las tiendas y servicios públicos fuera de la zona de aduana están abiertas a todo público por lo que deberán ser accesibles y no entorpecer el tránsito de pasajeros y las funciones de la terminal.

En lo relativo a los restaurantes y bares hay que considerar que la clientela de estos lugares es más o menos exigente y que lleva prisa, por lo que será posible

varias alternativas de solución para cada caso probable.

El movimiento del equipaje constituye una función importante en una terminal aérea porque es preciso transportarlo, y porque requiere ser clasificado por vuelo. Esta clasificación suele efectuarse en una zona especial bien comunicada con el área de estacionamiento de los aviones. El equipaje de los pasajeros en transferencia debe ser llevado directamente desde la zona de entrega hasta la de clasificación. Dependiendo del número de pasajeros en correspondencia entre el número de pasajeros totales, es el criterio para seleccionar la forma de tratar a los pasajeros de transferencia, a través de un circuito especial simplificado o mediante el sistema de tratarlos como pasajeros de llegada y luego como pasajeros de salida.

El paso final de un pasajero de salida, aborda el avión, a través de la sala de embarque depende en gran medida de la solución adoptada para el estacionamiento de los aviones, generalmente se trata de una función descentralizada ya que las salas de embarque se encuentran dispersas debido a la dimensión de los aviones. Algunos puestos de estacionamiento son poco utilizados y no se justifica su contacto con la terminal aérea.

Lo que hará necesaria la utilización de algún medio de transportación hasta la posición remota y una sala de embarque a dicho medio.

La proliferación de los actos de piratería aérea ha hecho necesario el establecimiento de controles de seguridad. El control de equipaje de bodega se realiza durante el registro. El de personas y de equipaje de mano antes del embarque.

#### 12.2.2 Flujo de llegada

A su llegada a una terminal aérea los pasajeros se dividen en dos flujos diferentes : los pasajeros nacionales, que no ofrecen gran problema; y los pasajeros internacionales, que antes de poder abandonar la terminal deben sujetarse a una serie

de formalidades legales.

- Control sanitario

La organización de los controles sanitarios debe ser lo más simple. Dado el abatimiento a nivel mundial de la transmisión epidémica de ciertas enfermedades el control sistemático es cada vez menos frecuente y se limita generalmente a los pasajeros procedentes de países donde subsisten los riesgos.

- Control de migración

Constituye el " paso de frontera " de los pasajeros. Se ubica hacia el lado " extranjero " no presenta problemas ajenos a los establecidos por las autoridades, puede organizarse de manera simple.

La entrega del equipaje a la llegada, el transporte es mediante tren de carros desde el avión y después en la colocación del equipaje en el sistema de entrega, este debe ser dimensionado en función de la capacidad de los aviones. Hay dos zonas de entrega de equipaje; una internacional bajo control de aduana y otra nacional sin este control.

- Control de aduana

Debe situarse posterior a la zona internacional de entrega de equipaje, Debe preverse el control del equipaje de mano y el de bodega.

Apenas salido de la sala de entrega de equipaje los pasajeros deben poder encontrar todos los modos de transporte puestos a su disposición . Esta debe ser cómoda ya que el pasajero se encuentra transportando su equipaje.

Paralelamente deben poder encontrar los servicios que pueden serles necesarios; alquiler de autos, información turística, cambio de moneda, correos, etc.

### 12.3 ESTUDIO DE AREAS

- Longitud de mostradores

#### Nacional

Un pasajero nacional tarda 60 segundos en realizar el trámite de documentación, o sea que un agente puede procesar 60 pax/hora

Un vuelo nacional dispone de 60 minutos para documentación, por lo tanto cada agente puede procesar 60 pas/vuelo

Se consideran mostradores convencionales de 1.5 m de frente, y una báscula para cada dos mostradores.

Suponiendo que de las dos compañías nacionales, que dan servicio a este aeropuerto tengan un vuelo cada una.

$$\frac{660 \text{ PAS-NAL-S}}{60 \text{ PAS/30 min}} = 11.0 \text{ Agente} = 11$$

$$11 \text{ Agentes} \times 1.5 \text{ m mostrador y báscula} = 16.5 - 17 \text{ ml}$$

#### Internacional

Un pasajero internacional tarda 2 minutos en realizar el trámite de documentación, o sea que un agente puede procesar 30 pax/hora.

Un vuelo internacional dispone de 90 minutos para su tramitación  
Por lo tanto cada agente puede procesar 45 pax/vuelo.

$$\frac{370 \text{ pax-int-s}}{457/90 \text{ min.}} = 8.2 \text{ Agente} = 8 \text{ Agentes}$$

$$8 \text{ Agentes} \times 15 \text{ m Mostrador y Báscula} = 12 \text{ ml.}$$

- Documentación

Para circulación de empleados, se considera una profundidad de 3.00 m  
Nacional

$$\text{Area} = \text{Longitud de mostradores} \times 3.00 \text{ m} = 51.00 \text{ m}^2$$
$$17.00 \text{ m} \times 3.00 \text{ m} = 51.00 \text{ m}^2$$

Internacional

$$\text{Area} = \text{Longitud de mostradores} \times 3.00 \text{ m} = 36 \text{ m}^2$$
$$12.00 \text{ m} \times 3.00 \text{ m} = 36 \text{ m}^2$$

- Oficinas de aerolíneas

El área de oficinas es función directa del número de operaciones, y por lo tanto proporcional a la longitud de mostrador. Se puede tomar una anchura de 5 m.

Nacional

$$\text{Area} = \text{Longitud de mostradores} \times 5.00 \text{ m} = 85 \text{ m}^2$$
$$17 \text{ m} \times 5.00 \text{ m} = 85 \text{ m}^2$$

Internacional

$$\text{Area} = \text{Longitud de mostradores} \times 5.00 \text{ m} = 60 \text{ m}^2$$
$$12.00 \text{ m} \times 5.00 \text{ m} = 60 \text{ m}^2$$

- Vestíbulo de documentación

Suponiendo una longitud de cola de 15 personas

Cada persona ocupa 0.80 m

Se destinan 2.50 m al final de cola para circulación

Nacional

$$\text{Area} = \text{Longitud de mostrador} \times (\text{longitud de cola} + 2.50 \text{ m})$$
$$17.00 \text{ m} \times 14.50 \text{ m} = 246.50 \text{ m}^2$$

## Internacional

Area = Longitud de mostrador x ( longitud de cola + 2.50 m ) 12.00 x 14.50=174.00 m<sup>2</sup>

### ● Concesiones y Servicios

Se considera que el 60% de pasajeros más visitantes hacen uso de concesiones y servicios.

Nacional = 660 x 60 % x 1.5 F.V. = 595 personas

Internacional = 370 x 60% = 222 personas

585 + 222 = 817 personas total

40% = Restaurante = 817 x .40 % = 327 personas

40% = Concesiones = 817 x .40% = 327 personas

20% = Servicios Sanitarios = 817 x 20% = 163 personas

El área asignada a concesiones de venta de artículos y restaurantes.

Es de 3.00 m<sup>2</sup>/ persona, y de 2.50 m<sup>2</sup>/persona en servicios sanitarios

La permanencia de las personas de las áreas antes mencionadas es de 30 min.

Por lo tanto el factor tiempo es de 0.5 horas en restaurante. En concesiones es de 15 min. el factor tiempo es de 0.25 horas, y en servicios sanitarios es de 10 min. El factor tiempo es de 0.17 horas.

Restaurante = 327 x 0.5 x 3.00 = 490 m<sup>2</sup>

Concesiones = 327 x 0.5 x 3.00 = 490 m<sup>2</sup>

Servicios sanitarios = 163 x 0.17 x 2.50 = 69.2 m<sup>2</sup>

La distribución del uso de concesiones es de 40% en concesiones propiamente dichas, venta de artículos, etc., y el 20% en servicios sanitarios.

### ● Sala de Espera

Se considera que el 50% de los pasajeros llevan un acompañante, por lo que el factor visitante resulta de 1.5 personas/pax. ( únicamente nacionales ) .

Se considera un factor de distribución de pico horario en la sala de espera

del 60% , ya que los pasajeros se distribuyen en diversos lugares del aeropuerto, y los vuelos no son totalmente simultáneos.

Se asignará una superficie unitaria de 1.50 m<sup>2</sup>/ por persona sentada = 75 %  
y de 1.00 m<sup>2</sup>/ persona de pie = 25 %

Nacional

$$\text{Area} = 0.60 \text{ PSN} \times \text{F.V.} \times 1.37$$

$$= 0.60 \times 660 \times 1.50 \times 1.37 = 592.00 \text{ m}^2$$

$$660 \times 60 = 396$$

$$396 \times 75\% = 297 \times 1.50 = 444 \text{ m}^2 = \frac{543 \text{ m}^2}{396} = 1.37 \text{ m}^2$$

$$396 \times 25\% = 99 \times 1 = 99 \text{ m}^2$$

Internacional

$$370 \times .60 = 222$$

$$222 \times 75\% = 166 \times 1.50 = 249 \text{ m}^2$$

$$222 \times 25\% = 55 \times 1 = 55$$

$$\text{Area} = 0.60 = 222$$

$$= 0.60 \times 370 \times 1.37$$

$$= 304.00 \text{ m}^2 \frac{304}{222} = 1.37 \text{ m}^2$$

• Vestíbulo de Migración

Esta sala solamente será para la salida internacional.

Se estima una velocidad de procesamiento de trámite de 120 pasajeros/hora/agente  
= 2 pasajeros / minuto

Por lo que en 20 minutos se procesan 40 pasajeros / agente

Se supone que en 20 minutos se procesa el 60 % del pico.

Se determina una espera máxima de 7.5 minutos o sea una cola de 15 personas, equivalente a 12.00 m de longitud de cola y 2.50 m para circulaciones.

Se supone el empleo de filtros de 1.50 m de ancho . Por 1.50 de profundidad

$$\text{No. de filtros} = \frac{370 \times 60 \%}{40} = 555 \underline{6} \text{ filtros}$$

40

$$\text{Ancho de la sala} = 6 \times 1.50 = 9.00 \text{ m}$$

$$\text{Longitud de la sala} = (\text{longitud filtro} + \text{longitud de cola} + \text{circulaciones}) = 1.50 + 12.00 + 2.50 = 16.00 \text{ m}$$

$$\text{Area de la sala} = 16.00 \text{ m} \times 9.00 \text{ m} = 144.00 \text{ m}^2$$

Area de Oficina

$$60\% \times 370 \text{ PSI} \times 0.166 \times 1.00 \text{ m}^2 = 36.80 \text{ m}^2$$

Considerando un aeronave del tipo B-727 ó similar con 155 pasajeros, se asignará una superficie unitaria de 1.50 m<sup>2</sup>/ pasajero sentada = 50 % y de 1.00 m<sup>2</sup>/ pasajero de pie= 50% siendo un promedio de 1.25 m<sup>2</sup>/pasajero y para una aeronave del tipo DC-10 la superficie unitaria también es de 1.50 m<sup>2</sup>/ pasajero sentado = 90% y de 1.00 m<sup>2</sup>/ pasajero de pie = 10 % con un promedio de 1.45 m<sup>2</sup>/ pasajero

$$1.25 \times 155 \text{ PS} = 193.75 \text{ m}^2$$

$$1.45 \times 275 \text{ PS} = 398.75 \text{ m}^2$$

#### ● Selección de equipaje

Nacional

Considerando que cada pasajero lleva 13 kg de equipaje promedio.

Un carro para equipaje carga 650 kg.

$$\text{No de carros} = \frac{660 \text{ PSN} \times 13}{650} = 13.2 \text{ carros}$$

650

Longitud de carga = ancho de carro x No. de carros = 1.70 x 132 = 22.44 m.  
Area = 22.44 ( longitud de maniobra = 12.00 m )  
22.44 m x 12.00 = 269.3 m<sup>2</sup>

#### Internacional

Considerando que cada pasajero lleva 20 kg de equipaje en promedio  
No. de carros =  $\frac{370 \text{ PSI} \times 20}{650} = 11.38$  carros

Longitud de carga = 1.70 x 1138 = 19.00 m.  
Area = 22.44 ( longitud de maniobra = 12.00 m )  
19.00 m x 12.00 m = 228 m<sup>2</sup>

#### Vestíbulo de Sanidad

Exclusivamente para servicio internacional, la cual se diseñará considerando lo siguiente :

Bajo la hipótesis de que el 60 % del pico de llegada se concentra en 20 minutos y el 40% restante se distribuye en los otros 40 minutos de la hora pico.

El tiempo de trámite en los filtros de Sanidad, considerando una preparación anticipada del pasaje por medio de información para llevar los documentos respectivos a la mano, será de 4 pasajeros / minuto ( 1 pax / 15 segundos ) por filtro = 240 pasajeros/hora

Flujo máximo de llegada de pasaje :

$\frac{60\% \text{ 410 PLLI}}{20 \text{ min.}} = 12.3 \text{ Pax/min.}$

20 min.

Flujo en los filtros :

4 pax / min / filtro

80 pax / 20 min. / filtro

• Número de filtros

Flujo de llegada =  $\frac{12.3}{4} = 3.07$  filtros

Flujo de filtros 4 PAX / min

• Area de Sala

Longitud de cola, suponiendo 13 personas x 0.8 m / persona = 9.60 m

Circulación en el extremo de la cola = 2.5 m

Largo de la Sala = 9.60 + 2.50 = 12.10 m

L.S. : ( L.C. ) + Circulación = 9.60 + 2.5 + 12.1 m

Ancho de la Sala ( A:S: )

A:S: = ( No.de Agentes ) ( Ancho del filtro )

= 3 x 1.50 m = 4.50 m<sup>2</sup>

• Area Sala de Sanidad

12.10 x 4.50 m = 54.95 m<sup>2</sup>

• Area de Oficinas

De aforos se ha obtenido que 1/6 de los pasajeros del pico de 20 minutos son sometidos a revisiones especiales, vacunas, etc., por lo que se considera que para proyectar estas oficinas, así como las de la Jefatura, se tomará un pico de pasajeros de :

60 % PLLI x 1/6 Estos ocupan 1 m<sup>2</sup> c/u

60 % x 410 PLLI x 0.166 x 1 = 40.83 m<sup>2</sup>

• Area de Sanitarios

Se supondrá un mueble por cada 10 personas. Cada mueble requiere 2 m<sup>2</sup>, incluyendo circulaciones, y que la permanencia promedio es de 6 minutos ( 0.10 hrs.), el factor tiempo en el pico de 20 minutos será de :

$\frac{6}{20} = 0.3$

● Area de Sanitarios

$$\frac{60\% \text{ PLLI} \times \text{área mueble} \times \text{F.T.}}{10 \text{ pax} / \text{mueble}}$$

10 pax / mueble

$$\frac{60 \times 410 \times 2 \times 0.3}{10} = 14.7 \text{ m}^2$$

10

● Vestíbulo de Migración

Número de Filtros

El flujo de entrada de Migración debe ser igual al flujo de salida de Sanidad.

4 pax / min / filtro 70 pax / 20 min / filtro

La velocidad de proceso es de 1 pax / min. Los filtros son iguales a los de Sanidad  $1.50 \times 1.50 \text{ m}$  60 % x 410 PLLI = 12.3 Pax / min.

El flujo de llegada a Migración es :

$$\text{Flujo de llegada} = 12.3 \text{ pax/min} = 12 \text{ filtros}$$

Flujo de salida 1 pax / min

Area de Sala

$$\text{Ancho de Sala} = (\text{No.de filtros}) (\text{ancho de filtro})$$

$$12 \times 1.50 \text{ m} = 18.00 \text{ m}$$

$$\text{Area de Sala} = (\text{Largo de cola}) (\text{Ancho de Sala})$$

$$9.60 \text{ m} \times 18.00 \text{ m} = 172.8 \text{ m}^2$$

● Area de Oficinas

Las oficinas serán de la misma magnitud que el caso de Sanidad

$$60\% \times 410 \text{ PLLI} \times 0.166 \times 1 = 40.83 \text{ m}^2$$

8 Reclamo de Equipaje :

Velocidad de despacho 12 = pax / min / unidad de banda

Velocidad de arribo 12.3 = PLLI Pax/ Min.

Internacional

60% 410 PLLI = 12.3 Pax/Min

20 min

12.3 Pax / min x 2 maletas = 2 Bandas

12 maletas

Nacional

60% 560 PLLN = 16.8 Pax / min.

20 min

16,8 Pax / min x 2 Maletas = 2.8 Bandas

12 maletas

Area necesaria

Area del Equipo = 120 m2

Internacional = 120 m2 x 2 Bandas = 240 m2

Nacional = 120 m2 x 3 Bandas = 360 m2

Considerando que las maletas servidas inicialmente no todas pertenecen a las personas que reclaman, se considera un área de servicio correspondiente a las personas que están recogiendo su equipaje en 4 5 min habrán recogido  $4.50 \times 12 = 54$  maletas

54 MALETAS = 27 pax

2 MALETAS

AREA DE SERV. = 27 pax x 0.80 m<sup>2</sup>/pax = 21.6 m<sup>2</sup> = 261.60 m<sup>2</sup>

AREA DE UNIDADES + 120 x 2 Bandas Int. = 240 m<sup>2</sup>

AREA DE SERV. = 27 pax x 0.80 m<sup>2</sup>/pax = 21.6 m<sup>2</sup> = 381.60 m<sup>2</sup>

AREA DE UNIDADES 120 x 3 BANDAS NAL = 360.00 m<sup>2</sup>

Como las maletas se entregan en el mismo orden en que los Pasajeros se acercan al reclamo. Se producirá una concentración de pasajeros atras de los que están reclamando. Que se estima de una tercera parte ( 1/3 ) De los pasajeros procesados en el pico momentáneo.

Asignando un área por pasajero en espera de 1.20 m<sup>2</sup>/pax.

Internacional 60% 410 PLLI x 0.33 x 1.20 m<sup>2</sup> = 97.40 m<sup>2</sup>

Nacional 60 % 560 PLLN x 0.33 x 1.20 m<sup>2</sup> = 133.00 m<sup>2</sup>

Designando un área de circulación con un ancho de 5.00 m y una longitud de 10.00 m, por cada Banda quedando 50.00 m<sup>2</sup>

#### INTERNACIONAL

RESUMEN - BANDA = 240.00 m<sup>2</sup>

AREA SRV. = 21.60 m<sup>2</sup>

AREA ESPERA = 97.40 m<sup>2</sup>

CIRCULACION = 50.00 m<sup>2</sup>

TOTAL = 409.00 m<sup>2</sup>

#### NACIONAL

BANDA = 360.00 m<sup>2</sup>

AREA SERV. = 21.60 m<sup>2</sup>

AREA ESPERA = 133.00 m<sup>2</sup>

CIRCULACION = 50.00 m<sup>2</sup>

TOTAL = 564.60 m<sup>2</sup>

● VESTIBULO Y REVISION ADUANAL

NUMERO DE MESAS

Se considera un tiempo de trámite de 1.5 min por pax / agente.

1 Agente procesa 40 pax / hora o bien 13 pax/20 minutos

Como margen se considera una cola mínima de 10 personas x .80 m = 8.00 m

Las mesas tienen 5.00 m de frente y 5.00 de profundidad. ( dobles )

La circulación después de mesas puede considerarse de 3 m.

La velocidad de llegada a las mesas de revisión es la del pico momentáneo distribuido en 20 minutos. ( 0.60 % PLLI/20 minutos ) .

$$= \frac{0.60 \times 410 - \text{PLLI}}{20} = 12.3 \text{ PAX/min}$$

Cada mesa doble con 4 agentes procesa 52 pax en 20 minutos

$$\text{No. de Mesas} = \frac{60 \% \text{ PLLI}}{52} = \text{MESAS}$$

$$\frac{60 \times 410}{52} = 4.7 \text{ MESAS} = 5 \text{ MESAS}$$

Area de Vestíbulo

$$\begin{aligned} \text{Ancho de revisión} &= \text{No. de mesas} \times 5 \text{ m} \\ &= 5 \times 5 = 25 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Largo de revisión} &= \text{Longitud de cola} + \text{profundidad} \\ &\quad \text{de mesa} + \text{circulación} \\ &= 8 \text{ m} + 5 \text{ m} + 3 \text{ m} = 16.00 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Area de revisión} = 25.00 \text{ m}^2 \times 16.00 \text{ m} = 400 \text{ m}^2$$

Area de Oficinas

Aceptado como bueno el criterio de proporcionamiento determinado para las oficinas de Migración y Sanidad, y oficinas para la Aduana, quedarían así :

Area de oficinas. 60% 410 PLLI x 0.166 x 1 = 40.83 m<sup>2</sup>

● Vestíbulo de Bienvenida

Area de Espera

Nacional

Se supone un promedio del 50% de acompañantes de los pasajeros

Se asigna un área unitaria de 2m<sup>2</sup> por pasajero incluyendo Circulación Interna.

Area de espera = 0.60 PLLN x 0.50 x 2.0

$$60 \% 560 \times 0.50 \times 2.00 = 336.00 \text{ m}^2$$

Internacional

Se considera el mismo criterio que en nacional, sólo que sin visitantes  
30 % del pico momentáneo se concentran en este lugar.

Area de espera = 0.60 PLLI x 0.30

$$60 \% 410 \times 0.30 \times 2.00 = 147.6 \text{ m}^2$$

● Circulación de Bienvenida

Se considera que del 60% del pico de pasajeros, el 30% se concentra momentáneamente en este lugar al salir del reclamo de equipaje y revisión aduanal.

Se asigna un área de 1 m<sup>2</sup> por pasajero

Nacional

Area de circulación = 60 % 560 PLLN x 0.30 % x 1 m<sup>2</sup>

$$0.60 \times 560 \times 0.30 \times 1 = 100.8 \text{ m}^2$$

Internacional

Area de circulación = 60 % 410 PLLI x 0.3 x 1 m<sup>2</sup>

$$0.60 \times 410 \times 0.30 \times 1 = 73.80 \text{ m}^2$$

## Concesiones y Servicios

El 30 % de pasajeros + visitantes usan concesiones, la permanencia estimada es de 15 minutos ( 0.25 horas ) y 10 minutos ( 0.166 horas ) en sanitarios.

Para concesiones , el área es de 3 m<sup>2</sup>/personal y para sanitarios 2 m<sup>2</sup> / persona

Se considera para estos cálculos el pico combinado.

$$\begin{aligned} \text{Nacional Area} &= 60 \% \times 560 \text{ PLLN} \times 0.50 \text{ visitantes} \\ &\quad \times 30 \% \text{ 15 min} \times 3 \text{ M}^2 \end{aligned}$$

$$\text{Area} = 0.60 \times 560 \times 0.50 \times 0.30 \times 0.25 \times 3 = 113.4 \text{ m}^2$$

$$\text{Internacional Area} = 60 \% \times 410 \text{ PLLI} \times 30 \% \times 15 \text{ min} \times 3.00 \text{ m}^2$$

$$\text{Area} = 0.60 \times 410 \times 0.30 \times 0.25 \times 3.00 \text{ m}^2 = 55.35 \text{ m}^2$$

## Sanitarios

$$\text{Area} = (\text{Pico combinado}) ( 0.6 ) ( 0.30 ) ( 0.166 ) \times 2 \text{ m}^2$$

## Nacional

$$560 \text{ PLLN} + 0.50 \text{ VISIT} \times 60 \% \times 30 \% \times 1/6 \times 2.00 \text{ m}^2 = \text{AREA}$$

$$560 \text{ PLLN} \times 1.50 \text{ visita} \times 0.60 \times 0.30 \times 0.166 \times 2.00 = 50.20 \text{ m}^2$$

## Internacional

$$410 \text{ PLLI} \times 60 \% \times 30 \% \times 1/6 \times 2.00 \text{ m}^2 = \text{Area}$$

$$410 \text{ PLLI} \times 0.60 \times 0.30 \times 0.166 \times 2.00 \text{ m}^2 = 24.50 \text{ m}^2$$

## Manejo exterior de equipaje

Considerando un ancho de 12 m al área para manejo de equipo cada unidad de reclamo tiene 20 m de frente más 5 m de separación, queda una longitud de 25 m/unidad

## Internacional

$$\text{No. Bandas} = 2 \times 25.00 \text{ m} = 50.00 \text{ ml}$$

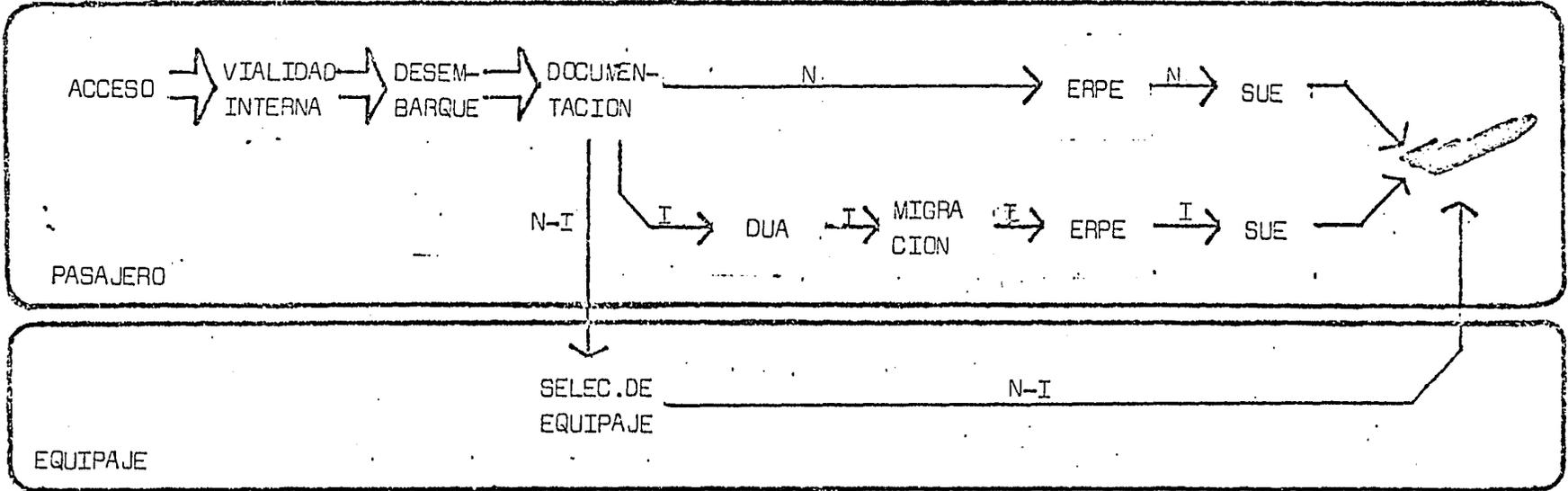
$$\text{Area} = 50.00 \times 12.00 \text{ m} = 600.00 \text{ m}^2$$

Nacional

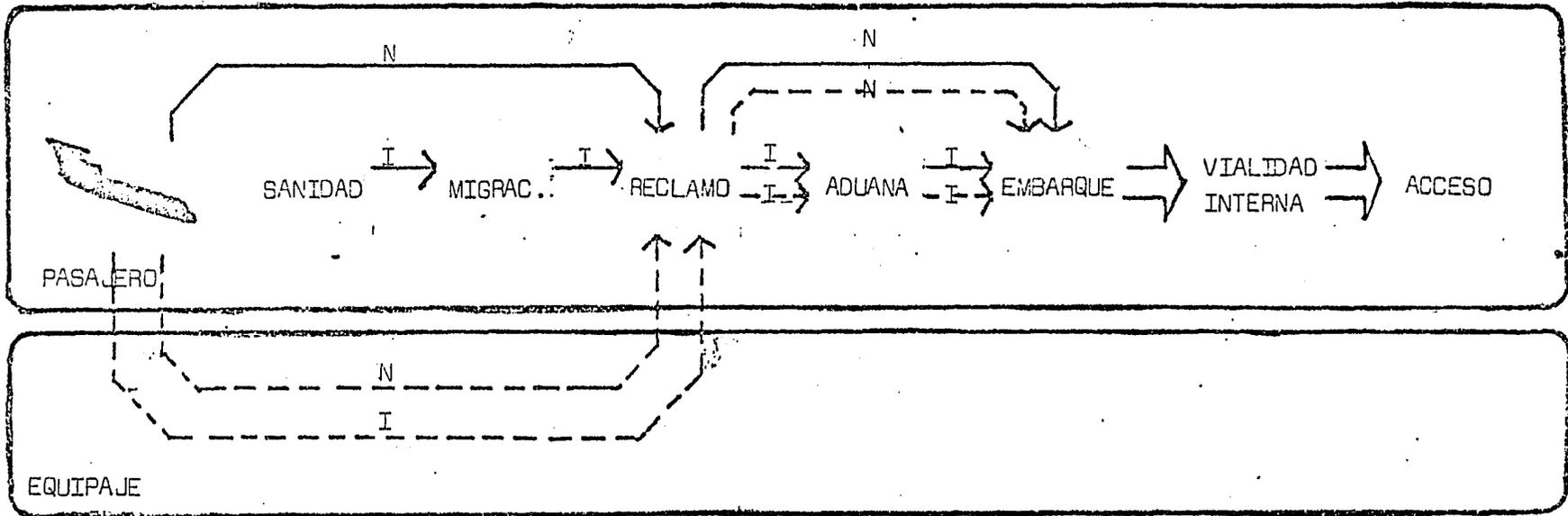
No. Bandas = 3 x 25.00 = 75.00 ml

Area = 75.00 x 12.00 m = 900.00 m2

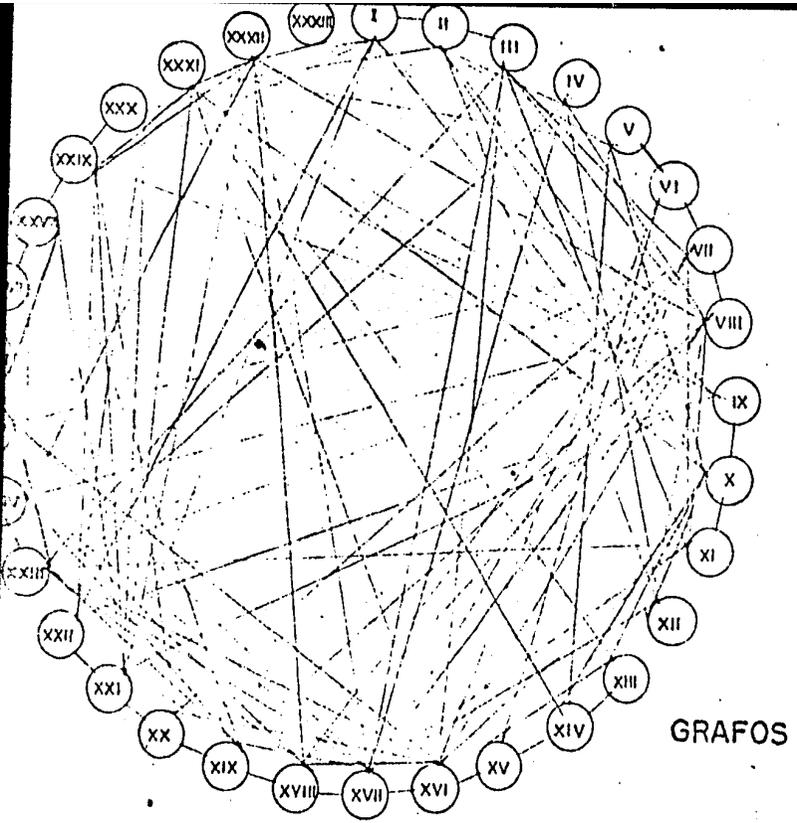
S A L I D A



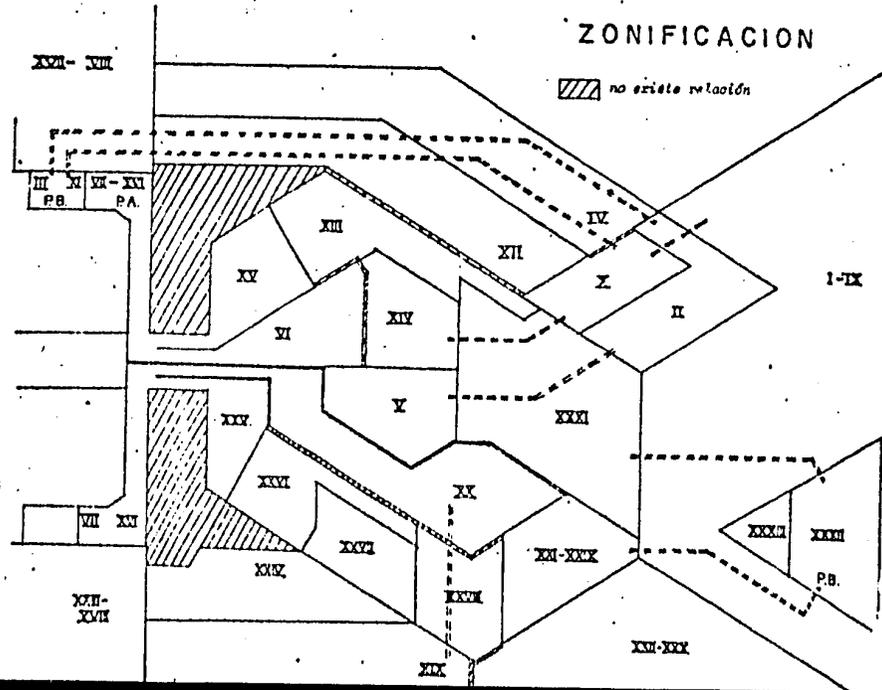
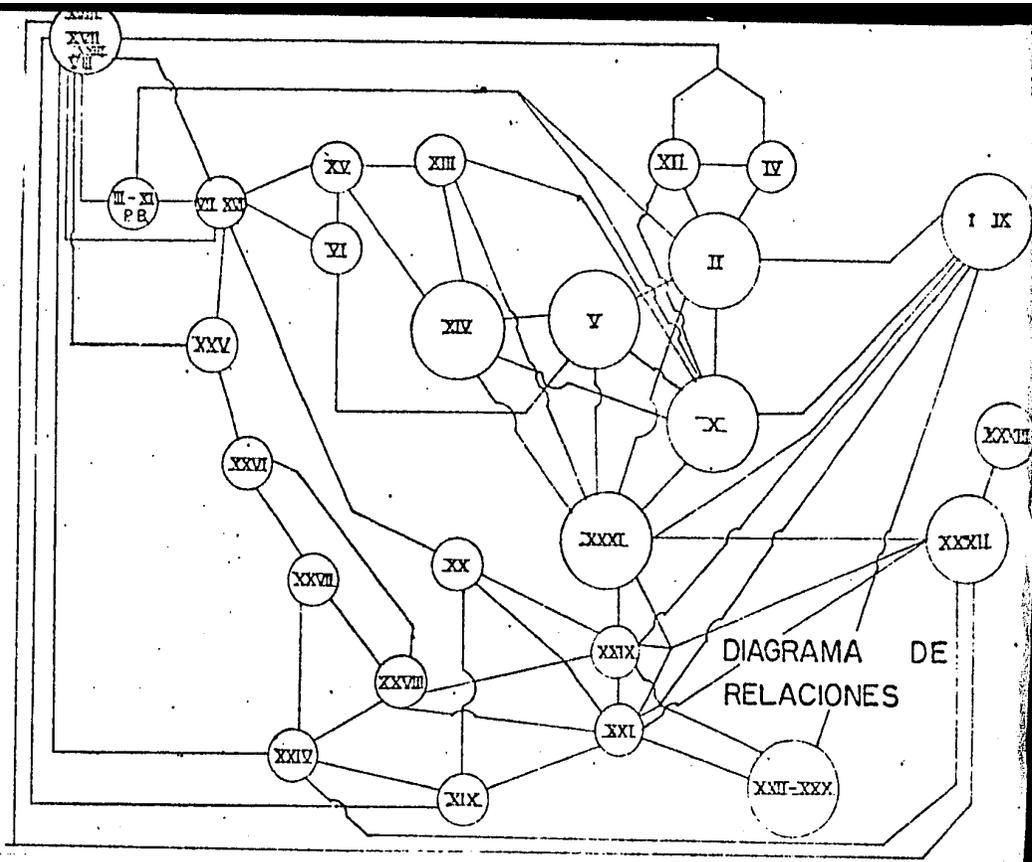
L L E G A D A

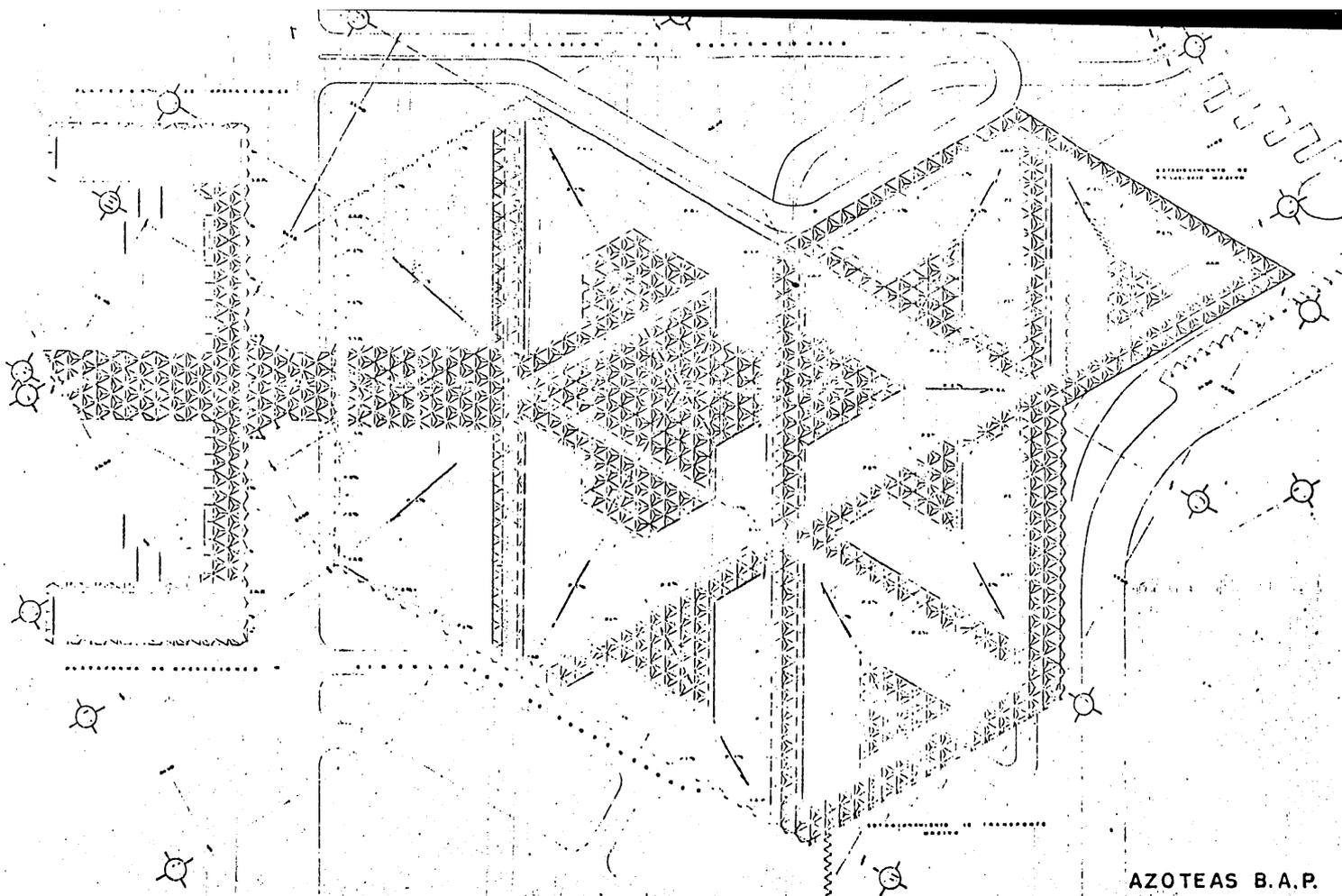






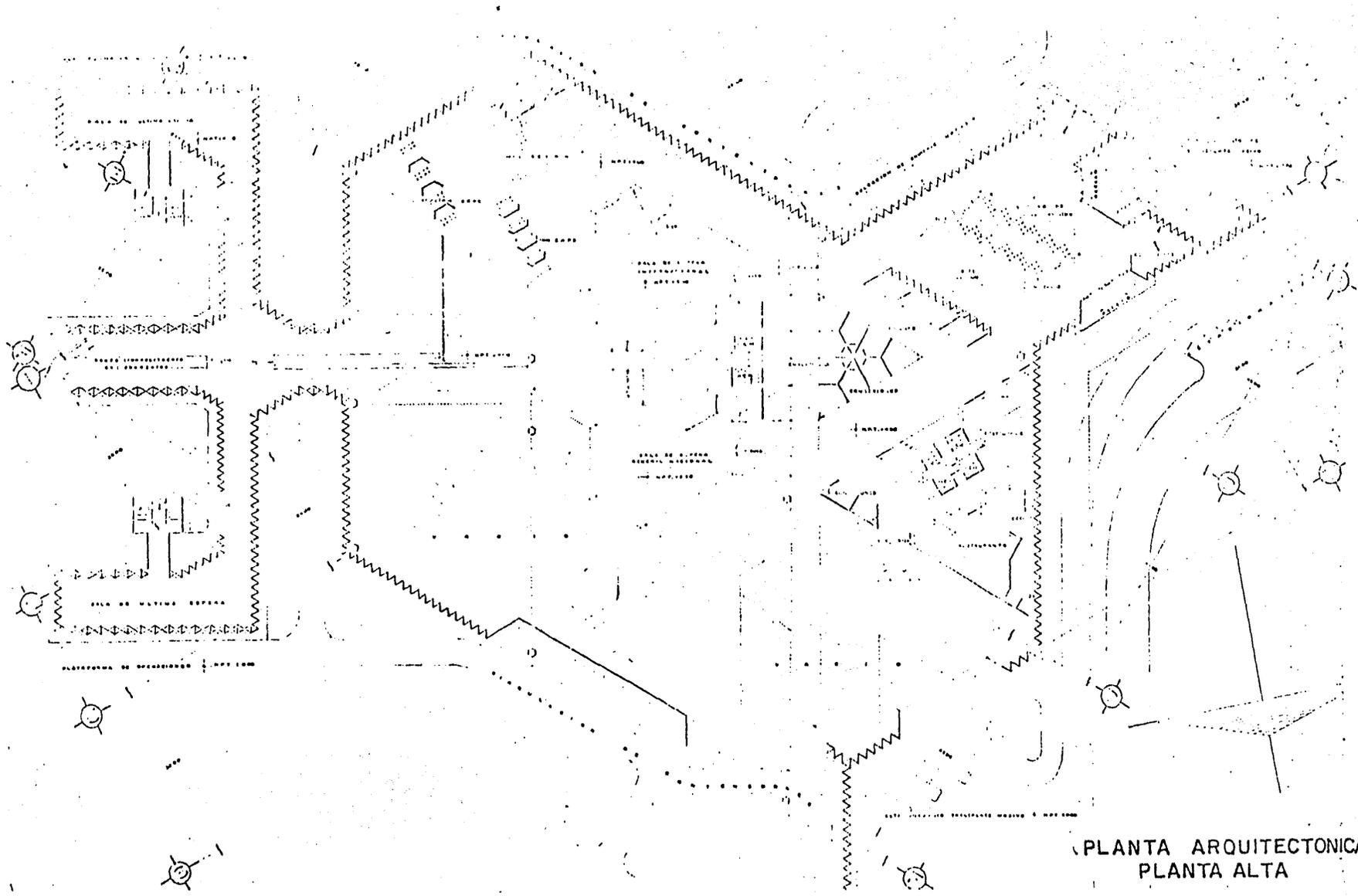
GRAFOS



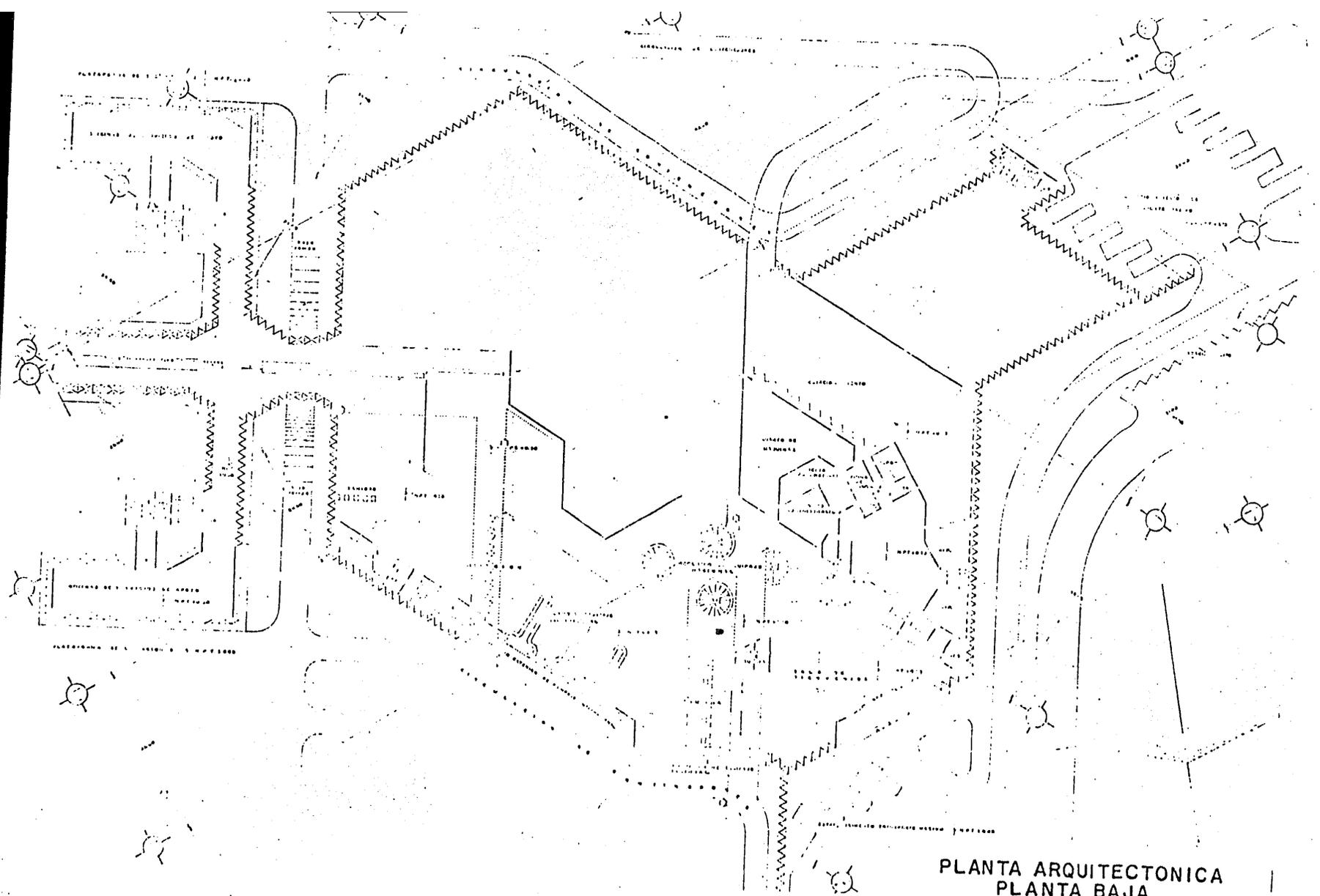


AZOTEAS B.A.P.





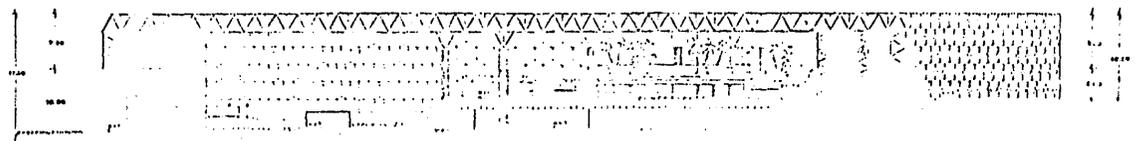
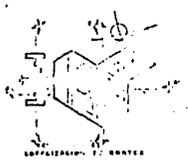
PLANTA ARQUITECTONICA  
PLANTA ALTA



PLANTA ARQUITECTONICA  
PLANTA BAJA



CORTE LONGITUDINAL

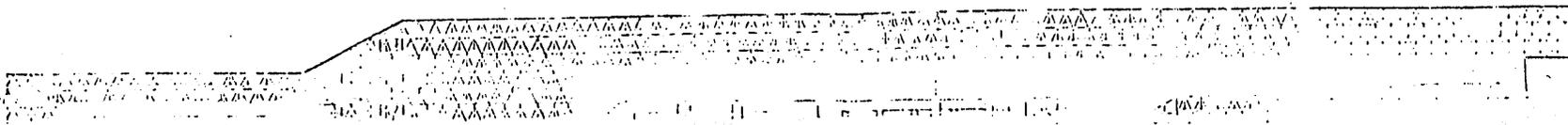


CORTE TRANSVERSAL

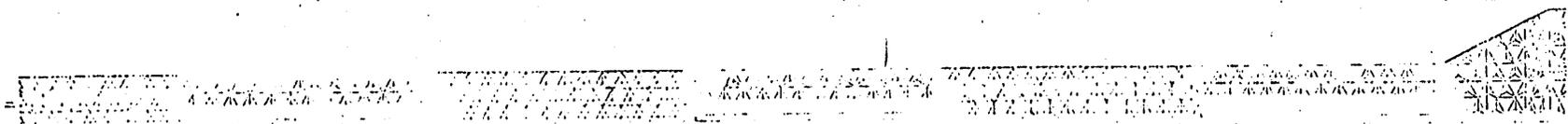


CORTE TRANSVERSAL

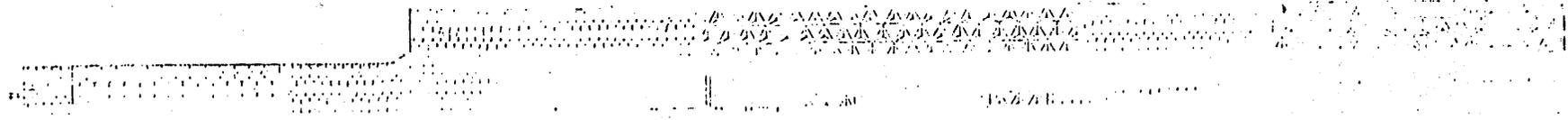
CORTES



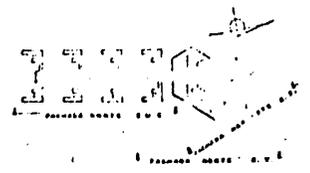
FACHADA NORTE EDIFICIO TERMINAL.



FACHADA NORTE SALAS DE ULTIMA ESPERA

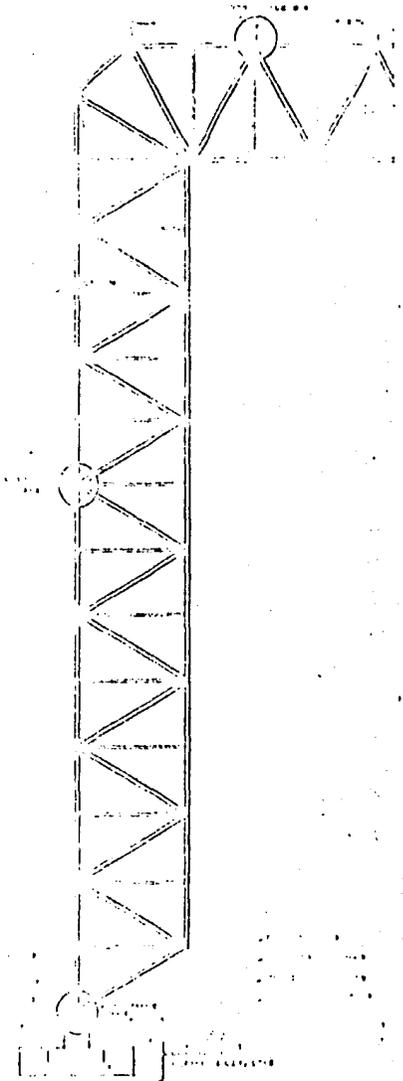


FACHADA NOROCCIDENTE EDIFICIO TERMINAL.

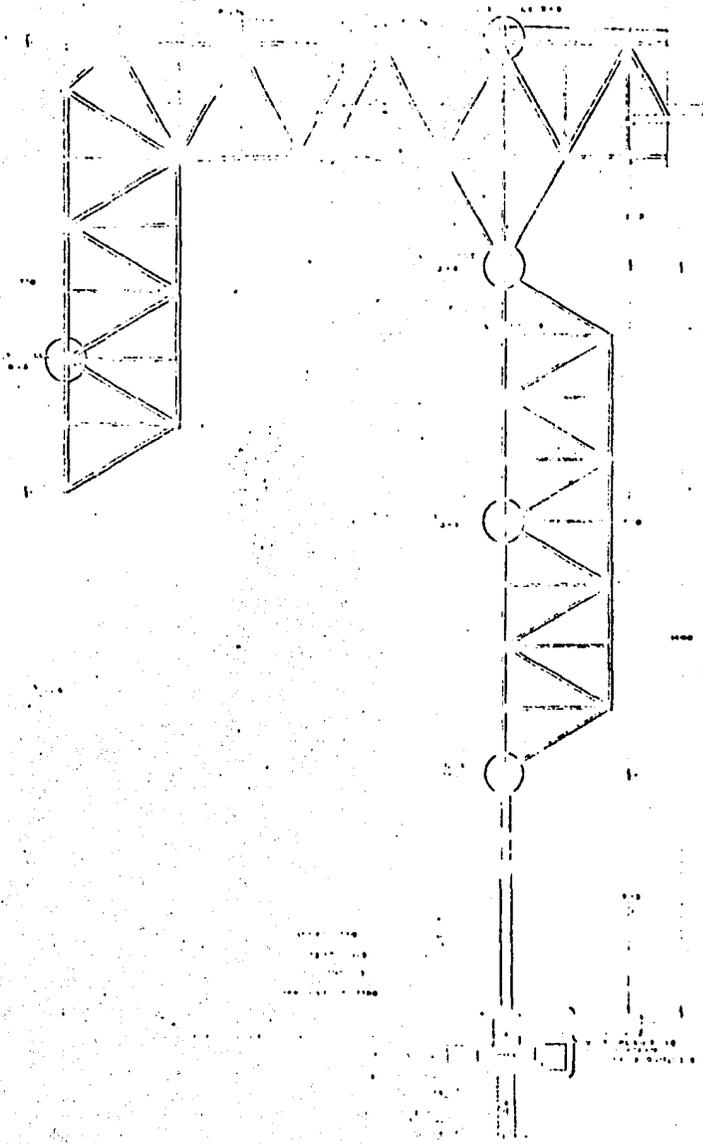


FACHADAS

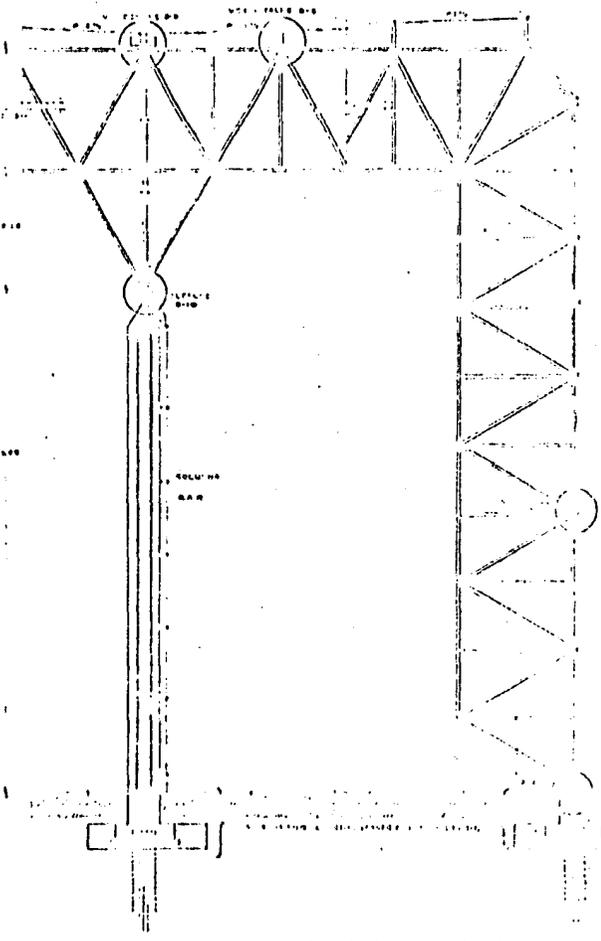




CORTE POR FACHADA A-A

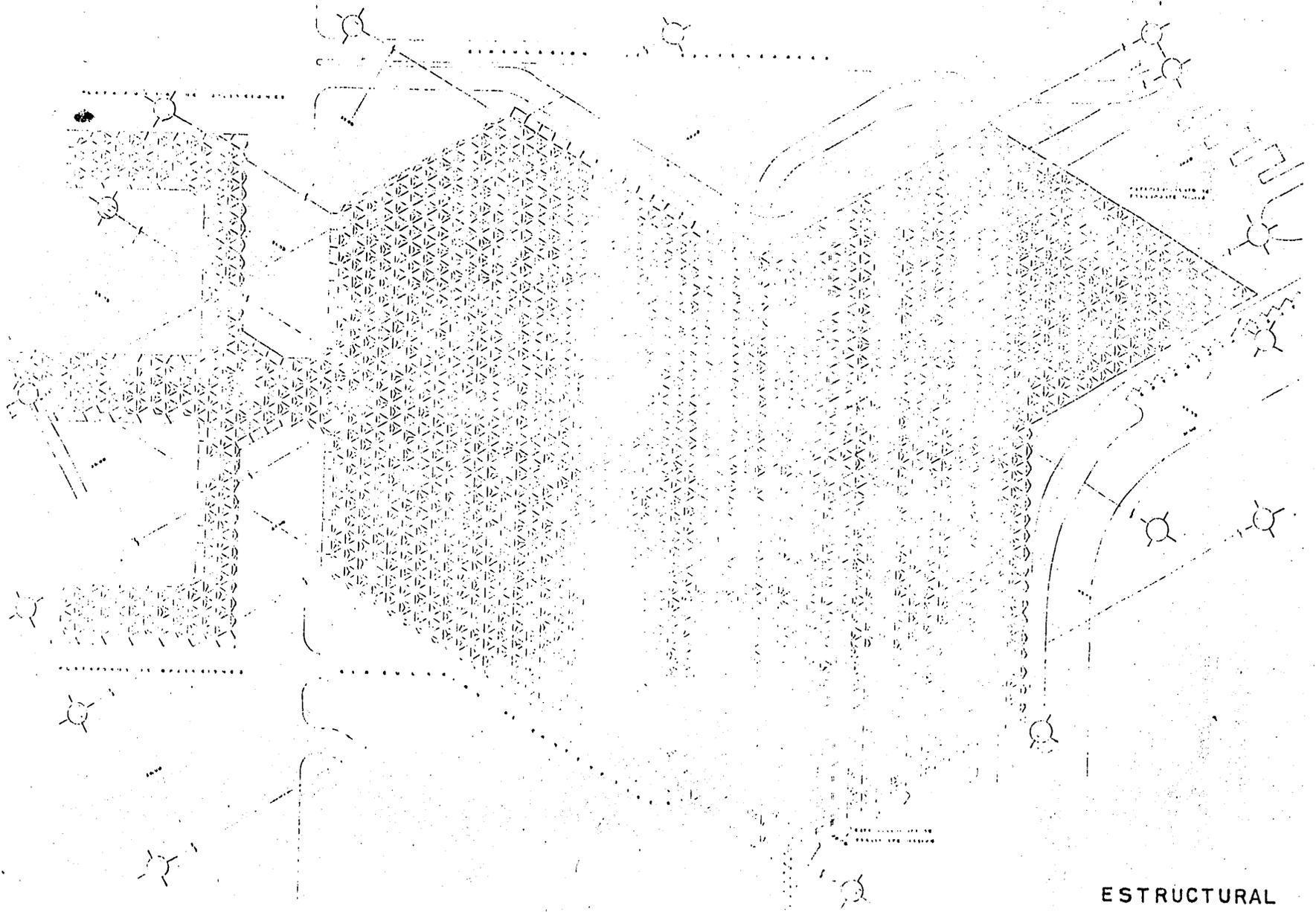


CORTE POR FACHADA B-B

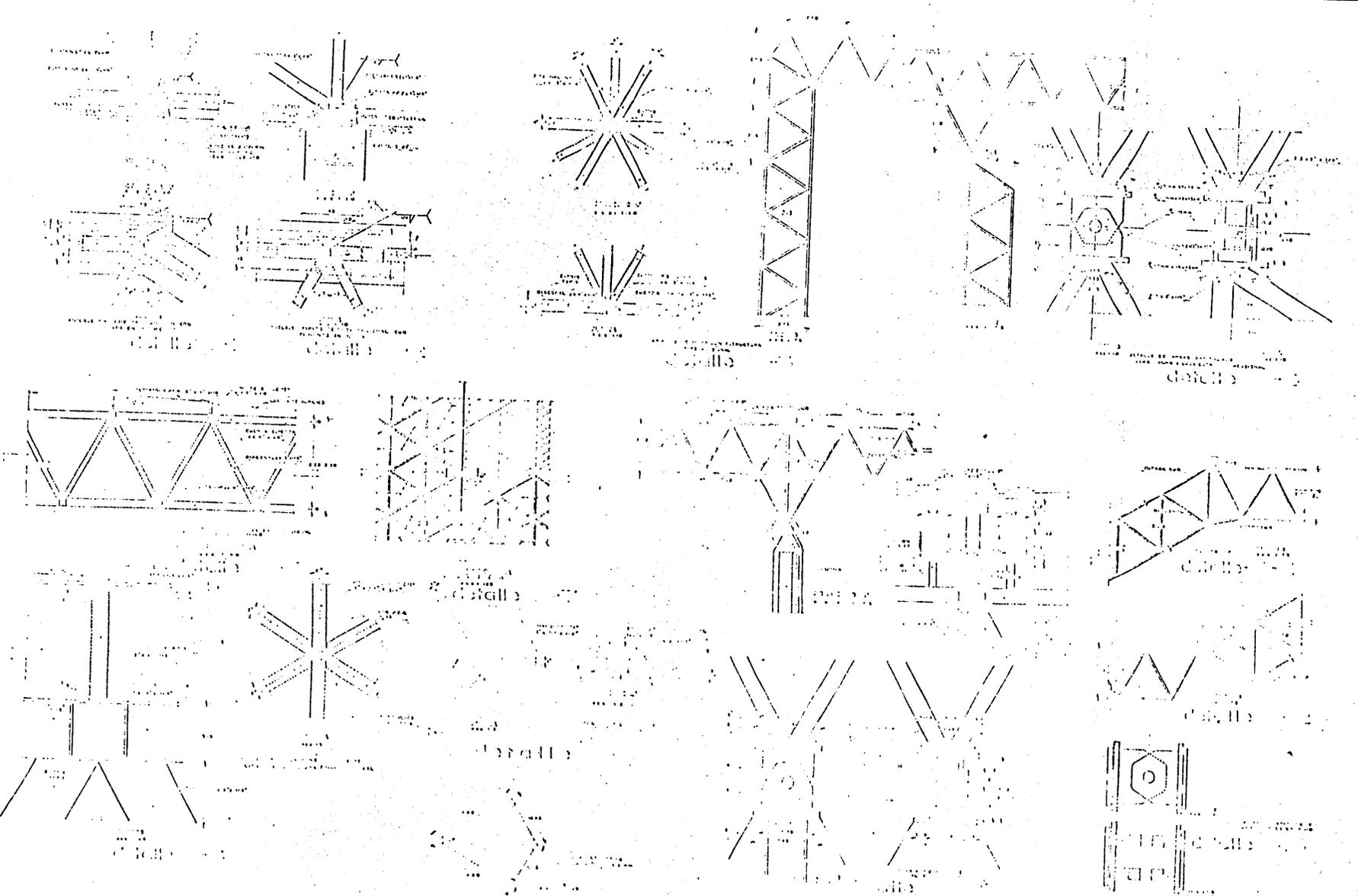


CORTE POR FACHADA C-C

CORTES POR FACHADA



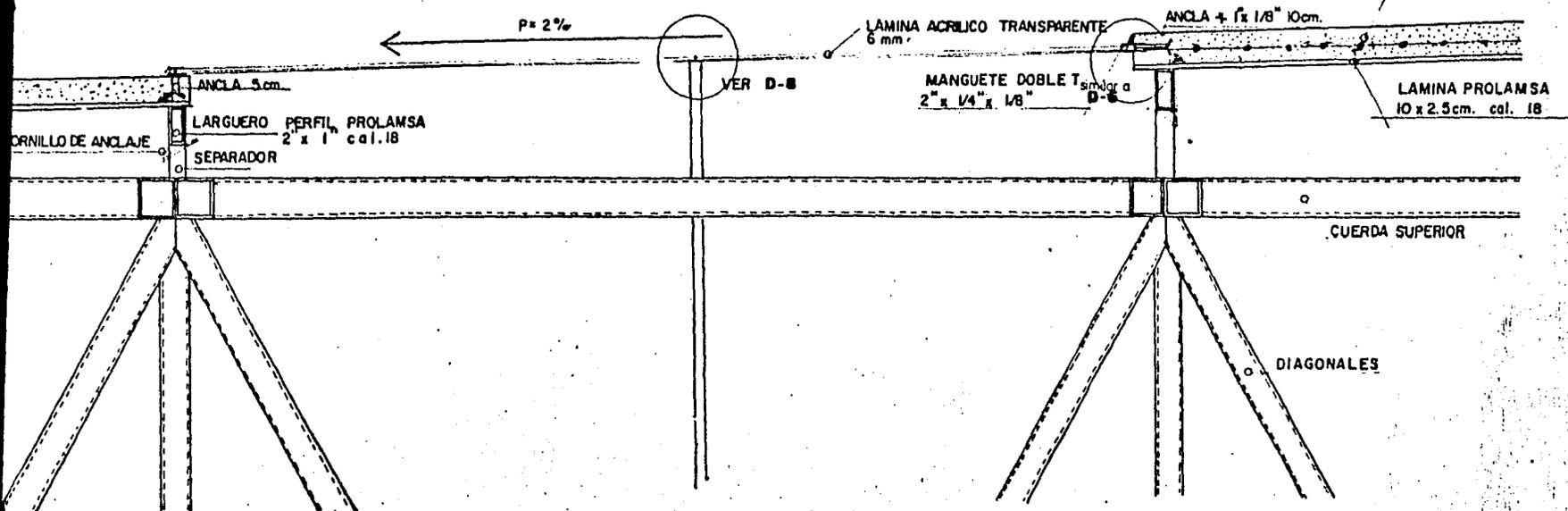
ESTRUCTURAL



DETALLES ESTRUCTURALES

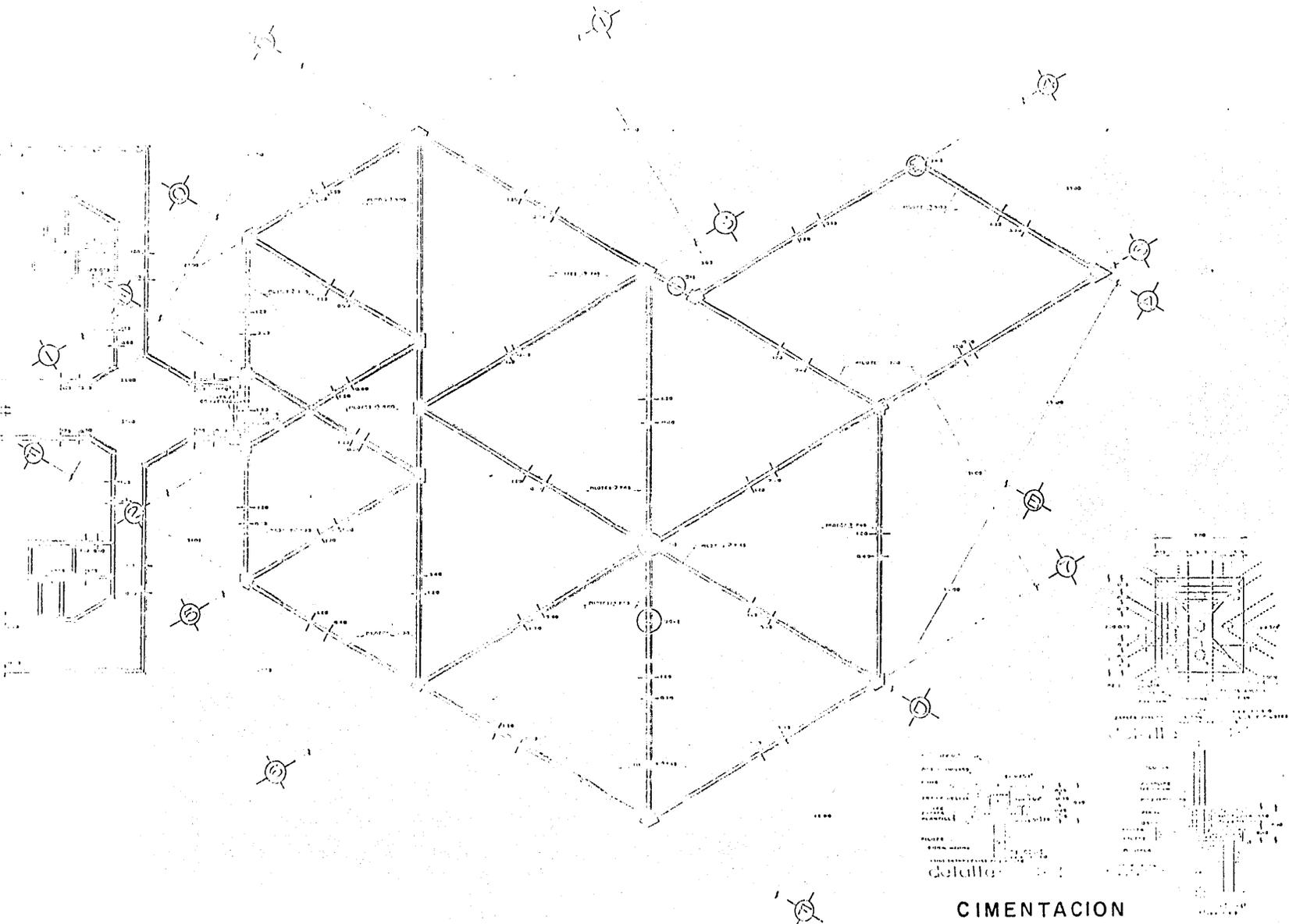
( EN ESTE PLANO SE TOMO EN CUENTA LA SUGERENCIA DEL ARQ. SOUZA)

FIRME C.R. 8cm. ESPESOR  
Fc. 200 kg./cm. 2

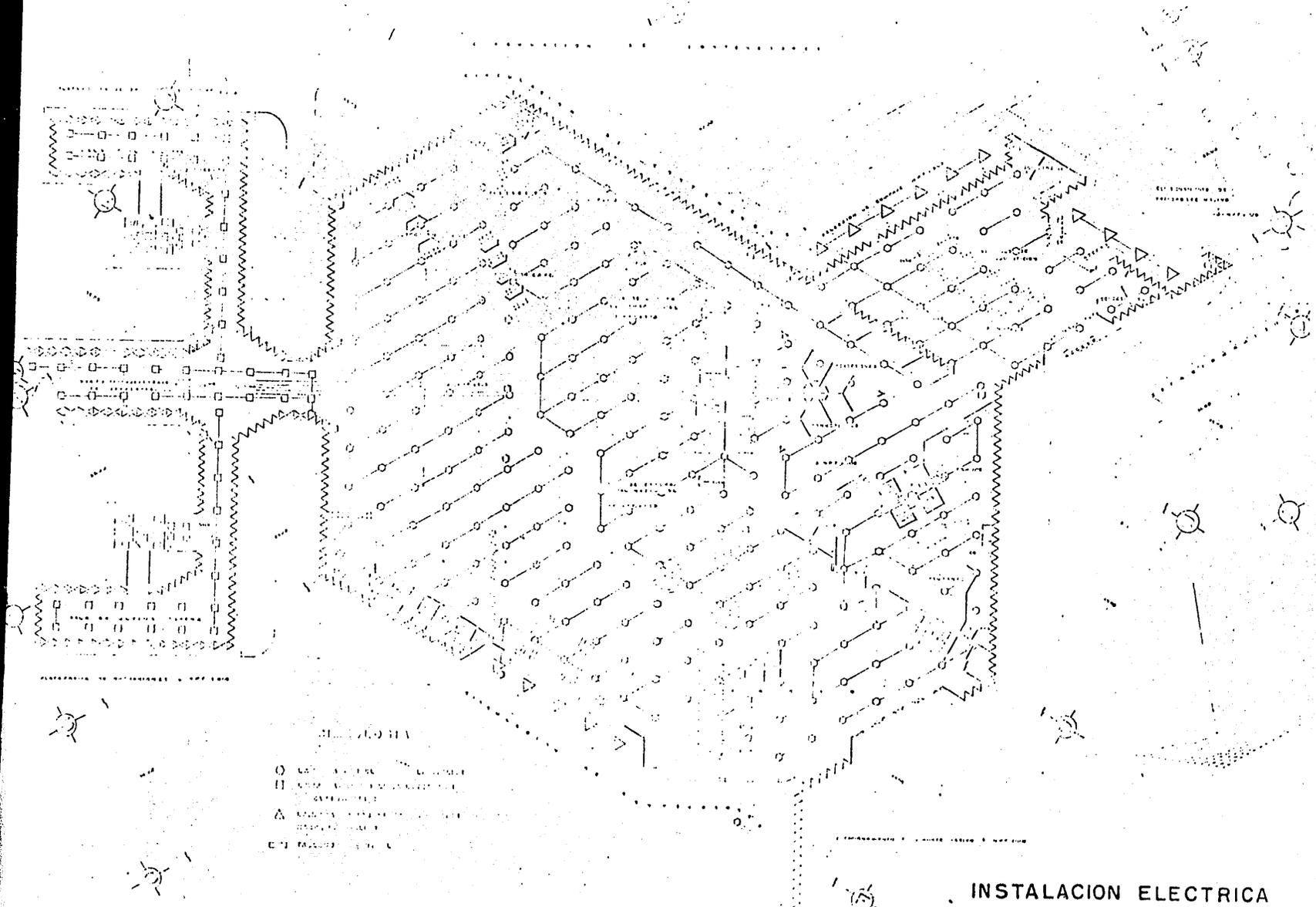


DETALLE D-14

E S C : I : I O

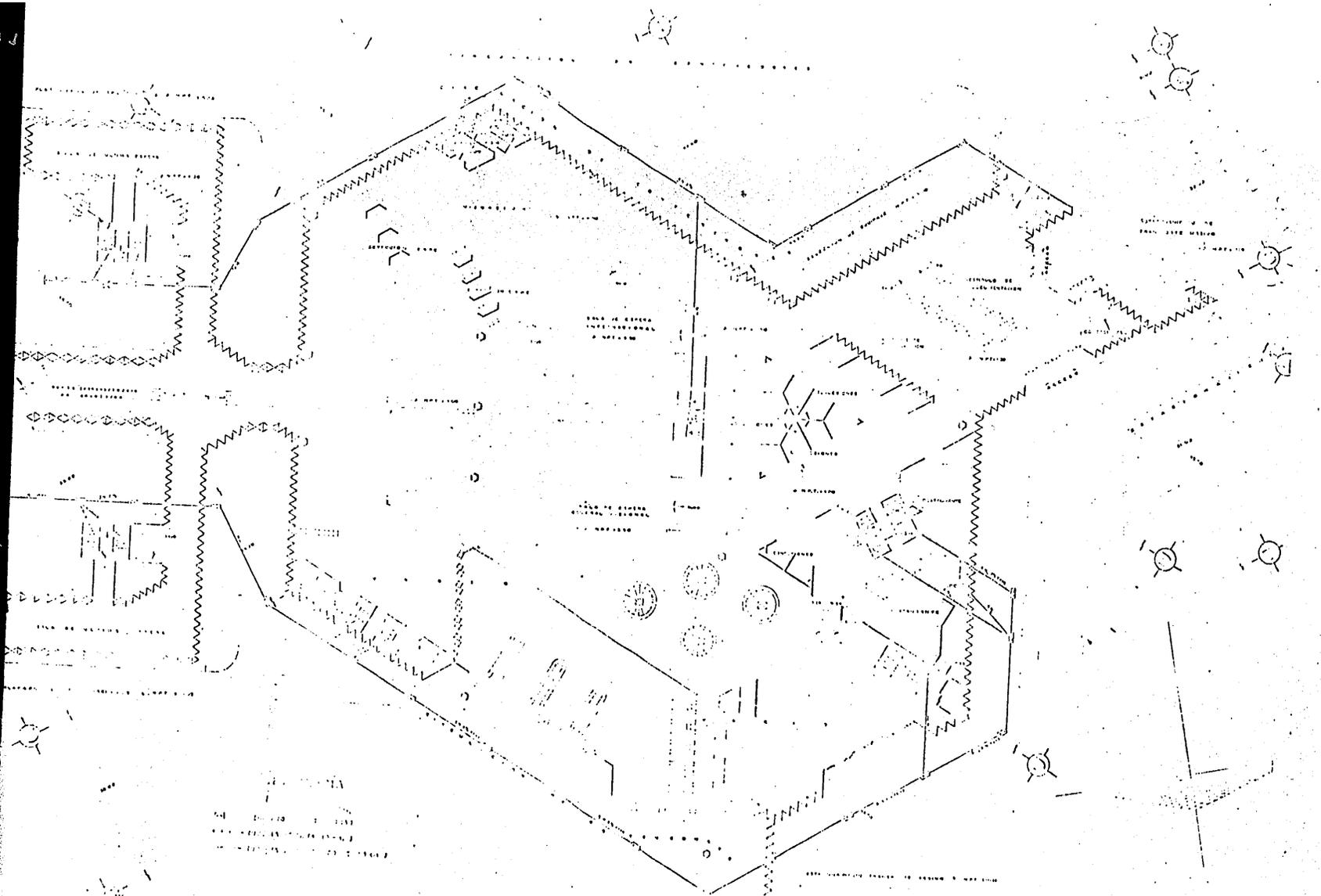


PLATEA 2.700  
 PLATEA 2.705  
 C. 100  
 C. 120  
 C. 150  
 C. 200  
 C. 250  
 C. 300  
 C. 350  
 C. 400  
 C. 450  
 C. 500  
 C. 550  
 C. 600  
 C. 650  
 C. 700  
 C. 750  
 C. 800  
 C. 850  
 C. 900  
 C. 950  
 C. 1000  
 C. 1050  
 C. 1100  
 C. 1150  
 C. 1200  
 C. 1250  
 C. 1300  
 C. 1350  
 C. 1400  
 C. 1450  
 C. 1500  
 C. 1550  
 C. 1600  
 C. 1650  
 C. 1700  
 C. 1750  
 C. 1800  
 C. 1850  
 C. 1900  
 C. 1950  
 C. 2000  
 C. 2050  
 C. 2100  
 C. 2150  
 C. 2200  
 C. 2250  
 C. 2300  
 C. 2350  
 C. 2400  
 C. 2450  
 C. 2500  
 C. 2550  
 C. 2600  
 C. 2650  
 C. 2700  
 C. 2750  
 C. 2800  
 C. 2850  
 C. 2900  
 C. 2950  
 C. 3000  
 C. 3050  
 C. 3100  
 C. 3150  
 C. 3200  
 C. 3250  
 C. 3300  
 C. 3350  
 C. 3400  
 C. 3450  
 C. 3500  
 C. 3550  
 C. 3600  
 C. 3650  
 C. 3700  
 C. 3750  
 C. 3800  
 C. 3850  
 C. 3900  
 C. 3950  
 C. 4000  
 C. 4050  
 C. 4100  
 C. 4150  
 C. 4200  
 C. 4250  
 C. 4300  
 C. 4350  
 C. 4400  
 C. 4450  
 C. 4500  
 C. 4550  
 C. 4600  
 C. 4650  
 C. 4700  
 C. 4750  
 C. 4800  
 C. 4850  
 C. 4900  
 C. 4950  
 C. 5000  
 C. 5050  
 C. 5100  
 C. 5150  
 C. 5200  
 C. 5250  
 C. 5300  
 C. 5350  
 C. 5400  
 C. 5450  
 C. 5500  
 C. 5550  
 C. 5600  
 C. 5650  
 C. 5700  
 C. 5750  
 C. 5800  
 C. 5850  
 C. 5900  
 C. 5950  
 C. 6000  
 C. 6050  
 C. 6100  
 C. 6150  
 C. 6200  
 C. 6250  
 C. 6300  
 C. 6350  
 C. 6400  
 C. 6450  
 C. 6500  
 C. 6550  
 C. 6600  
 C. 6650  
 C. 6700  
 C. 6750  
 C. 6800  
 C. 6850  
 C. 6900  
 C. 6950  
 C. 7000  
 C. 7050  
 C. 7100  
 C. 7150  
 C. 7200  
 C. 7250  
 C. 7300  
 C. 7350  
 C. 7400  
 C. 7450  
 C. 7500  
 C. 7550  
 C. 7600  
 C. 7650  
 C. 7700  
 C. 7750  
 C. 7800  
 C. 7850  
 C. 7900  
 C. 7950  
 C. 8000  
 C. 8050  
 C. 8100  
 C. 8150  
 C. 8200  
 C. 8250  
 C. 8300  
 C. 8350  
 C. 8400  
 C. 8450  
 C. 8500  
 C. 8550  
 C. 8600  
 C. 8650  
 C. 8700  
 C. 8750  
 C. 8800  
 C. 8850  
 C. 8900  
 C. 8950  
 C. 9000  
 C. 9050  
 C. 9100  
 C. 9150  
 C. 9200  
 C. 9250  
 C. 9300  
 C. 9350  
 C. 9400  
 C. 9450  
 C. 9500  
 C. 9550  
 C. 9600  
 C. 9650  
 C. 9700  
 C. 9750  
 C. 9800  
 C. 9850  
 C. 9900  
 C. 9950  
 C. 10000  
 C. 10050  
 C. 10100  
 C. 10150  
 C. 10200  
 C. 10250  
 C. 10300  
 C. 10350  
 C. 10400  
 C. 10450  
 C. 10500  
 C. 10550  
 C. 10600  
 C. 10650  
 C. 10700  
 C. 10750  
 C. 10800  
 C. 10850  
 C. 10900  
 C. 10950  
 C. 11000  
 C. 11050  
 C. 11100  
 C. 11150  
 C. 11200  
 C. 11250  
 C. 11300  
 C. 11350  
 C. 11400  
 C. 11450  
 C. 11500  
 C. 11550  
 C. 11600  
 C. 11650  
 C. 11700  
 C. 11750  
 C. 11800  
 C. 11850  
 C. 11900  
 C. 11950  
 C. 12000  
 C. 12050  
 C. 12100  
 C. 12150  
 C. 12200  
 C. 12250  
 C. 12300  
 C. 12350  
 C. 12400  
 C. 12450  
 C. 12500  
 C. 12550  
 C. 12600  
 C. 12650  
 C. 12700  
 C. 12750  
 C. 12800  
 C. 12850  
 C. 12900  
 C. 12950  
 C. 13000  
 C. 13050  
 C. 13100  
 C. 13150  
 C. 13200  
 C. 13250  
 C. 13300  
 C. 13350  
 C. 13400  
 C. 13450  
 C. 13500  
 C. 13550  
 C. 13600  
 C. 13650  
 C. 13700  
 C. 13750  
 C. 13800  
 C. 13850  
 C. 13900  
 C. 13950  
 C. 14000  
 C. 14050  
 C. 14100  
 C. 14150  
 C. 14200  
 C. 14250  
 C. 14300  
 C. 14350  
 C. 14400  
 C. 14450  
 C. 14500  
 C. 14550  
 C. 14600  
 C. 14650  
 C. 14700  
 C. 14750  
 C. 14800  
 C. 14850  
 C. 14900  
 C. 14950  
 C. 15000  
 C. 15050  
 C. 15100  
 C. 15150  
 C. 15200  
 C. 15250  
 C. 15300  
 C. 15350  
 C. 15400  
 C. 15450  
 C. 15500  
 C. 15550  
 C. 15600  
 C. 15650  
 C. 15700  
 C. 15750  
 C. 15800  
 C. 15850  
 C. 15900  
 C. 15950  
 C. 16000  
 C. 16050  
 C. 16100  
 C. 16150  
 C. 16200  
 C. 16250  
 C. 16300  
 C. 16350  
 C. 16400  
 C. 16450  
 C. 16500  
 C. 16550  
 C. 16600  
 C. 16650  
 C. 16700  
 C. 16750  
 C. 16800  
 C. 16850  
 C. 16900  
 C. 16950  
 C. 17000  
 C. 17050  
 C. 17100  
 C. 17150  
 C. 17200  
 C. 17250  
 C. 17300  
 C. 17350  
 C. 17400  
 C. 17450  
 C. 17500  
 C. 17550  
 C. 17600  
 C. 17650  
 C. 17700  
 C. 17750  
 C. 17800  
 C. 17850  
 C. 17900  
 C. 17950  
 C. 18000  
 C. 18050  
 C. 18100  
 C. 18150  
 C. 18200  
 C. 18250  
 C. 18300  
 C. 18350  
 C. 18400  
 C. 18450  
 C. 18500  
 C. 18550  
 C. 18600  
 C. 18650  
 C. 18700  
 C. 18750  
 C. 18800  
 C. 18850  
 C. 18900  
 C. 18950  
 C. 19000  
 C. 19050  
 C. 19100  
 C. 19150  
 C. 19200  
 C. 19250  
 C. 19300  
 C. 19350  
 C. 19400  
 C. 19450  
 C. 19500  
 C. 19550  
 C. 19600  
 C. 19650  
 C. 19700  
 C. 19750  
 C. 19800  
 C. 19850  
 C. 19900  
 C. 19950  
 C. 20000  
 C. 20050  
 C. 20100  
 C. 20150  
 C. 20200  
 C. 20250  
 C. 20300  
 C. 20350  
 C. 20400  
 C. 20450  
 C. 20500  
 C. 20550  
 C. 20600  
 C. 20650  
 C. 20700  
 C. 20750  
 C. 20800  
 C. 20850  
 C. 20900  
 C. 20950  
 C. 21000  
 C. 21050  
 C. 21100  
 C. 21150  
 C. 21200  
 C. 21250  
 C. 21300  
 C. 21350  
 C. 21400  
 C. 21450  
 C. 21500  
 C. 21550  
 C. 21600  
 C. 21650  
 C. 21700  
 C. 21750  
 C. 21800  
 C. 21850  
 C. 21900  
 C. 21950  
 C. 22000  
 C. 22050  
 C. 22100  
 C. 22150  
 C. 22200  
 C. 22250  
 C. 22300  
 C. 22350  
 C. 22400  
 C. 22450  
 C. 22500  
 C. 22550  
 C. 22600  
 C. 22650  
 C. 22700  
 C. 22750  
 C. 22800  
 C. 22850  
 C. 22900  
 C. 22950  
 C. 23000  
 C. 23050  
 C. 23100  
 C. 23150  
 C. 23200  
 C. 23250  
 C. 23300  
 C. 23350  
 C. 23400  
 C. 23450  
 C. 23500  
 C. 23550  
 C. 23600  
 C. 23650  
 C. 23700  
 C. 23750  
 C. 23800  
 C. 23850  
 C. 23900  
 C. 23950  
 C. 24000  
 C. 24050  
 C. 24100  
 C. 24150  
 C. 24200  
 C. 24250  
 C. 24300  
 C. 24350  
 C. 24400  
 C. 24450  
 C. 24500  
 C. 24550  
 C. 24600  
 C. 24650  
 C. 24700  
 C. 24750  
 C. 24800  
 C. 24850  
 C. 24900  
 C. 24950  
 C. 25000  
 C. 25050  
 C. 25100  
 C. 25150  
 C. 25200  
 C. 25250  
 C. 25300  
 C. 25350  
 C. 25400  
 C. 25450  
 C. 25500  
 C. 25550  
 C. 25600  
 C. 25650  
 C. 25700  
 C. 25750  
 C. 25800  
 C. 25850  
 C. 25900  
 C. 25950  
 C. 26000  
 C. 26050  
 C. 26100  
 C. 26150  
 C. 26200  
 C. 26250  
 C. 26300  
 C. 26350  
 C. 26400  
 C. 26450  
 C. 26500  
 C. 26550  
 C. 26600  
 C. 26650  
 C. 26700  
 C. 26750  
 C. 26800  
 C. 26850  
 C. 26900  
 C. 26950  
 C. 27000  
 C. 27050  
 C. 27100  
 C. 27150  
 C. 27200  
 C. 27250  
 C. 27300  
 C. 27350  
 C. 27400  
 C. 27450  
 C. 27500  
 C. 27550  
 C. 27600  
 C. 27650  
 C. 27700  
 C. 27750  
 C. 27800  
 C. 27850  
 C. 27900  
 C. 27950  
 C. 28000  
 C. 28050  
 C. 28100  
 C. 28150  
 C. 28200  
 C. 28250  
 C. 28300  
 C. 28350  
 C. 28400  
 C. 28450  
 C. 28500  
 C. 28550  
 C. 28600  
 C. 28650  
 C. 28700  
 C. 28750  
 C. 28800  
 C. 28850  
 C. 28900  
 C. 28950  
 C. 29000  
 C. 29050  
 C. 29100  
 C. 29150  
 C. 29200  
 C. 29250  
 C. 29300  
 C. 29350  
 C. 29400  
 C. 29450  
 C. 29500  
 C. 29550  
 C. 29600  
 C. 29650  
 C. 29700  
 C. 29750  
 C. 29800  
 C. 29850  
 C. 29900  
 C. 29950  
 C. 30000  
 C. 30050  
 C. 30100  
 C. 30150  
 C. 30200  
 C. 30250  
 C. 30300  
 C. 30350  
 C. 30400  
 C. 30450  
 C. 30500  
 C. 30550  
 C. 30600  
 C. 30650  
 C. 30700  
 C. 30750  
 C. 30800  
 C. 30850  
 C. 30900  
 C. 30950  
 C. 31000  
 C. 31050  
 C. 31100  
 C. 31150  
 C. 31200  
 C. 31250  
 C. 31300  
 C. 31350  
 C. 31400  
 C. 31450  
 C. 31500  
 C. 31550  
 C. 31600  
 C. 31650  
 C. 31700  
 C. 31750  
 C. 31800  
 C. 31850  
 C. 31900  
 C. 31950  
 C. 32000  
 C. 32050  
 C. 32100  
 C. 32150  
 C. 32200  
 C. 32250  
 C. 32300  
 C. 32350  
 C. 32400  
 C. 32450  
 C. 32500  
 C. 32550  
 C. 32600  
 C. 32650  
 C. 32700  
 C. 32750  
 C. 32800  
 C. 32850  
 C. 32900  
 C. 32950  
 C. 33000  
 C. 33050  
 C. 33100  
 C. 33150  
 C. 33200  
 C. 33250  
 C. 33300  
 C. 33350  
 C. 33400  
 C. 33450  
 C. 33500  
 C. 33550  
 C. 33600  
 C. 33650  
 C. 33700  
 C. 33750  
 C. 33800  
 C. 33850  
 C. 33900  
 C. 33950  
 C. 34000  
 C. 34050  
 C. 34100  
 C. 34150  
 C. 34200  
 C. 34250  
 C. 34300  
 C. 34350  
 C. 34400  
 C. 34450  
 C. 34500  
 C. 34550  
 C. 34600  
 C. 34650  
 C. 34700  
 C. 34750  
 C. 34800  
 C. 34850  
 C. 34900  
 C. 34950  
 C. 35000  
 C. 35050  
 C. 35100  
 C. 35150  
 C. 35200  
 C. 35250  
 C. 35300  
 C. 35350  
 C. 35400  
 C. 35450  
 C. 35500  
 C. 35550  
 C. 35600  
 C. 35650  
 C. 35700  
 C. 35750  
 C. 35800  
 C. 35850  
 C. 35900  
 C. 35950  
 C. 36000  
 C. 36050  
 C. 36100  
 C. 36150  
 C. 36200  
 C. 36250  
 C. 36300  
 C. 36350  
 C. 36400  
 C. 36450  
 C. 36500  
 C. 36550  
 C. 36600  
 C. 36650  
 C. 36700  
 C. 36750  
 C. 36800  
 C. 36850  
 C. 36900  
 C. 36950  
 C. 37000  
 C. 37050  
 C. 37100  
 C. 37150  
 C. 37200  
 C. 37250  
 C. 37300  
 C. 37350  
 C. 37400  
 C. 37450  
 C. 37500  
 C. 37550  
 C. 37600  
 C. 37650  
 C. 37700  
 C. 37750  
 C. 37800  
 C. 37850  
 C. 37900  
 C. 37950  
 C. 38000  
 C. 38050  
 C. 38100  
 C. 38150  
 C. 38200  
 C. 38250  
 C. 38300  
 C. 38350  
 C. 38400  
 C. 38450  
 C. 38500  
 C. 38550  
 C. 38600  
 C. 38650  
 C. 38700  
 C. 38750  
 C. 38800  
 C. 38850  
 C. 38900  
 C. 38950  
 C. 39000  
 C. 39050  
 C. 39100  
 C. 39150  
 C. 39200  
 C. 39250  
 C. 39300  
 C. 39350  
 C. 39400  
 C. 39450  
 C. 39500  
 C. 39550  
 C. 39600  
 C. 39650  
 C. 39700  
 C. 39750  
 C. 39800  
 C. 39850  
 C. 39900  
 C. 39950  
 C. 40000  
 C. 40050  
 C. 40100  
 C. 40150  
 C. 40200  
 C. 40250  
 C. 40300  
 C. 40350  
 C. 40400  
 C. 40450  
 C. 40500  
 C. 40550  
 C. 40600  
 C. 40650  
 C. 40700  
 C. 40750  
 C. 40800  
 C. 40850  
 C. 40900  
 C. 40950  
 C. 41000  
 C. 41050  
 C. 41100  
 C. 41150  
 C. 41200  
 C. 41250  
 C. 41300  
 C. 41350  
 C. 41400  
 C. 41450  
 C. 41500  
 C. 41550  
 C. 41600  
 C. 41650  
 C. 41700  
 C. 41750  
 C. 41800  
 C. 41850  
 C. 41900  
 C. 41950  
 C. 42000  
 C. 42050  
 C. 42100  
 C. 42150  
 C. 42200  
 C. 42250  
 C. 42300  
 C. 42350  
 C. 42400  
 C. 42450  
 C. 42500  
 C. 42550  
 C. 42600  
 C. 42650  
 C. 42700  
 C. 42750  
 C. 42800  
 C. 42850  
 C. 42900  
 C. 42950  
 C. 43000  
 C. 43050  
 C. 43100  
 C. 43150  
 C. 43200  
 C. 43250  
 C. 43300  
 C. 43350  
 C. 43400  
 C. 43450  
 C. 43500  
 C. 43550  
 C. 43600  
 C. 43650  
 C. 43700  
 C. 43750  
 C. 43800  
 C. 43850  
 C. 43900  
 C. 43950  
 C. 44000  
 C. 44050  
 C. 44100  
 C. 44150  
 C. 44200  
 C. 44250  
 C. 44300  
 C. 44350  
 C. 44400  
 C. 44450  
 C. 44500  
 C. 44550  
 C. 44600  
 C. 44650  
 C. 44700  
 C. 44750  
 C. 44800  
 C. 44850  
 C. 44900  
 C. 44950  
 C. 45000  
 C. 45050  
 C. 45100  
 C. 45150  
 C. 45200  
 C. 45250  
 C. 45300  
 C. 45350  
 C. 45400  
 C. 45450  
 C. 45500  
 C. 45550  
 C. 45600  
 C. 45650  
 C. 45700  
 C. 45750  
 C. 45800  
 C. 45850  
 C. 45900  
 C. 45950  
 C. 46000  
 C. 46050  
 C. 46100  
 C. 46150  
 C. 46200  
 C. 46250  
 C. 46300  
 C. 46350  
 C. 46400  
 C. 46450  
 C. 46500  
 C. 46550  
 C. 46600  
 C. 46650  
 C. 46700  
 C. 46750  
 C. 46800  
 C. 46850  
 C. 46900  
 C. 46950  
 C. 47000  
 C. 47050  
 C. 47100  
 C. 47150  
 C. 47200  
 C. 47250  
 C. 47300  
 C. 47350  
 C. 47400  
 C. 47450  
 C. 47500  
 C. 47550  
 C. 47600  
 C. 47650  
 C. 47700  
 C. 47750  
 C. 47800  
 C. 47850  
 C. 47900  
 C. 47950  
 C. 48000  
 C. 48050  
 C. 48100  
 C. 48150  
 C. 48200  
 C. 48250  
 C. 48300  
 C. 48350  
 C. 48400  
 C. 48450  
 C. 48500  
 C. 48550  
 C. 48600  
 C. 48650  
 C. 48700  
 C. 48750  
 C. 48800  
 C. 48850  
 C. 48900  
 C. 48950  
 C. 49000  
 C. 49050  
 C. 49100  
 C. 49150  
 C. 49200  
 C. 49250  
 C. 49300  
 C. 49350  
 C. 49400  
 C. 49450  
 C. 49500  
 C. 49550  
 C. 49600  
 C. 49650  
 C. 49700  
 C. 49750  
 C. 49800  
 C. 49850  
 C. 49900  
 C. 49950  
 C. 50000  
 C. 50050  
 C. 50100  
 C. 50150  
 C. 50200  
 C. 50250  
 C. 50300  
 C. 50350  
 C. 50400  
 C. 50450  
 C. 50500  
 C. 50550  
 C. 50600  
 C. 50650  
 C. 50700  
 C. 50750  
 C. 50800  
 C. 50850  
 C. 50900  
 C. 50950  
 C. 51000  
 C. 51050  
 C. 51100  
 C. 51150  
 C. 51200  
 C. 51250  
 C. 51300  
 C.



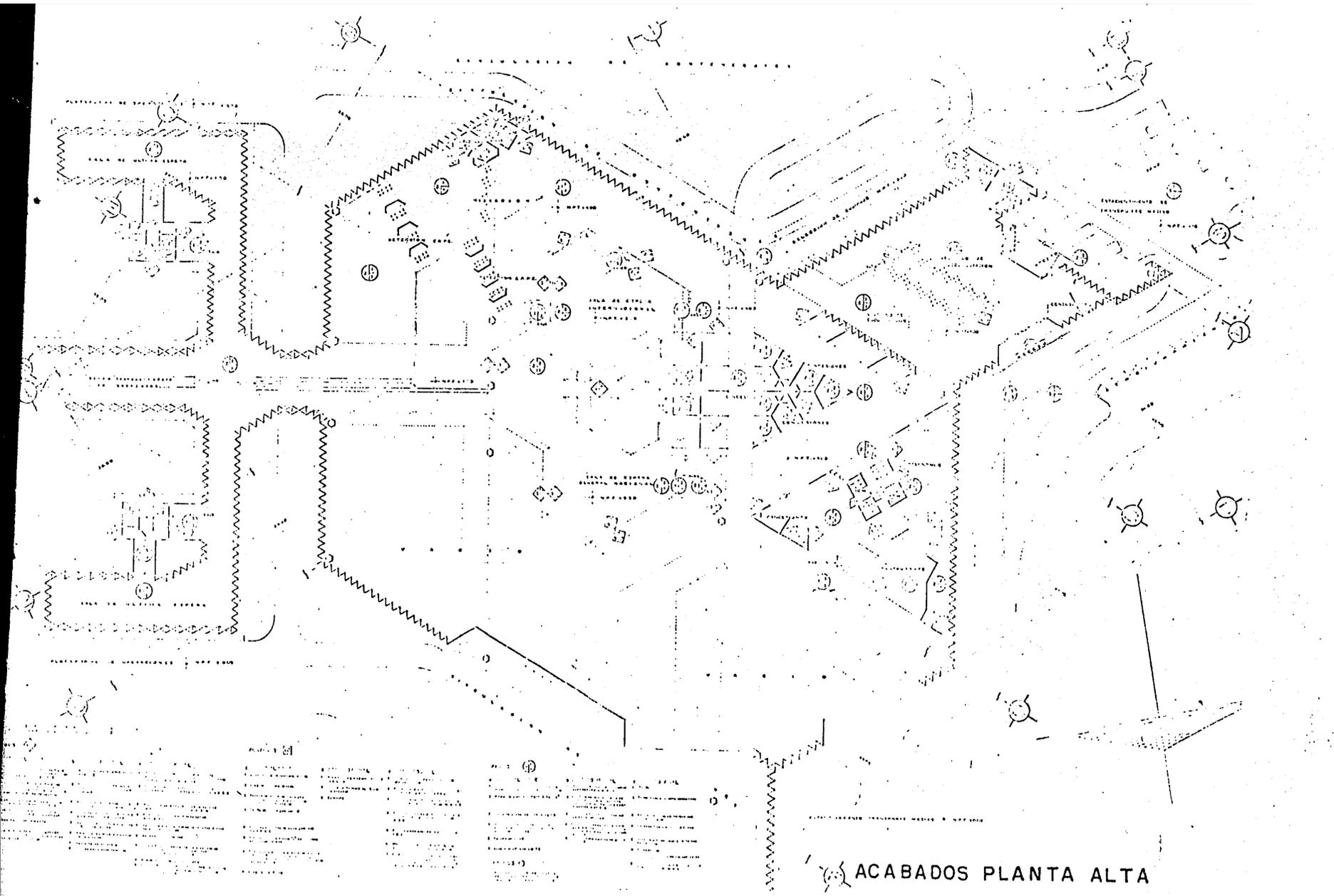
- CABLEADO  
 □ INTERRUPTOR  
 △ INTERRUPTOR  
 □ INTERRUPTOR

**INSTALACION ELECTRICA**



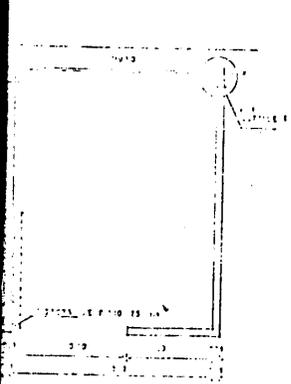
INSTALACION SANITARIA.



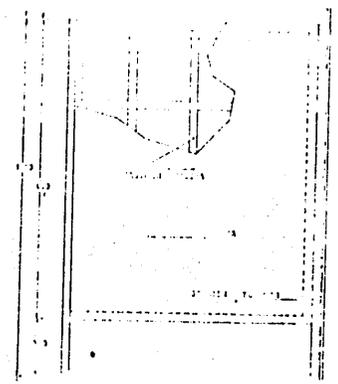




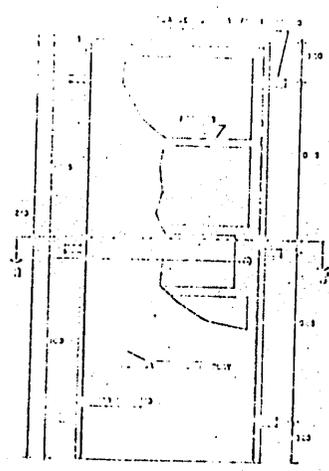




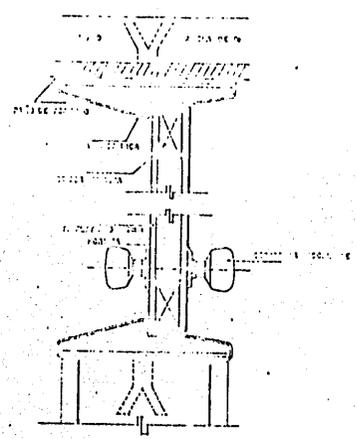
(1) (2) (3)



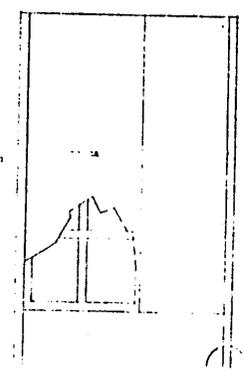
(1) (2) (3)



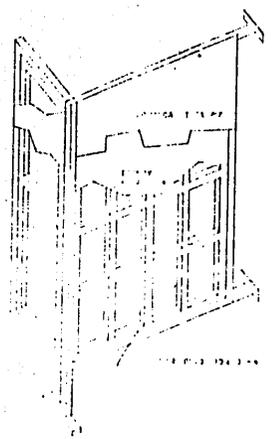
(1) (2) (3)



(1) (2) (3)



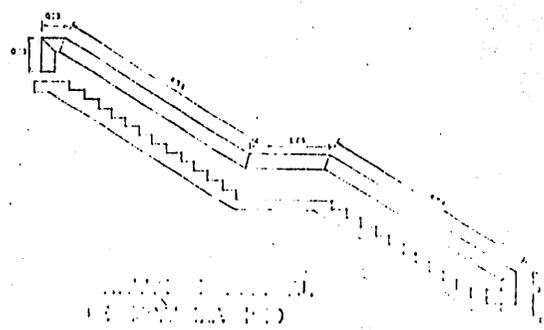
(1) (2) (3)



(1) (2) (3)



(1) (2) (3)



(1) (2) (3)

CARPINTERIA

13. BIBLIOGRAFIA :

METODOS DE INVESTIGACION PARA TESIS Y TRABAJOS SEMESTRALES.  
Norma Kreimerman  
Facultad de Filosofía y Letras UNAM.

ADMINISTRACION FEDERAL DE AVIACION .  
Documento 150/5335 5-15-70

AIRPORT SYSTEMS PLANNING .  
A critical look at the methods and experience  
Richard de Neufville

MANUAL DE PLANIFICACION GENERAL DE AEROPUERTOS OACI .  
Documento 8796 AN/891

THE APRON TERMINAL COMPLEX ANALYSIS .  
Concepts for evaluation of terminal building  
Ralph M. Parsons Company

METODOLOGIA DE INVESTIGACION .  
Felipe Pardinás

PLANES MAESTROS DE LOS AEROPUERTOS DE GUADALAJARA,  
ACAPULCO, MEXICO Y MONTERREY .  
A.S.A.

PLAN DE DESARROLLO .

PLAN DE DESARROLLO URBANO DE COLIMA .

PLANNING & DESIGN OF AIRPORTS .  
Robert Horonjeff

PEDESTRIAN PLANNING AND DESIGN .  
John J. Fruin, Ph. D.