

01149



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MÉXICO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA

7

"PERSPECTIVAS DE LA AMPLIACIÓN DEL
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN JOSÉ
DEL CABO B.C.S. EN FUNCIÓN DEL
INCREMENTO DE LA DEMANDA DE
TRANSPORTE AÉREO".

TESIS

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRÍA EN INGENIERÍA

TRANSPORTE

PRESENTA:

ING. EDGAR EDUARDO GALLARDO GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS:

ING. FEDERICO DOVALI RAMOS

MÉXICO D.F.

JULIO DE 2000

281059





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



**“PERSPECTIVAS DE LA
AMPLIACIÓN DEL
AEROPUERTO
INTERNACIONAL DE
SAN JOSÉ DEL CABO,
B.C.S. EN FUNCIÓN DEL
INCREMENTO DE LA
DEMANDA DEL
TRANSPORTE AÉREO”.**

Con cariño y admiración a mí Mamá María Guadalupe García de Gallardo, por sus interminables esfuerzos para con toda la familia.

A la memoria de mí Papá Efraín Gallardo González, tu ejemplo y cariño siempre me llevarán a conseguir nuevas metas.

Con cariño a mí Hermano Efraín Antonio Gallardo García, un gran ejemplo a seguir siempre.

A mis Abuelitos Juan Antonio García Pacheco y María Guadalupe Torres de García, por su apoyo incondicional a lo largo de todos mis estudios.

Agradecimientos.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y en especial a la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería, por permitirme ampliar mis conocimientos, e implementarlos en el desarrollo de la sociedad.

Al Ing. Federico Dovalí Ramos quien con su amplia experiencia, contribuyo en la realización de este trabajo.

A todos los profesores que me transmitieron sus experiencias y conocimientos a lo largo de mi estancia en el posgrado.

ÍNDICE.

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN. | 1 |
| CAPÍTULO I INFRAESTRUCTURA EXISTENTE. | 3 |
| 1.1 EVOLUCION HISTÓRICA DEL AEROPUERTO. | 3 |
| 1.1.1 ANTECEDENTES. | 3 |
| 1.1.2 LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE ACCESO. | 5 |
| 1.1.3 DATOS OPERATIVOS. | 6 |
| 1.2 ESPACIOS AÉREOS. | 8 |
| 1.3 ZONA AERONÁUTICA TERRESTRE. | 8 |
| 1.3.1 PISTA Y CALLES DE RODAJE. | 8 |
| 1.3.2 PLATAFORMAS. | 9 |
| 1.3.3 EDIFICIO. | 10 |
| 1.3.4 INSTALACIONES DE APOYO. | 12 |
| CAPÍTULO II ANÁLISIS DE LA DEMANDA. | 15 |
| 2.1 DEMANDA DE PASAJEROS. | 15 |
| 2.1.1 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO. | 15 |
| 2.1.2 PROYECCIONES A FUTURO. | 19 |
| 2.2 DEMANDA DE OPERACIONES. | 23 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.1 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO. | 23 |
| 2.2.2 PROYECCIONES A FUTURO. | 27 |
| 2.3 DEMANDA DE CARGA. | 30 |
| 2.3.1 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO. | 30 |
| 2.3.2 PROYECCIONES A FUTURO. | 32 |
| CAPÍTULO III INFRAESTRUCTURA ESTIMADA PARA SATISFACER LA DEMANDA FUTURA. | 34 |
| 3.1 ESPACIOS AÉREOS. | 34 |
| 3.2 ZONA AERONÁUTICA TERRESTRE. | 35 |
| 3.2.1 PISTA Y CALLES DE RODAJE. | 35 |
| 3.2.2 PLATAFORMAS. | 36 |
| 3.2.3 EDIFICIO. | 37 |
| 3.2.4 INSTALACIONES DE APOYO. | 40 |
| 3.3 OPCIONES DE SOLUCIÓN. | 42 |
| 3.3.1 ANÁLISIS DE OPCIONES. | 43 |
| 3.3.2 OPCIÓN ELEGIDA. | 46 |
| CAPÍTULO IV CONCLUSIONES. | 47 |
| BIBLIOGRAFÍA. | 49 |
| ANEXO DE PLANOS. | 50 |

INTRODUCCIÓN.

El desarrollo turístico de Los Cabos en Baja California Sur en el extremo de la península, emplazado en una zona con una gran variedad de atractivos naturales y excelentes condiciones climatológicas, atrae a lo largo del año una gran cantidad de visitantes, principalmente de origen extranjero, cuyo volumen ha crecido de manera importante en los últimos años, colocando a este polo de desarrollo dentro de los principales destinos turísticos nacionales.

Al ser el transporte aéreo el principal medio para arribar a esta zona, se ha generado una demanda anual y horaria que ha rebasado la capacidad disponible en algunas de las instalaciones del aeropuerto de San José del Cabo, provocando un grado de saturación que no puede prolongarse por más tiempo, ya que sería perjudicial para el servicio que ofrece esta terminal aérea, la cual, dadas las características del tránsito que procesa, debe contar con la infraestructura necesaria cumpliendo con los requerimientos de seguridad y calidad a nivel internacional.

De esta manera, en los últimos años se ha experimentado en el aeropuerto, un incremento explosivo en la demanda de transporte aéreo que obliga a llevar a cabo acciones inmediatas, que regulen, planeen y programen el crecimiento que deberán tener las instalaciones, para que cuenten con la capacidad para atender los volúmenes que se están presentando y que seguramente seguirán incrementándose en el futuro.

Con base en los comentarios anteriores, se ha establecido como objetivo principal del presente trabajo, el determinar y establecer los requerimientos de infraestructura inmediata y futura que necesita este aeropuerto, para evolucionar conforme a las necesidades demandadas por los usuarios.

El contenido de este trabajo contempla en el primer capítulo " Infraestructura Existente", la descripción de la evolución que han experimentado las instalaciones aéreas hasta la fecha y sus principales datos operativos; el análisis del comportamiento histórico que ha tenido la demanda y los criterios para estimar su evolución futura; la descripción de las características físicas y técnicas de los elementos del aeropuerto, así como un diagnóstico de las condiciones actuales en que operan dichas instalaciones; por último, se hace mención de la problemática actual que experimentan el aeropuerto con respecto a la operación aérea.

En el segundo capítulo "Análisis de la Demanda", se hace mención de antecedentes históricos de su comportamiento, se analizan y comentan estimaciones futuras y su interpretan los resultados.

El tercer capítulo "Infraestructura Estimada para Satisfacer la Demanda Futura", describe las acciones inmediatas y futuras que se deben tomar en cuenta para satisfacer la demanda de operaciones, tanto en la zona aeronáutica terrestre como en los espacios aéreos, describiéndolas en opciones de solución.

Por último en el cuarto capítulo "Conclusiones", se establecen comentarios a las opciones establecidas, y sobre todo a la más factible para la demanda de transporte aéreo estimada.

CAPÍTULO I

INFRAESTRUCTURA EXISTENTE

1.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL AEROPUERTO.

1.1.1 ANTECEDENTES.

A mediados de la década de los 60's, el estado general que guardaban las instalaciones aeroportuarias del país era de franco deterioro y en la mayoría de los casos las mismas instalaciones eran insuficientes e inadecuadas para atender, tanto los volúmenes de demanda, como a los nuevos tipos de aviones.

Por ello, durante el año de 1965 el Gobierno Federal llevó a cabo el Plan Nacional de Aeropuertos, que comprendió del orden de 75 aeropuertos, con la finalidad de construir, ampliar y mejorar la infraestructura existente en el país, adaptándola a la operación de aviones de reacción que iniciaban su aparición.

Dentro de los objetivos del programa aeroportuario, se contemplaba el desarrollo de un nuevo aeropuerto para vuelos de mediano alcance que diera servicio a la zona turística de Los Cabos.

Lo anterior fue como consecuencia de que las pistas existentes en Cabo San Lucas no tenían ninguna posibilidad de desarrollarse y ampliarse, ya que la segunda se localizaba dentro de la mancha urbana y ninguna de las dos contaba con el espacio requerido, así como por el hecho de la existencia de obstáculos naturales que impedirían la realización de los procedimientos de aproximación y despegue con la seguridad adecuada.

La pista en servicio en San José sólo contaba con una pista de 610 m de longitud y carecía de áreas adecuadas para el estacionamiento de los aviones, así como de una instalación específica para el procesamiento de los pasajeros.

De esta forma, el nuevo aeropuerto fue localizado, proyectado y se inicio la construcción de la pista, calles de rodaje y plataforma por la SOP y terminando con la construcción del edificio por la entonces Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas (SAHOP) en el año de 1977, por lo que se contaba con las instalaciones mínimas necesarias para su operación: una pista 16-34 de 2,200 m de longitud por 45 m de ancho, una plataforma para estacionar tres aviones simultáneos del tipo B-727-200 y un edificio para la atención de los pasajeros.

Posteriormente en el año de 1980 se construyó un nuevo edificio de aproximadamente 600 m², a un costado del existente, para compartir la atención de los pasajeros.

En el año de 1984 se pusieron en servicio la torre de control y el CREI, entonces la primera edificación fue sustituida por otra estructura que fue utilizada hasta el año de 1985, año en que se puso en servicio la primera etapa de edificio actual. Fig. 1.



Fig. 1. Edificio

El constante incremento de la demanda y la necesidad de mayor superficie e instalaciones adecuadas al tránsito que se atendía, obligó a destinar recursos para que el edificio actual fuera ampliado, remodelado e inaugurado oficialmente en el año de 1988.

Durante el periodo 1992-93 fue habilitada y puesta en operación la planta alta del edificio, básicamente para albergar las oficinas de las autoridades, liberando espacios en la planta baja para ser utilizados por los procesos a los pasajeros.

En ese mismo lapso, se realizó una ampliación de la superficie de la plataforma para permitir el estacionamiento de un avión adicional, incrementando su capacidad a 4 aviones del tipo B-727-200.

Para el año de 1997, se realizó una ampliación en la superficie del edificio y plataforma de aviación comercial, lo que permitió solucionar algunos de los problemas de capacidad que se han presentado con el incremento de la demanda en los últimos años.

1.1.2 LOCALIZACIÓN Y VÍAS DE ACCESO.

El aeropuerto internacional de San José del Cabo se ubica sobre una planicie localizada a 13 Km al norte de la ciudad que lleva el mismo nombre. Su camino de acceso es una vía de doble carril de 1 Km de longitud que se conecta con la carretera San José del Cabo - La Paz.

El tiempo de recorrido de un vehículo, desde las ciudades de San José y Cabo San Lucas hacia el aeropuerto, es de 10 y 35 minutos respectivamente. Fig. 2.

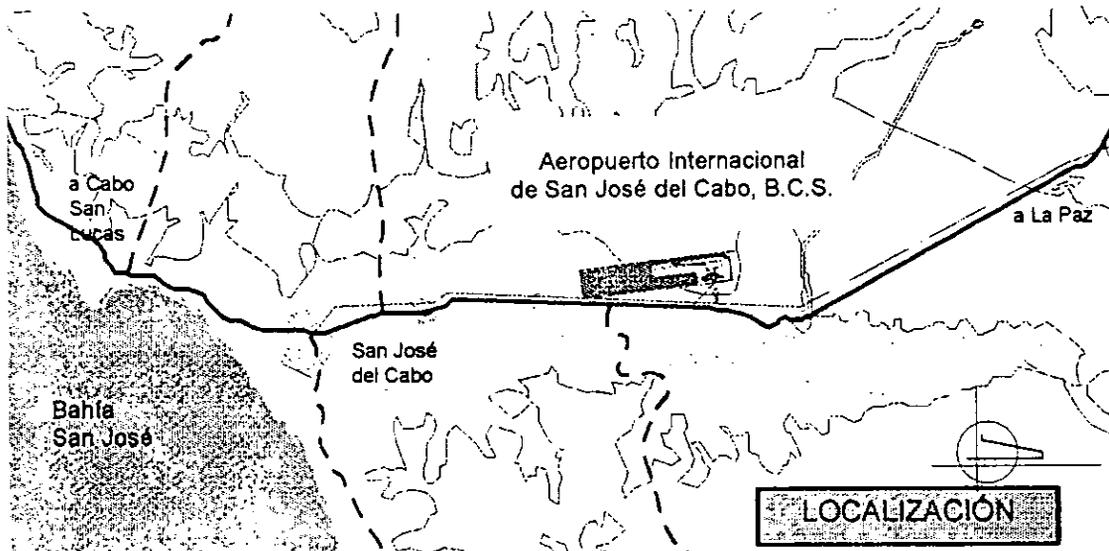


Fig. 2. Localización del Aeropuerto.

Para la circulación de vehículos hacia el interior del aeropuerto desde la intersección con la carretera San José-La Paz, se cuenta con un camino de acceso con una longitud aproximada de 1 Km, el cual cuenta con dos carriles de circulación de 3.50 m de ancho cada uno. Para servicio del aeropuerto, se dispone de un camino perimetral con una longitud de 11,903 m con una sección transversal de 3m, la cual permite el acceso de vehículos de uso propio del aeropuerto.

1.1.3 DATOS OPERATIVOS.

Este aeropuerto se clasifica como internacional por las instalaciones y servicios que ofrece y de tipo turístico por la zona a la que atiende. Asimismo está catalogado de quinta categoría por el equipo con que cuenta para la extinción de incendios, hasta un avión del tipo B-757-200. Fig. 3.

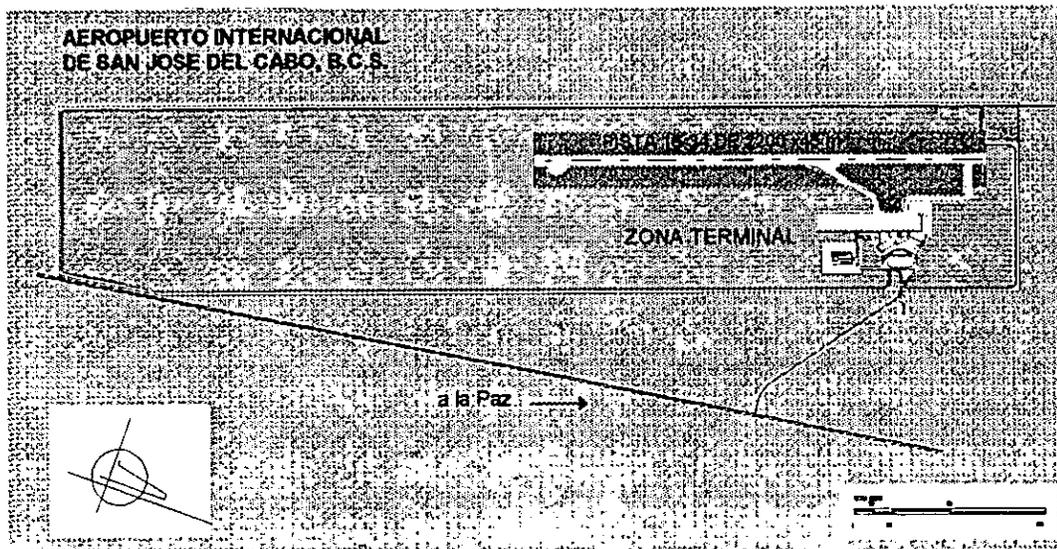


Fig. 3. Aeropuerto Internacional de San José del Cabo.

La superficie que posee el aeropuerto es de 498 has y tiene una altitud de 109 m sobre el nivel del mar, contando con una temperatura de referencia de 32 grados centígrados.

En el año de 1999 las aerolíneas que ofrecen servicio regular son: Aeroméxico, Mexicana, Aerolitoral, Allegro y Aerocalifornia, de las nacionales y Alaska, Continental, American y América West, de las extranjeras.

Por su parte, las aerolíneas de fletamento o charter que operan en este aeropuerto son: Aviacsa, Canadá 3000, Canadian, Royal, Sun Country y Sky Service.

1.2 ESPACIOS AÉREOS.

El control de los espacios aéreos del aeropuerto respecto a los procedimientos de aproximación y despegues, están basados esencialmente en la radio ayuda VOR/DME, estimándose que un 90% de las operaciones que se realizan en este aeropuerto se canalizan por la pista 16.

Además de la radio ayuda mencionada, se cuenta con las siguientes ayudas visuales: sistema PAPI en ambas pistas; iluminación de borde de pista, rodaje y plataforma comercial; dos conos de viento, faro de aeródromo, señalamiento vertical y horizontal.

1.3 ZONA AERONÁUTICA TERRESTRE.

1.3.1 PISTA Y CALLES DE RODAJE.

El aeropuerto cuenta con una pista con orientación 16-34 de 2,200 x 45 m, de pavimento flexible y dos calles de rodaje construidas de concreto hidráulico.

Por las condiciones de los vientos dominantes en el lugar (que provienen del mar), la pista más utilizada es la 16. Asimismo, por localizarse el edificio muy cerca de dicha cabecera, los aviones, después de aterrizar, ocupan la pista en un lapso de entre 3 y 5 minutos (sin tomar el tiempo que toma el avión en su aproximación), ya que deben de realizar su retorno desde la cabecera 34 y rodar sobre la pista hasta desalojarla por la calle de rodaje Bravo y poder ingresar a la plataforma.

El tiempo de utilización de la pista al aterrizaje obedece a una norma emitida por el SENEAM, mediante el cual se indica que todos los aviones mayores al

DC-9-15, deberán efectuar sus giros de 180°, hasta la cabecera 34, sobre la gota de retorno construida para tal efecto, de tal manera que no realicen pivoteos sobre la pista, que lleguen a dañar el pavimento.

En el caso de los despegues, estos resultan más sencillos y rápidos, ya que los aviones salen de la plataforma hacia la cabecera 16, utilizando la calle de rodaje Alfa, desde donde despegan, ocupando la pista menos tiempo que en la operación de aterrizaje.

De acuerdo con la operación descrita y dependiendo de la relación de despegues/aterrizajes, se ha estimado que el sistema de pista y calles de rodaje, puede tener una capacidad entre 15 a 20 operaciones por hora. En el caso de llevarse a cabo una mayor proporción de aterrizajes, el sistema ve reducida su capacidad, ya que como se mencionó, estos requieren mayor tiempo de ocupación de la pista.

1.3.2 PLATAFORMAS.

La plataforma de aviación comercial tiene una superficie de 23,500 m² y capacidad para albergar a 5 posiciones de aviones de tipo B-727-200 ó similares.

Esta plataforma fue construida con pavimento de concreto hidráulico y cuenta con cuatro hidrantes para el suministro de combustible y todos los servicios, iluminación y señalamiento requeridos para una operación nocturna.

La plataforma para la Aviación general tiene una superficie de 16,200 m², con capacidad para albergar a 35 posiciones simultáneas de aviones pequeños. Su superficie es de pavimento asfáltico, cuenta con señalamiento horizontal y un

sistema parcial de luces de borde de plataforma. Plano 1 (Ver anexo de planos).

1.3.3 EDIFICIO.

EDIFICIO DE AVIACIÓN COMERCIAL.

El edificio de aviación comercial cuenta con una superficie total de 8,035 m², siendo su planta baja la que contiene el total del proceso de los pasajeros, con una superficie de 6,450 m².

En la planta alta, que cuenta con 1,585 m², se ubican las oficinas de ASA, SCT y algunas aerolíneas que operan en el aeropuerto.

En lo que respecta al flujo de pasajeros y de equipaje, estos se realizan en el mismo nivel PB. El recorrido de estos flujos se puede observar en el plano 2 (Ver anexo de planos).

El concepto operativo de la plataforma y el edificio, corresponde a lo que se denomina en plataforma abierta con estacionamiento frontal de los aviones a 90°, en el cual los pasajeros que arriban al aeropuerto descienden de estos a nivel de piso de plataforma y de ahí se trasladan a pie al edificio para sus diferentes procesos.

En el caso de los pasajeros de salida, estos efectúan su recorrido desde el edificio, circulando a pie por la plataforma, hasta abordar su respectivo avión. A continuación se muestra en la Tabla 1 el desglose de las áreas que conforman el edificio, tanto en planta alta como baja.

DESGLOCE DE ÁREAS DEL EDIFICIO DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN JOSÉ DEL CABO

| ELEMENTO | UNIDAD | PLANTA BAJA | | | PLANTA ALTA | | | TOTAL | | | % |
|---------------------------------|-----------|-------------|---------|---------|-------------|------|---------|---------|---------|----------|--------|
| | | NAC | INT. | TOTAL | NAC | INT. | TOTAL | NAC | INT. | TOTAL | |
| PROCESO DE SALIDA | | | | | | | | | | | |
| DOCUMENTACIÓN | m2 | 218.00 | 384.00 | 602.00 | | | | 218.00 | 384.00 | 602.00 | 7.49 |
| ADUANA | m2 | 56.00 | | 56.00 | | | | 56.00 | | 56.00 | 0.70 |
| SALA DE ÚLTIMA ESPERA | m2 | 345.00 | 418.00 | 763.00 | | | | 345.00 | 418.00 | 763.00 | 9.50 |
| ERPE | m2 | 41.00 | 41.00 | 82.00 | | | | 41.00 | 41.00 | 82.00 | 1.02 |
| SUBTOTAL SALIDA | | 660.00 | 843.00 | 1503.00 | | | | 660.00 | 843.00 | 1503.00 | 18.71 |
| MANEJO EXT. EQ. (SIN CONSTRUIR) | m2 | 140.00 | 160.00 | 300.00 | | | | 140.00 | 160.00 | 300.00 | |
| MOSTRADORES DOCUMENTACIÓN | Mostrador | 12.00 | 14.00 | 25.00 | | | | 12.00 | 14.00 | 26.00 | |
| LONGITUD MOSTRADOR | m | 18.00 | 22.00 | 41.00 | | | | 18.00 | 22.00 | 41.00 | |
| PROCESO DE LLEGADA | | | | | | | | | | | |
| SALA DE PAS. EN TRÁNSITO | m2 | | 159.00 | 159.00 | | | | | 159.00 | 159.00 | 1.98 |
| RECLAMO DE EQUIPAJE | m2 | 266.50 | 487.50 | 754.00 | | | | 266.50 | 487.50 | 754.00 | 9.38 |
| MIGRACIÓN PAS. EN TRÁNSITO | m2 | | 68.50 | 68.50 | | | | | 68.50 | 68.50 | 0.85 |
| MIGRACIÓN PAS. DE LLEGADA | m2 | | 106.00 | 106.00 | | | | | 106.00 | 106.00 | 1.32 |
| ADUANA | m2 | | 58.00 | 58.00 | | | | | 58.00 | 58.00 | 0.72 |
| VESTIBULO BIENVENIDA | m2 | 191.25 | 191.25 | 382.50 | | | | 191.25 | 191.25 | 382.50 | 4.76 |
| SUBTOTAL LLEGADA | | 457.75 | 1070.25 | 1528.00 | | | | 457.75 | 1070.25 | 1528.00 | 19.02 |
| BANDAS DE EQUIPAJE | Banda | 1.00 | 1.00 | 2.00 | | | | 1.00 | 1.00 | 2.00 | |
| MANEJO EXT. EQ. (SIN CONSTRUIR) | m2 | 90.00 | 80.00 | 180.00 | | | | 90.00 | 80.00 | 180.00 | |
| ÁREAS NO CONCESIONABLES | | | | | | | | | | | |
| OFICINAS ASA | m2 | | | 55.50 | | | 252.20 | | | 307.70 | 3.83 |
| OFICINAS AUTORIDADES | m2 | | | 90.60 | | | 11.40 | | | 102.00 | 1.27 |
| SALÓN OFICIAL | m2 | | | 58.00 | | | | | | 58.00 | 0.72 |
| VESTIBULO GRAL. Y CIRCULACIONES | m2 | | | 1222.16 | | | 339.00 | | | 1561.16 | 19.43 |
| SANITARIOS | m2 | | | 289.20 | | | 132.00 | | | 431.20 | 5.37 |
| SUBESTACIONES | m2 | | | 215.76 | | | | | | 215.76 | 2.69 |
| SUBTOTAL NO CONCESIONABLE | | | | 1941.22 | | | 734.60 | | | 2675.82 | 33.30 |
| MÓDULOS SANITARIOS | Módulo | | | 7.00 | | | 2.00 | | | 9.00 | |
| ÁREAS CONCESIONABLES | | | | | | | | | | | |
| OFICINAS LINEAS AEREAS | m2 | | | 347.03 | | | 243.50 | | | 590.53 | 7.35 |
| COMERCIOS | m2 | | | 1131.14 | | | | | | 1131.14 | 14.08 |
| RESTAURANT Y COCINA | m2 | | | | | | 493.20 | | | 493.20 | 6.14 |
| PATIO DE SERVICIO | m2 | | | | | | 113.00 | | | 113.00 | 1.41 |
| SUBTOTAL CONCESIONABLE | | | | 1478.17 | | | 849.70 | | | 2327.87 | 28.97 |
| TOTAL EDIFICIO | | 1117.25 | 1913.25 | 6450.39 | | | 1584.30 | 1117.75 | 1913.25 | 8024.69 | 100.00 |
| OTROS ELEMENTOS | | | | | | | | | | | |
| BANQUETA | m | | | 124.00 | | | | | | 124.00 | |
| ÁREA PERIMETRAL EXTERIOR | m2 | | | 7104.00 | | | 2404.00 | | | 9508.00 | |
| TERRAZA | m2 | | | | | | 115.00 | | | 115.00 | |
| AREA HUECOS ESTRUCTURA | m2 | | | | | | | | | 314.00 | |
| TOTAL OTROS ELEMENTOS | | | | 7228.00 | | | 2519.00 | | | 10081.00 | |

Tabla 1. Desglose de Áreas del Edificio.

Como se puede apreciar, del total de superficie disponible, sólo el 37% (3 mil m²), se destinan al proceso de pasajeros, mientras que el rubro de áreas no concesionables (oficinas de autoridades, servicios, circulaciones, etc.), representa el 33% con un crecimiento reportado al mes de junio de 1999 del 45%. En el caso de las áreas concesionadas, cerca del 30% de la superficie del edificio se utiliza para este fin con crecimiento del 55% reportado al mes de junio de 1999, lo cual se considera un porcentaje elevado.

EDIFICIO DE AVIACIÓN GENERAL.

Este edificio se encuentra ubicado al sur del edificio de la aviación comercial, frente a la plataforma de aviación general, esta instalación cuenta con una superficie de 1,500 m², desarrollado en dos plantas las cuales presentan el mismo sentido de circulación de pasajeros y equipaje que el edificio de aviación comercial.

1.3.4 INSTALACIONES DE APOYO.

ANTIGUO EDIFICIO DE AVIACIÓN GENERAL.

Esta instalación, que atendía a la aviación general, dentro de sus 775 m² de construcción, aloja actualmente las oficinas de la DGAC, la bodega aduanal de carga, un comisariato, bodegas de Mexicana y Alaska así como las bombas que surten de agua al edificio de aviación comercial. Cabe indicar que este elemento se encuentra en malas condiciones tanto arquitectónicas como de obra civil.

ADUANA.

Como ya se indicó, esta bodega se encuentra ubicada en el antiguo edificio de aviación general, y dispone de una superficie del orden de 220 m², de los cuales 170 m² corresponden al área de almacenamiento y en los restantes 50 m² se alojan las oficinas y los sanitarios de los empleados de este recinto fiscal.

TORRE DE CONTROL.

La torre de control existente en el aeropuerto cuenta con una altura, a nivel piso de cabina de 27 m, lo que proporciona a los controladores aéreos excelente

visibilidad del aeropuerto, además de disponer de todos los servicios de comunicación para una correcta operación.

CUERPO DE RESCATE Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (CREI).

El cuerpo de rescate y extinción de incendios, cuenta con un área de 350 m² en donde se ubican las oficinas y el dormitorio de los bomberos. El cobertizo, de 285 m², aloja a las unidades de rescate, y extinción compuestas por tres ambulancias, un carro cisterna, dos vehículos de extinción (un John Bean y un Titán), así como de una barredora.

El abastecimiento de agua se realiza por medio de una cisterna con capacidad para 60 m³.

ZONA DE COMBUSTIBLES.

La zona de almacenamiento de combustibles fue construida en una superficie de 6,500 m², cuenta con un edificio de 112 m² en el que se ubican las oficinas y la casa de máquinas, así como dos garzas fijas para suministrar el combustible y un total de 10 tanques de almacenamiento como se describe a continuación:

- Para turbosina siete tanques con capacidad total de 1,438 m³ distribuidos en cuatro tanques verticales (dos de ellos con capacidad para un millón de litros y los dos restantes para 159 mil litros), y tres horizontales de 40 mil litros cada uno.
- Para gas-avión un total de 60 m³ distribuidos en dos tanques horizontales de 30,000 litros cada uno.
- Para agua dos tanques: uno horizontal de 40,000 litros y otro vertical de 159,000 litros.

ESTACIONAMIENTO PARA VEHÍCULOS.

En el aeropuerto se dispone de un estacionamiento para vehículos de pasajeros de aviación comercial, frente al edificio, que cuenta con una superficie de 9,600 m², con 135 espacios señalados. La mayor proporción de vehículos que utilizan esta instalación son propiedad de empresas arrendadoras, así como de autoridades del aeropuerto y líneas aéreas.

Por otro lado se dispone de un estacionamiento frente al edificio de aviación general, para vehículos de los usuarios de este nivel de aviación, con capacidad aproximada de 40 espacios.

Existen estacionamientos adicionales que han sido habilitados sobre superficies inadecuadas, dada la demanda de espacios para vehículos, como el caso de la bodega de aduana y el de empleados, que se localiza al lado de la vialidad de acceso.

CAPÍTULO II

ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

2.1 DEMANDA DE PASAJEROS.

2.1.1 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO.

Los estudios y análisis previos a la puesta en operación del aeropuerto, estimaban que el tránsito internacional sería una porción importante para el volumen total atendido y que para los años siguientes, este se iría incrementando conforme el desarrollo turístico alcanzara notoriedad en el ámbito internacional, y en consecuencia, atrajera un mayor número de turistas.

En los primeros años de operación, la demanda atendida en el aeropuerto se ubicó en valores de entre 80 y 100 mil pasajeros, con tasa de crecimiento positivas que iban del 10 al 20% anual, las cuales continuarían en ascenso en los años siguientes.

De igual manera, las cifras registradas permitieron confirmar que, si bien el tránsito nacional representaba la mayor proporción, el de origen internacional lo había igualado y hasta rebasado en importancia, al grado de que durante el año de 1980 los registros indicaron que se había atendido 56 mil pasajeros internacionales, contra 40 mil nacionales, lo que representaba un 40% de más de tránsito de pasajeros internacionales que nacionales.

Durante la década de los 80's, el ritmo de crecimiento continuó en ascenso, y en el año de 1987 se registró el máximo volumen de esa década con 341 mil de pasajeros comerciales atendidos en este aeropuerto. De ese total, el 56% (192

mil pasajeros) eran visitantes que provenían del extranjero (en vuelos comerciales y de fletamento), y el restante 44% (148 mil pasajeros), lo conformaban la demanda nacional.

Al siguiente año 1998, el tránsito disminuyó considerablemente al registrar 274 mil pasajeros comerciales (un descenso del 20%, respecto a 1987), afectado de manera severa por la crisis en que se encontraba el país y la reestructuración de Aeroméxico, que dejó de prestar servicio a la región.

Para el inicio de la década de los 90's, la demanda se recuperó y el tránsito anual rebasó el medio millón de pasajeros comerciales, continuando con su crecimiento que, a excepción de 1992, ha arrojado tasas positivas de crecimiento superiores al 15% anual.

Así tenemos que para el año de 1995, los registros indicaron que, del total de pasajeros comerciales procesados en este aeropuerto que fue de 885 mil, del orden de 570 mil (64% del total) correspondieron a los de origen internacional, 186 mil (21% del total), a los provenientes de vuelos de fletamento y 130 mil (15 del total) a los nacionales, lo que demuestra la importancia que representa el tránsito internacional para este aeropuerto. Fig. 4 y Tabla 2.

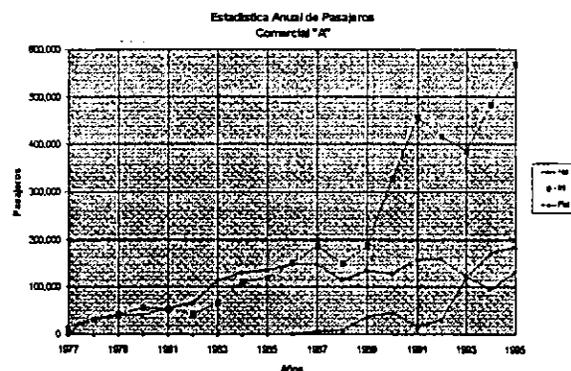


Fig. 4. Pasajeros Anuales en Vuelos Comerciales.

| AÑO | NACIONAL | INTERNACIONAL | FLETAMENTO | TOTAL |
|--------------|----------|---------------|------------|-----------|
| 1977 | 14,128 | 6,449 | | 20,577 |
| 1978 | 32,978 | 32,358 | | 65,336 |
| 1979 | 40,674 | 42,555 | | 83,229 |
| 1980 | 40,735 | 56,673 | | 97,408 |
| 1981 | 56,046 | 52,578 | 238 | 108,862 |
| 1982 | 65,664 | 43,883 | 366 | 109,913 |
| 1983 | 111,998 | 67,555 | | 179,553 |
| 1984 | 130,032 | 111,801 | 524 | 242,357 |
| 1985 | 135,595 | 119,984 | 25 | 255,604 |
| 1986 | 147,555 | 153,831 | 1,409 | 302,795 |
| 1987 | 148,212 | 187,454 | 5,735 | 341,401 |
| 1988 | 114,379 | 150,396 | 9,362 | 274,137 |
| 1989 | 134,445 | 186,622 | 37,643 | 358,710 |
| 1990 | 128,531 | 329,959 | 46,456 | 504,946 |
| 1991 | 157,756 | 458,197 | 16,928 | 632,881 |
| 1992 | 158,673 | 417,354 | 30,121 | 606,148 |
| 1993 | 122,159 | 386,005 | 121,177 | 629,341 |
| 1994 | 94,295 | 484,120 | 173,572 | 751,987 |
| 1995 | 129,742 | 569,532 | 186,117 | 885,391 |
| 1996 | 135,970 | 635,256 | 245,656 | 990,664 |
| 1997 | 142,497 | 708,565 | 324,242 | 1,108,454 |
| 1998 | 149,337 | 790,333 | 427,966 | 1,240,249 |
| tmca 1977-95 | 0.1311 | 0.2827 | 0.6094 | 0.2324 |
| tmca 1990-95 | 0.0480 | 0.1154 | 0.3199 | 0.1189 |

FUENTE DE DATOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 2. Estadística Anual de Pasajeros en Vuelos Comerciales.

Es de mencionar el crecimiento que ha tenido el tránsito de vuelos de fletamento en los años de 1994 y 1995, ya que rebasó el volumen de pasajeros domésticos atendidos ubicando a este tipo de vuelos, en el segundo lugar de importancia en el aeropuerto.

Otro aspecto de relevancia es el relacionado con las tasas medias anuales de crecimiento (tmca), obtenidas durante el tiempo de operación del aeropuerto ya que, principalmente por los incrementos de los últimos dos años, se ubican por arriba de la media aeroportuaria a nivel nacional.

En ese sentido, tenemos que las tmca para el período de 1977-95 de los pasajeros nacionales fue de 13%, la de los internacionales del 28% y la de los

vuelos de fletamento, en el período 1981-95, fue del 61%, que representan por sí mismas la magnitud del ritmo creciente de la demanda en este aeropuerto, particularmente las pertenecientes al tránsito internacional. Tabla 3.

| tmac | NACIONAL | INTERNACIONAL | FLETAMENTO | TOTAL |
|---------|----------|---------------|------------|--------|
| 1977-90 | 42.32% | 96.36% | | 67.91% |
| 1980-90 | 12.17% | 19.26% | | 17.89% |
| 1990-95 | 0.19% | 11.54% | 31.99% | 18.89% |
| 1977-95 | 13.11% | 28.27% | | 23.24% |
| 1981-95 | | | 60.94% | |

FUENTE DE DATOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 3. Tasas Medias Anuales de Crecimiento.

En el caso de los pasajeros en vuelos regionales, su volumen para este aeropuerto ha sido históricamente de escasa relevancia, ya que se ha limitado a registrar valores de hasta 1,500 pasajeros en los primeros años y del orden de los tres mil pasajeros en el año de 1995, siendo este su registro histórico más alto.

A continuación se presenta en la Tabla 4 las estadísticas totales anuales de pasajeros procesados hasta 1995.

| AÑO | TOTAL V. COMERCIALES | AVIACIÓN REGIONAL | AVIACIÓN GENERAL | TRÁNSITO | GRAN TOTAL |
|--------------|----------------------|-------------------|------------------|----------|------------|
| 1977 | 20,577 | | 2,077 | | 22,654 |
| 1978 | 65,336 | 499 | 9,996 | | 75,332 |
| 1979 | 83,229 | 670 | 13,417 | | 96,646 |
| 1980 | 97,408 | 1,446 | 12,223 | | 109,631 |
| 1981 | 108,862 | 1,272 | 12,657 | 33,491 | 121,519 |
| 1982 | 109,913 | 1,316 | 12,834 | 30,822 | 122,747 |
| 1983 | 179,553 | 1,154 | 12,439 | 55,540 | 191,992 |
| 1984 | 242,357 | 468 | 11,610 | 77,128 | 253,967 |
| 1985 | 255,604 | 326 | 8,944 | 90,276 | 264,548 |
| 1986 | 302,795 | 456 | 9,553 | 85,114 | 312,348 |
| 1987 | 341,401 | 610 | 14,353 | 94,323 | 355,754 |
| 1988 | 274,137 | 880 | 14,242 | 89,628 | 288,379 |
| 1989 | 358,710 | 906 | 14,036 | 85,316 | 372,746 |
| 1990 | 504,946 | 851 | 11,532 | 78,937 | 516,478 |
| 1991 | 632,881 | 1,909 | 12,542 | 53,927 | 645,423 |
| 1992 | 606,148 | 1,701 | 12,723 | 49,815 | 618,871 |
| 1993 | 629,341 | 2,338 | 10,932 | 46,152 | 640,273 |
| 1994 | 751,987 | 2,381 | 9,415 | 42,852 | 761,402 |
| 1995 | 885,391 | 3,022 | 9,501 | 46,122 | 894,892 |
| 1996 | 990,664 | 3,894 | 9,140 | 41,422 | 998,883 |
| 1997 | 1,108,454 | 5,017 | 8,793 | 37,201 | 1,114,957 |
| 1998 | 1,240,249 | 6,465 | 8,459 | 34,410 | 1,244,520 |
| tmca 1977-95 | 23.24% | 11.18% | 8.81% | 2.31% | 22.66% |
| tmca 1990-95 | 11.89% | 28.85% | -3.80% | -10.19% | 11.16% |

FUENTE DE DATOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 4. Estadísticas Totales Anuales de Pasajeros.

2.1.2 PROYECCIONES A FUTURO.

Una vez que en el inciso anterior se analizó el comportamiento histórico de la demanda de pasajeros, en este punto se describe la metodología empleada para la proyección a futuro, al cual es aplicable para los análisis de proyecciones de la demanda de operaciones y carga que se estiman en el aeropuerto, y que se describen en este capítulo más adelante.

METODOLOGÍA.

La metodología empleada está basada en el desarrollo de un modelo que relaciona por un lado, el comportamiento histórico del movimiento aéreo en el aeropuerto, y por otro, la evolución de los principales indicadores sociales y

económicos locales y globales como son: la oferta hotelera del corredor turístico, la población municipal y estatal, así como el PIB estatal y nacional.

Del análisis de las tasas medias anuales de crecimiento de las variables socioeconómicas con el movimiento aéreo, se observa que existe una estrecha relación de las variables de población y la oferta hotelera con respecto a los pasajeros atendidos. En el caso del PIB regional y nacional, se aprecia que no existe relación alguna con la demanda aérea, ya que su crecimiento promedio histórico resulta ser inferior al del tránsito aéreo por ser una zona turística.

El resultado del análisis anterior permite obtener los factores de elasticidad, de cada variable con el respectivo tránsito por nivel de aviación, el cual es utilizado como factor de ajuste para la estimación futura de la demanda tanto de pasajeros, operaciones y carga.

Para el volumen de pasajeros de la aviación comercial, que es el principal generador del tránsito en este aeropuerto, se estima que en el presente año se rebase la cifra del millón de pasajeros (MPA) y que, continuando con esta tendencia, llegue a 1.8 MPA en este año, a 3.2 MPA en el 2010 y que hacia el año 2020 alcance 4.3 MPA, con una tasa media anual de crecimiento de 6.6%. Fig. 5 y Tabla 5.

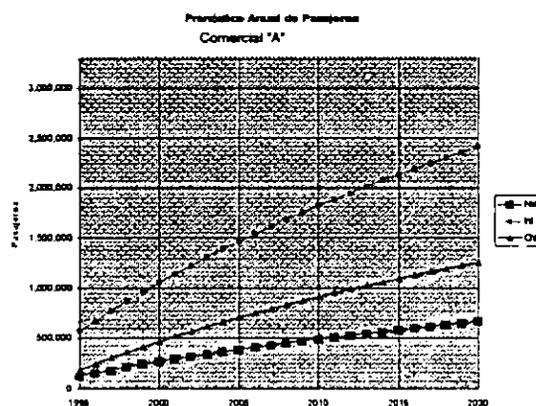


Fig. 5. Pronóstico Anual de Pasajeros Aviación Comercial.

| AÑO | NACIONAL | INTERNACIONAL | FLETAMENTO | TOTAL INT+FLET | TOTAL A. COMERCIAL |
|----------------|----------|---------------|------------|----------------|--------------------|
| 1997 | 142,497 | 708,565 | 324,242 | 1,032,807 | 1,108,454 |
| 1998 | 149,337 | 790,333 | 427,966 | 1,218,299 | 1,240,249 |
| 2000 | 271,096 | 1,056,040 | 467,813 | 1,523,853 | 1,794,949 |
| 2005 | 390,609 | 1,467,377 | 705,983 | 2,173,360 | 2,563,969 |
| 2010 | 494,136 | 1,823,694 | 912,295 | 2,735,989 | 3,230,125 |
| 2015 | 585,453 | 2,137,987 | 1,094,276 | 3,232,263 | 3,817,716 |
| 2020 | 667,139 | 2,419,132 | 1,257,063 | 3,676,195 | 4,343,334 |
| tmca 1995-2020 | 6.77% | 5.96% | 7.94% | 6.53% | 6.57% |

FUENTE DE DATOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 5. Pronóstico Anual de Pasajeros Aviación Comercial.

En el caso de la aviación comercial nacional, se estima que con una tasa media de crecimiento anual (tmca) definida para 5 años de 6.8%, llegue a 271 mil pasajeros en este año, a 494 mil en el 2010 y a 667 mil en el 2020. Por otro lado, la aviación de origen extranjero (internacional + fletamento), generará el principal volumen de tráfico de pasajeros con 1.5 MPA en el año 2000, 2.7 MPA en el 2010 y de 3.6 MPA en 2020, con una tmca del 6.5%.

En cuanto a los pasajeros de la aviación regional general y en tránsito, que tiene una incidencia de poca importancia en este aeropuerto, se estima que llegarán a un total acumulado de 238 mil pasajeros en el año 2020.

Al final del período, el volumen de pasajeros acumulado, por todos los sectores de tránsito, será de 4.6 MPA, con una tmca de 6.5%. Fig. 6 y Tabla 6.

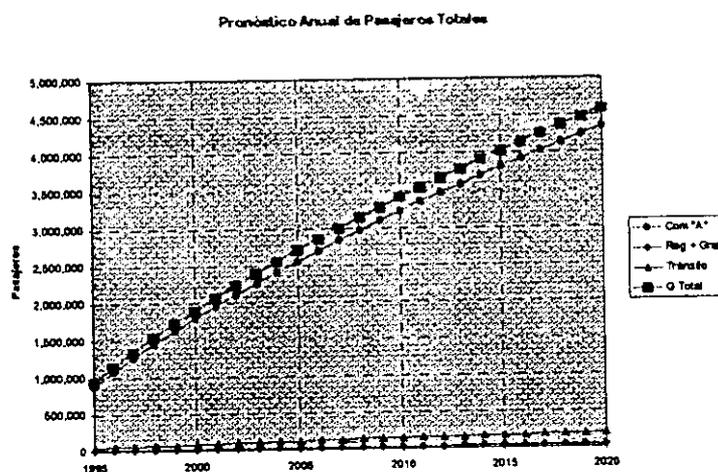


Fig. 6. Pronóstico Anual de Pasajeros Totales.

| AÑO | TOTAL A. COMERCIAL | A. REGIONAL | TOTAL A.C.+A.R | A. GENERAL | TRÁNSITO | GRAN TOTAL |
|----------------|--------------------|-------------|----------------|------------|----------|------------|
| 1997 | 1,108,454 | 32,214 | 1,140,668 | 9,912 | 48,871 | 1,199,451 |
| 1998 | 1,240,249 | 34,363 | 1,274,612 | 10,341 | 51,890 | 1,336,843 |
| 2000 | 1,794,949 | 6,218 | 1,801,167 | 14,215 | 85,529 | 1,900,877 |
| 2005 | 2,563,969 | 8,920 | 2,572,889 | 18,201 | 118,848 | 2,709,938 |
| 2010 | 3,230,125 | 11,261 | 3,241,386 | 21,653 | 147,709 | 3,410,748 |
| 2015 | 3,817,716 | 13,325 | 3,831,041 | 24,699 | 173,167 | 4,028,907 |
| 2020 | 4,343,334 | 15,172 | 4,358,506 | 27,423 | 195,940 | 4,581,869 |
| tmca 1995-2020 | 6.57% | 6.67% | 6.57% | 4.33% | 5.96% | 6.52% |

FUENTE DE DATOS: AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 6. Pronóstico Anual de Pasajeros Totales.

En cuanto a las concentraciones horarias para los pasajeros de aviación comercial, se tiene que los pasajeros nacionales tienen una participación baja en comparación con los de origen internacional. Sin embargo, en el año 1999 se ha tenido un total combinado nacional (llegada+salidas) de 270 pas/hor. Para el presente año, se estima el valor horario combinado en 320 pas/hor, para el 2010 será de 450 y finalmente, para el año 2020 alcanzará una cifra de 530 pas/hor.

En el caso de los pasajeros internacionales y fletamento, se ha decidido agruparlos en un solo rubro, de esta forma, los pasajeros horarios internacionales registran en la actualidad un valor de 660 pas/hor. Posteriormente, hacia este año se llegarán a 970 pas/hor; para el año 2010 serán 1450 pas/hor y para el 2020 alcanzarán un total combinado de 1,750 pas/hor.

2.2 DEMANDA DE OPERACIONES.

2.2.1 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO.

El número de vuelos atendidos durante el primer año de operación del aeropuerto en 1977 fue de 1,202 de los que 441 (37% del total), correspondieron a la aviación general. Por su parte, los vuelos comerciales representaron el 63% del total para ese año (761 vuelos), con el siguiente desglose: vuelos nacionales 541 (45% del total) y vuelos internacionales 220 (18% del total).

Para los siguientes años, el número de vuelos siguió incrementándose y hacia el año de 1980 se registraron 6 mil operaciones, con una tasa de crecimiento, con respecto al año anterior, del orden de 30%. A finales de 1999, el número de vuelos de la aviación general representó más del 50% del total, con una cifra de 3,260 operaciones en ese año.

Durante el transcurso de la década de los 80's e inicios de los 90's la tendencia del número de operaciones por lo general fue creciente, a excepción de los años 1985 y 1988, en los cuales los fenómenos económicos jugaron un papel decisivo para el descenso de la demanda. Fig. 7 y Tabla 7.



Fig. 7. Estadística Anual de Operaciones Aviación Comercial.

| AÑO | NACIONAL | INTERNACIONAL | FLETAMENTO | TOTAL |
|--------------|----------|---------------|------------|--------|
| 1977 | 541 | 220 | | 761 |
| 1978 | 887 | 781 | | 1,668 |
| 1979 | 917 | 944 | | 1,861 |
| 1980 | 1,352 | 1,062 | | 2,414 |
| 1981 | 1,662 | 825 | 3 | 2,490 |
| 1982 | 1,793 | 697 | 4 | 2,494 |
| 1983 | 2,989 | 1,201 | | 4,190 |
| 1984 | 3,968 | 1,755 | 4 | 5,727 |
| 1985 | 4,394 | 1,802 | 2 | 6,198 |
| 1986 | 4,158 | 2,119 | 17 | 6,294 |
| 1987 | 4,059 | 2,022 | 48 | 6,129 |
| 1988 | 2,936 | 1,913 | 84 | 4,933 |
| 1989 | 3,824 | 2,835 | 377 | 7,036 |
| 1990 | 3,428 | 5,579 | 432 | 9,439 |
| 1991 | 2,722 | 6,734 | 153 | 9,609 |
| 1992 | 1,957 | 6,159 | 324 | 8,440 |
| 1993 | 2,739 | 4,887 | 1,425 | 9,051 |
| 1994 | 1,684 | 6,243 | 1,699 | 9,626 |
| 1995 | 1,791 | 6,702 | 2,462 | 10,955 |
| 1996 | 1,905 | 7,195 | 3,568 | 14,440 |
| 1997 | 2,026 | 7,724 | 5,170 | 19,033 |
| 1998 | 2,154 | 8,291 | 7,492 | 25,088 |
| tmca 1977-95 | 6.81% | 20.90% | 61.49% | 23.24% |
| tmca 1994-95 | 6.35% | 7.35% | 44.91% | 13.81% |

FUENTE DE DATOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 7. Estadística Anual de Operaciones Aviación Comercial.

Posteriormente, en el período 1990-95, el número de vuelos de la aviación comercial internacional experimentó un crecimiento notable, que lo hizo

colocarse como la de mayor importancia en este aeropuerto, ya que no sólo rebasó al número de vuelos nacionales, sino que superó a los de aviación general en una proporción del 50%. Los registros del año 1995 indican que el número total de vuelos procesados fue de 15,881, con el siguiente desglose y participación. Tabla 8.

| TIPO | OPERACIONES | % | % ACUMULADO |
|---------------|-------------|--------|-------------|
| INTERNACIONAL | 6,702 | 42.20 | |
| FLETAMENTO | 2,462 | 15.50 | 57.70 |
| AV. GRAL. | 3,591 | 22.60 | 80.30 |
| NACIONAL | 1,791 | 11.30 | 91.60 |
| AV. REGIONAL | 1,335 | 8.40 | 100.00 |
| TOTAL | 15,881 | 100.00 | |

FUENTE DE DATOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 8. Desglose de Operaciones en 1995.

De lo anterior se puede observar que la participación más importante corresponde a los vuelos de origen extranjero (internacional+fletamento), con un 58% del total. Por su parte, la aviación general también aporta un gran volumen para la operación del aeropuerto con un 23%, y finalmente la aviación nacional y regional con el 11 y el 8% del total respectivamente.

Al igual que en el caso de los pasajeros, las tmac observadas durante el período de operación del aeropuerto (1977-95), son elevadas, con los valores que van desde el 21% para los vuelos comerciales internacionales, 2% para los de aviación regional y del 7% para los nacionales. En el caso de los vuelos de fletamento, la tmac alcanzó un valor del 61%, debido en mayor medida a que en los recientes años (1993 a 1995), el número de vuelos registrados superó en gran proporción a los realizados en los primeros años. Fig. 8 y Tabla 9.

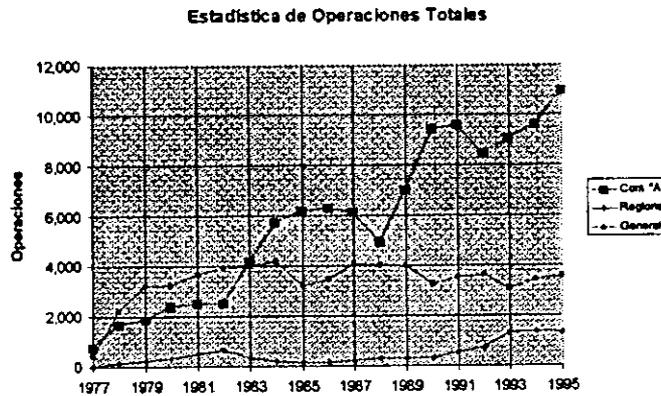


Fig. 8. Estadística de Operaciones Totales.

| AÑO | TOTAL A. COMERCIAL | A. REGIONAL | A. GENERAL | GRAN TOTAL |
|--------------|--------------------|-------------|------------|------------|
| 1977 | 761 | | 441 | 1,202 |
| 1978 | 1,668 | 145 | 2,238 | 4,051 |
| 1979 | 1,861 | 225 | 3,223 | 5,309 |
| 1980 | 2,414 | 338 | 3,262 | 6,014 |
| 1981 | 2,490 | 491 | 3,706 | 6,687 |
| 1982 | 2,494 | 645 | 3,932 | 7,071 |
| 1983 | 4,190 | 312 | 3,996 | 8,498 |
| 1984 | 5,727 | 174 | 4,174 | 10,075 |
| 1985 | 6,198 | 133 | 3,215 | 9,546 |
| 1986 | 6,294 | 137 | 3,470 | 9,901 |
| 1987 | 6,129 | 200 | 4,089 | 10,418 |
| 1988 | 4,933 | 278 | 4,058 | 9,269 |
| 1989 | 7,036 | 289 | 3,999 | 11,324 |
| 1990 | 9,439 | 323 | 3,268 | 13,030 |
| 1991 | 9,609 | 525 | 3,555 | 13,689 |
| 1992 | 8,440 | 706 | 3,665 | 12,811 |
| 1993 | 9,051 | 1,313 | 3,080 | 13,444 |
| 1994 | 9,626 | 1,376 | 3,428 | 14,430 |
| 1995 | 10,955 | 1,335 | 3,591 | 15,881 |
| 1996 | 12,053 | 1,346 | 3,878 | 17,261 |
| 1997 | 13,260 | 1,357 | 4,188 | 18,761 |
| 1998 | 14,589 | 1,369 | 4,522 | 20,391 |
| tmca 1977-95 | 15.97% | 13.95% | 12.36% | 15.42% |
| tmca 1993-95 | 10.02% | 0.83% | 7.98% | 8.69% |

FUENTE DE DATOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 9. Estadística Anual de Operaciones Totales.

2.2.2 PROYECCIONES A FUTURO.

Con base en los últimos incrementos anuales registrados, la proyección de los pasajeros anuales, se estima que para finales de 1999 el volumen total de operaciones que serán atendidas en este aeropuerto rebase la cifra de las 19 mil. Continuando con la tendencia de crecimiento estimada, se llegará a 29 mil en este año, a 45 mil en el año 2010 y finalmente, en el año 2020, se procesarán del orden de 53 mil operaciones en todos los niveles de tránsito. La tmac del período de análisis será del 5%. Fig. 10 y Tabla 11.

En el caso de las operaciones de aviación comercial, se estima que la nacional, con una tmac de 5.4%, llegue a 3,500 vuelos en este año, a 5,700 en el 2010 y a 6,700 en el 2020. Fig. 9 y Tabla 10

Por su parte, la aviación de origen extranjero (internacional+fletamento), generará el principal volumen de operaciones en este aeropuerto, con 17 mil operaciones en este año, de 28 mil en el 2010 y de 33 mil en el 2020, con una tmac del 5.2%.

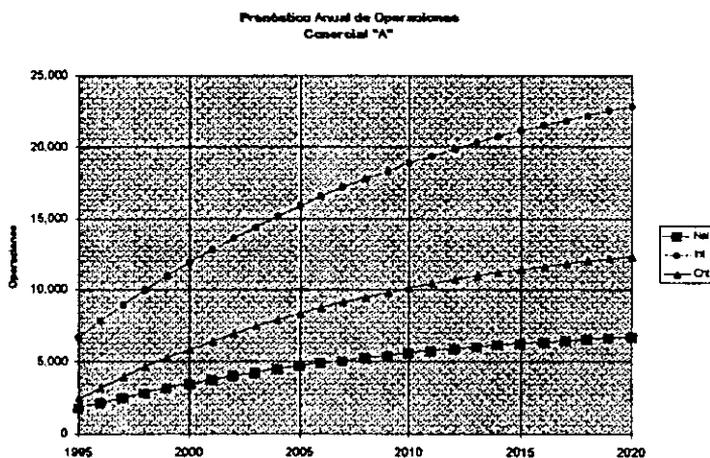


Fig. 9. Pronóstico Anual de Operaciones Aviación Comercial.

| AÑO | NACIONAL | INTERNACIONAL | FLETAMENTO | TOTAL INT+FLET | TOTAL A. COMERCIAL |
|----------------|----------|---------------|------------|----------------|--------------------|
| 1997 | 2,026 | 7,724 | 5,170 | 7,196 | 19,033 |
| 1998 | 2,154 | 8,291 | 7,492 | 9,646 | 25,088 |
| 2000 | 3,517 | 11,679 | 5,787 | 17,466 | 20,983 |
| 2005 | 4,762 | 15,250 | 8,167 | 23,417 | 28,179 |
| 2010 | 5,662 | 17,812 | 9,869 | 27,681 | 33,343 |
| 2015 | 6,304 | 19,624 | 11,070 | 30,694 | 36,998 |
| 2020 | 6,751 | 20,867 | 11,892 | 32,759 | 39,510 |
| tmca 1995-2020 | 5.45% | 4.65% | 6.50% | 5.22% | 5.27% |

FUENTE DE DATOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 10. Pronóstico Anual de Operaciones Aviación Comercial.

En cuanto a las operaciones de la aviación regional, se estima que llegarán a 2,600 en este año, a 4,300 en el 2010 y hacia el año 2020, alcanzarán un total de 5,200, con una tmca del 5.6% durante todo el período.

Finalmente, los vuelos de la aviación general o privada, llegarán a un total de 8 mil operaciones durante el año 2020, con un tmca de 3.3%, conservando una participación proporcional de importancia en el total de vuelos que se operarán en este aeropuerto.

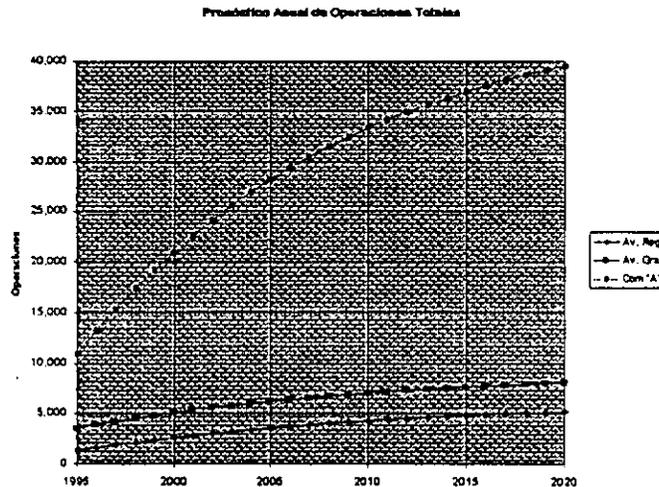


Fig. 10. Pronóstico Anual de Operaciones Totales.

| AÑO | TOTAL A. COMERCIAL | A. REGIONAL | A. GENERAL | GRAN TOTAL |
|----------------|--------------------|-------------|------------|------------|
| 1997 | 19,033 | 1,357 | 4,188 | 18,761 |
| 1998 | 25,088 | 1,369 | 4,522 | 20,391 |
| 2000 | 20,983 | 2,613 | 5,112 | 28,708 |
| 2005 | 28,179 | 3,567 | 6,228 | 37,974 |
| 2010 | 33,343 | 4,285 | 7,050 | 44,677 |
| 2015 | 36,998 | 4,824 | 7,651 | 49,473 |
| 2020 | 39,510 | 5,226 | 8,082 | 52,818 |
| tmca 1995-2020 | 5.27% | 5.61% | 3.30% | 4.92% |

FUENTE DE DATOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 11. Pronóstico Anual de Operaciones Totales.

En cuanto a las operaciones horarias de la aviación nacional, el número actual en hora crítica se ha estimado en 4 ops/hor, para este año se prevé que se incrementara a 6 ops/hor y posteriormente, en el año 2010 será de 7 ops/hor, para llegar al final del período de análisis a un valor de 8 ops/hor.

Las operaciones de la aviación internacional más fletamento, en la actualidad registran un valor de 6 ops/hor, las cuales se elevará a 9 ops/hor en este año, para continuar incrementándose hasta llegar a 12 ops/hor en el año 2010 y a 14 ops/hor en el 2020.

La operación de la aviación comercial representa en la actualidad 10 ops/hor, y se estima que en este año alcance una cifra de 13 ops/hor y para el año 2010 será de 17 ops/hor, finalizando con un valor de 19 ops/hor en el año 2020.

Por su parte, la aviación general registra en la actualidad 6 ops/hor en el período crítico y la aviación regional 4 ops/hor. Se estima que para este año, ambos sectores de tránsito lleguen a valores de 8 y 6 ops/hor respectivamente.

Con todo ello, las operaciones totales combinadas que se presentan actualmente son 11 ops/hor. Asimismo, se estima que para este año llegarán a 16 ops/hor, posteriormente, en el año 2010, serán 23 ops/hor y finalmente, hacia el año 2020 alcanzarán un total de 26 ops/hor.

2.3 DEMANDA DE CARGA.

2.3.1 COMPORTAMIENTO HISTÓRICO.

El volumen de la carga transportada en las aerolíneas comerciales que opera el aeropuerto, no ha sido de gran relevancia durante los años que lleva en funcionamiento, debido a que la vocación 100% turística de esta terminal y la zona a la que da servicio no posibilita el desarrollo en otras ramas de actividad, como pudieran ser las de comercio, industrias, etc.

Así tenemos que durante el año de 1993 el de mayor registro, se procesaron en este aeropuerto un total de 2,800 toneladas, correspondiendo el 68% (1,900 Ton) a la transportada en vuelos internacionales. Fig. 11 y Tabla 12.

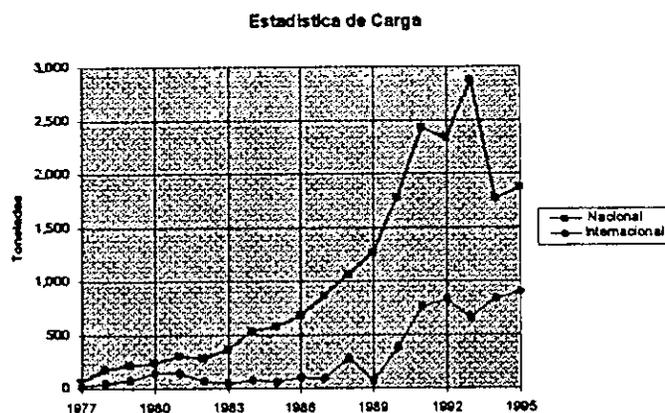


Fig. 11. Estadísticas de Carga.

| AÑO | NACIONAL | INTERNACIONAL | TOTAL |
|------|----------|---------------|-------|
| 1977 | 62 | 16 | 78 |
| 1978 | 182 | 50 | 232 |
| 1979 | 220 | 80 | 300 |
| 1980 | 247 | 147 | 394 |
| 1981 | 306 | 148 | 454 |
| 1982 | 280 | 73 | 353 |
| 1983 | 372 | 54 | 426 |
| 1984 | 541 | 80 | 621 |
| 1985 | 580 | 66 | 646 |
| 1986 | 684 | 105 | 789 |
| 1987 | 867 | 99 | 966 |
| 1988 | 1,065 | 288 | 1,353 |
| 1989 | 1,261 | 76 | 1,337 |
| 1990 | 1,776 | 382 | 2,158 |
| 1991 | 2,435 | 767 | 3,202 |
| 1992 | 2,339 | 833 | 3,172 |
| 1993 | 2,872 | 661 | 3,533 |
| 1994 | 1,766 | 844 | 2,610 |
| 1995 | 1,878 | 906 | 2,784 |
| 1996 | 1,997 | 972 | 2,970 |
| 1997 | 2,124 | 1,043 | 3,168 |
| 1998 | 2,258 | 1,120 | 3,379 |

FUENTE DE DATOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 12. Estadísticas de Carga (Ton).

Durante el año mencionado de 1993, la carga promedio transportada en cada vuelo nacional fue de una tonelada, y en los internacionales de sólo 135 Kg. Por operación.

Con estos niveles registrados, el aeropuerto se ubicó en el lugar número trece a nivel nacional en esta actividad.

2.3.2 PROYECCIONES A FUTURO.

El pronóstico anual de carga que se procesará en este aeropuerto, si bien no es de grandes magnitudes, si implica su estimación con la finalidad de prever una zona específica para su almacenamiento y control, con base en los valores que alcanzará en el futuro. Así tenemos que la carga transportada en vuelos domésticos será de 4 mil toneladas para este año, 7 mil toneladas para el 2010 y de 10 mil toneladas en el 2020.

Por su parte, la carga transportada en vuelos hacia y desde el extranjero, llegará a 1,800 toneladas en este año, a 3,500 en el 2010 y finalmente a 5,200 toneladas en el año 2020. La carga total acumulada que se procesará en el aeropuerto, hacia el año 2020, será cercana a las 15 mil toneladas. Fig. 12 y Tabla 13.

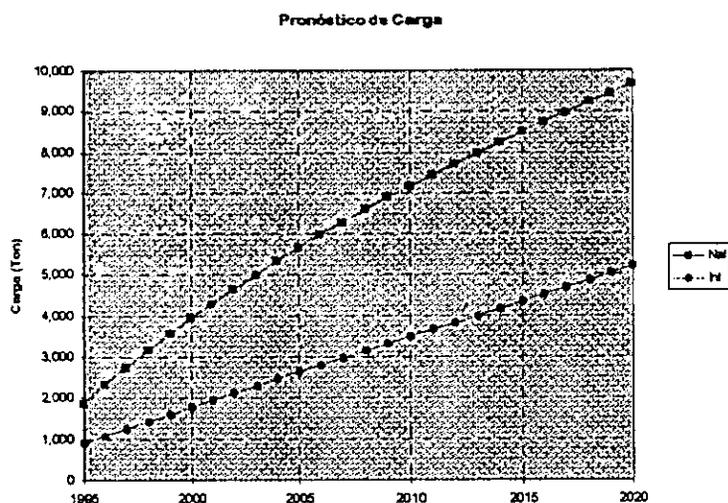


Fig. 12. Pronóstico de Carga (Ton).

| AÑO | NACIONAL | INTERNACIONAL | TOTAL |
|----------------|----------|---------------|--------|
| 1997 | 2,124 | 1,043 | 3,168 |
| 1998 | 2,258 | 1,120 | 3,379 |
| 2000 | 3,924 | 1,787 | 5,711 |
| 2005 | 5,654 | 2,640 | 8,294 |
| 2010 | 7,152 | 3,489 | 10,642 |
| 2015 | 8,474 | 4,349 | 12,824 |
| 2020 | 9,657 | 5,233 | 14,889 |
| tmac 1995-2020 | 6.77% | 7.26% | 6.94% |

FUENTE DE DATOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

Tabla 13. Pronóstico Anual de Carga.

Como se ha podido apreciar a lo largo de este capítulo, el incremento en la demanda de pasajeros, operaciones y carga que se ha tenido en el aeropuerto, han sido gracias al el impulso de las actividades turísticas y el crecimiento de la oferta hotelera de San José del Cabo, ya que este destino turístico es una de las principales atracciones tanto para los viajeros nacionales (30%) como internacionales (70%) provenientes básicamente de Norteamérica, y que básicamente arriban a través del transporte aéreo, y que por ello demandan más y mejores servicios e infraestructura aeroportuaria.

CAPÍTULO III

INFRAESTRUCTURA ESTIMADA PARA SATISFACER LA DEMANDA FUTURA.

3.1 ESPACIOS AÉREOS.

En lo que corresponde a los espacios aéreos requeridos para la realización segura de los procedimientos de aproximación y despegue, se puede concluir que tienen una capacidad muy superior a la zona aeronáutica terrestre del aeropuerto y por lo tanto no se llegarán a presentar problemas de congestión ni la necesidad de implementar procedimientos adicionales a los ya existentes para el efecto.

En cuanto a las ayudas para la navegación y operación terrestre de los aviones, se considera que las facilidades instaladas en el aeropuerto son suficientes, por lo que no se requiere de mayor equipamiento. Incluso cabe indicar que, a pesar de que la operación del aeropuerto se limita hasta las 20:30 hrs del día, se cuenta con la iluminación y el equipo necesario para atender los vuelos nocturnos.

En ese sentido, en la actualidad se amplía el horario de operación más allá de las 20:30, e incluso en horas de la madrugada, con la finalidad de dar servicio a algunas operaciones comerciales que lo están requiriendo.

3.2 ZONA AERONÁUTICA TERRESTRE.

3.2.1 PISTA Y CALLES DE RODAJE.

En condiciones normales, la capacidad horaria de este sistema correspondería a un volumen anual de 55 y 60 mil operaciones, que de acuerdo a las proyecciones de la demanda se alcanzarían más allá del año 2020. Sin embargo, esa capacidad anual se logra en condiciones en que la demanda se distribuye uniformemente durante todo día.

En el caso de este aeropuerto, la capacidad anual y horaria del sistema pistas y rodajes se ve reducida por dos limitantes: la ubicación del edificio con respecto al sentido de los aterrizajes y despegues sobre la pista, y las concentraciones de la demanda que sucede en horarios muy específicos, dadas las características tan particulares del tránsito turístico internacional que se atiende preponderantemente.

Como acciones inmediatas de acuerdo a la demanda prevista, el sistema pistas y rodajes requerirá la construcción de un rodaje paralelo hacia la cabecera 34, con una longitud del orden de 1,200 m x 23 m de ancho, considerando su inicio en la intersección de actual rodaje Alfa y la plataforma comercial.

Este nuevo rodaje se unirá a la pista aproximadamente en el Km 1+500, considerando como inicio del cadenamiento la cabecera 16 y permitirá a los aviones desalojar rápidamente la pista, una vez que hayan aterrizado y realizado su retorno desde la gota de la cabecera 34.

Con esta nueva configuración, el sistema pistas y rodajes alcanzará una capacidad de 20 op/hor, suficiente para satisfacer la demanda hasta el año 2005.

Como segunda etapa se contemplaría la ampliación de la longitud de la pista, para permitir la realización de vuelos de mayor alcance, con aeronaves de fuselaje ancho, como los del tipo DC-10 ó B-747-200.

En este sentido, dicha acción ya ha sido realizada con la ampliación de 800 m en el año de 1998, con lo que la pista cuenta con una longitud de 3,000 m en su actual fase de desarrollo.

Como máximo desarrollo será necesario la construcción de 500 m adicionales a la longitud de la pista, así como la ampliación del rodaje paralelo.

3.2.2 PLATAFORMAS.

La plataforma de aviación comercial se encuentra en la actualidad con una demanda que rebasa su capacidad, por lo que requiere de la realización de acciones que la incrementen de manera inmediata.

En este sentido, para incrementar la capacidad de este elemento, conforme evolucione la demanda, se requerirá la realización de acciones en conjunto con el edificio, con la finalidad de cambiar el concepto operativo de ambos, y obtener un aprovechamiento integral.

Como acciones inmediatas, entre 1997 y 1998 se realizó la ampliación de la plataforma con 2,800 m² con la pavimentación de la isleta que separa la plataforma de aviación comercial y general, la que aumento la capacidad para albergar 5 posiciones simultáneas.

A pesar de tal ampliación, la plataforma sigue enfrentando congestiones en la hora crítica, por lo que se estima en función de la demanda de posiciones de estacionamiento esperadas, construir una ampliación de 30,000 m² para el año

2001, que considera un espacio suficiente para estacionar entre 9 y 12 aviones de forma simultanea.

Con esta ampliación, la superficie de la plataforma llegará a 53,500 m² y una capacidad para estacionar hasta 12 aviones, cuando la demanda estimada considera igual número de estos.

Como segunda etapa, en donde la demanda llegará a ubicarse entre 13 y 15 aeronaves simultáneas, será necesario construir 15 mil m² adicionales en el año 2006, para llegar a un total de 68,500 m², satisfaciendo la demanda estimada.

Por último como máximo desarrollo se requiera una nueva ampliación en la superficie con 30 mil m² entre los años 2011 y 2016, para obtener un total acumulado de 98,500 m² y espacio suficiente para estacionar hasta 20 aviones en forma simultanea, cifra requerida por la demanda estimada.

3.2.3 EDIFICIO.

EDIFICIO DE AVIACIÓN COMERCIAL.

Entre 1998 y principios de 1999 se concluyó la ampliación del edificio en una superficie de 6,300 m², con lo que se cuenta con un total de 14,300 m² disponibles y una capacidad horaria del orden de 900 pas/hor.

Es importante mencionar que esta ampliación sólo permitirá dar holgura por algunos años, ya que la demanda nuevamente rebasará la capacidad, cuando se alcance un valor cercano a los 1,000 pas/hor a fines de 1999.

En función de esta situación, es necesario dar inicio a lo que será el concepto futuro del edificio, con base en la mejor opción de crecimiento para el aeropuerto, mediante la construcción de 6,500 m² adicionales durante el año 2001, lo que permitirá incrementar la capacidad horaria a 1,200 pas/hor.

Continuando con la evolución de esta instalación, se requerirá, en el año 2006, incrementar 6,500 m² a la superficie, para alcanzar un total acumulado de 27,300 m² y una capacidad de 1,500 pas/hor, hasta que la demanda estimada rebase la capacidad obtenida.

Por tal motivo el máximo desarrollo estimado para el período del año 2020, en donde se atenderán del orden de 2,000 pas/hor, requiere cubrir una superficie de 40,000 m². Para ello, durante los años 2011 y 2016, se deberán construir superficies adicionales de 6,500 m² respectivamente totalizando 13,000 m², con lo que se tendrá una superficie total acumulada de 40,300 m², suficiente para procesar la demanda estimada.

EDIFICIO DE AVIACIÓN GENERAL.

Básicamente no se requieren modificaciones al edificio existente, ya que este aeropuerto como ya lo hemos podido apreciar, procesa básicamente vuelos de aviación comercial y de fletamento, por lo que el desarrollo contemplado es principalmente para el edificio principal, y para la construcción del edificio de vuelos de fletamento que se comenta a continuación.

EDIFICIO PARA VUELOS DE FLETAMENTO.

Construyéndose durante 1998 y 1999 en una superficie de 33,247 m² al sur del edificio principal, se conforma por todas las instalaciones necesarias para atender la demanda de vuelos de fletamento con una demanda aproximada de 750,000 pasajeros anuales; este edificio se complementará con una plataforma con capacidad para 3 aviones tipo B-727-200 o similares en una primera etapa con una superficie de 18,700 m², para posteriormente habilitar dos posiciones más con una ampliación de 11,550 m².

El edificio se plantea como un solo cuerpo que contiene todos los espacios, en una superficie total construida de 10,681 m² en dos niveles, con base a una planta libre que permita, por medio de ajustes a sus divisiones, flexibilidad en el crecimientos a futuro, así como reacomodos en su distribución interna.

En esta planta libre se dispone de cada una de las áreas, ubicando únicamente de manera fija, los elementos de servicio sanitario y de circulaciones verticales.

Por lo tanto, el edificio permite un crecimiento futuro, según las demandas posteriores que se presenten, sin alterar su configuración básica. Es un edificio lineal que hará posible el crecimiento dentro del mismo esquema planteado, con un sistema de plataforma lineal.

Por último, dicha instalación se complementará con un estacionamiento con capacidad para 16 espacios para autobuses, 145 para automóviles y 380 m de vialidad de acceso, que permitirán satisfacer los movimientos vehiculares y la demanda de estacionamiento estimadas. Plano 3 (Ver anexo de planos).

3.2.4 INSTALACIONES DE APOYO.

ANTIGUO EDIFICIO DE AVIACIÓN GENERAL.

Básicamente me enfocaré a la bodega de carga, ya que esta instalación no cuenta con la capacidad necesaria para atender la demanda esperada; por tal motivo, se debe implementar la construcción de una instalación específica para procesar los volúmenes estimados que fluctúan entre las 8.300 Ton para este año y las 15,000 Ton para el 2020; contemplándose un área acumulada de 3,200 m².

CUERPO DE RESCATE Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS (CREI).

Dicha instalación no requiere aumentar su capacidad, pero sin lugar a duda, tendrá que ser contemplada su reubicación en función de la mejor alternativa de crecimiento del aeropuerto, por lo que se tendrá que considerar su área de ocupación que actualmente es 350 m² para el edificio, 350 m² para el cobertizo y 1,700 m² para la vialidad de acceso.

ZONA DE COMBUSTIBLES.

Punto de relevante importancia, ya que considerando ampliar la infraestructura existente de plataformas para el posicionamiento de más aviones, se requiere de un mayor volumen de combustible por suministrar.

Como primera etapa y en función del incremento en la demanda de combustible por el aumento en el tránsito de aviones en el aeropuerto, se requiere la construcción de dos tanques adicionales de 2 millones de litros cada uno (uno en este año y el otro en el 2003), incrementando la capacidad total a 6.4 millones de litros de turbosina.

Como etapa subsecuente, se debe considerar la construcción de otro tanque de 2 millones de litros, para incrementar la capacidad a 8.4 millones de litros de turbosina, y solventar la demanda de combustible para el año 2006.

Por último, se deberán adicionar dos tanques más, uno en el año 2011 y otro en el 2016 con capacidad de 2 millones de litros cada uno, y así obtener una capacidad total de 12.4 millones de litros de turbosina, que permitirá satisfacer la demanda de combustible para el año 2020.

ESTACIONAMIENTO PARA VEHÍCULOS.

Con el fin de dotar con áreas para el estacionamiento de autobuses, taxis y automóviles de empleados, se prevé la construcción de estacionamientos frente a la zona de llegada en la ampliación del edificio principal, lo que permitirá asignar un espacio adecuado para la operación de estas unidades y evitar con ello que se interrumpa el tránsito dentro de las instalaciones.

Como primera etapa, y durante este año y el 2003, se deberán construir superficies adicionales para ampliar cada estacionamiento tales como: 425 m² al estacionamiento comercial, 300 m² al de autobuses, 150 m² al de taxis y 500 m² al de empleados.

Como segunda etapa se deberá realizar una ampliación durante el año 2006, con lo que se adicionaran 600 m² al estacionamiento comercial, 150 m² al de autobuses, 60 m² al de taxis y 250 m² al de empleados.

Como máximo desarrollo de estas instalaciones se requerirá entre los años 2011 y 2020, 900 m² al estacionamiento comercial, 300 m² al de autobuses, 120 m² al de taxis y 500 m² al de empleados

Basándose en las cifras anteriores se contara con una superficie total de 11,500 m² y espacio para 210 vehículos en el estacionamiento comercial; el de autobuses con un área de 1,120 m² y 15 cajones; el de taxis con 510 m² y 17 cajones y el de empleados con 1,900 m² y 75 cajones.

3.3 OPCIONES DE SOLUCIÓN.

Partiendo de la base de que el aeropuerto Internacional de San José del Cabo deberá atender hacia el año 2020 un volumen anual cercano a los 5 millones de pasajeros y 60 mil operaciones, así como contar con 20 posiciones simultaneas y realizar 30 operaciones en hora crítica, se deberá disponer de un conjunto aeroportuario que se adapte a esa demanda; por tal motivo, la opción de desarrollo seleccionada deberá permitir el aprovechamiento máximo de las instalaciones existentes, por medio de la menor inversión posible.

Las opciones planteadas son las siguientes:

- Opción 1: Edificio con Desarrollo de Tres Dedos.
- Opción 2: Edificio con Muelle en Escuadra.
- Opción 3: Edificio con Muelle Lineal.
- Opción 4: Edificio con Plataforma Lineal y dos Dedos.

OPCIÓN 1: EDIFICIO CON DESARROLLO DE TRES DEDOS.

Esta opción se basa en el desarrollo de tres dedos, en los que se ubicarían las salas de última espera, frente a las cuales se estacionarían los aviones y desde donde los pasajeros abordarían o descenderían a través de pasillos telescópicos, incrementando considerablemente la seguridad y el nivel de servicio a los mismos. En esta opción la plataforma y uno de los dedos ocuparían el espacio en el que actualmente se ubica la plataforma general;

asimismo, el concepto de niveles para el edificio es de dos niveles en plataforma. Plano 4 (Ver anexo de planos).

OPCIÓN 2: EDIFICIO CON MUELLE EN ESCUADRA.

Esta opción consiste en construir un muelle en escuadra o configuración también lineal, complementando por una plataforma remota. Esta opción requiere el doble de la superficie actual de la plataforma y la reubicación de algunas instalaciones como el CREI y el edificio de aviación general actual; asimismo, el abordaje y descenso de los pasajeros es a través de pasillos telescópicos; en cuanto al concepto de niveles, esta alternativa contempla dos en plataforma. Plano 5 (Ver anexo de planos).

OPCIÓN 3: EDIFICIO CON MUELLE LINEAL.

En esta opción se construiría un edificio de características similares al actual, lo que permitiría establecer una plataforma lineal en donde los pasajeros realizarían las operaciones a través de pasillos telescópicos. El concepto de niveles es de dos en plataforma. Plano 6 (Ver anexo de planos).

OPCIÓN 4: EDIFICIO CON PLATAFORMA LINEAL Y DOS DEDOS.

En esta opción se combinaría un sistema de muelle lineal frente al edificio actual y dos dedos laterales con dos niveles en plataforma. Los aviones se conectarían al edificios por medio de pasillos telescópicos, y la plataforma requerida sería de las de menor proporción entre las opciones mencionadas. Plano 7 (Ver anexo de planos).

3.3.1 ANÁLISIS DE OPCIONES.

Para efectuar el análisis de las opciones de desarrollo se han considerado los siguientes criterios:

NIVEL DE SERVICIO.

El cual considera los siguientes aspectos:

- Distancia de recorrido a pie de los pasajeros a sus procesos, aún con auxilios mecánicos.
- Facilidad, simplicidad y rapidez en el traslado de los pasajeros entre el avión y el edificio y viceversa.
- Protección de intemperie al pasajero, en el caso del proceso anterior, aún y cuando las condiciones ambientales en el aeropuerto son excelentes.
- Niveles que constituyen el edificio y metros cuadrados por pasajero.

COMPATIBILIDAD Y UTILIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.

El cual toma en cuenta la menor afectación y el mayor aprovechamiento de las instalaciones existentes.

FACILIDAD DE DESARROLLO.

Considera las posibilidades de contar con crecimientos por etapa, apegados a los requerimientos de la demanda, tanto en el edificio como en la plataforma.

AFECTACIONES A LA OPERACIÓN AEROPORTUARIA.

Calificando la menor interferencia a la operación de los aviones en la plataforma y a los procesos de los pasajeros dentro del edificio.

COSTOS DE INVERSIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Evalúa los costos para desarrollar, mantener y operar la infraestructura a implementar en condiciones de óptima calidad y seguridad en el servicio.

ANÁLISIS DE VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE OPCIONES POSIBLES.

Para aclarar más el panorama, a continuación en la Tabla 14 se presentan un análisis comparativo con ventajas y desventajas de las opciones establecidas, con el objeto de poder tomar la mejor decisión al seleccionar la opción más viable tanto constructiva, operativa y de mantenimiento, así como a costos de inversión se refiere.

INFRAESTRUCTURA ESTIMADA PARA SATISFACER LA DEMANDA FUTURA.

| CONCEPTO | OPCIÓN 1 | | OPCIÓN 2 | | OPCIÓN 3 | | OPCIÓN 4 | |
|---|--|---|---|---|--|---|---|---|
| | EDIFICIO CON DESARROLLO DE TRES DEDOS | | EDIFICIO CON MUELLE EN ESCUADRA | | EDIFICIO CON MUELLE LINEAL | | EDIFICIO CON PLATAFORMA LINEAL Y DOS DEDOS | |
| | 1a ETAPA | MÁXIMO DESARROLLO | 1a ETAPA | MÁXIMO DESARROLLO | 1a ETAPA | MÁXIMO DESARROLLO | 1a ETAPA | MÁXIMO DESARROLLO |
| SUPERFICIE TOTAL OCUPADA DE PLATAFORMA Y MUELLES | 45,057.00 m ² | 123,879.00 m ² | 48,134.92 m ² | 136,265.00 m ² | 52,089.00 m ² | 127,787.10 m ² | 45,570.00 m ² | 125,840.00 m ² |
| DISTANCIA MÁXIMA DE RECORRIDO DEL PASAJERO EN LOS MUELLES | 130 | 150 | 210 | 440 | 168 | 279 | 161 | 385 |
| AFECCIONES A INSTALACIONES EXISTENTES | MÍNIMAS | CREI PLATAFORMA AVIACIÓN GENERAL ISLETA | MÍNIMAS | CREI PLATAFORMA AVIACIÓN GENERAL ISLETA ZONA DE CARGA | MÍNIMAS | CREI PLATAFORMA AVIACIÓN GENERAL ISLETA | MÍNIMAS | CREI PLATAFORMA AVIACIÓN GENERAL ISLETA |
| APROVECHAMIENTO DE INSTALACIONES EXISTENTES | BUENO | EXCELENTE | REGULAR | REGULAR | EXCELENTE | BUENO | EXCELENTE | MUY BUENO |
| ADAPTACIÓN A DESARROLLOS FUTUROS | REGULAR | BUENO | REGULAR | BUENO | EXCELENTE | MUY BUENO | EXCELENTE | MUY BUENO |
| FLEXIBILIDAD DE ESPACIO PARA EL PROCESO DE PASAJEROS | BUENO | BUENO | REGULAR | MALO | REGULAR | REGULAR | BUENO | BUENO |
| COSTO DE INVERSIÓN | RAZONABLE COSTO DE OBRA NUEVA Y PLATAFORMA | | ELEVADO EL COSTO DE OBRA NUEVA Y PLATAFORMA | | PARCIALMENTE ELEVADO APROVECHA POCO LAS INSTALACIONES ACTUALES | | RAZONABLE COSTO DE OBRA NUEVA Y PLATAFORMA. OPTIMIZA LA UTILIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES ACTUALES | |
| COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO | RAZONABLE | | ALTO | | REGULAR | | RAZONABLE | |

Tabla 14. Ventajas y Desventajas de Opciones de Solución.

Una vez establecidos los criterios de evaluación y analizando la posible ventajas y desventajas de cada opción los resultados son los siguientes:

- La opción de desarrollar un edificio con plataforma lineal (opción 3 y 4) resulta ser muy conveniente, por aprovechar la plataforma existente y sus

futuras ampliaciones, prácticamente sin ninguna modificación aún en las posiciones de los aviones. Además de ello, la superficie de la plataforma que se requiere es la mínima de entre las otras opciones.

- Para las etapas posteriores no sería adecuada la opción de continuar el desarrollo del muelle frontal (opción 2 y 3), ya que implicaría la necesidad de construir mayor superficie de plataforma hacia el lado de la pista, para rellenar las isletas existentes, así como recorridos excesivos de los pasajeros en el edificio.
- El desarrollo implementando dedos (opción 1 y 4), se considera el más adecuado a las características de la plataforma y el edificio actual, ya que se evitan los recorridos excesivos de los pasajeros, se aprovechan los espacios disponibles de la plataforma y se evita el relleno de isletas en el aeropuerto.

3.3.2 OPCIÓN ELEGIDA.

Con base en los análisis realizados de comparación de costos de inversión, ventajas y desventajas, considero como la solución más factible para el aeropuerto, la opción 4: Edificio con plataforma lineal y dos dedos.

Esta opción consiste en desarrollar en primera etapa un muelle lineal frontal para alojar 4 salas de última espera y sus respectivas posiciones de aviones en contacto, con lo que se aprovecharía al máximo tanto la plataforma actual, como el edificio y su ampliación.

En las etapas subsecuentes se desarrollarían los dos dedos adicionales, en los que se albergarían la mayor proporción de salas de última espera, que se conectarían a los aviones por medio de pasillos telescópicos.

En esta opción sólo sería necesario reubicar las instalaciones actuales del CREI y la plataforma de aviación general.

El resto de los elementos como la zona de combustibles, estacionamiento, torre de control y FBO, permanecerían en su ubicación actual y podrían desarrollarse a futuro sin ningún problema. Plano 8, 9 y 10 (Ver anexo de planos).

Además de lo anterior, se considera que su desarrollo en etapas será viable y sin ninguna interferencia de gran magnitud con la operación aérea.

Finalmente, en cuanto a la inversión para desarrollar esta opción, al requerir la menor superficie de plataforma, edificio y equipo de apoyo (como el caso de los aerocares), su costo resulta menor comparado con el resto de las operaciones analizadas.

COSTO DE INVERSIÓN.

A continuación y como consecuencia del análisis comparativo anterior, presentaré en la Tabla 15 los costos de inversión de la opción elegida, con la finalidad de tener idea de los montos necesarios para llevar a cabo la ampliación del aeropuerto.

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN JOSÉ DEL CABA B.C.S.
REQUERIMIENTOS E INVERSIONES EN INFRAESTRUCTURA
MILLONES DE PESOS

| ELEMENTO | UNIDAD | P. U. EN PESOS | 1997 | | 2000 | | 2010 | | 2015 | | 2020 | | INVERSION TOTAL | % |
|-----------------------------|----------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|---------------------------|-----------------|-----------------|---------|
| | | | SUPERFICIE m ² | INVERSION | | |
| ZONA AERONAUTICA | m ² | \$ 500.00 | 1,920.00 | \$ 1,920.00 | 2,540.00 | \$ 25,340.00 | 76,020.00 | \$ 76,020.00 | 18,150.00 | \$ 18,150.00 | 41,305.00 | \$ 41,305.00 | 184,111.00 | 48.62% |
| PISTA Y CALLES DE RODAJE | m ² | \$ 700.00 | 2,900.00 | \$ 1,920.00 | 21,600.00 | \$ 21,600.00 | 65,320.00 | \$ 65,320.00 | 82.10 | \$ 5,960.00 | 27,150.00 | \$ 32,705.00 | | |
| PLATAFORMA AVIACIONICA | m ² | \$ 200.00 | 7,900.00 | \$ 1,920.00 | 15,900.00 | \$ 10,500.00 | 10,500.00 | \$ 10,500.00 | 15,900.00 | \$ 10,500.00 | 15,900.00 | \$ 10,500.00 | 184,215.00 | 43.33% |
| EDIFICIO | m ² | \$ 5,000.00 | 6,300.00 | \$ 31,500.00 | 6,500.00 | \$ 32,500.00 | 30,020.00 | \$ 30,020.00 | 6,500.00 | \$ 32,500.00 | 6,500.00 | \$ 32,500.00 | | |
| SERVICIO COMERCIAL | m ² | \$ 500.00 | 375.00 | \$ 188.00 | 150.00 | \$ 75.00 | 600.00 | \$ 300.00 | 500.00 | \$ 250.00 | 500.00 | \$ 250.00 | | |
| ESTACIONAMIENTO AUTOMOVILES | m ² | \$ 500.00 | 180.00 | \$ 90.00 | 90.00 | \$ 45.00 | 150.00 | \$ 75.00 | 150.00 | \$ 75.00 | 150.00 | \$ 75.00 | | |
| ESTACIONAMIENTO COLECTIVOS | m ² | \$ 500.00 | 625.00 | \$ 312.50 | 250.00 | \$ 125.00 | 250.00 | \$ 125.00 | 250.00 | \$ 125.00 | 250.00 | \$ 125.00 | | |
| ESTACIONAMIENTO EMPLEADOS | m ² | \$ 500.00 | 250.00 | \$ 125.00 | 250.00 | \$ 125.00 | 250.00 | \$ 125.00 | 250.00 | \$ 125.00 | 250.00 | \$ 125.00 | | |
| INSTALACIONES DE APOTO | m ² | \$ 3,000.00 | 3,000.00 | \$ 3,000.00 | 3,000.00 | \$ 3,000.00 | 3,000.00 | \$ 3,000.00 | 3,000.00 | \$ 3,000.00 | 3,000.00 | \$ 3,000.00 | 17,500.00 | 4.67% |
| LOCOTA DE CARGA | m ² | \$ 1,000.00 | 700.00 | \$ 700.00 | 500.00 | \$ 500.00 | 500.00 | \$ 500.00 | 500.00 | \$ 500.00 | 500.00 | \$ 500.00 | | |
| ZONA DE COMBUSTIBLE | m ² | \$ 1,200,000.00 | 1,300.00 | \$ 1,560,000.00 | 1,300.00 | \$ 1,560,000.00 | 2,600.00 | \$ 3,120,000.00 | 2,600.00 | \$ 3,120,000.00 | 2,600.00 | \$ 3,120,000.00 | 13,995.00 | 3.43% |
| REUBICACIONES | m ² | \$ 100.00 | 16,000.00 | \$ 1,600.00 | 16,000.00 | \$ 1,600.00 | 11,340.00 | \$ 1,134.00 | 16,000.00 | \$ 1,600.00 | 16,000.00 | \$ 1,600.00 | | |
| PLATAFORMA GENERAL | m ² | \$ 1,500.00 | 350.00 | \$ 525.00 | 350.00 | \$ 525.00 | 350.00 | \$ 525.00 | 350.00 | \$ 525.00 | 350.00 | \$ 525.00 | | |
| CARE CORRIJIDO | m ² | \$ 1,000.00 | 290.00 | \$ 290.00 | 290.00 | \$ 290.00 | 290.00 | \$ 290.00 | 290.00 | \$ 290.00 | 290.00 | \$ 290.00 | | |
| CARE VALAJADO | m ² | \$ 500.00 | 1,790.00 | \$ 895.00 | 1,790.00 | \$ 895.00 | 1,790.00 | \$ 895.00 | 1,790.00 | \$ 895.00 | 1,790.00 | \$ 895.00 | | |
| INVERSION TOTAL | | | \$ 36,050.00 | | \$ 13.64% | \$ 31,630.00 | | \$ 12.79% | \$ 48,543.00 | | \$ 29.64% | \$ 112,150.00 | | 100.00% |
| % | | | 2.62% | | 13.64% | 12.79% | 29.64% | 13.77% | 52.16% | 21.48% | 21.48% | 100.00% | | 100.00% |

FUENTE DE DATOS AEROPUERTOS Y SERVICIOS AUXILIARES

ESTA BIBLIOTECA NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Tabla 15. Costos de Inversión.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES.

Como hemos podido apreciar a lo largo del presente trabajo, la demanda de transporte aéreo en el Aeropuerto Internacional de San José Del Cabo se ha ido incrementando constantemente debido a que este polo de desarrollo turístico, ha tenido un importante impulso en su infraestructura hotelera, la creación del corredor turístico "Los Cabos" (San José Del Cabo-Cabo San Lucas), así como la construcción de la carretera transpeninsular, la cual permite el movimiento del aforo vehicular previsto por el desarrollo del estado, que aunado al atractivo de las playas y la configuración de sus arrecifes, han hecho de este lugar un destino de reconocimiento internacional.

A partir del crecimiento de la demanda de servicios aéreos, es que se ha establecido la imperiosa necesidad de contar con adecuadas instalaciones aeroportuarias, las cuales permitan brindar servicios a los turistas tanto nacionales como extranjeros con la calidad y seguridad requerida, ya que la capacidad actual ya ha sido rebasada por la demanda actual.

De esta manera y derivado de los análisis realizados, es que se plantea realizar una ampliación a las instalaciones aeroportuarias actuales, de tal forma que se optimicen al máximo las mismas, sin afectar en la medida de lo posible la operación aérea al momento de realizar tales adecuaciones. El optar por la configuración de un muelle lineal con dos dedos en sus extremos, es como ya se analizó en capítulos anteriores la opción más viable de crecimiento, pues aprovecha al máximo las instalaciones actuales y no requiere de terrenos adicionales a los ya existentes, los cuales resultan suficientes para tal efecto, y requiriendo las inversiones con menor costos en su desarrollo.

El establecer un adecuado programa de crecimiento que este íntimamente ligado con en el aumento de la demanda, permitirá realizar las inversiones de manera justificada, es decir, impulsando el desarrollo de las áreas que en su momento lo requieran, y como consecuencia lógica, recuperar las inversiones en períodos más cortos de tiempo ya que las áreas desarrolladas presentaran la demanda prevista.

Para poder efectuar las inversiones necesarias que requiere este aeropuerto, es importante enfatizar que se requerirá de capitales importantes de dinero con los que Aeropuertos y Servicios Auxiliares no cuenta en este momento, debido a su reestructuración operativa y presupuestal por lo que es de suma importancia promover la participación de la iniciativa privada con capitales que permitan llevar a cabo las inversiones necesarias, e impulsar el desarrollo aeroportuario.

El promover la participación de la iniciativa privada en materia aeroportuaria, impulsará el desarrollo de la infraestructura mediante acciones y medidas, que permitan establecer un mercado de libre competencia y sin barreras artificiales, en donde se mejore la calidad del servicio, se impulse el desarrollo regional y estatal, y se permita establecer un vínculo con otros modos de transporte, siempre y cuando se modernice la legislación en la materia, y se definan claramente las bases y esquemas para la participación.

Por último, es importante subrayar que dentro del impulso deseado al sector aeroportuario, se busca aprovechar y seguir promoviendo el desarrollo turístico del país, con lo que aeropuertos ya existentes como el de San José Del Cabo, tiene buenas expectativas para su crecimiento, y sobre todo la población del Estado de Baja California Sur.

BIBLIOGRAFÍA.

- Programa de Desarrollo Del Sector Comunicaciones y Transportes 1995-2000. Coordinación General de Planeación y Centros SCT de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
- Plan Maestro Del Aeropuerto Internacional de San José Del Cabo 1996. Aeropuertos y Servicios Auxiliares.
- Información Estadística de Operaciones y Pasajeros. Aeropuertos y Servicios Auxiliares.
- Memorias del Foro Sector Comunicaciones y Transportes. Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción 1996.
- Ashford and Wright, Airport Engineering. E.U.A. Ed. Wiley Interscience 1991.
- Horonjeff and Mckelvey, Planning and Design of Airports. E.U.A. Ed. Mc.Graw-Hill 1986.
- Construcción de Aeropuertos. División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería. U.N.A.M 1985.
- Curso: Proyecto de Aeropuertos. Parte I y II. División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería. U.N.A.M. 1985.
- Curso: Mantenimiento y Operación de Aeropuertos. División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería. U.N.A.M 1985.
- Curso : Construcción de Aeropuertos. División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería. U.N.A.M 1985.
- Enciclopedia Salvat. Tomo II. México. Ed. Salvat 1983.
- Enciclopedia Universal Quid. Tomo I Aeronáutica. México. Ed. Promexa 1983.

ANEXO DE PLANOS.

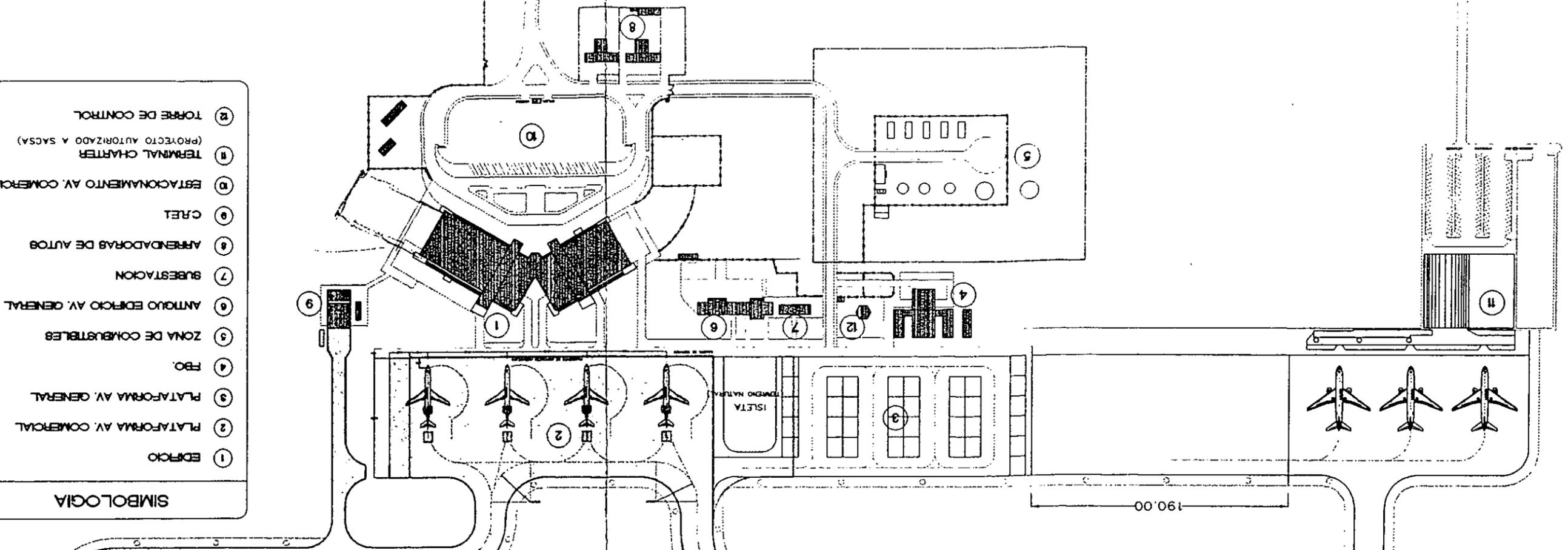
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN JOSE DEL CABO, B.C.S. ESTADO ACTUAL DE LAS INSTALACIONES.

PISTA-16-34-DE-2.200 x 45 m.

RODAJE A

RODAJE B

190.00



ESCALA GRAFICA
0 10 20 30 40 50 60 70 80 Mts

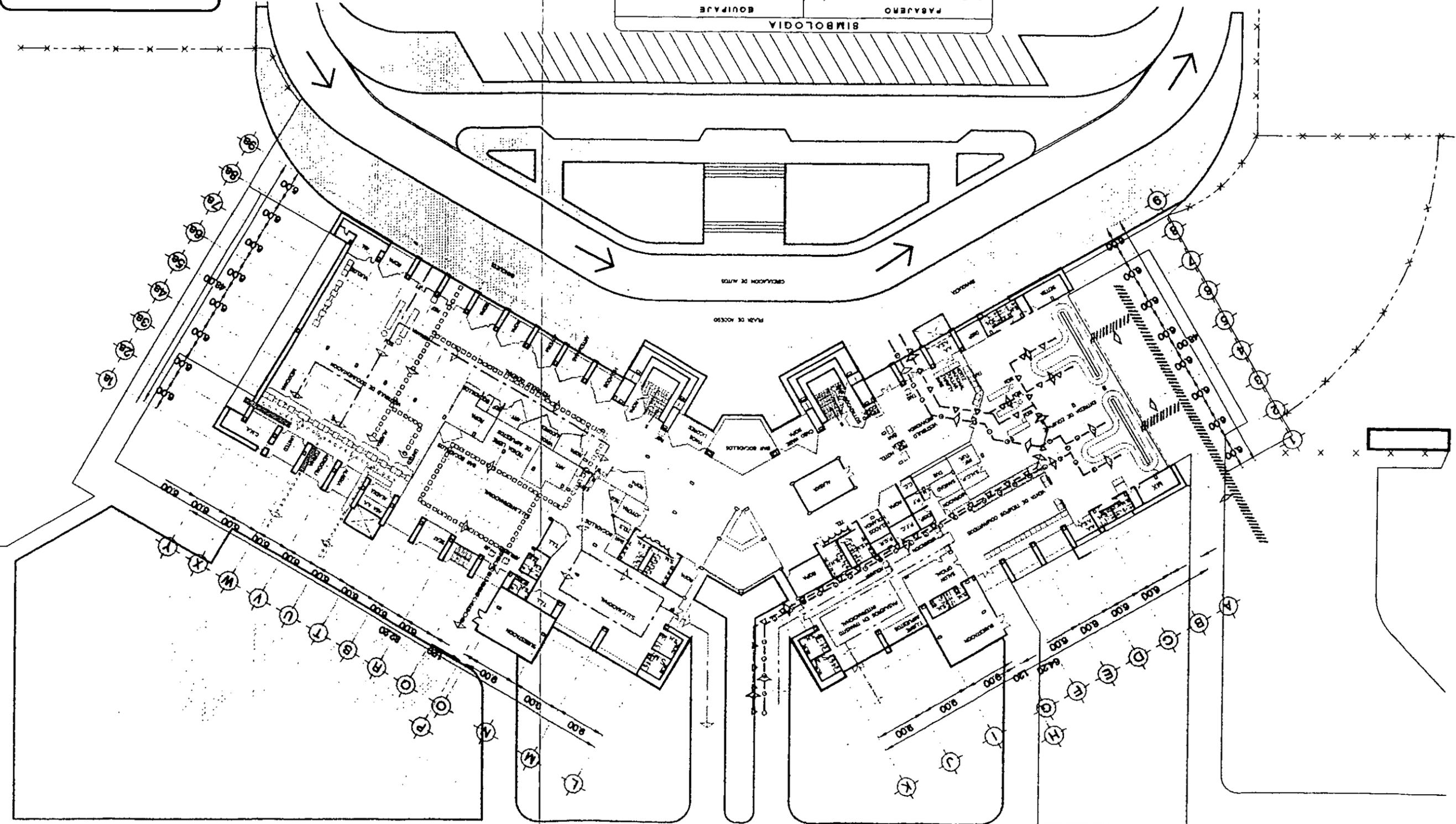


PLANO 1

SIMBOLOGIA

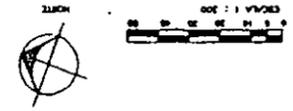
- ① EDIFICIO
- ② PLATAFORMA AV. COMERCIAL
- ③ PLATAFORMA AV. GENERAL
- ④ FBO
- ⑤ ZONA DE COMBUSTIBLES
- ⑥ ANTIGUO EDIFICIO AV. GENERAL
- ⑦ SUBESTACION
- ⑧ ARRENDADORAS DE AUTOS
- ⑨ CAJET
- ⑩ ESTACIONAMIENTO AV. COMERCIAL
- ⑪ TERMINAL CHARTER (PROYECTO AUTORIZADO A SAGSA)
- ⑫ TORRE DE CONTROL

**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN JOSE DEL CABO, B.C.S.
FLUJO DE PASAJEROS Y EQUIPAJE.**



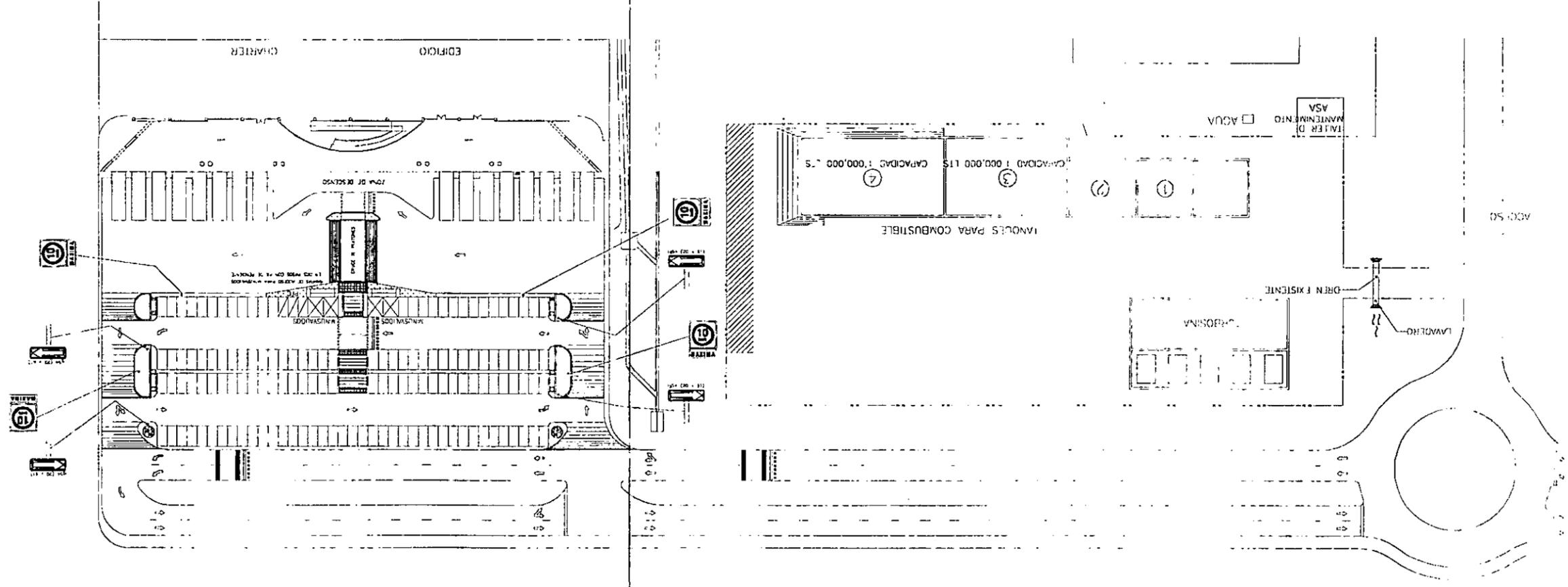
SIMBOLOGIA

| | |
|--|----------------------|
| | PASAJEROS |
| | SALIDA NACIONAL |
| | SALIDA INTERNACIONAL |
| | SALIDA NACIONAL |
| | SALIDA INTERNACIONAL |
| | EQUIPAJE |



PLANO 2

**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN JOSE DEL CABO, B.C.S.
 PLANTA GENERAL DEL ESTACIONAMIENTO PARA EL EDIFICIO DE
 VUELOS CHARTER.**

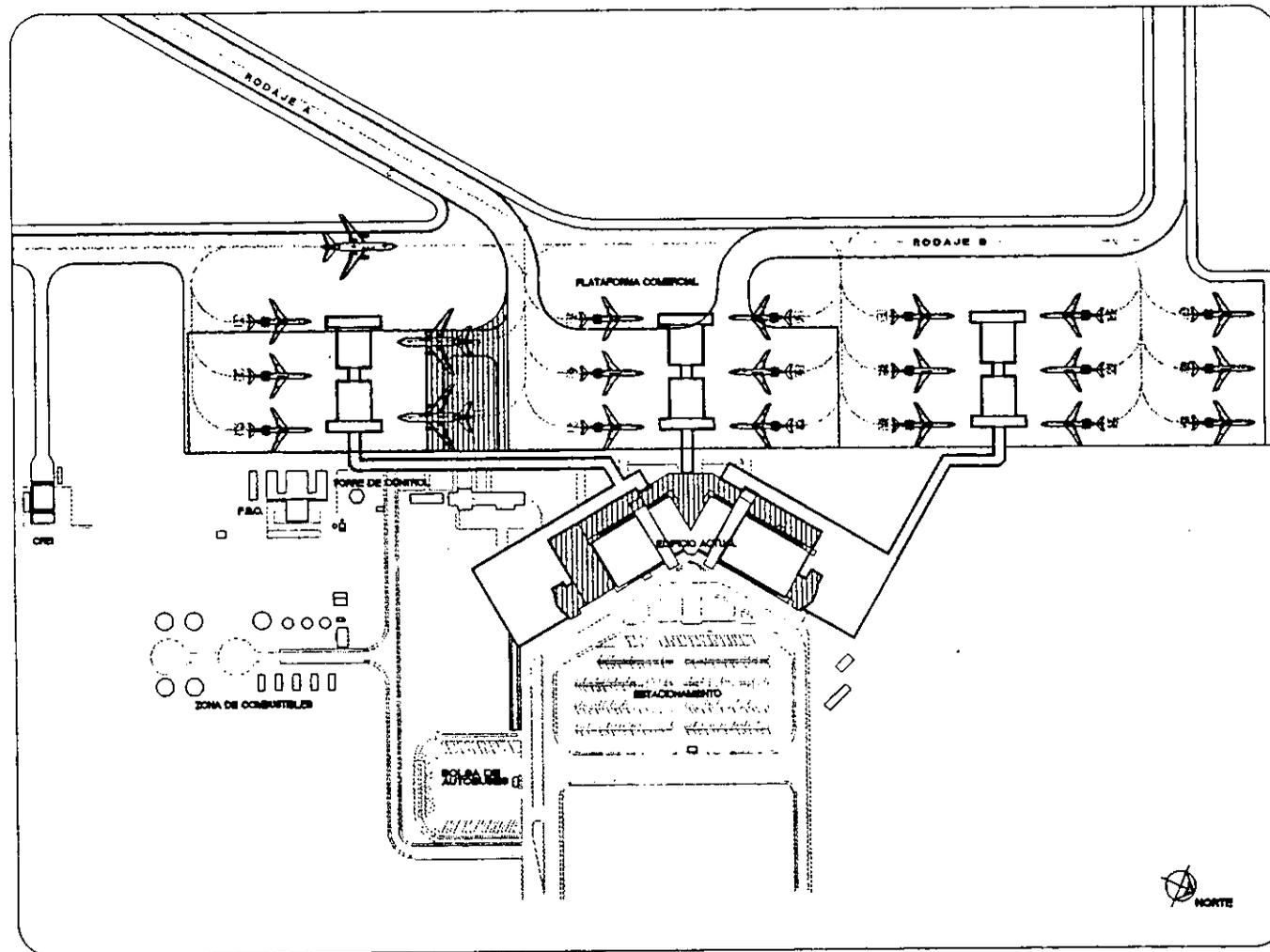


PLANO 3

NORTE

1 ESCALA GRAFICA

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN JOSE DEL CABO, B.C.S. EDIFICIO CON DESARROLLO DE TRES DEDOS.



CARACTERISTICAS

DESARROLLO TOTAL

EDIFICIO TERMINAL DE PASAJEROS
SUPERFICIE TOTAL DE AMPLIACION 21,523.62 M2.
PLATAFORMA
PLATAFORMA COMERCIAL DE CONTACTO 123,879.00 M2.
No. DE POSICIONES 20

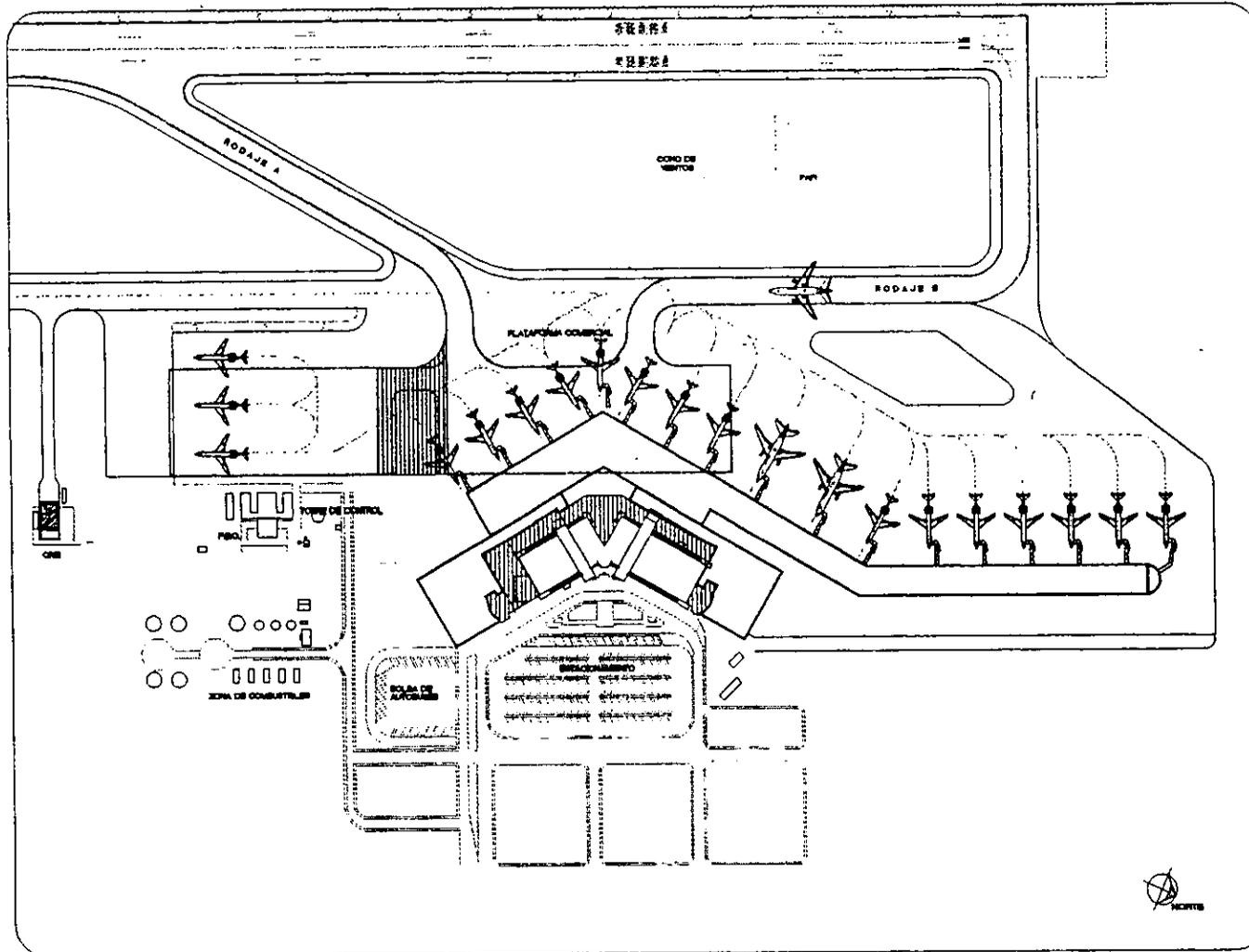
OBSERVACIONES

- NIVEL DE SERVICIO**
- OFRECE BUEN SERVICIO Y CONFORT A LOS PAX.
- FACILIDAD DE DESARROLLO**
- EN 1a. ETAPA PRESENTA ALGUNAS COMPLICACIONES EN SU INICIO DEL CRECIMIENTO.
- A LARGO PLAZO ES FLEXIBLE EN LAS ETAPAS APEGADAS A EL VOLUMEN DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA.
- COSTO DE INVERSION**
- RAZONABLE COSTO DE OBRA NUEVA Y PLATAFORMA.
- AFECCIONES A OPERACION EN OBRA**
- APROVECHAMIENTO DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES.
- MINIMA AFECCION.
- COMPATIBILIDAD AFECCIONES Y UTILIZACION DE INST. EXIST.**
- UTILIZACION DE INSTALACIONES EXISTENTES.
- COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.**
- COSTOS RAZONABLES EN CUANTO A LOS AEROPUENTES

OPCIÓN 1

PLANO 4

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN JOSE DEL CABO, B.C.S. EDIFICIO CON MUELLE EN ESCUADRA.



CARACTERISTICAS

DEBARRILLO TOTAL
 ESPACIO TERMINAL DE PASAJEROS
 SUPERFICIE TOTAL 30,981.27 M2.
 PLATAFORMA
 PLATAFORMA COMERCIAL DE CONTACTO 136,284.90 M2.
 No. DE POSICIONES 20 EN CONTACTO

OBSERVACIONES

NIVEL DE SERVICIO
 - NIVEL REGULAR DE SERVICIO AL SOMETER AL PASAJERO A RECORRIDOS MUY LARGOS.

FACILIDAD DE DEBARRILLO
 - RAZONABLE FACILIDAD REQUIERE DESARROLLO DE PLATAFORMA

COSTO DE INVERSION
 - OPERACION CON ADOCCIONES COSTOSA EN EQUIPOS Y PERSONAL
 - MANTENIMIENTO DEL EQUIPO CONTINUO Y HONEROSO

AFECTACIONES A OPERACION EN OBRA

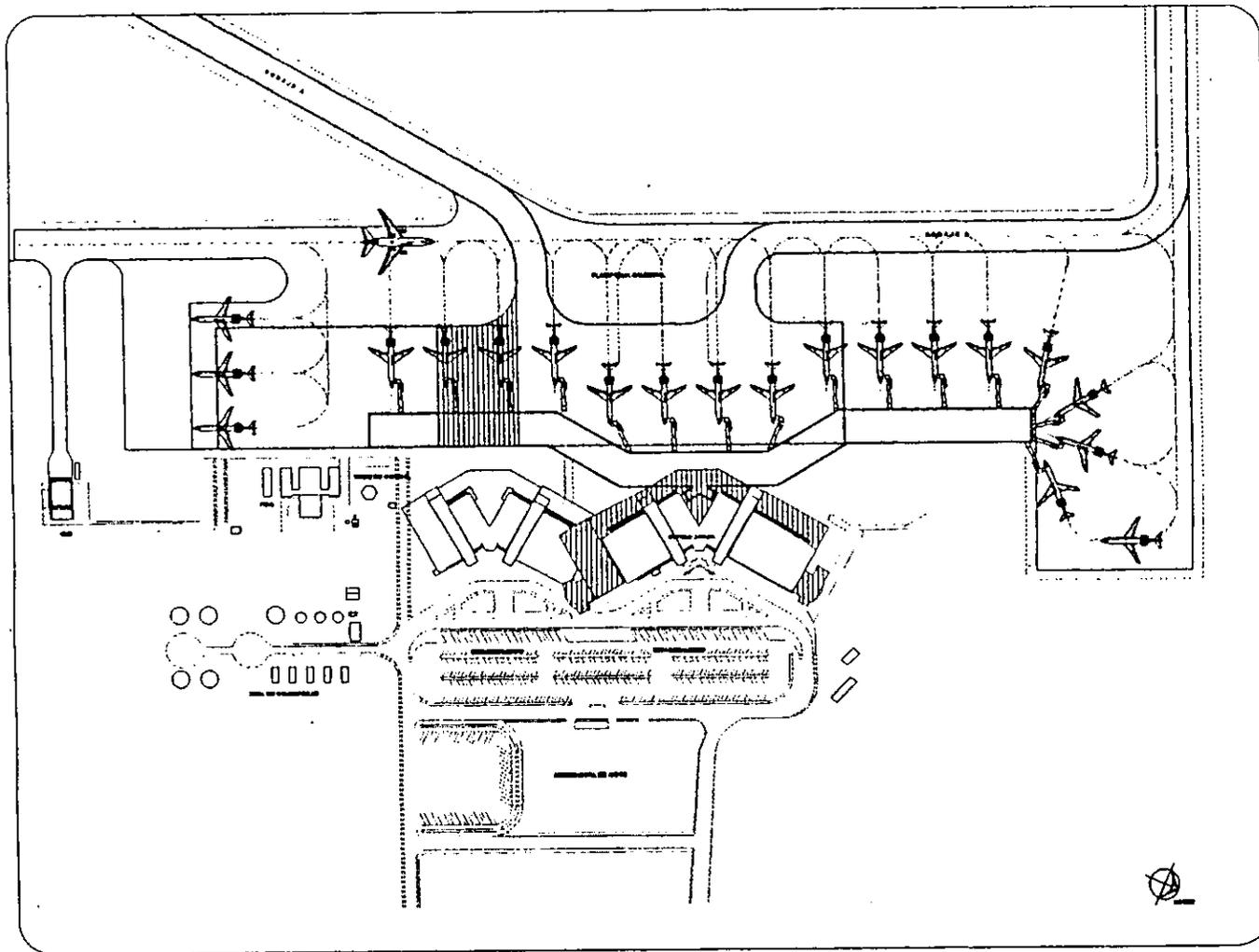
COMPATIBILIDAD AFECTACIONES Y UTILIZACION DE INST. EXIST.

COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

OPCIÓN 2

PLANO 5

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN JOSE DEL CABO, B.C.S. EDIFICIO CON MUELLE LINEAL.



CARACTERISTICAS

DESARROLLO TOTAL

EDIFICIO TERMINAL DE PASAJEROS
SUPERFICIE TOTAL AMPLIACION 17,706.83 M².
PLATAFORMA
PLATAFORMA COMERCIAL 127,787.10 M².
No. DE POSICIONES 19 EN CONTACTO

OBSERVACIONES

NIVEL DE SERVICIO

- REGULAR NIVEL DE SERVICIO AL SOMETER AL PASAJERO A RECORRIDOS MUY LARGOS.

FACILIDAD DE DESARROLLO

- EN LA 1ª ETAPA RAZONABLE FACILIDAD REQUIERE DESARROLLO HACIA LA PISTA.
- A LARGO PLAZO FACILITA LAS ETAPAS APEGADAS A EL VOLUMEN DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA.

COSTO DE INVERSIÓN

- PARCIALMENTE ELEVADO APROVECHA POCO LAS INSTALACIONES ACTUALES.

AFECTACIONES A OPERACION EN OBRA

- AFECTA EN POCO GRADO LA OPERACION DEL APTO.

COMPATIBILIDAD AFECTACIONES Y UTILIZACION DE INST. EXIST.
- BUENA UTILIZACION DE LAS INSTALACIONES EXIST.

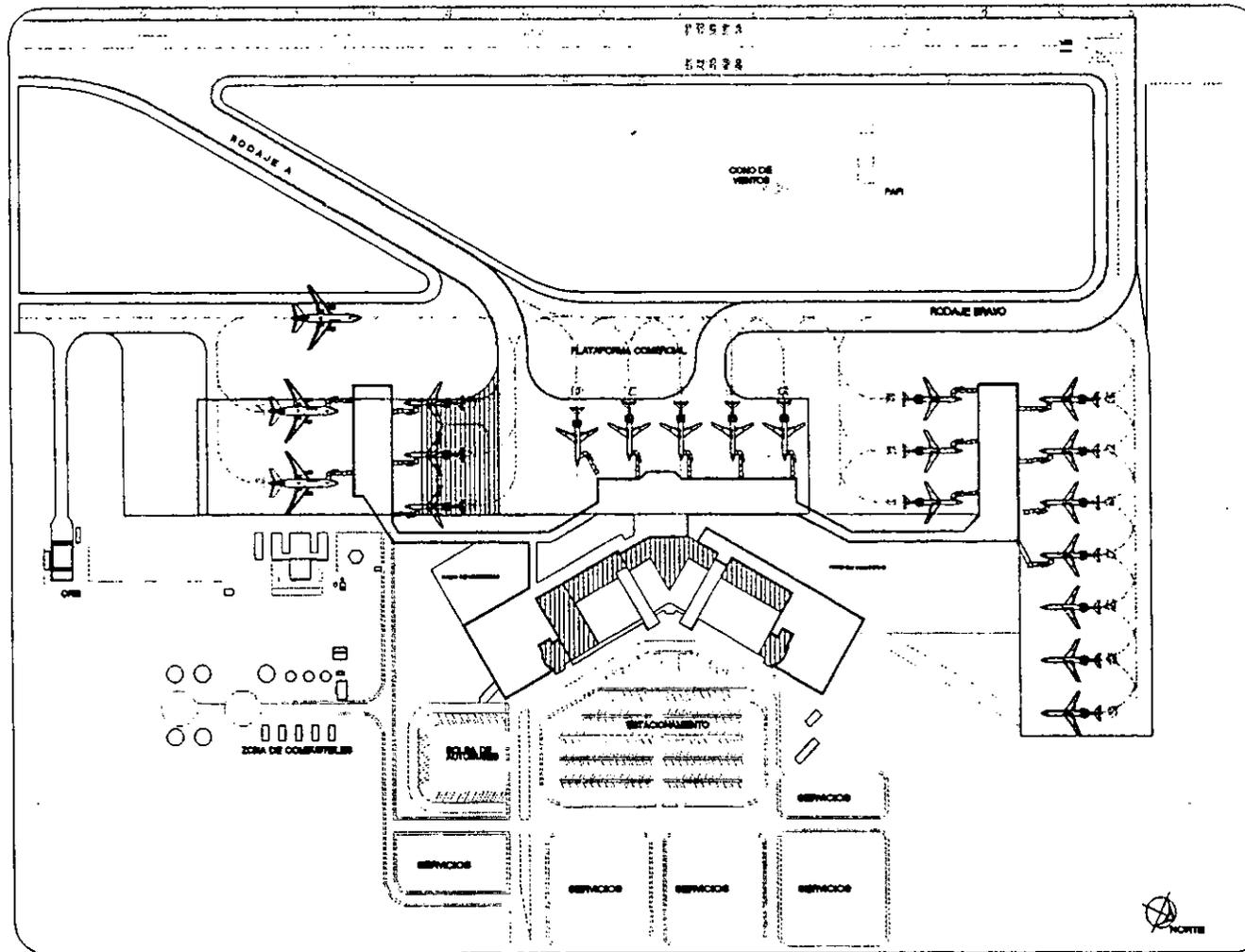
COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO

- REGULA COSTO DE OPERACION Y MANTO DEL EQUIPO REQUIERE AEROPUENTES Y BANDAS PEATONALES

OPCIÓN 3

PLANO 6

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN JOSE DEL CABO, B.C.S. EDIFICIO CON PLATAFORMA LINEAL Y DOS DEDOS.



CARACTERISTICAS

DESARROLLO TOTAL

EDIFICIO TERMINAL DE PASAJEROS
SUPERFICIE 41,500.00 M2.

PLATAFORMA
PLATAFORMA COMERCIAL 133,100.00 M2.
No. DE POSICIONES 20
18 EN CONTACTO Y 4 REMOTAS

OBSERVACIONES

NIVEL DE SERVICIO

- BUEN NIVEL DE SERVICIO Y CONFORT CON UTILIZACION DE AEROPUENTES.

FACILIDAD DE DESARROLLO

- EN PRIMERA ETAPA ADECUA LA DEMANDA DE LA ETAPA SIN AFECTAR INSTALACIONES ACTUALES.
- A LARGO PLAZO FLEXIBLE EN DESARROLLO DE LAS ETAPAS APEGADAS A VOLUMEN DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA.

COSTO DE INVERSION

- RAZONABLE COSTO DE OBRA NUEVA Y PLATAFORMA
- OPTIMA UTILIZACION DE INST. ACTUALES

AFECTACIONES A OPERACION EN OBRA

- LA OBRA OBSTRUYE POCO LA OPERACION TERRESTRE

COMPATIBILIDAD AFECTACIONES Y UTILIZACION DE INST. EXIST.

- OPTIMO USO DE INSTALACIONES EXISTENTES

COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

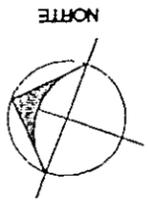
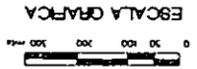
- COSTOS RAZONABLES EN OPERACION Y MANTTO. DE AEROPUENTES

OPCIÓN 4

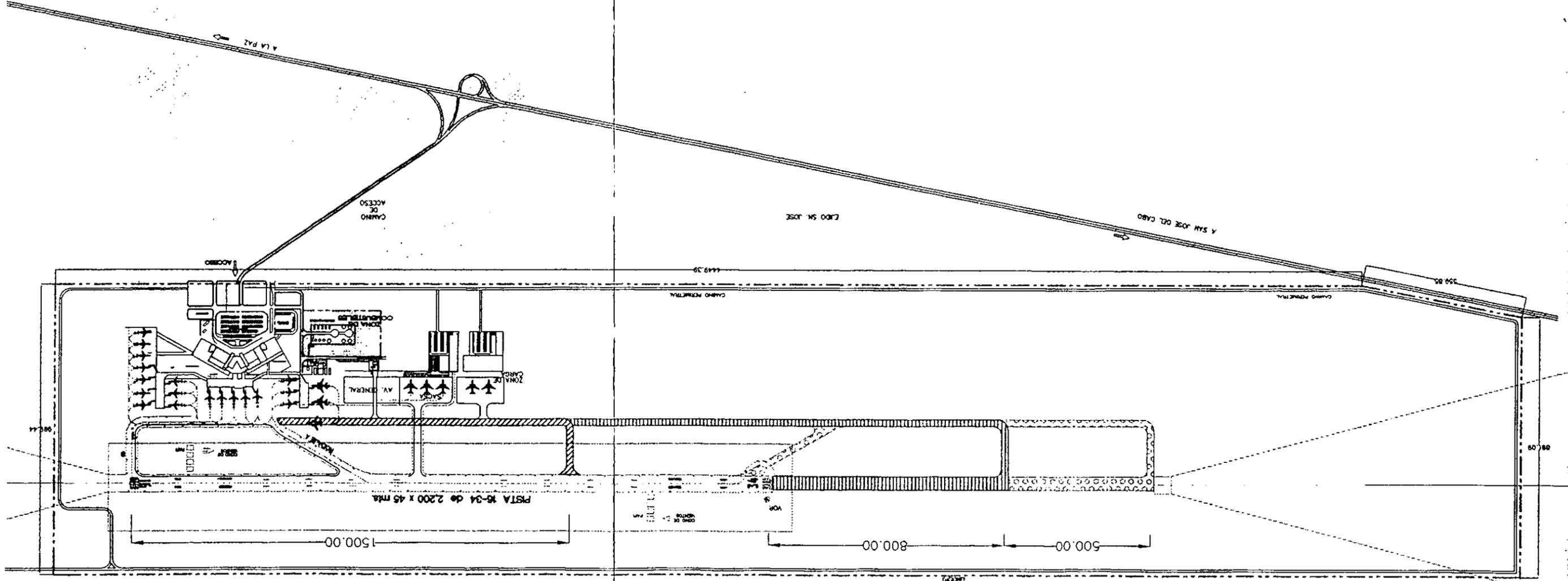
PLANO 7

**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN JOSE DEL CABO, B.C.S.
 PLANO GENERAL DE MAXIMO DESARROLLO
 PISTA Y RODAJES**

| SIMBOLOGIA | | |
|------------|---|--------------------------------------|
| 10. |  | RODAJE PARALELO |
| 20. |  | PROLONGACION PISTA Y RODAJE PARALELO |
| 30. |  | PROLONGACION PISTA Y RODAJE PARALELO |
| | | SALIDA DE ALTA VELOCIDAD |



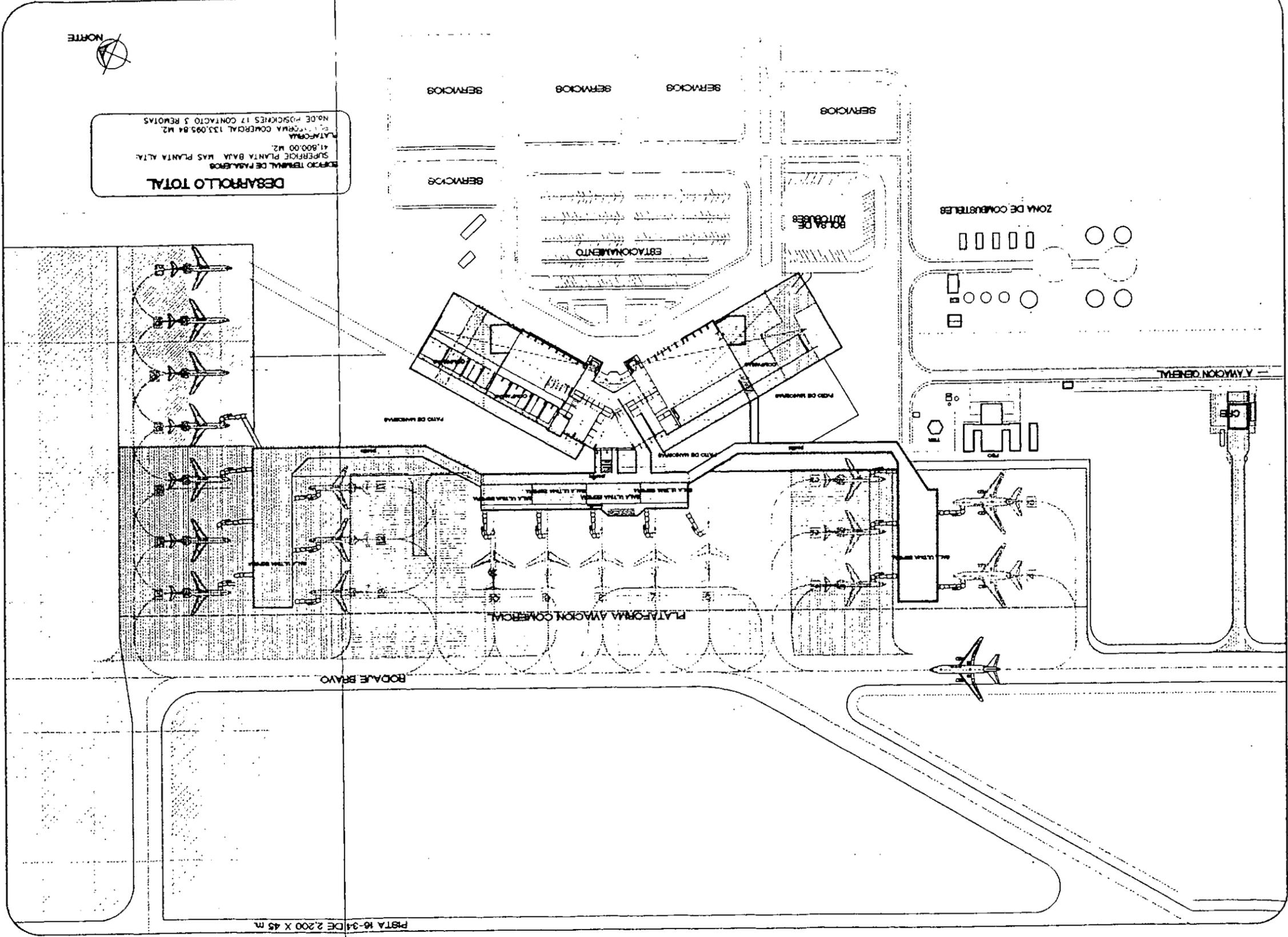
PLANO 8



AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SAN JOSE DEL CABO, B.C.S.

EDIFICIO PLANTA ALTA MAXIMO DESARROLLO

PISTA 16-34 DE 2,200 X 45 m.



PLANO 10

SIMBOLOGIA

1a ETAPA



2a ETAPA



3a ETAPA

