387.736 2
R111e
Inf. Final
1976 C /1
MOPT

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO DE LIBERIA

GOBIERNO DE COSTA RICA
Ministerio de Obras Publicas y Transportes
R. Dixon Speas Associates

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION
República de Costa Rica

I N F O R M E F I N A L

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y PLAN MAESTRO

DEL AEROPUERTO DE LIBERIA

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES

R. DIXON SPEAS ASSOCIATES

Marzo , 1977

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION
República de Costa Rica

LISTA DE CONTENIDO

CAPITULO			PAGINA
	Antecedentes		A
I	Resumen para Ejecutivos		1-1
	1.1	Introducción	1-1
	1.2	Area del Estudio	1-1
	1.3	Inventario	1-1
	1.4	Proyecciones de Actividad	1-2
	1.5	Requisitos de las Instalaciones	1-3
	1.6	Plan Maestro	1-6
	1.7	Etapas y Costos del Desarrollo	1-13
II	El Area de Estudio		2-1
	2.1	Introducción	2-1
	2.2	La Región	2-1
	2.3	Demografía	2-2
	2.4	Empleo e Industria	2-5
	2.5	El Sistema de Transportes en el Guanacaste	2-7
	2.6	Transporte Terrestre	2-9
	2.7	Transporte por Ferrocarril	2-12
	2.8	Transporte Acuático	2-13
III	Inventario		3-1
	3.1	Introducción	3-1
	3.2	Historia del Aeropuerto	3-1
	3.3	Inventario del Aeropuerto	3-2

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
CENTRO DE INFORMACION Y DOCUMENTACION
República de Costa Rica

CAPITULO		PAGINA
IV	Proyecciones de la Actividad de Aviación	4-1
	4.1 Introducción	4-1
	4.2 Proyecciones del Tránsito de Pasajeros	4-2
	4.3 Proyecciones de Operaciones de Aeronaves de Transportadores Aéreos	4-16
	4.4 Proyecciones de la Actividad de la Aviación General	4-19
	4.5 Proyección de la Actividad de Carga Aérea	4-26
V	Requisitos de las Instalaciones	5-1
	5.1 Introducción	5-1
	5.2 Capacidad Operacional de la Pista	5-1
	5.3 Evaluación del Pavimento de la Pista	5-2
	5.4 Requisitos del Area Operacional del Campo de Aterrizaje	5-4
	5.5 Complejo Terminal para los Transportadores Aéreos	5-6
	5.6 Complejo para Aviación General	5-9
	5.7 Torre de Control	5-10
	5.8 Servicios de Salvamento y de Extinción de Incendios	5-10
	5.9 Area para el Destacamento de Policía	5-10
	5.10 Instalaciones para Almacenaje Refrigerado	5-10
	5.11 Area para Aeronaves Fumigadoras	5-11
	5.12 Area para Cargar Animales	5-11
	5.13 Parcelas para Negocios y Comercio	5-12
	5.14 Instalaciones para Mantenimiento del Aeropuerto	5-12
	5.15 Predio para Combustible	5-12
	5.16 Sitio para el Motel del Aeropuerto	5-13
	5.17 Requisitos Futuros-Espacio Aéreo	5-13
	5.18 Ubicación del Aeropuerto	5-17
	5.19 Uso como Aeropuerto Alterno	5-20

CAPITULO		PAGINA
VI	Conceptos Alternativos de Desarrollo	6-1
VII	Plan Maestro del Aeropuerto	7-1
	7.1 Plano General del Aeropuerto	7-1
	7.2 Plano de las Superficies de Limitación de Obstáculos	7-9
	7.3 El Plano del Area de la Terminal	7-12
	7.4 Plano de la Terminal	7-16
	7.5 Impacto del Ruido de los Aviones y Planificación del Uso de la Tierra	7-25
	7.6 Plano de Drenaje, Cañería y Electricidad	7-53
	7.7 Plano de Etapas de Construcción	7-53
VIII	Etapas y Costos del Desarrollo del Aeropuerto	8-1
	8.1 Area del Campo Aéreo	8-1
	8.2 Area del Edificio Terminal	8-3
	8.3 Area de la Terminal de Carga	8-4
	8.4 Area de la Terminal de Aviación General	8-5
	8.5 Control de Tránsito Aéreo y Ayudas para la Aproximación a la Terminal	8-6
	8.6 Caminos de Acceso	8-7
	8.7 Instalaciones para la Carga de Ganado	8-8
	8.8 Area de Operaciones de Aeroplanos para la Agricultura	8-8
	8.9 Costos	8-8
IX	Evaluación Económica	9-1
	9.1 Beneficios Derivados del Proyecto	9-1
	9.2 Beneficios como Aeropuerto Alterno	9-2
	9.3 Beneficios Provenientes de Impuestos Aplicados a Pasajeros Internacionales Cuando Abandonan el País	9-6
	9.4 Beneficios por Concepto de Derechos de Aterrizaje para Aeronaves Extranjeras	9-6

CAPITULO		PAGINA
9.5	Costos de Construcción	9-9
9.6	Relación Beneficios Económicos/Costos	9-9
9.7	Metodología y Antecedentes de la Proyección Financiera	9-11
9.8	Gastos de Mantenimiento y Operación	9-20
9.9	Evaluación Financiera	9-22
9.10	Revisión de la Estructura de las Tarifas	9-24
9.27	Relación de Liberia con el Sistema de Transporte Aéreo	9-27

GLOSARIO

LISTA DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
	Cuadro de Etapas y Costos de Construcción-Aeropuerto de Liberia	1-14
	Cuadro de Beneficios Económicos	1-15
2-1	Población de Guanacaste y Costa Rica Período 1864-1973	2-3
2-2	Tasas de Crecimiento de la Población de Guanacaste y Costa Rica (%) Período 1864-1973	2-3
2-3	Composición Porcentual de la Población de los Cantones de la Provincia de Guanacaste	2-4
	Guanacaste: Distribución de Salarios e Ingresos Año 1973	2-5
	Guanacaste: Valor de Producción Agropecuaria 1973	2-6
3-1	Aeropuertos que Interactúan con el Aeropuerto de Liberia	3-12
4-1	Estimación de la Afluencia Turística a la Provincia de Guanacaste, Según Fuentes Promotoras de Turismo por Años 1975-1983	4-3
4-2	Proyecciones de Población de Costa Rica	4-5
4-3	Proyecciones de Turismo en la Provincia de Guanacaste-Visitantes Nacionales y Extranjeros 1981-1996	4-7
4-4	Hoteles Existentes y Proyectos Hoteleros-Provincia de Guanacaste	4-8
4-5	Turistas Visitando "Otras" Areas en el Area de Servicio de Liberia	4-10

CUADRO		PAGINA
4-6	Proyección de Pasajeros Turistas Arribando-Aeropuerto de Liberia	4-11
4-7	Tráfico Histórico de Pasajeros-Aeropuerto de Liberia	4-13
4-8	Proyecciones de Población Para Liberia-La Cruz	4-14
4-9	Proyecciones de Pasajeros No Turistas- Tránsito Aeropuerto de Liberia	4-15
4-10	Proyección del Total de Pasajeros Embarcados-Aeropuerto de Liberia	4-17
4-11	Proyección de las Operaciones de los Trans - portadores Aéreos- Aeropuerto de Liberia	4-20
4-12	Proyección de la Actividad Pico de los Transportadores Aéreos	4-21
4-13	Aeronaves Basadas en el Aeropuerto de Liberia 1976	4-23
4-14	Proyección de Aeronaves de Uso General con Base en Liberia(1976 -1996)	4-25
4-15	Proyección de Operaciones de las Aeronaves de Aviación General (1981-1996)	4-27
5-1	Peso de Aeronaves por Tipo	5-3
5-2	Requisitos del Pavimento	5-3
7-1	Respuesta de las Comunidades Residenciales a la Apreciación del Ruido Compuesto	7-39
7-2	Utilización Generalizada de la Pista de Liberia	7-41
7-3	Proyección a 1996 de la Posible Actividad Mixta	7-43

CUADRO		PAGINA
7-4	Aeropuerto de Liberia: Cuadro de la Compatibilidad del Uso de la Tierra	7-48
8-1	Plan Maestro del Aeropuerto de Liberia- Desarrollo de las Instalaciones y Costos	8-16
9-1	Aeropuerto de Liberia- Beneficios Percibidos Debido a Pasajeros Extranjeros Demorados en sus Vuelos	9-4
9-2	Aeropuerto de Liberia- Beneficios por Concepto de Ahorros en Tiempo de Pasajeros Nacionales Desviados del Aeropuerto Juan Santamaría (1980-99)	9-5
9-3	Aeropuerto de Liberia- Ingresos Provenientes de Impuestos Aplicados a Pasajeros Extranjeros al Abandonar Costa Rica	9-7
9-4	Aeropuerto de Liberia- Beneficios por Concepto de Derechos de Aterrizaje Cobrados a Aeronaves Extranjeras	9-8
9-5	Aeropuerto de Liberia- Costos de Construcción	9-10
9-6	Proyección Financiera del Aeropuerto de Liberia	9-19
9-7	Aeropuerto de Liberia- Requisitos para Intereses y Amortización de la Deuda	9-23

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
2.1	Localización de Aeródromos en la Provincia de Guanacaste y la Península de Nicoya	2-8
2.2	Sistema de Carreteras	2-11
3.1	Espacio Aéreo VFR para Aeropuertos	3-9
3.2	Aeropuertos en el Area de Liberia	3-10
7.1	Fuentes de Ruido para Tipos de Avión	7-29
7.2	Generación de Ruido en un Motor Turboreactor con Soplante	7-31
7.3	Descripción del Sonido de los Aviones	7-35
7.4	Niveles de Ruido en la Aproximación	7-37
7.5	Desarrollo de Contornos CNR	7-38
7.6	Rutas de Vuelo	7-42
7.7	Mapa de las Zonas Cuyo Uso Debe Ser Controlado por el Estado	7-50

LISTA DE PLANOS

PLANO		PAGINA
1.	Plano General	7-2
2.	Plano de Superficies: Aproximación-Despegue	7-11
3.	Plano General Arquitectónico	7-14
4.	Planta del Edificio Terminal	7-17
5.	Plano Clave, Muelle Aéreo	7-20
6.	Fachadas Norte y Sur Propuestas	7-21
7.	Edificio de Carga y Aduana	7-26
8.	Usos de la Tierra	7-44
9.	Drenaje y Etapas de Construcción	7-52

ANTECEDENTES

A principios de esta década, el Banco Centroamericano de Integración Económica financió un estudio para evaluar los recursos y la potencialidad para el turismo en Centroamérica. El resultado del estudio fue la recomendación de ciertos lugares como polos principales para el desarrollo turístico. El lugar con la más alta potencialidad fue la Bahía de Culebra en la costa del Pacífico, en la Provincia de Guanacaste, Costa Rica. Con base en esa recomendación, el Banco y el Gobierno de la República de Costa Rica, promovieron dos estudios: uno para el proyecto turístico y otro para la construcción del aeropuerto que servirá al desarrollo de la región.

En vista de la magnitud de la inversión que sería requerida se propuso el Estudio de Factibilidad y Plan Maestro del Aeropuerto de Liberia,financiado por el Banco Centroamericano de Integración Económica por medio de un convenio de préstamo celebrado entre éste y el Gobierno de Costa Rica, el 7 de junio de 1974.

Después de un concurso preliminar de antecedentes se adjudicó el estudio a la R. Dixon Speas Associates, Inc. El contrato fue aprobado por la Contraloría General de la República el 30 de abril de 1976.

CAPITULO I

RESUMEN PARA EJECUTIVOS

1.1 INTRODUCCION

Este capítulo es un resumen muy breve de los resultados y conclusiones del Estudio de Factibilidad y Plan Maestro del Aeropuerto de Liberia. Incluye los resultados del análisis de la región, inventario del aeropuerto, proyecciones de demanda y necesidades de instalaciones, plan maestro, costos de desarrollo y análisis económico y financiero.

1.2 AREA DEL ESTUDIO

El aeropuerto de Liberia esta localizado céntricamente en la provincia de Guanacaste. La provincia produce gran parte del ganado y los granos del país y su industria y empleo se relacionan principalmente con la agricultura. Los mayores núcleos de población están localizados en los cantones de Nicoya, Santa Cruz y Liberia. Entre estos Liberia ha experimentado el mayor crecimiento y se proyecta que el desarrollo futuro tendrá lugar alrededor de la Carretera Interamericana. El turismo en la provincia está creciendo y podrá representar un papel muy importante en el futuro.

1.3 INVENTARIO

El aeropuerto abierto oficialmente en enero de 1975, tiene una pista pavimentada de 1216 x 30 metros y un 95% de cobertura de vientos hasta 25 km/h. La pista no dispone de iluminación ni radioayudas. Los edificios actuales incluyen una terminal temporal y dos hangares pequeños. Actualmente,la pista se esta extendiendo a 2200 metros. En el espacio aéreo hay pocos problemas por razón del bajo nivel de actividad en los ae-

ropuertos del área y por el cierre de los aeropuertos Las Trancas y El Real. Se pueden establecer patrones compatibles y procedimientos de control de tráfico si aumentara el tránsito en los otros aeropuertos. Los alrededores del aeropuerto no están desarrollados y el aeropuerto puede expandirse prácticamente en todas direcciones, tomando en cuenta la carretera 21 hacia el sur.

1.4 PROYECCIONES DE ACTIVIDAD

La información para hacer las proyecciones fue limitada. El factor más importante para el aeropuerto será el turismo y los cálculos de la actividad futura se basaron en una proyección especial hecha por el Instituto Costarricense de Turismo en la que se proyectó la ejecución de los futuros grandes proyectos en Bahía de Culebra y Guacamaya, y otros proyectos menores. Los resultados de las proyecciones son:

1. El número de turistas en Guanacaste llegará a casi 520 000 personas en 1983 y a más de un millón en 1996.
2. Se estima que casi una cuarta parte de estos turistas utilizarán el aeropuerto de Liberia para su llegada y salida. Esto daría un total de 470 000 embarques y desembarques en 1996 y un total de 4450 operaciones (aterrizajes y despegues) de transportadores aéreos.
3. Incluyendo las operaciones fuera de itinerario, habrá un promedio diario de 12,2 operaciones comerciales y cuatro operaciones de itinerario en la hora pico.
4. Para el final del período del estudio, se anticipa que habrá aviones del tamaño Boeing 727-200 en vuelos de itinerario y aviones del tamaño DC-10 en vuelos fuera de itinerario.

5. En la aviación privada, el número de aviones con base en Liberia aumentará desde 7 aviones hasta 21 en 1996, y habrá un total de 36 500 operaciones incluyendo aviones en tránsito.
6. La carga de la región que tiene características para transporte aéreo (alto valor, tiempo crítico para entrega o productos de valor que se descomponen en corto tiempo) son, entre otros; la carne fresca y el pescado y mariscos frescos. Se proyecta que estas cargas se podrán acomodar en los compartimientos de carga de los vuelos de itinerario de pasajeros. Este volumen se estima llegaría hasta 625 toneladas en el año 1996.
7. La exportación de ganado en pie podrá generar numerosas operaciones, o ninguna, dependiendo de la política de exportación, el país importador, y las tarifas aéreas en ese momento específico. En 1976 se proyectaba exportar 25 000 vaquillas.

1.5 REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES

Actualmente, la pista de Liberia tiene una capacidad de más de 112 000 operaciones anuales. Con iluminación y una calle de rodaje, la pista tendrá una capacidad de 190 000 operaciones anuales. Para acomodar los aviones de tipo DC-10 se debe ampliar la pista hasta 45 metros de ancho, extenderla hasta 2750 metros de largo y añadir una capa de 13 cm de mezcla bituminosa procesada en planta.

Para seguridad y eficiencia, se debe construir una calle de rodaje paralela, de 23 metros de ancho, localizada a 184 metros del centro de la pista. Las calles de rodaje y las plataformas deben construirse para acomodar aviones de un peso similar al de un DC-10.

La pista de aterrizaje debería tener luces de alta intensidad así como luces de intensidad media en las calles de rodaje y las plataformas utilizadas por aviones comerciales.

La plataforma de la terminal debería poder acomodar dos aviones de corto alcance y dos de largo alcance, permitiéndoles estacionarse y salir por sus propios medios. Esto requerirá un área aproximada de 180x320 metros.

El edificio terminal tendrá que acomodar 470 pasajeros en la hora pico y las áreas para las instalaciones de apoyo, por ejemplo, además de las operaciones de las líneas aéreas, las operaciones del Gobierno, los servicios a los pasajeros,la maquinaria y el equipo del edificio, y las oficinas de administración. El edificio tendría un área de aproximadamente 6500 metros cuadrados.

Se necesitarán cerca de 21 000 metros cuadrados para el estacionamiento de vehículos particulares, además de espacios para autobuses, taxis, y automóviles de alquiler.

Debería haber un edificio para aduana con una plataforma, oficinas y área para almacenaje. El área de aduana podrá estar bastante cerca de la terminal de pasajeros, para la conveniencia del personal de aduana que tenga que trabajar con pasajeros y carga, y para los pasajeros que dejan en custodia sus vehículos.

El área de aviación general debería tener hangares para los 21 aviones con base en el aeropuerto. También se necesitarán hangares para mantenimiento y almacenaje. Se necesitarían casi 11 000 metros cuadrados para estacionamiento de aviones en tránsito.

El aeropuerto necesitará una torre de control; un área para los servicios de salvamento y extinción de incendios; un área para policía de seguridad que podría servir de apoyo a los bomberos y, tal vez, para vigilancia aérea en la costa y las áreas de pesca; instalaciones de almacenaje refrigerado para carnes,vegetales, pescados o mariscos congelados o procesados; un área separada para aeronaves fumigadoras y sus productos químicos para rociar; un área para cargar animales tales como ganado en pie; parcelas para negocios y comercios que sirven o utilizan la aviación; instalaciones para el mantenimiento del aeropuerto; un área para el almacenaje de com

bustible; y un motel.

En términos del espacio aéreo, los aeropuertos cerca de Liberia deberían ser supervisados por la Dirección General de Aviación Civil para evitar futuros conflictos con las operaciones de Liberia.

La pista 07 debería ser la pista principal para vuelos por instrumentos.

En la pista 25 también se puede desarrollar un procedimiento de aproximación por instrumentos.

El aeropuerto está bien localizado en términos de centralidad y acceso en la provincia, características de suelos, declive e inundabilidad, meteorología, aproximaciones de aterrizaje y despegue, usos de la tierra adyacente, potencialidad de expansión, servicios a los proyectos grandes de turismo y servicio como aeropuerto de emergencia, tanto para Costa Rica como para Nicaragua.

Cuando las condiciones en el aeropuerto Juan Santamaría estén bajo los requisitos meteorológicos mínimos, hay dos aeropuertos que se prestan para servir como alternos: Liberia y Limón. Con la conclusión de la extensión de la pista Liberia tendrá una longitud de 2200 m y se proyecta dotarlo de iluminación y torre de control en el futuro cercano. Limón tiene una longitud de 1800 m e iluminación y pronto tendrá una torre de control.

El área en los alrededores de Liberia no está desarrollada mientras que en Limón las aproximaciones desde el norte cruzarían por encima de la entrada de la ciudad, Limón en este momento puede ofrecer más facilidades para que los pasajeros pernocten si su vuelo no puede continuar hacia San José. Sin embargo, con la construcción de los nuevos proyectos en Guanacaste, esta ventaja desaparecerá.

El aeropuerto de Limón está cerca del puerto donde desembarca el combustible.

Un factor que favorece a Liberia es que un avión que no

pueda aterrizar en el Santamaría solamente tiene que ascender hasta 7000 pies (2135 m) en vez de los 14 000 pies (4270 m) que necesitaría para llegar a Limón.

Con las mejoras proyectadas para el aeropuerto y la región, en los próximos años el aeropuerto de Liberia bien puede servir como aeropuerto alterno.

1.6 PLAN MAESTRO.

Los componentes principales del plan maestro son:

1. el plano general del aeropuerto
2. el plano del espacio aéreo
3. el plano del área de la terminal
4. el plano de ruido, contornos y usos de la tierra

1.6.1 El Plano General del Aeropuerto

El Plano General presenta las instalaciones recomendadas. El Plano General Arquitectónico presenta, en más detalle, las instalaciones recomendadas, otras posibles instalaciones y la manera en que ambas pueden ser extendidas durante y después del período del estudio.

1.6.1.1 Instalaciones Recomendadas

Pista: La pista será ampliada hasta 2750 m por 45m. Habrá un límite para estacionamiento de aviones de 200 metros de la línea central de la pista y un límite de 230 metros para la construcción de edificios. Al lado sudoeste de la pista habrá un área reservada para la instalación del "glide slope" (transmisor de pendiente de planeo) y en el final este de la pista se reserva un terreno para el localizador del sistema de aproximación por instrumentos.

Calle de Rodaje: La calle de rodaje quedará a 184 metros de la pista y tendrá una anchura de 23 metros. La calle

conectará con cada extremo de la pista y habrá cinco enlaces intermedios entre la calle y la pista. Estas calles han sido ubicadas para servir tanto a aviones grandes como pequeños.

Edificio Terminal: La terminal ha sido diseñada para ser construída en tres etapas. El edificio tendrá un muelle aéreo central y podrá ser ampliado hacia ambos lados donde se podrán construir otros dos muelles después del período de estudio, si fuese necesario. La plataforma será extendida en tres etapas hacia la pista.

Edificio de Carga y Aduana: Este edificio será ubicado al este de la terminal y se ha incluído abundante espacio para ampliar la plataforma y extender el edificio hacia el norte o construir otros edificios adicionales al lado este de la plataforma.

Edificio de Seguridad: Este edificio estará ubicado entre la terminal y el edificio de carga. Además de la función de guardar las instalaciones del aeropuerto, se ha incluído una plataforma para aviones de observación y helicópteros de la policía. También hay campo para construir un hangar si se necesitara.

Edificio de Extinción de Incendios y Salvamento: El edificio estará ubicado centralmente con acceso a la pista, la calle de rodaje, la plataforma y el edificio terminal.

Torre de Control: La ubicación central de la torre permitirá que ésta tenga buen control visual sobre las operaciones aéreas y terrestres. La torre estará separada del edificio terminal.

Edificio de Mantenimiento: Ubicado al oeste de la terminal, este edificio servirá para el equipo y personal de mantenimiento y podría ser agrandado en el futuro.

Parque Industrial: Se ha dispuesto un área para desarrollar un parque para industrias o negocios relacionados con aviación, o que utilicen a menudo los servicios aéreos. En este área se podría incluir una plataforma para los aviones de estos negocios. También se ha reservado un espacio para servir potencialmente como área de mantenimiento de aviones, o para la expansión del parque industrial. El Plano General Arquitectónico presenta un concepto para el posible desarrollo del parque y del área de mantenimiento.

Area de Aviación General: Al lado noroeste de la pista estará el área para aviación general, la que incluirá una plataforma para aviones en tránsito y tres hangares para acomodar los aviones basados allí. Se ha dispuesto espacio para acomodar otra plataforma y otros hangares futuros.

Area para Ganado: Inicialmente, con un bajo número de operaciones, se podría utilizar el área de carga para embarcar ganado. En el futuro, con un nivel alto de operaciones, se recomienda que se señale un área independiente al lado sur de la pista, la que podrá acomodar dos cargueros aéreos a la vez. Habrá un área para corrales y se sugiere la instalación de una barrera contra el chorro entre esta plataforma y la ruta 21.

Area de Fumigación: Para la operación de los aviones fumigadores que requieran del manejo de productos químicos, se recomienda un área separada de las operaciones depasajeros y carga al lado sur de la pista. Para es-

te propósito, se podría utilizar el área de las instalaciones actuales.

Predio para Gasolina: Al norte del área de carga estará el predio para combustible. La capacidad inicial será pequeña pero, el área podrá acomodar hasta 120 000 galones (450 000 litros) de combustible si fuese necesario. El combustible llegará a la plataforma por medio de una tubería subterránea.

Perfil y Nivelación de la Pista: La pista futura tendrá una gradiente máxima de 0,4% y una gradiente efectiva de 0,22% para la longitud total de 2750 metros. La parte interior de la franja, dentro de un mínimo de 75 m de la línea central de la pista, tendrá una nivelación con una gradiente máxima de 2,5%. El resto de la franja, hasta 150 m de la pista, podrá tener un declive hasta un máximo de 5%.

Acceso del Aeropuerto: En la preparación del estudio se han proyectado dos posibilidades para el acceso al aeropuerto. La primera alternativa supuso que se haría una carretera nueva directa desde Liberia hasta Bahía de Culebra. Tal carretera pasaría al norte del aeropuerto, y el acceso principal a este sería por medio de esa carretera. La segunda alternativa sería un acceso desde la Ruta 21, el que servirían solamente al aeropuerto. Se presentan ambas alternativas en los planos 1 y 3.

Límite de la Propiedad: Se recomienda que el límite de la propiedad del aeropuerto incluya el área dentro de 900 metros al norte de la pista y 500 metros al sur;el límite al este tendrá un mínimo de1470 m desde el umbral de la pista 25 y 1070 m hacia el oeste, desde el umbral de la pista 07. Estas dimensiones laterales permitirán

que los aviones, cuando salen de la propiedad, tengan una altura mínima de 20 metros sobre el nivel de la tierra. Debido a que el terreno sube hacia el este sería recomendable adquirir otros 500 metros al este o al menos ejercer control sobre esta zona.

1.6.1.2 Otras Posibles Instalaciones.

Edificio para Visitas Gubernamentales: Aunque no es requerido por las proyecciones, se ha dejado la flexibilidad de incluir, si fuese necesario, un edificio que serviría para celebrar reuniones entre representantes de Costa Rica y de otros países, y para facilitar la seguridad de dignatarios que esperan abordar, o al desembarcar de sus vuelos.

Hotel/Motel: Se podría anticipar la necesidad de un hotel/motel para acomodar viajeros en el aeropuerto, turistas en la región, y comerciantes visitando las compañías en el parque industrial.

Gasolinera para Vehículos: Para servir los automóviles y otros vehículos que usan el aeropuerto y para proporcionar ingresos al mismo, se debería ubicar una bomba de gasolina a la salida del aeropuerto.

Zona Libre: Se ha reservado un área al norte del parque industrial, para el desarrollo futuro de una zona de comercio libre de impuestos.

1.6.2 El Plano del Espacio Aéreo

Actualmente no hay problemas con obstrucciones en el espacio aéreo. Las superficies de despegue y de aproximación, que tienen una gradiente inicial del 2% y una longitud de 15 km, la superficie horizontal interior, que es un disco a una

altura de 45 metros sobre el nivel de la pista, y las otras superficies de transición,y la cónica, tendrán que ser protegidas para asegurar las operaciones futuras y la seguridad del aeropuerto.

1.6.3 El Plano del Area de la Terminal.

Con base en el número de pasajeros proyectados en la hora pico, durante los períodos del estudio, se calculó el área requerida para el edificio terminal (2660 m^2, 4522 m^2, y 6538 m^2). Se recomienda un edificio de estructura modular de (8 m x 8 m) para minimizar los costos de construcción y de mantenimiento.

El edificio será constituído por una sala principal con concesiones, área de espera, restaurante, salón diplomático, y servicios sanitarios (Véase Plano N°4).Al lado derecho estará el área para las oficinas de las líneas aéreas, compra de boletos,entrega de equipaje, migración, compra de timbres y correo postal. Al lado izquierdo estará el ala de arribo internacional, con áreas para revisión de pasaportes,reclamo de equipaje, aduana, y otra área para reclamo de equipaje de vuelos locales, concesiones e información turística.

Hacia la plataforma estará el muelle aéreo que llega a las posiciones de aviones. A la entrada del muelle estarán los puntos de control y las oficinas de seguridad.

Hacia atrás, en la sala principal, habrá una escalera que subirá a un entrepiso donde estarán las oficinas de administración del aeropuerto y la salida del balcón de observación. A ambos lados del edificio habrá patios de servicio para las carretas de equipaje y los otros vehículos de servicio. Frente al edificio estará la carretera de circulación y el estacionamiento para automóviles.

El edificio de carga utilizará el sistema de construcción modular de 8 m x 8 m, tendrá un área total de 1530 m aproximadamente y será construído en dos fases. El edificio podrá acomodar hasta seis furgones a la vez, si fuese necesario, habrá capacidad para construir otro edificio al lado del primero y aún se podrán construir otros dos edificios al otro lado de la

plataforma (Véase Plano N°7).

1.6.4 El Plano de Ruido, Contornos y Usos de la Tierra.

Se puede esperar que el aeropuerto atraerá desarrollo en su cercanía. Se tiene que anticipar esta probabilidad y planificar el desarrollo futuro para que sea compatible con la operación del aeropuerto. El problema principal de los aeropuertos es el ruido producido por los aviones. Proyectando el número y tipo de aviones que se espera operarán en el aeropuerto, se desarrollaron los contornos del Coeficiente del Ruido Compuesto (CNR) que indican qué actividades (tipos de uso de la tierra) serán compatibles en las distintas áreas geográficas. Se indicaron tres zonas que serán afectadas por el ruido de las operaciones aéreas. En la primera zona, la más grande, de CNR 90-100 habrá un impacto tal que no se debieran construir auditorios, teatros, o instituciones como escuelas, hospitales o iglesias, a menos que incluyan alineamientos especiales en el diseño del edificio para controlar el ruido. En la segunda zona (CNR 100-115), además de los edificios institucionales, no se debiera permitir la construcción residencial, ni tampoco construcciones para alojamiento transitorio, ni edificios para usos comerciales al detalle o servicios, que no tengan recubrimientos acústicos especiales. La tercera zona que es la más cercana al aeropuerto (CNR 115+) solamente será aceptable para usos agrícolas y espacio abierto. Estructuras para comercio al por mayor o para industria podrían ser construídas únicamente si se incluyen alineamientos acústicos especiales. También se aconseja que, como la incidencia más alta de accidentes de aviación ocurre en las áreas próximas a la pista, para disminuir el peligro potencial se debiera restringir un área igual al largo de la pista y correspondiente a la superficie de aproximación para usos que requieren edificios o estructuras temporales y las que crearán reuniones de personas.

Además de las superficies de limitación de obstáculos, no se debiera permitir usos de la tierra que interfieran con

las operaciones o comunicaciones de radio o electrónicas en el aeropuerto o entre los aviones y el aeropuerto, ni usos que impedirán o deteriorarán la visibilidad o que generarán resplandor sobre los ojos de los pilotos (Véanse Planos N° 2 y 8 y Figura N°7.7).

El desarrollo en los alrededores del aeropuerto podrá tener un impacto muy grande en las operaciones futuras del aeropuerto. Para proteger la instalación y las inversiones que se harán en el aeropuerto, a fin de que sirva al desarrollo del turismo y de las industrias de la región que necesitarán de acceso aéreo, se requerirá la coordinación entre las Municipalidades de Liberia y Carrillo, la Dirección General de Aviación Civil, el INVU, el ICT, el IMAS, el MOPT, El Ministerio de Cultura, Juventud y Deporte, el Museo Nacional y el Sistema Bancario Nacional para la planificación del desarrollo de la región.

1.7 ETAPAS Y COSTOS DEL DESARROLLO

Habrá tres etapas de construcción: 1976-81, 1982-86 y 1987-96. En la primera etapa, la pista será extendida hasta 2400 metros, el ancho ampliado a 45 metros y el espesor aumentado para acomodar aviones tipo jumbo. En la segunda etapa, la pista será extendida hasta su largo final de 2750 metros.

Inicialmente será construída una calle de rodaje parcial hacia los dos finales de la pista y se hará la plataforma de la terminal y su acceso. Se añadirá una sección a la calle de rodaje durante la segunda etapa para dar acceso al área de carga. La calle de rodaje será terminada completamente en la última etapa. La parte central del edificio terminal será construída en la primera etapa.En la segunda se añadirá un ala a ambos lados del edificio y se hará la primera parte del muelle aéreo. Durante la tercera etapa, se terminará el muelle aéreo y los agregados al edificio principal. El edificio de carga será construído en dos partes, durante la segunda y tercera etapas del aeropuerto.

Los edificios de extinción de incendios, mantenimiento, seguridad, y la torre de control serán construídos durante la

primera etapa. El acceso al aeropuerto se hará en la primera etapa.

Los costos de construcción fueron establecidos por el personal del MOPT y los consultores con base en precios por unidad para artículos utilizados en recientes trabajos en Costa Rica. En muchos casos se usaron precios base de San José debido a la falta de datos disponibles para el área de Liberia. Para algunos artículos se tuvieron que usar precios recientes de los Estados Unidos debido a la inasequibilidad de datos locales. El costo total del desarrollo se presenta en el cuadro siguiente:

CUADRO DE ETAPAS Y COSTOS DE CONSTRUCCION
AEROPUERTO DE LIBERIA

Etapa	Años	Costo ¢
1ª	1976-81	49 486 000
2ª	1982-86	14 051 000
3ª	1986-96	24 382 000

1.7.1 Evaluación Económica.

El aeropuerto de Liberia es un elemento crítico en el desarrollo turístico de la región de Guanacaste y de Costa Rica.

Se debería hacer una evaluación económica del aeropuerto en el contexto de los grandes planes de desarrollo turístico en la región. Sin embargo, como esos planes han estado retrasados, se han tenido que considerar únicamente los beneficios que se derivan directamente de las inversiones propuestas. Los beneficios que se calcularon y sus valores presentes son:

CUADRO DE BENEFICIOS ECONOMICOS

Beneficio	Monto (en miles de colones)
1. Beneficios como Aeropuerto Alterno	28 275
2. Ahorros para pasajeros nacionales en su tiempo de vuelo	1 991
3. Beneficios por impuestos aplicados a pasajeros internacionales cuando abandonan el país, y	57 041
4. Derechos de aterrizaje para aeronaves extranjeras	3 890
TOTAL	¢ 91 197

No se incluyeron otros beneficios debido a que no se podía cuantificar con exactitud en este momento.

Entre estos estaban: desembolsos locales de fondos del proyecto, seguridad de pasajeros y aeronaves, ahorros en tiempo debido a más rápidos trámites en el aeropuerto, desarrollo de industrias, ingresos por ventas en la tienda libre de impuestos.

El valor presente de los costos de construcción, incluyendo el valor de salvamento, era: ¢ 64 015 000.

En la comparación de beneficios y costos los beneficios sobrepasaron los costos en una proporción de $\frac{¢\ 91\ 197}{64\ 015} = 1{,}42$

1.7.2 Proyección Financiera.

Las proyecciones financieras se basaron en las tarifas y costos actuales en los aeropuertos de Costa Rica (y otros países) y en la actividad proyectada en Liberia. Se calcularon

los ingresos por razón de derechos de aterrizaje, estacionamiento, iluminación, ingresos del edificio terminal, edificio de carga, y el lote de estacionamiento.

Los costos de mantenimiento, salarios, teléfono y electricidad y costos misceláneos se proyectaron con base en los costos actuales del Santamaría y Pavas. El Banco Centroamericano de Integración Económica indicó que un préstamo para la construcción del aeropuerto sería aproximadamente del 7% por 12-15 años. Se calcularon los costos de servicio de la deuda para la construcción de las distintas etapas con base en un préstamo al 7% por 15 años.

Se compararon los ingresos que incluyen una tasa de $2 por pasajero que sale con los costos de operación para determinar la cantidad de ingresos que se obtendrían para pagar los servicios de la deuda. El resultado fue que habrá un déficit de ₡ 3 270 000 por año durante la primera etapa, ₡ 2 878 000 durante la segunda etapa y un superávit de ₡ 2 501 000 durante la tercera (Véase Cuadro N°9.5).

Si se cobrara una tasa de $ 3 por turista el déficit sería de ₡ 2 557 000 en la primera etapa; ₡ 1 786 000 en la segunda etapa y habría un superávit de ₡ 4 369 000 en la tercera etapa. Las tarifas que se utilizaron parecieron razonables al compararlas con las de los otros países centroamericanos. La única sugerencia sería la de combinar los costos de iluminación de la pista y del VASI (luces de la trayectoria de aproximación), y añadirlos a las tasas de aterrizaje.

Un análisis breve del presupuesto nacional para aeropuertos indica que se asignan anualmente cerca de ₡ 21 000 000 a los aeropuertos. Casi el 50% de este dinero proviene de los ingresos del Consejo Técnico de Aviación Civil, y el resto es suministrado por el Presupuesto Ordinario de la República. Cerca de las tres cuartas partes del presupuesto son asignadas a construcción, maquinaria y materiales.

Aunque se utiliza el dinero en todos los aeropuertos del país la mayor parte se destina al Juan Santamaría, y aunque és-

te genera la mayor parte de los ingresos de la aviación en el país necesita apoyo para las grandes inversiones que se efectúan en sus instalaciones. El caso de Liberia es parecido, con casi la mitad de su costo en pavimentación de la pista, calle de rodaje, y plataformas.

Otra cuarta parte del costo de Liberia será para los edificios de pasajeros, carga, seguridad, torre de control, extinción de incendios y mantenimiento. Las instalaciones propuestas para Liberia son las básicas, que se anticipa serán necesarias. Los cálculos de ingresos no incluyen los ingresos adicionales que provendrán de la venta de gasolina para aviación y para automóviles, y del alquiler del parque industrial, de los hangares, del motel, o de una zona libre, los cuales ayudarían a mejorar la situación económica del aeropuerto aunque en este momento no se pueden proyectar con precisión. En cuanto a la disminución del costo por medio de cambios en las etapas o reducción en las instalaciones, es necesario advertir, podrían reducir la eficiencia de las operaciones aéreas, de la seguridad y del flujo de los pasajeros.

CAPITULO II

EL AREA DE ESTUDIO

2.1 INTRODUCCION

El área de estudio se analizó en dos niveles. En el primer nivel se examinó el área regional-la Provincia de Guanacaste. En el segundo nivel del estudio se examinó el área local que incluye el aeropuerto, la ciudad de Liberia y las playas de Bahía Culebra y Guacamaya. A continuación se presenta un análisis de la región en general y de la localización del aeropuerto.

2.2 LA REGION

El aeropuerto está localizado hacia el centro de la Provincia. Geográficamente, la provincia está dividida en tres regiones: al este está la región montañosa, constituida por una fila de volcanes que consta de la Sierra de Guanacaste y la Sierra de Tilarán. Al oeste, incluyendo la costa del Pacífico y la Península de Nicoya, está la región peninsular, que tiene una topografía muy accidentada. Entre estas dos regiones se encuentra el Valle del Tempisque que tiene un relieve casi plano, con algunos cerros o lomas. En este Valle están localizadas muchas de las mejores tierras de la Provincia [1/]. El aeropuerto está localizado en este Valle. El río Colorado empieza en la Sierra de Guanacaste y fluye hacia el oeste, donde se une con el río Tempisque, aproximadamente 5,5 km al norte del aeropuerto. El río Tempisque sigue hacia el sur, pasando al lado de Filadelfia, desembocando finalmente en el Golfo de Nicoya. Otros ríos principales en la provincia incluyen el río Cañas y el río Bebedero.

---

1. Para más detalles véase: Guanacaste-Estudio de Desarrollo Regional, por el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, 1974.

Clima. La precipitación en la Provincia varía entre 1500 y 4000 mm anuales. En general, un 88% de lluvia cae en invierno (junio-noviembre) y el resto durante el verano (diciembre-marzo). Las partes más lluviosas son las sierras al este, y en menor grado, la Península de Nicoya. La parte menos lluviosa se extiende desde Santa Rosa hasta Puntarenas. En la zona de Liberia y Cañas aumenta la precipitación en mayo y junio, disminuye en julio y agosto, aumentando de nuevo en setiembre y octubre y disminuyendo en noviembre. En el área de Liberia la precipitación anual es de cerca de 1700 mm.

Temperatura. El área más calurosa es la región de Liberia, Cañas y Santa Cruz. Aquí, las temperaturas máximas promedio son de 32-34°C y las mínimas de 21-23°C. La temperatura media anual es mayor de 27°C. Las áreas pobladas menos calurosas en la provincia son las de Tilarán y Arenal, con temperaturas medias anuales de 18-24°C y un máximo promedio de 22-28°C. En las montañas, con una altura de más de 1600 metros, hay temperaturas medias anuales de 16-18°C, con una máxima promedio de 20-22°C y mínima de 12-14°C.

Vientos. Para la región, la información no es muy completa, pero se puede decir que los vientos son fuertes y con dirección del E-NE, especialmente durante los meses secos. Desde el 1° de febrero de 1976 se encuentra en servicio en el aeropuerto una estación del Instituto Metereológico Nacional.

2.3 DEMOGRAFIA

Seguidamente se incluyen dos cuadros que presentan la población en el país y en Guanacaste y las tasas de crecimiento de los dos durante varios períodos. Como puede verse, en relación al porcentaje de la población nacional, Guanacaste creció en importancia desde 186 hasta 1950 y, después de ese período, ha disminuido.

El segundo cuadro presenta las tasas de crecimiento de la

provincia y del país durante los períodos indicados. La tasa de crecimiento en Guanacaste fue superior a la del País hasta 1950. Desde 1950-63, la tasa de crecimiento fue solamente de un 92% de la tasa nacional. El cambio más significativo ocurrió entre 1963-73, cuando la tasa de crecimiento de la Provincia bajó al 62% de la tasa de crecimiento nacional.

CUADRO 2-1

POBLACION DE GUANACASTE Y COSTA RICA

Período 1864-1973

AÑO	GUANACASTE	COSTA RICA	% DE POBLACION TOTAL
1864	10 431	120 499	8,7
1927	51 142	471 524	10,8
1950	88 190	800 875	11,0
1963	142 555	1 336 274	10,7
1973	178 691	1 871 780	9,5

Fuente: IFAM

CUADRO 2-2

TASAS DE CRECIMIENTO
DE LA POBLACION DE GUANACASTE Y COSTA RICA (%)

Período 1864-1973

PERIODO	GUANACASTE	COSTA RICA
1864-1927	390%	291%
1927-1950	72%	70%
1950-1963	62%	67%
1963-1973	25%	40%

Fuente: IFAM

CUADRO 2-3

COMPOSICION PORCENTUAL DE LA POBLACION DE LOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE GUANACASTE
(Años 1950-1963-1973)

CANTON	1950	1963	1973
Liberia	7,2	8,6	12,2
Nicoya	33,9	25,4	20,8
Santa Cruz	15,4	16,5	16,6
Bagaces	4,6	6,9	5,5
Carrillo	7,9	8,0	8,3
Cañas	6,7	6,4	7,2
Abangares	9,5	7,2	6,5
Tilarán	10,3	8,5	7,0
Nandayure	-	8,4	6,8
La Cruz	4,5	4,1	4,7
Hojancha	-	-	4,4
TOTAL	100	100	100

Fuente: IFAM

Los cantones más populosos son, en orden de tamaño, Nicoya, Santa Cruz y Liberia. El cantón con la tasa de crecimiento más alta es Liberia que ha experimentado un incremento significativo durante la última década 1963-73. Según estimaciones del IFAM, Liberia ha sido el único cantón que ha tenido un saldo neto de inmigración. Desde 1950 hasta 1973, el porcentaje de la provincia que está viviendo en zonas urbanas ha crecido del 12,4% al 21,6%. Esto se compara con el promedio del 40,6% en el país. La ciudad más grande y la capital de la provincia es Liberia.

Actualmente, el área con la mayor densidad de población es la parte sur de la península a partir de la ciudad de Nicoya. Pero, según proyecciones del IFAM, dos tercios del crecimiento de población en la provincia entre 1973 y 1995, ocurrirán (en orden de magnitud) en los cantones de "Liberia - La Cruz", Cañas y Bagaces.

2.4 EMPLEO E INDUSTRIA

El empleo principal en la región ha sido tradicionalmente en la rama agropecuaria, aunque su importancia está disminuyendo. En 1950, un 79,7% de los trabajadores pertenecían a ese sector. En 1973, la proporción había bajado al 63,6%.

El sector de servicios personales ha tenido el crecimiento más grande, en términos de números absolutos, aumentando de un 9,9% en 1950 hasta el 13,4% del empleo total en 1973. Los otros sectores que han tenido un crecimiento relativamente grande han sido: Comercio, Construcción y Transportes.

En 1973, un 90,9% de la fuerza de trabajo en la zona de Guanacaste estuvo trabajando y un 9,1% estuvo desempleado. El IFAM ha proyectado que la fuerza de trabajo aumentará un 66% de 1973 a 1983.

Ingresos. No hay información disponible sobre la distribución de ingresos, pero los datos de censos sobre la distribución de salarios indican que más del 72% de los trabajadores ganan entre ¢ 1200 y ¢ 6000 anualmente. El salario promedio anual en la región es de ¢ 5520.

GUANACASTE: DISTRIBUCION DE SALARIOS

AÑO: 1973

SALARIO ANUAL (¢)	% DE TRABAJADORES	% DEL TOTAL DE SALARIOS
- 1 200	4,8	0,5
1 200- 6 000	72,1	40,5
6 000-12 000	13,6	22,2
12 000 +	9,5	36,8

Fuente: IFAM

Producción Agropecuaria. Guanacaste produce el 45% del ganado de carne en el país. Dos tercios del área se dedican a pastos. La región también ha sido tradicionalmente la más importante del país en la producción de granos, produciendo un 50% del arroz y frijoles y un 25% del maíz que se consumen en el país. Los centros más importantes de granos son: Liberia, Carrillo, Nicoya, Tilarán y Santa Cruz.

Los cultivos permanentes más importantes son la caña de azúcar y el café. La producción de caña es, económicamente, la más importante y ha estado creciendo rápidamente. Su actividad se centra, principalmente alrededor de los ingenios localizados en Filadelfía, Cañas y Tilarán.

El valor de la producción agropecuaria fue estimado en ₡ 272 millones en 1973. Tres cuartas partes de este valor le correspondieron a ganadería.

GUANACASTE: VALOR DE PRODUCCION AGROPECUARIA

(En millones de Colones)

1973

ACTIVIDAD	MONTO (₡)	PORCENTAJE
TOTAL	272	100,0
Ganadería	205	75,3
Granos	50	18,4
Cultivos Permanentes	17	6,3

El proyecto de riego del Arenal dará un impulso al desarrollo agropecuario de la región, particularmente en las secciones al norte y este del Golfo de Nicoya.

Producción Industrial. Las industrias mayores se relacionan con el procesamiento de productos agropecuarios, específicamente: la carne, caña de azúcar y el arroz.

En el procesamiento de la carne, la industria más grande es la empacadora Gisa, en Liberia, que exporta cerca del 70% del ganado de exportación que produce la región. La exportación llega a 12 000 000 libras (5455 toneladas métricas) enviadas, principalmente, a los Estados Unidos, y también a Suiza, Suecia y Japón.

Como se dijo anteriormente, hay tres ingenios para el procesamiento de la caña. El Viejo y Taboga son los principales. Desde 1962-72 la producción de azúcar ha crecido en más de 1000% (de 56 000 a 581 788 qq) (2 545 a 26 445 toneladas métricas). El azúcar es el segundo producto principal de la región para la exportación. Las arroceras, en contraste, se dirigen al mercado nacional.

Otra industria significativa es la producción de madera. Con el desarrollo de la ganadería, el área de más potencial madedero en la región es la Cordillera. Los aserraderos de mayor capacidad se encuentran en Liberia, Cañas, Santa Cecilia, La Cruz y Nicoya.

Turismo. El turismo se está desarrollando en importancia tanto en la región como en el país. Actualmente hay 26 proyectos hoteleros anticipados para la provincia de Guanacaste, se ha estimado que para 1995, con programas para el desarrollo turístico, hasta un 44% de la población económicamente activa de la provincia pudiera estar haciendo trabajos relacionados con el turismo 1/

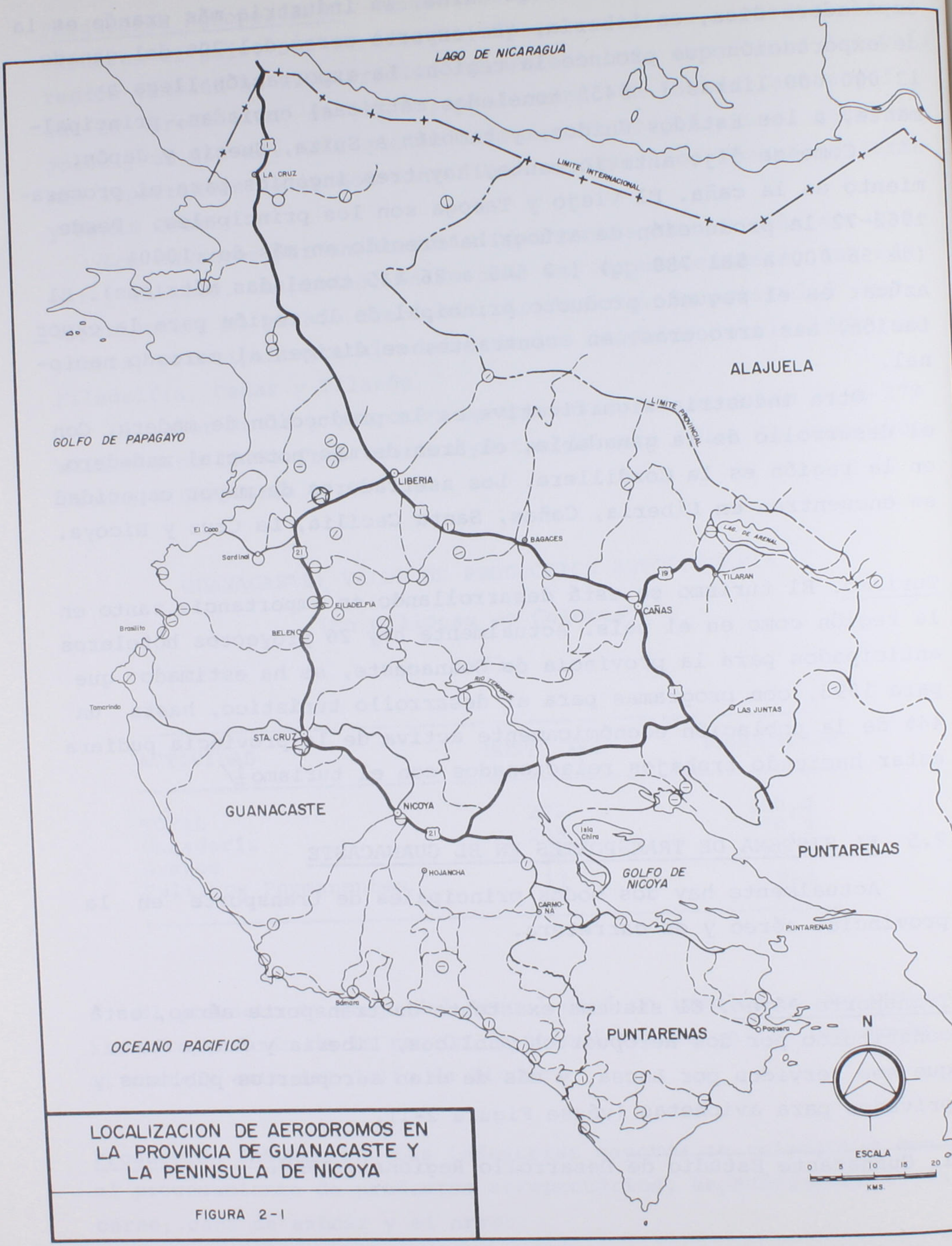
2.5 EL SISTEMA DE TRANSPORTES EN EL GUANACASTE

Actualmente hay dos modos principales de transporte en la provincia: aéreo y de carretera.

Transporte Aéreo. El sistema existente de transporte aéreo, está constituido por dos aeropuertos públicos, Liberia y Santa Cruz, que son servidos por Lacsa, y más de cien aeropuertos públicos y privados para avionetas (véase Figura 2-1).

---

1. Guanacaste Estudio de Desarrollo Regional, IFAM.



LOCALIZACION DE AERODROMOS EN LA PROVINCIA DE GUANACASTE Y LA PENINSULA DE NICOYA

FIGURA 2-1

Lacsa sirve a la región con un vuelo diario que sale de San José a Santa Cruz y Liberia y regresa a San José. El tipo de avión que se utiliza es un C-46 de 50 pasajeros. Los otros aeropuertos de pueblos pequeños y fincas, son utilizados por taxis aéreos y aviones privados, incluyendo aviones fumigadores. Varios de los aeropuertos están ubicados en proximidad a las playas al sur de Punta Gorda y proveen acceso a esas áreas. Con la excepción de Liberia, no se han presentando planos para hacer mejoras en ningún otro aeropuerto de la Provincia.

2.6 TRANSPORTE TERRESTRE

El sistema existente de transporte terrestre, en la Provincia de Guanacaste y localmente en el área que rodea la ciudad de Liberia, consiste en carreteras pavimentadas, entre las principales ciudades de la provincia, y calles sin pavimento hacia los pueblos más pequeños.

Las carreteras principales en la región incluyen la Carretera Nacional 1 (la Carretera Interamericana que conecta Liberia con San José en el sudeste y con Managua, Nicaragua en el noroeste. Esta es la principal ruta de acceso en la provincia. Ver la Figura 2.1.

La principal ruta de acceso, que sirve la parte oeste de la provincia de Guanacaste hacia el sur, es la Ruta Nacional 21. Esta ruta pavimentada, baja desde Liberia, a través de la Península de Nicoya, y termina en Carmona. La ruta continúa hasta la Costa del Pacífico y el Golfc de Nicoya como carreteras de grava. La ruta proporciona acceso desde Liberia hasta Filadelfia, Santa Cruz, Nicoya, Carmona y otras ciudades pequeñas.

La Ruta 151, que es de grava, sirve a Playa Hermosa, Playa Panamá y Playas del Coco, a partir de la Ruta 21. La ruta de acceso, desde la Ruta 151 a Playa Hermosa y Playa Panamá, es más apropiada para vehículos de doble tracción.

Gran parte del área de Bahía de Culebra es actualmente inaccesible por carretera y, para esas porciones accesibles, las calles son intransitables en la estación lluviosa.

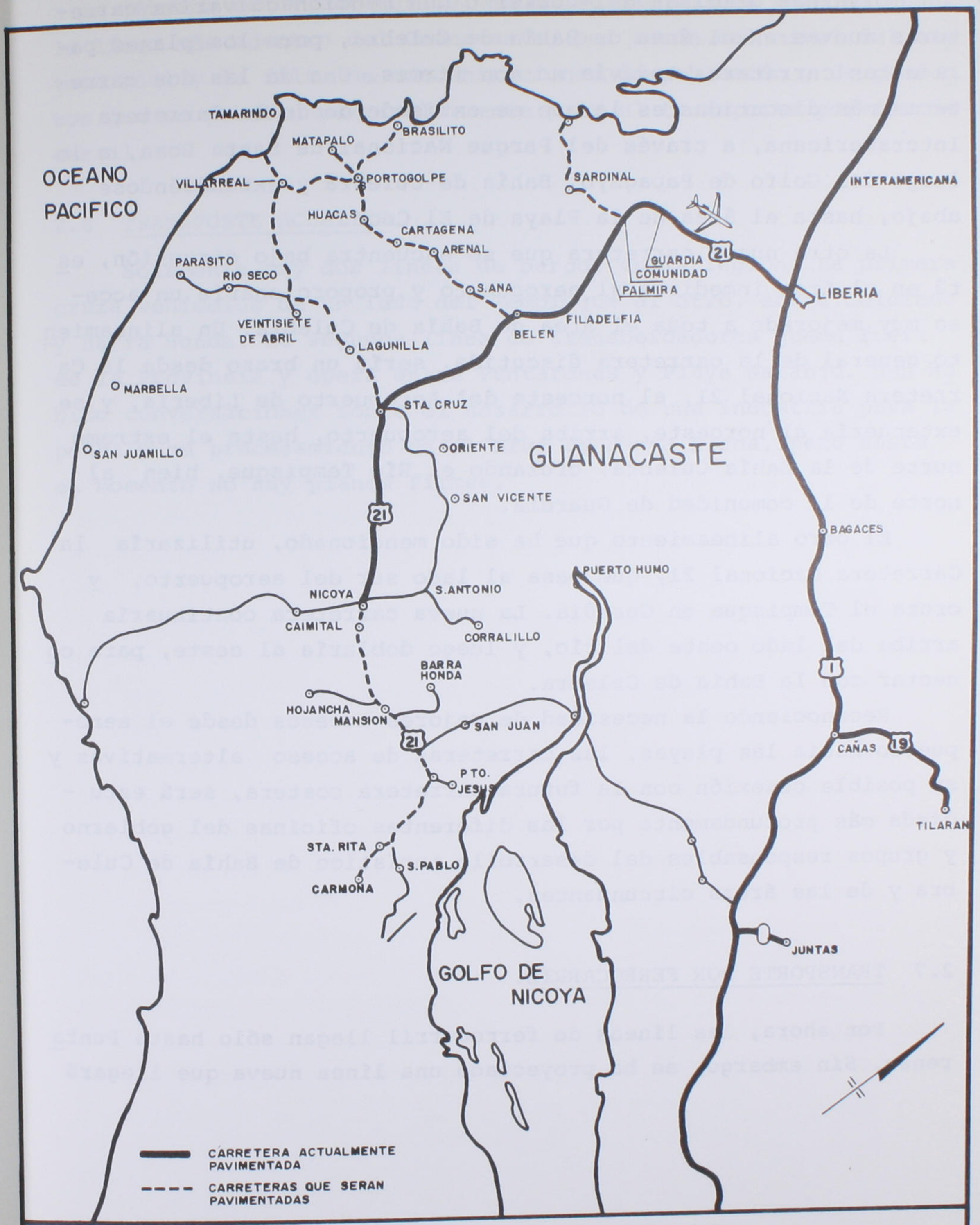
La Ruta Nacional 21 proporciona muy buen acceso desde el Aeropuerto hasta la ciudad de Liberia. Al área restante, en la vecindad del aeropuerto, sólo puede llegarse por caminos de grava y tierra, muchos de los cuales son caminos particulares.

Sistema de Transporte Terrestre Futuro. Actualmente hay programadas mejoras para el sistema de carreteras en distintas áreas de la provincia del Guanacaste, con unas pocas en la vecindad de Liberia y en las playas asociadas. Las mejoras para la Provincia del Guanacaste aparecen ilustradas en la Figura 2.2.

Las mejoras planeadas, que tendrán más impacto en el aeropuerto, son aquellas que mejoren el acceso a las playas y la extensión de la Carretera Nacional 21. Estos segmentos incluyen los siguientes:

Segmento	Longitud
Belén-Santa Ana	5,0 km
Santa Ana-Cartagena	10,0 km
Cartagena-Portegolpe	9,8 km
Portegolpe-Matapalo	10,0 km
Villa Real-Huacas-Brasilito	13,1 km
Nicoya-Colonia-Carmona	33,7 km
Santa Cruz-Tamarindo	32,5 km

El resto de los segmentos programados para pavimentar, son importantes para la región, pero no se espera que tengan un impacto significativo en la actividad del Aeropuerto de Liberia.



SISTEMA DE CARRETERAS

FIGURA 2-2

Diversas oficinas del gobierno han mencionado varias carreteras nuevas en el área de Bahía de Culebra, pero los planes para estas carreteras todavía no son firmes. Una de las dos carreteras más discutidas es la que se extiende desde la Carretera Interamericana, a través del Parque Nacional de Santa Rosa, a lo largo del Golfo de Papagayo, Bahía de Culebra y extendiéndose abajo, hasta el área de la Playa de El Coco.

La otra nueva carretera que se encuentra bajo discusión, está en el área inmediata al aeropuerto y proporcionaría un acceso muy mejorado a toda el área de Bahía de Culebra. Un alineamiento general de la carretera discutida, sería un brazo desde la Carretera Nacional 21, al noroeste del Aeropuerto de Liberia, y se extendería al noroeste, arriba del aeropuerto, hasta el extremo norte de la Bahía Culebra, cruzando el Río Tempisque, bien al norte de la comunidad de Guardia.

El otro alineamiento que ha sido mencionado, utilizaría la Carretera Nacional 21, que pasa al lado sur del aeropuerto, y cruza el Tempisque en Guardia. La nueva carretera continuaría arriba del lado oeste del río, y luego doblaría al oeste, para conectar con la Bahía de Culebra.

Reconociendo la necesidad de mejores accesos desde el aeropuerto hacia las playas, las carreteras de acceso alternativas y su posible conexión con la futura carretera costera, será estudiada más profundamente por las diferentes oficinas del gobierno y grupos responsables del desarrollo turístico de Bahía de Culebra y de las áreas circundantes.

2.7 TRANSPORTE POR FERROCARRIL.

Por ahora, las líneas de ferrocarril llegan sólo hasta Puntarenas. Sin embargo, se ha proyectado una línea nueva que llegará

a la fábrica de cemento en Colorado. No hay planes para extender la línea más adentro del Guanacaste, por razón del nivel del sistema vial y la falta de concentraciones de población y de productos que se prestan particularmente para el transporte por ferrocarril.

2.8 TRANSPORTE ACUATICO.

Solamente hay dos líneas de barcos en la región. La primera, cruza vehículos de un lado del Tempisque al otro, entre Colorado y Barra Honda. La segunda línea de transbordadores queda fuera de la Provincia y opera entre Puntarenas y Playa Naranjo. Han habido conversaciones sobre el desarrollo de una industria para la pesca y su procesamiento en el área de Santa Elena, pero hasta el momento no hay planes firmes.

CAPITULO III

INVENTARIO

3.1 INTRODUCCION

En este capítulo se presentan los antecedentes del Aeropuerto de Liberia y un inventario de las instalaciones actuales, el espacio aéreo y las capacidades potenciales para expansión.

3.2 HISTORIA DEL AEROPUERTO

Desde la década pasada la Municipalidad de Liberia y la Dirección de Aviación Civil han tenido conversaciones sobre la reubicación del aeropuerto viejo de Liberia usado por aviones DC-3.

El aeropuerto viejo se encontraba cada día más rodeado por el desarrollo de la ciudad y tenía problemas de torres, antenas y árboles en la aproximación. Por esas razones se decidió cerrar el aeropuerto y buscar una nueva ubicación.

Finalmente, se escogió una zona 12 km al oeste de la ciudad para la construcción de un aeropuerto que pudiera servir no solamente al servicio nacional sino que también tendría la capacidad para acomodar el servicio internacional.

Con permiso de los dueños de los terrenos se hicieron numerosos estudios del suelo y se empezó la construcción en 1971, para la primera etapa de 1200 metros. El aeropuerto fue abierto oficialmente por el Presidente Oduber el 10 de enero de 1975. El primer vuelo de itinerario fue hecho por Lacsa en julio de 1975. Actualmente se está realizando una ampliación a la pista. La dimensión de la propiedad actual es 3568 x 530 metros.

3.3 INVENTARIO DEL AEROPUERTO

La primera visita de estudio al aeropuerto de Liberia fue efectuada los días 16 y 17 de marzo de 1976 por los técnicos de la compañía R. DIXON SPEAS ASSOCIATES. Al mismo tiempo se estudiaron las áreas de las aproximaciones del aeropuerto. Los resultados del estudio se enumeran a continuación.

3.3.1 Sistemas de Pista.

Había disponible una pista de aterrizaje con un tratamiento superficial bituminoso, de 30 metros de ancho por 1216 metros de largo. La sub-rasante para el área de aterrizaje es de material rocoso y sobre éste se puso material granular como una sub base, y una mezcla de piedra quebrada del tajo del Chopo como base de la pista. A la pista se le colocó un tratamiento superficial bituminoso. Se entiende que se logró una compactación del 90 al 95% en las capas de la sub-base y la base. Actualmente se está construyendo una ampliación en el extremo este de la pista de 30 x 984 metros.

La inspección visual no indicó evidencia de fallas en ninguna parte de la superficie de la pista. Las áreas pintadas han sufrido algunas resquebrajaduras pequeñas, pero esto es normal. Se considera que la condición actual de la superficie es de buena a excelente.

3.3.2 Zona Libre de Obstáculos.

En el extremo oeste de la pista hay una zona libre de obstáculos de 30 metros x 305 metros, construída de los mismos materiales que la base y la subbase. No se le dio tratamiento bituminoso.

3.3.3 Calle de Rodaje.

No hay calles de rodaje, paralelas o perpendiculares. La plataforma conecta a todo lo ancho con la pista.

3.3.4 Señalamiento.

La pista tiene un sistema básico de señalamiento consiste en una línea central y señales de umbral. Se proveen los números de la pista así como las señales de maniobras en cada extremo.

3.3.5 Datos Meteorológicos.

°Vientos. Se obtuvo la información sobre la dirección y velocidad del viento para 1968-1970 (ver la Orientación de la Pista). Las personas en el aeropuerto y en Liberia verifican que el viento predominante es el de la dirección ENE, favoreciendo la orientación de la pista y el uso de la Pista 07.

°Temperatura. La información sobre la temperatura mensual y anual para el período 1965-1970 del Servicio Meteorológico Nacional indica que la Temperatura Máxima Promedio fue de 35,5°C que tuvo lugar en abril.

°Lluvia. Los datos para los años 1960-1974 indican que la precipitación pluvial registrada en Liberia promedió 1756,3 mm por año, siendo el promedio más alto en el mes de setiembre con 376,8 mm.

°Visibilidad. No hay datos disponibles sobre el techo de nubes ni las condiciones de visibilidad para determinar el porcentaje de tiempo que el aeropuerto tendría que operar bajo procedimientos instrumentales. Sin embargo, las discusiones con el personal del aeropuerto indican que sólo de 3 a 5 días por año caerían dentro de la categoría de operaciones por instrumentos.

3.3.6 Orientación de la Pista.

La pista 07-25 en el Aeropuerto de Liberia está orientada con el Rumbo Verdadero de Norte 70°19 min 15 segundos Este.

Se construyó una rosa de los vientos de ráfagas usando las estadísticas del sentido del viento para los años 1968-1970. El análisis de la rosa de los vientos indica que la orientación actual de la pista provee cobertura de viento cruzado de un 94,81% a 25 kmph y 81,87% a 20 kmph. Debería tomarse en consideración que los datos son para los vientos de ráfaga máximos y que el porcentaje de cobertura sería conservador en función del promedio normal del viento. Esto indica que los aeroplanos grandes que tienen una capacidad de operación con un viento cruzado de 25 kmph o más, podrían usar el aeropuerto aproximadamente el 95% del tiempo. Las aeronaves más pequeñas de la flota de la aviación general que tienen una menor capacidad de operación con viento cruzado, podrían utilizar el aeropuerto un mínimo del 82% del tiempo.

Se analizaron los datos sobre el viento para febrero de 1976, obtenidos de la recientemente instalada estación meteorológica del Aeropuerto de Liberia. Confirman que la orientación actual de la pista es la mejor para la ubicación.

3.3.7 Ayudas a la Navegación.

Hay un radio para comunicaciones pero las únicas ayudas a la navegación son tres conos de viento, uno adyacente al edificio terminal y otro en cada extremo de la pista.

3.3.8 Iluminación.

No hay sistema de iluminación de la pista.

3.3.9 Instalaciones de Terminal.

Un edificio terminal de aproximadamente 12 x 31 metros está localizado al centro del ancho de la plataforma y 30 metros dentro del fondo del área de plataforma construída originalmente. El edificio alberga la oficina de aviación, la oficina de la es-

tación meteorológica y radio y un bar-soda, además de proporcionar área para pasajeros y para reclamar el equipaje. Tanto las operaciones de pasajeros como las de carga se manejan en este edificio.

El edificio de la terminal es nuevo, esta en buenas condiciones y ha sido construido con elementos de acero prefabricado y con muchas ventanas. Fue erigido en una plataforma de concreto y el nivel del piso es un poco más alto que la superficie de la plataforma.

Otras instalaciones ubicadas en la terminal son una construcción para alojar el tanque para el agua, una torre de comunicaciones de 18 metros de alto y un área cercada conteniendo el equipo del departamento meteorológico.

3.3.10 Plataforma.

Hay una plataforma sin tratamiento bituminoso de aproximadamente 80 metros de ancho por 122 metros de fondo. Esta dimensión permite 10 metros al frente de la terminal del edificio como zona de seguridad. La dimensión de fondo es hasta el borde de la pista de aterrizaje, y una porción del área mencionada no se puede usar como estacionamiento debido a que queda en la zona de seguridad de la pista de aterrizaje. La plataforma es usada tanto por el transportador aéreo como por los aeroplanos de aviación general.

La superficie del área de plataforma es excelente sin señales visibles de fallas. Tiene roca dura casi directamente debajo del material de nivelación aplicado para formar la superficie.

3.3.11 Estacionamiento de Vehículos.

Para el estacionamiento de automóviles de los usuarios del aeropuerto se utiliza la porción de la plataforma situada al sur y al oeste de la terminal.

3.3.12 Carreteras.

El acceso al área terminal se efectúa desde la Carretera 21 por medio de una carretera de entrada y otra de salida, de dos carriles cada una.

3.3.13 Hangares.

Se están construyendo dos instalaciones de hangar para aeronaves de aviación general. Allí se podrán acomodar 3 aeronaves.

3.3.14 Instalaciones para Combustible.

Actualmente no hay disponible en el aeropuerto servicio de combustible.

3.3.15 Servicios.

El aeropuerto tiene servicio eléctrico desde Liberia por medio de una línea de 33 KVA. Un pozo de ± 91 metros de hondo proporciona el agua con un tanque de almacenamiento. La disposición de aguas de albañal se efectúa a través de un sistema de tanque séptico.

3.3.16 Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios.

Actualmente no hay vehículos de rescate, en caso de aterrizaje forzoso, ubicados en el aeropuerto. La instalación de asistencia en caso de fuego o emergencia más cercana está en la Ciudad de Liberia. En el caso de fuegos localizados, tales como el incendio de un motor, se cuenta con extinguidores manuales de dióxido de carbono.

3.3.17 Instalaciones para Mantenimiento.

En este momento no hay instalaciones para el mantenimiento y conservación del aeropuerto.

3.3.18 Drenaje.

El aeropuerto está bien drenado por medio de dos zanjas a lo largo de la pista y toda el agua descarga dentro de la Quebrada Honda.

3.3.19 Cercado.

Todo el aeropuerto está cercado.

3.3.20 Areas Fuera del Aeropuerto.

Areas de Aproximación y Despegue. Las áreas existentes bajo la trayectoria de aproximación y despegue de la pista de aterrizaje están libres de obstrucciones hasta un grado mucho más alto del requerido para la longitud y uso actuales de la pista de aterrizaje.

Otras Areas.

La tierra en unos 15 km a la redonda está dedicada en su mayoría a la agricultura y ganadería, o en desuso,con la excepción de los centros de Liberia, Sardinal y San Blas y las casas asociadas a la agricultura. Las operaciones actuales tienen poco, si acaso alguno, impacto perjudicial sobre los residentes o sobre la actividad de estas áreas.

3.3.21 Análisis del Espacio Aéreo.

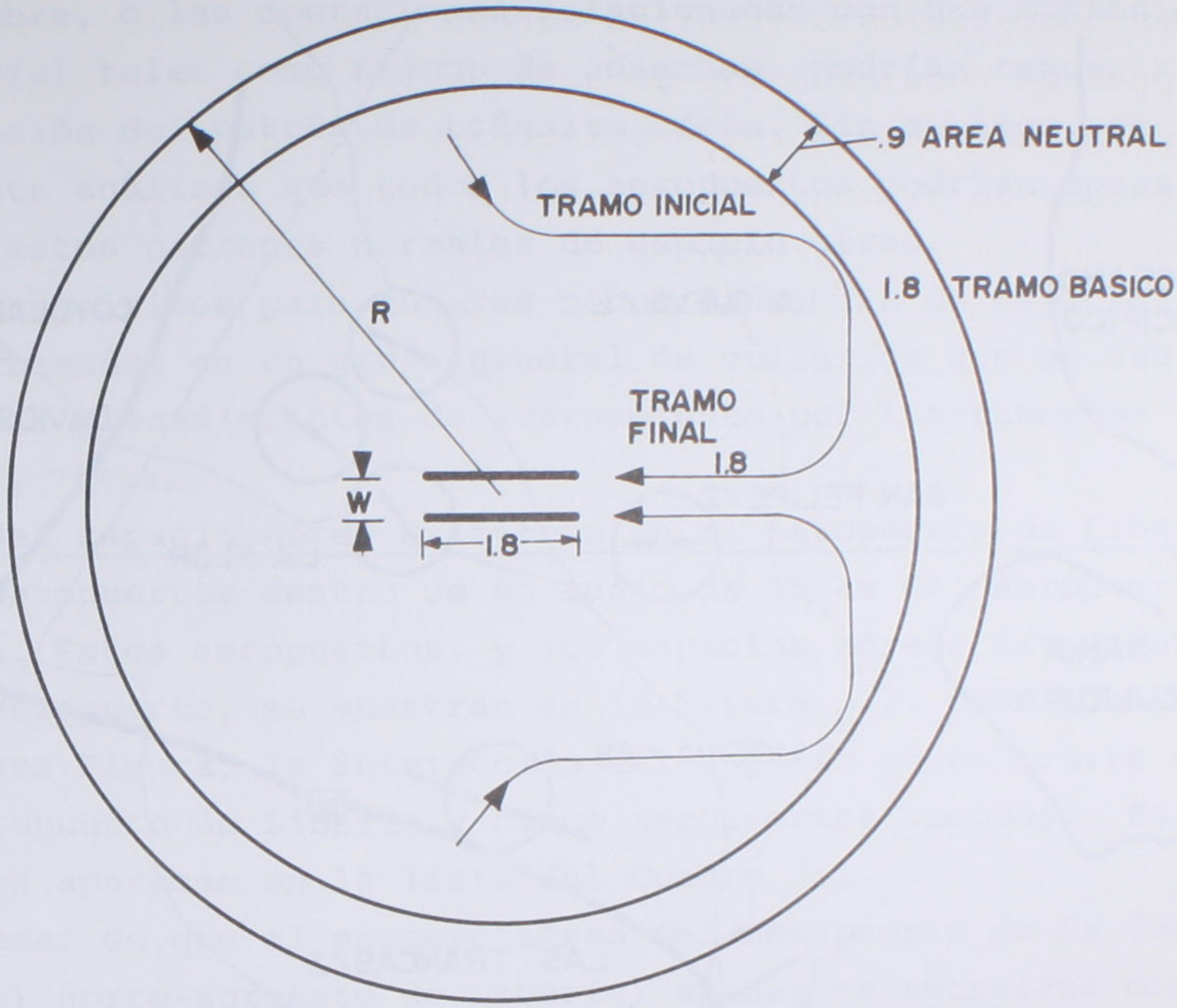
Introducción. Se requirió de una evaluación del espacio aéreo para determinar si la actividad de aparatos aéreos actual y propuesta para el Aeropuerto de Liberia pudiera ser operada independiente y simultáneamente con la actividad de aparatos aéreos de otros aeropuertos cercanos. Donde la inter-relación del espacio aéreo entre aeropuertos produce conflictos potenciales, el análisis determinó el grado de conflicto y su efecto sobre las operaciones de aparatos aéreos y la capacidad del aeropuerto.

Al analizar las operaciones de aparatos aéreos , se da especial consideración a aquellas operaciones conducidas en condiciones VFR e IFR. En condiciones VFR, los aeropuertos pueden existir bastante cerca uno de otro si pueden desarrollarse patrones compatibles de tráfico aéreo. En condiciones IFR, los aeropuertos requieren más espacio debido al mayor área necesaria para hacer maniobras verticales y laterales más precisas involucradas en el contorno prescrito para el procedimiento de acercamiento por instrumentos.

Metodología de Análisis General. El análisis de la condición existente en el espacio aéreo del Aeropuerto de Liberia, se basó en la inter-relación de las áreas del espacio aéreo requeridas para operaciones VFR en Liberia con las operaciones VFR en otros aeropuertos dentro de un radio de aproximadamente 15 km alrededor de Liberia. La ausencia de procedimientos IFR en Liberia, o en cualquier otro aeropuerto cercano, excluyó cualquier consideración, por ahora, de requisitos IFR del espacio aéreo.

El análisis se limitó a la configuración física conocida de cada aeropuerto. La mayoría de los aeropuertos consisten en fajas de aterrizaje usadas por propietarios de aviones privados y por aeroplanos que efectúan operaciones de fumigación para la agricultura. En algunos casos, la orientación de las pistas y sus ubicaciones exactas no eran conocidas con precisión. Por lo tanto, el análisis sólo pudo establecer la existencia o la no existencia de conflictos potenciales del espacio aéreo.

Las áreas de espacio aéreo VFR asignadas a cada aeropuerto consistían en un radio de 3MN (5,5 km) a la redonda, establecido en el punto central aproximado de cada aercpuerto. Contenido dentro de este círculo, había un patrón de tránsito que constaba de un tramo inicial; un tramo básico de 1MN (1830 m) de longitud con una zona amortiguadora de seguridad de 0,5MN (915m) de ancho; y un tramo final de aproximación de 1MN (1830 m) de largo. Esta área de espacio aéreo VFR se presenta gráficamente



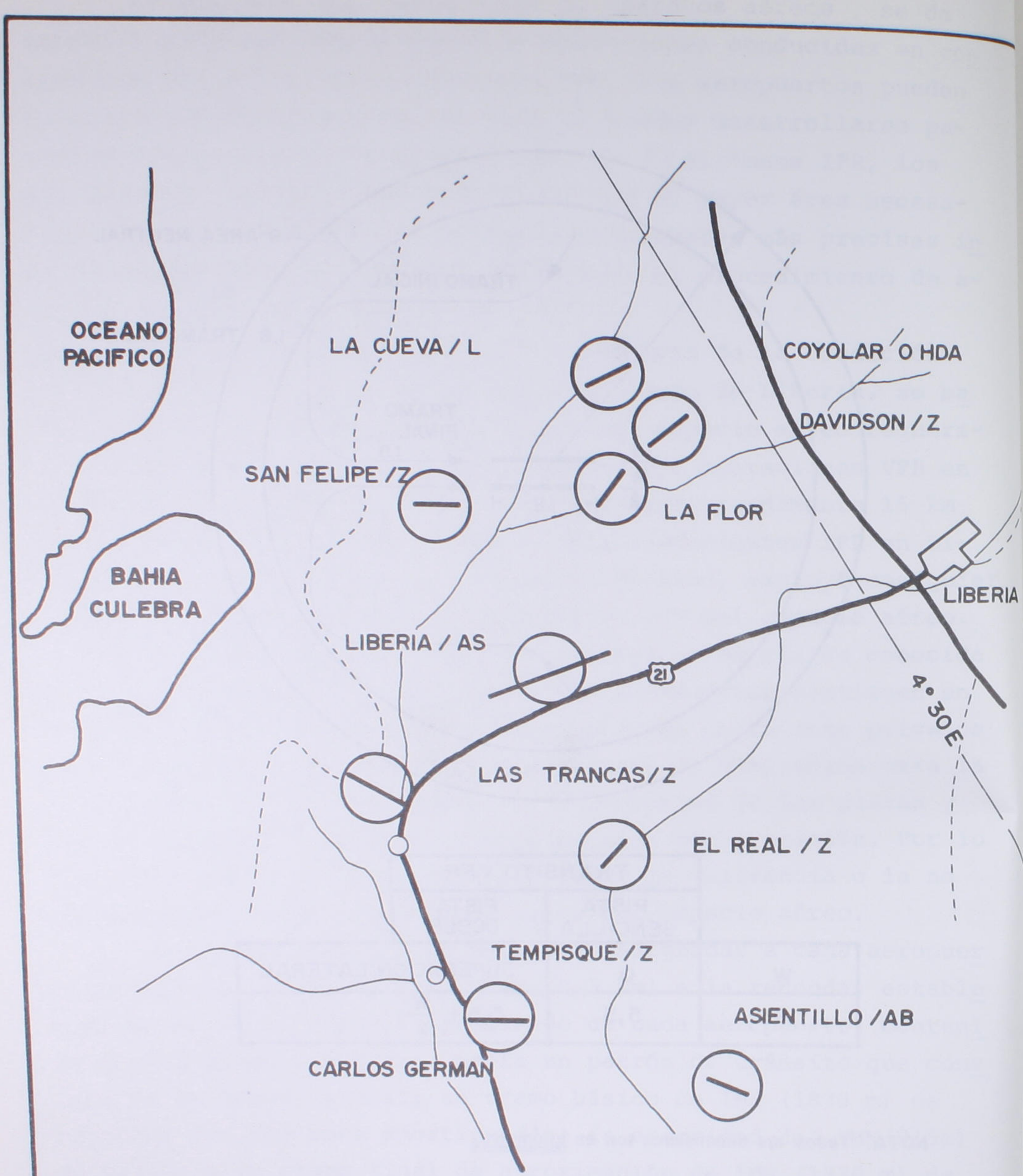
	TRANSITO VFR	
	PISTA SENCILLA	PISTA DOBLE
W	0	SUPERACION LATERAL
R	5,5	$5,5 + \frac{W}{2}$

NOTA: Todas las dimensiones son en kilómetros

FUENTE: Speas Associates

ESPACIO AEREO VFR PARA AEROPUERTOS

FIGURA 3 — 1



AEROPUERTOS EN EL AREA DE LIBERIA

FIGURA 3-2

en la Figura 3.1.

El criterio de espacio aéreo VFR definido arriba, se basó en un patrón de tránsito común y en condiciones normales de operación de aeroplanos. Las obstrucciones naturales, o creadas por el hombre, o las operaciones relacionadas con una misión de tipo especial tales como riesgo de cosechas, podrían requerir una desviación del patrón de tránsito común. Sin embargo, se supuso en este análisis que todos los aeropuertos podrían operar dentro de estos patrones normales de espacio aéreo.

Los requisitos para futuras necesidades IFR de espacio aéreo están basados en un grupo general de criterios que se usa para definir procedimientos de acercamiento por instrumentos de precisión y visual.

Análisis del Espacio Aéreo Existente en el Aeropuerto de Liberia. Hay ocho aeropuertos dentro de un radio de 15 km del Aeropuerto de Liberia. Estos aeropuertos, y los espacios aéreos asociados con cada aeropuerto, se muestran en la Figura 3.2. Como puede verse en esta Figura, la interacción del espacio aéreo ocurre entre el Aeropuerto de Liberia y cinco aeropuertos vecinos. Estos aeropuertos aparecen en la lista del Cuadro 3.1.

A pesar de que el espacio aéreo del Aeropuerto de La Cueva (5MN (9 km) norte-noroeste de Liberia) apenas se entrelaza con el de Liberia, su ubicación con respecto a los aeropuertos de Coyolar, La Flor y San Felipe restringe el desarrollo de patrones de tránsito que serían más compatibles con el patrón de tránsito del aeropuerto de Liberia. Específicamente, el de La Cueva obstaculiza el establecimiento de patrones de tránsito al noroeste de las pistas en Coyolar y La Flor, y al norte de la pista en San Felipe. Por lo tanto, se hace necesario establecer los patrones de tránsito hacia el sureste en Coyolar y La Flor, y hacia el sur en San Felipe. Al hacerlo así, las operaciones en San Felipe y La Flor pueden causar conflicto con las operaciones al norte de Liberia, a menos que las operaciones en La Flor y San Felipe se mantengan con niveles de tránsito muy bajos.

CUADRO 3-1

AEROPUERTOS QUE INTERACTUAN CON EL
AEROPUERTO DE LIBERIA

NOMBRE DEL AEROPUERTO	UBICACION CON RELACION AL AEROPUERTO DE LIBERIA
Coyolar o Hda. Davidson	4,5 MN (8,2 km) Norte-Noreste
La Flor	3,2 MN (5,9 km) Norte-Noreste
San Felipe	3,5 MN (6,4 km) Noroeste
El Real	3,5 MN (6,4 km) Sur-Sureste
Las Trancas	3,6 MN (6,6 km) Suroeste

Debe notarse que las operaciones independientes en La Cueva, Coyolar y La Flor no serían posibles si las operaciones en estas instalaciones aumentaran.

El posible conflicto entre el Aeropuerto de Liberia y el de Las Trancas se ha eliminado con la cancelación de operaciones en Las Trancas.

Con un patrón de tránsito hacia el sur de Liberia, había una posibilidad de conflicto entre el Aeropuerto de Liberia y el de El Real, pero este conflicto también se ha eliminado con la cancelación de operaciones en El Real.

Conclusiones del Análisis del Espacio Aéreo Existente.

1) Los patrones de tránsito en Coyolar, La Flor y San Felipe están restringidos a patrones del sur. Estos patrones

del sur no son compatibles con las operaciones de aviones al norte del Aeropuerto de Liberia.

2) Cualquier abandono futuro del Aeropuerto de La Cueva permitiría patrones del norte en Coyolar, La Flor y San Felipe. Estos patrones serían más compatibles con las operaciones norte en el Aeropuerto de Liberia.

3) Con la cancelación de operaciones en los aeropuertos de Las Trancas y El Real se puede hacer el patrón de tránsito al lado sur del Aeropuerto de Liberia.

4) Aumentos en el tránsito en Coyolar, La Flor, y San Felipe, podrían reducir la capacidad de operación del Aeropuerto de Liberia.

3.3.22 Capacidad de Expansión del Aeropuerto.

Pista de Aterrizaje por Instrumentos. Hay un área espaciosa entre los límites actuales del aeropuerto para extender más la pista de aterrizaje hacia el este. Esta dirección sería la más económica, debido a los requisitos de nivelación, que si se extendiese hacia el oeste. Para la pista actual, alguna tierra adicional podría ser necesaria para la porción más interior del área de aproximación/despegue, para proveer protección adecuada para el acceso.

Calle de Rodaje. Una futura calle de rodaje será ubicada a 184 metros de la línea central de la pista de aterrizaje. Esta es una norma de los transportes aéreos y será necesaria para una pista de aterrizaje con instrumentos.

Areas de Plataforma. Hay suficiente espacio en tales áreas para una actividad mayor de las empresas aéreas, de la aviación general, fumigadores aéreos, etc.

Edificio Terminal y Estacionamiento. Sería necesario obtener terreno adicional al otro lado de la carretera para proporcionar espacio fuera de la línea de restric-

ción de edificios (BRL), para el edificio terminal y para instalaciones de soporte tales como acceso y estacionamiento de vehículos.

Propiedad de Aeropuerto. No parece un problema adquirir la tierra para protección del acercamiento y para la expansión del área de la terminal debido al hecho de que la mayoría de la tierra está en desuso.

CAPITULO IV

PROYECCIONES DE LA ACTIVIDAD DE AVIACION

4.1 INTRODUCCION

Esta sección del informe del plan maestro contiene proyecciones de las demandas que se espera tendrán lugar en el Aeropuerto de Liberia durante el período del Estudio. La demanda comprenderá tres partes: actividad de pasajeros, actividad de aviación general y actividad de carga. El alcanzar los niveles de actividad proyectados depende de un número de factores que incluyen las instalaciones adecuadas en el Aeropuerto. Por lo tanto, el propósito para el cual se usarán las proyecciones es programar las fases apropiadas para el desarrollo de las instalaciones a fin de satisfacer las demandas futuras de espacio para las diferentes operaciones de aviación.

Aunque las páginas siguientes contienen las suposiciones hechas durante el desarrollo de las proyecciones de la actividad de la aviación, se requieren breves comentarios introductorios con respecto a las proyecciones en general. Primero, los datos disponibles para usar en las proyecciones de la actividad de la aviación estaban bastante limitados, tanto con respecto a las estadísticas de aviación históricas como a los datos socio-económicos, históricos y proyectados. Aún los planes para el desarrollo turístico y la promoción eran limitados. Segundo, aunque, si bien las Proyecciones de turismo fueron puestas a disposición, el marco del tiempo no era el mismo que el del período para el cual se necesitaban las proyecciones de la actividad de la aviación; esta limitación demandó, en algunos casos, una extrapolación de datos.

En resumen, las proyeccicnes de la actividad de la aviación están basadas en información limitada. De manera que reco

mendamos supervisión frecuente para asegurar las fases apropiadas para el desarrollo del Aercpuerto. Entre las cosas que ejercen un impacto significativo sobre la actividad en el Aeropuerto de Liberia están: 1) el nivel de desarrollo y el éxito en la promoción de proyectos de turismo, tales como Guacamaya y Bahía de Culebra; 2) el grado que alcancen las ventas futuras de carne a países extranjeros; y 3) el grado que alcance el desarrollo económico en el sector no-turista y en los alrededores de Liberia.

4.2 PROYECCIONES DEL TRANSITO DE PASAJEROS

Los pasajeros que usarán el Aeropuerto de Liberia pueden catalogarse mejor en dos grupos distintos: 1) turistas y 2) no-turistas. Las proyecciones del tránsito de pasajeros en Liberia se desarrollaron independientemente para cada categoría de pasajeros. Sin embargo, debe apuntarse que el nivel de tránsito no-turista que se materializa en Liberia depende hasta cierto punto del nivel de tránsito turista, ya que el turismo estimulará los viajes de negocios. A continuación hay discusiones de las suposiciones y metodologías usadas para desarrollar las proyecciones de pasajeros junto con una presentación de los valores de proyección.

4.2.1 Proyección del Turismo al Guanacaste.

El factor más importante considerado durante el desarrollo de la proyección de pasajeros turistas a Liberia fue una proyección de proyectos turísticos y de turistas preparada por el Instituto Costarricense de Turismo (ICT), específicamente para ser usado en este estudio. La proyección de turistas al Guanacaste preparada por el ICT fue prolongada de 1983 a 1996 por la Speas Association (RDSA) para los propósitos de este estudio; el Cuadro 4.1 presenta las proyecciones de ICT. Como se emplearon distintas metodologías para completar las extrapolaciones de las diversas categorías de turistas, se describe cada una a continuación:

CUADRO 4-1

ESTIMACION DE LA AFLUENCIA TURISTICA A LA PROVINCIA DE GUANACASTE, SEGUN FUENTES PROMOTORAS DE TURISMO POR AÑOS 1975-1983

AÑOS	FUENTES PROMOTORAS DE TURISMO			
	PROYECTOS 1/ PRESENTADOS AL ICT	GUACAMAYA 3/	BAHIA CULEBRA	TOTAL
1975	58 323	-	-	58 323
1976	85 001	-	-	85 001
1977	129 740	-	-	129 740
1978	219 206 2/	-	27 200	246 406
1979	249 895	31 191	33 550	314 636
1980	284 880	31 191	41 800	357 871
1981	324 763	38 159	47 350	410 272
1982	370 230	38 159	55 700	464 089
1983	422 063	33 348	64 050	519 461

1. Las cifras de 1979 a 1983 fueron estimadas según tasa de crecimiento del 14% anual.
2. Se estima que es muy poco probable que el proyecto de Bahía Culebra pueda estar operando en ese año.
3. El proyecto de Guacamaya consta de 4 etapas, la primera concluirá tentativamente en enero de 1979, la segunda en enero de 1981, la tercera en enero de 1987 y la cuarta en enero de 1985.

FUENTES: Estudio de Actualización de Oferta Hotelera, Dirección de Planificación del ICT.
Estudio Preliminar sobre Inversiones en Guacamaya, Dirección de Planificación del ICT y Moniter S. A.
"Lineamientos de un PLan Nacional para Desarrollo Turístico", OEA.

1) Proyecciones de Turistas a "Otras" [1/] áreas:

°Se utilizaron las proyecciones del ICT hasta 1983;

°El ICT estimó que el 42,8% de los turistas eran nacionales y el 57,2% eran visitantes extranjeros;

°La R. Dixon Speas computó una relación "turista nacional percápita" usando las proyecciones del ICT y una proyección de población suministrada por el MOPT (Cuadro 4.2);

°La R. Dixon Speas asumió que el número de turistas nacionales percápita para "Otras" áreas sería de 0,085 en 1986, y de 0,10 en 1996;

°Las "relaciones" se aplicaron a las proyecciones de población, produciendo las proyecciones de nacionales visitando "Otras" áreas;

°Las proyecciones de nacionales para 1986 y 1996 se dividieron entre 0,428 para obtener el total de turistas;

°El número de visitantes extranjeros se obtuvo restando el número de nacionales del total.

2) Proyecciones de turistas a Guacamaya:

°Se utilizaron las proyecciones del ICT hasta 1983,

°Como el ICT no proyectó ningún crecimiento más allá de 1981, la R. Dixon Speas asumió un nivel de 35 800 turistas por año para 1986 y 1996 (35 800 es el promedio de las proyecciones del ICT para 1982 y 1983).

°La R. Dixon Speas supuso que las cuotas porcentuales de 42,8/57,2 de nacionales versus extranjeros visitando otras áreas tendría validez también para Guacamaya.

3) Las proyecciones de turistas a Bahía de Culebra:

°Se usaron las proyecciones del ICT hasta 1983;

°La R. Dixon Speas supuso que el 65% de los visitantes de Bahía de Culebra serán extranjeros. La pro-

---

1. Proyectos turísticos en Guanacaste además de Bahía de Culebra y Guacamaya.

CUADRO 4-2

PROYECCIONES DE POBLACION DE COSTA RICA

AÑO	POBLACION COSTA RICA
1975	1 995 600
1976	2 045 200
1977	2 106 600
1978	2 169 800
1979	2 234 900
1980	2 301 900
1981	2 371 000
1982	2 442 800
1983	2 515 400
1984	2 590 800
1985	2 668 500
1986	2 748 600
1987	2 831 100
1988	2 916 000
1989	3 003 500
1990	3 093 600
1996	3 693 913 1/

FUENTE: MOPT.

1. Estimación para 1966 (basada en la continuación del promedio del incremento anual del 3%) = 3 693 913.

basó en la creencia de que el sitio será uno de los más grandes lugares de veraneo, que será altamente promocionado por Costa Rica en los países extranjeros y con los organizadores de excursiones;

°Se proyectó a los visitantes extranjeros con un incremento promedio anual del 9,0 por ciento entre 1983 y 1996. El razonamiento para la proporción supuesta se basó en las tasas de crecimiento esperadas para el tránsito aéreo internacional, y en el hecho de que las proyecciones del ICT indican una tasa de crecimiento más lenta en Bahía de Culebra entre 1978 y 1983;

°Las proyecciones de turistas extranjeros se dividieron entre 0,65 para obtener el total de turistas; luego, al restar los visitantes extranjeros del total, se obtuvo el número de turistas nacionales.

El Cuadro 4.3 proporciona las proyecciones de turistas a la Provincia de Guanacaste, completas y detalladas.

4.2.2 Proyecciones de Turistas Usando el Aeropuerto de Liberia.

El siguiente paso para determinar el nivel del tránsito de pasajeros en Liberia fue determinar la proporción de turistas visitando el Guanacaste, los que volarían dentro/fuera del Aeropuerto de Liberia. De nuevo, se trataron individualmente las tres áreas turísticas del ICT (Bahía de Culebra, Guacamaya, y "Otras").

Primero, se efectuó un análisis para estimar el número de turistas visitando las "Otras" áreas que puedan utilizar el Aeropuerto de Liberia. Para esto, fue necesario comprender la metodología usada por el ICT para desarrollar las proyecciones de turistas a esas áreas. Un examen de su metodología indicó que las proyecciones de turistas se basaron en proyectos hoteleros conocidos, que están en camino, en la Provincia de Guanacaste (Cuadro 4.4.). Al cerciorarse de la ubicación de los diversos proyectos se encontró que un poco menos de la mitad de

CUADRO 4-3

PROYECCIONES DE TURISMO EN LA PROVINCIA DE GUANACASTE

-VISITANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS-

1981 - 1996

AÑO	GUACAMAYA			BAHIA DE CULEBRA			"OTRAS" AREAS			GRAN TOTAL
	NACION.	EXTRAN.	TOTAL	NACION.	EXTRAN.	TOTAL	NACION.	EXTRAN.	TOTAL	
1981	16 332	21 827	38 159	16 570	30 780	47 350	138 998	203 765	324 763	410 272
1986	15 300	20 500	35 800	27 090	48 450	75 540	233 630	312 230	545 860	657 200
1996	15 300	20 500	35 800	63 480	117 900	181 380	369 390	493 670	863 060	1 080 240

FUENTE: R. Dixon Speas Associates.
ICT.

CUADRO 4-4

HOTELES EXISTENTES Y PROYECTOS HOTELEROS

PROVINCIA DE GUANACASTE

NOMBRE	LUGAR
Hotel Curime	Nicoya
Hotel El Sitio	Liberia
Hotel Las Espuelas	Liberia
Hotel Diriá	Santa Cruz
Hotel en Playa Ocotal	Sardinal
Tamarindo Diriá	Playas de Tamarindo
Antumalal	Playa Junquillal
Condovac (Desarrollo La Costa)	Playa Hermosa
Hotel Proy.Catalina	Sardinal
Hotel en Fracc. Turístico en Bahía Potrero	Sardinal
Hotel Costa Linda	Playa Conchal, Santa Cruz
Hotel Playa Grande	Tamarindo
Proy. Playa Dorada S. A.	Nicoya
Proy. Joya del Pacífico	Playa Carrillo, Nicoya
Hotel en Proy. Punta Cacique	Sardinal
Hotel Siesta	Liberia
Hotel Mercedes Reyes	Cañas
Hotel Bramadero	Liberia
Hotel Centroamericano	Liberia
Hotel La Ronda	Liberia
La Pacífica	Cañas
Sharatoga	Santa Cruz
Campo de Pesca	Playas del Coco

FUENTE: Sección Estadística, ICT, 26 de abril de 1976.

los cuartos disponibles en 1978 estarán ubicados de tal forma que un turista potencial volaría a Liberia para llegar allí. Sin embargo, como los principales proyectos están planeados para la Bahía de Culebra y Guacamaya, parecía razonable suponer que el 50 por ciento de turistas a las "Otras" aéreas podría visitar un área mejor servida por aire en Liberia. El mercado potencial de turistas visitando "Otras" áreas se muestra en el Cuadro 4.5.

El siguiente paso fue determinar qué parte de esos turistas presentados en el Cuadro 4.5 se esperaría que utilizaran el Aeropuerto de Liberia. Dos suposiciones se hicieron con respecto a este paso. Primero, el ICT estimó que el 46,83 por ciento de los turistas extranjeros que visiten Guanacaste utilizarán el transporte aéreo. Segundo, la R. Dixon Speas supuso que el 10 por ciento de los nacionales que visiten las otras áreas cerca de Liberia utilizarán el transporte aéreo.

El número de turistas que visiten Guacamaya y Bahía de Culebra que volarán entrando/saliendo de Liberia se estimó en forma similar al método descrito arriba. Para ambas localidades, se aseguró que el 10% de los nacionales que visiten las áreas, volarían dentro y fuera del Aeropuerto de Liberia. Con respecto a los visitantes extranjeros, se usó la estimación del 46,83 por ciento del ICT para Guacamaya, pero para Bahía de Culebra se usó el 50 por ciento. Se supuso que una cantidad un poco mayor de visitantes extranjeros en Bahía de Culebra podrían utilizar el transporte aéreo debido a la intensa promoción internacional y a la probabilidad de algunos vuelos de excursión.

La aplicación de las suposiciones descritas en los dos párrafos anteriores resultó en las proyecciones de pasajeros turistas en Liberia que se presentan en el Cuadro 4.6.

4.2.3 Proyecciones de Tránsito de Pasajeros No-Turistas en Liberia.

Además de los turistas que puede esperarse que utilicen

CUADRO 4-5

TURISTAS VISITANDO "OTRAS" AREAS

EN EL AREA DE SERVICIO DE LIBERIA

AÑO	NACIONALES	EXTRANJEROS	TOTAL
1981	69 499	101 883	171 382
1986	116 820	156 120	272 940
1996	184 700	246 840	431 540

FUENTE: R. Dixon Speas Associates.
ICT.

CUADRO 4-6

PROYECCION DE PASAJEROS TURISTAS ARRIBANDO

-AEROPUERTO DE LIBERIA-

AÑO	DESTINOS								
	GUACAMAYA			BAHIA DE CULEBRA			"OTRAS" AREAS		
	NACION.	EXTRAN.	TOTAL	NACION.	EXTRAN.	TOTAL	NACION.	EXTRAN.	TOTAL
1981	1 630	10 220	11 850	1 660	15 390	17 050	6 950	47 710	54 660
1986	1 530	9 600	11 130	2 710	24 230	26 940	11 680	78 060	89 740
1996	1 530	9 600	11 130	6 350	58 950	65 300	18 470	123 840	142 310

	GRAN TOTAL PASAJEROS EMBARCANDO	PASAJEROS EMBARCANDO DESEMBARCANDO
1981	83 560	167 120
1986	127 810	255 620
1996	218 740	437 480

FUENTE: R. Dixon Speas Associates.

el Aeropuerto de Liberia en el futuro, se espera un número pequeño, pero en aumento, de viajeros no-turistas. Durante los primeros ocho meses (Julio 1975 a Febrero 1976) de servicio como Aeropuerto de transportadores aéreos, el tránsito de pasajeros aumentó progresivamente, según se muestra en el Cuadro 4.7. Se supuso que la mayoría de estos pasajeros (90%) han sido no-turistas. Al anualizar los datos de los ocho meses y multiplicar por 0,90, se generó una estimación de 2800 pasajeros no-turistas para el primer año de operación de Liberia.

Como el nivel de pasajeros no-turistas es primordialmente una función de la población y del nivel de actividad cerca del Aeropuerto, se relacionaron las proyecciones de pasajeros no-turistas con las proyecciones de población para los cantones Liberia-La Cruz (Cuadro 4.8). (El uso de esos cantones se justificó ya que la ciudad de Liberia tiene la concentración más grande de población en el área). En lugar de proyectar los pasajeros con un aumento igual al de la población, no obstante, los pasajeros no-turistas se proyectaron para exhibir una tasa promedio de crecimiento anual equivalente al doble de la tasa de crecimiento de la población estimada para los cantones de Liberia-La Cruz. Se creyó que la tasa de crecimiento más rápida era más sensible a una expansión esperada en la actividad de negocios en el área, particularmente con respecto al sector turismo en el área de Bahía de Culebra.

La aplicación de las siguientes tasas de crecimiento:

1975-81 = 10% por año;
1981-86 = 8,6% por año; y
1986-96 = 7,8% por año

resultó en una proyección de 32 640 pasajeros (embarcados más desembarcados) en 1996. En el Cuadro 4.9 se presenta el juego completo de proyecciones de pasajeros no-turistas.

4.2.4 Proyecciones de Pasajeros de Excursión en Liberia.

Otro aspecto de la actividad de pasajeros que fue consi

CUADRO 4-7

TRAFICO HISTORICO DE PASAJEROS

-AEROPUERTO DE LIBERIA-

MES (1975)	LIB-OCO	OCO-LIB
Julio	164	186
Agosto	275	232
Setiembre	222	216
Octubre	234	218
Noviembre	218	176
Diciembre	318	274
Enero (1976)	304	326
Febrero (1976)	381	338
TOTAL (8 meses)	2116	1966

Nivel Anual Supuesto, si el Aeropuerto hubiera recibido servicio regular durante todo el año 1975 =

LIB-OCO	OCO-LIB
3200	2900

FUENTE: Dirección General de Aviación Civil.

CUADRO 4-8

PROYECCIONES DE POBLACION PARA

LIBERIA-LA CRUZ

AÑO	POBLACION
1963	18 030
1973	30 114
1975	33 334
1981	44 324
1986	54 626
1996	79 651

FUENTE: MOPT.
Interpolaciones de
R. Dixon Speas Associates.

CUADRO 4-9

PROYECCIONES DE PASAJEROS NO TURISTAS

TRANSITO - AEROPUERTO DE LIBERIA

AÑO	EMBARCADOS ANUALMENTE	PROMEDIO DIARIO DE EMBARCADOS
1981	5 100	14
1986	7 700	21
1996	16 320	45

Suponiendo que los embarques y desembarques de pasajeros estuvieran en balance:

	PASAJEROS ANUALES	PROMEDIO DIARIO DE PASAJEROS
1981	10 200	28
1986	15 400	42
1996	32 640	90

FUENTE: R. Dixon Speas Associates.

derado al hacer proyecciones fue el uso de vuelos de excursión. Se supuso, para el propósito de este estudio, que San José permanecerá como el centro principal de atracción de turistas en Costa Rica. Por lo tanto, pareció razonable esperar que la mayoría de turistas vuelen primero a San José, luego a Liberia. Por esta razón, se estimó que sólo el 10 por ciento de pasajeros turistas extranjeros llegarían y partirían de Liberia en aeronaves de excursión. En valores absolutos, esta suposición condujo a una proyección de los siguientes números de pasajeros de excursión:

1981 - 8 360
1986 - 10 410
1996 - 21 870

4.2.5 Proyección del Total de Pasajeros en Liberia.

Se supuso que el total de pasajeros que usarán el Aeropuerto de Liberia es la suma de turistas y no-turistas. El Cuadro 4.10 contiene las proyecciones completas del tránsito de pasajeros en Liberia.

4.3 PROYECCIONES DE OPERACIONES DE AERONAVES DE TRANSPORTADORES AEREOS.

El número de operaciones de aeronaves de transportadores aéreos es una función de dos factores primordiales: el número de pasajeros y el tipo de aeronave volada. La sección previa de este informe trataba con las proyecciones de la actividad de pasajeros, por lo tanto, la única sección que queda por discutir antes de proyectar las operaciones de transportador aéreo es una discusión sobre los tipos de equipo que probablemente sean usados en Liberia. Debería notarse un hecho importante con respecto al impacto que el uso de equipo diverso pueda tener en la actividad de pasajeros. Eso es simplemente que el tipo de equipo utilizado en un mercado puede causar un marcado ascenso o descenso de lo normal en términos de tránsito de pasajeros. Por

CUADRO 4-10

PROYECCION DEL TOTAL DE PASAJEROS EMBARCADOS

-AEROPUERTO DE LIBERIA-

AÑO	TURISTAS	NO-TURISTAS	TOTAL
1981	83 560	5 100	88 660
1986	127 810	7 700	135 510
1996	218 740	16 320	235 060

PROYECCION DEL TOTAL DE PASAJEROS

	EMBARQUES/ DESEMBARQUES	PROMEDIO DIARIO DE PASAJEROS
1981	177 320	486
1986	271 020	743
1996	470 120	1288

FUENTE: R. Dixon Speas Associates.

ejemplo, la actividad turística podría ser severamente reducida si las únicas aeronaves que sirven Liberia desde San José fueran aeronaves de 15-25 asientos. El uso de tales aeronaves impediría los viajes de grandes grupos organizados de turistas además del hecho de que las aeronaves de hélice más pequeñas tienen significativamente menos atracción para el viajero internacional que las aeronaves de propulsión a chorro (jet). En resumen, las proyecciones de turistas presentadas antes podrían verse afectadas por el tipo de equipo usado para servir Liberia; para servir adecuadamente a los turistas esperados (por ICT) será necesario un servicio bueno y frecuente en aeronaves a chorro del tipo BAC-111, DC9, B727.

El procedimiento usado para proyectar las operaciones de las aeronaves de transportadores aéreos consistió en estimar el tamaño promedio de las aeronaves y el factor carga en vuelos de itinerario y fletados en Liberia para el período de estudio . A continuación se presentan las proyecciones del tamaño promedio de las aeronaves y de los factores carga usados:

PROYECCIONES DEL TAMAÑO DE LOS AVIONES, NUMERO DE ASIENTOS Y PORCENTAJE DE UTILIZACION

AÑO	TAMAÑO PROMEDIO DE LAS NAVES (ASIENTOS)		FACTORES CARGA	
	DE ITINERARIO	FLETADOS	DE ITINERARIO	FLETADOS
1981	110	125	0,75	0,90
1986	125	150	0,75	0,90
1996	135	200	0,75	0,90

La aplicación de estos datos, en unión de las proyecciones de tránsito de pasajeros, produjo las proyecciones de operaciones

de aeronaves que se presentan en el Cuadro 4.11

4.3.1 Proyecciones de la Actividad Pico de los Transportadores Aéreos.

El desarrollo de las proyecciones de la actividad pico de los transportadores aéreos requirió primeramente de una apreciación subjetiva del tipo y nivel de actividad esperados en el Aeropuerto. Como el Aeropuerto es nuevo y todavía no ha desarrollado características pico indentificables fue imposible concretarse tan sólo a extrapolar las tendencias o aplicar fórmulas generales.

Como se dijo anteriormente, el Aeropuerto servirá básicamente como un Aeropuerto de Turistas recibiendo servicio de aviones a chorro con factores altos de carga. Generalmente, la actividad de la hora pico en este tipo de Aeropuerto puede esperarse que represente una parte en descenso de la actividad del día, conforme aumenta el nivel total de operaciones y de pasajeros. Para 1996 se ha proyectado que el nivel de operaciones de los transportadores aéreos durante la hora pico sea igual al 35 por ciento de las operaciones de un día promedio, mientras que los pasajeros de la hora pico se estimarán en un 39 por ciento del promedio diario de pasajeros de itinerario. El Cuadro 4.12 contiene la proyección de la actividad del transporte aéreo durante la hora pico.

4.4 PROYECCIONES DE LA ACTIVIDAD DE LA AVIACION GENERAL.

4.4.1 Introducción.

Además de la actividad de transporte aéreo en el Aeropuerto de Liberia, habrá también actividad de aviación general, incluyendo tanto las operaciones de las aeronaves en base como las de las aeronaves en tránsito. Como sucedió al desarrollar las proyecciones del transporte aéreo de pasajeros y de las operaciones, los datos disponibles fueron muy limitados ya que el Aeropuerto de Liberia es bastante nuevo. Por esta razón, se decidió proyectar la actividad de la aviación general en Liberia con ba-

CUADRO 4-11

PROYECCION DE LAS OPERACIONES DE LOS TRANSPORTADORES AEREOS

-AEROPUERTO DE LIBERIA-

AÑO	SALIDAS DE ITINERARIO	SALIDAS FUERA DE ITINERARIO	TOTAL DE OPERACIONES	PROMEDIO DIARIO DE OPERACIONES 1/	TAMAÑO PROMEDIO DE LAS NAVES 2/
1981	973	75	2096	5,7	110
1986	1309	77	2772	7,6	125
1996	2104	121	4450	12,2	135

1. De itinerario y fuera de itinerario.
2. Se refiere sólo a vuelos de itinerario.

FUENTE: R. Dixon Speas Associates.

CUADRO 4-12

PROYECCION DE LA ACTIVIDAD PICO DE LOS TRANSPORTADORES AEREOS

AÑO	PROMEDIO DIARIO DE OPERACIONES 1/	OPERACIONES DE LA HORA PICO	PASAJEROS DE LA HORA PICO	PASAJEROS DE LA HORA PICO COMO % DEL PROMEDIO DIARIO DE PASAJEROS
1981	5,3	2	190	43
1986	7,2	3	323	44
1996	11,5	4	467	39

1. Se refiere sólo a los vuelos de itinerario.

FUENTE: R. Dixon Speas Associates.

se en los datos disponibles y en la información obtenida durante extensas conversaciones con individuos conocedores de la industria en Costa Rica. Esta sección del informe presenta los datos base, suposiciones, y metodologías usadas para desarrollar las proyecciones de la aviación general, junto con una presentación de los valores de proyección.

4.4.2 Datos Históricos.

Actualmente, el Aeropuerto de Liberia tiene siete aeronaves en base (Cuadro 4.13) de acuerdo con los registros oficiales de la Dirección General de Aviación Civil. Todas la aeronaves pertenecen a la categoría de un solo motor de pistón. Cuatro de las aeronaves se usan principalmente para fumigación haciendo de éste el uso predominante en Liberia.

Con respecto a las operaciones, la mejor información disponible fue un conteo efectuado entre el 9 de enero de 1976 y el 17 de marzo de 1976 por la administración del Aeropuerto. Durante ese período de 68 días, hubo 213 aterrizajes, dando un total de 426 operaciones por aeronaves de aviación general si se supone que se haga un número igual de despegues. No había información disponible para determinar las proporciones ejecutadas por aeronaves en base y en tránsito respectivamente.

4.4.3 Proyección de Aeronaves en Base.

Los principales factores determinantes del número de aeronaves con base en un aeropuerto son: 1) población del área servida por el aeropuerto; 2) características económicas del área; 3) atracciones turísticas en el área; y 4) la existencia o no-existencia de una escuela de aviación en el aeropuerto. En el caso del Aeropuerto de Liberia, la información disponible produjo: una estimación del crecimiento de la población en el cantón de Liberia-La Cruz; datos limitados que reflejan las características económicas del área; planes para los proyectos de turismo en Bahía de Culebra y Guacamaya; y ningún plan para una escuela de aviación.

CUADRO 4-13

AERONAVES BASADAS EN EL
AEROPUERTO DE LIBERIA
(1976)

TIPO DE AERONAVE	USO DE LA AERONAVE	NUMERO EN BASE
PA28	Transporte	1
C172	Particular	1
PA25	Fumigación	3
SNOW	Fumigación	1
PA18	Particular	1

FUENTE: Los números que aquí se presentan se basan en los datos actuales archivados en la Dirección General de Aviación Civil.

La proyección de las aeronaves en base incluyó una suposición básica: se aseguró que no habrá una escuela de aviación en el Aeropuerto de Liberia. La más importante base de entrenamiento en aviación en Costa Rica es actualmente el Aeropuerto de Pavas; se supuso implícitamente que ésta permanecerá así, y que sólo entrenamiento limitado tendrá lugar en Liberia.

Mientras que no se contempla la posibilidad de una escuela de aviación para el Aeropuerto de Liberia, se proyectó aerotaxis con base y operando fuera del Aeropuerto de Liberia. Esta suposición se basó en la proyección del turismo del ICT y en el juicio de la R. DIXON SPEAS ASSOCIATES de que sería probable que un operador(es) de aerotaxis estableciera allí una operación para servir turistas individuales. Se espera que el establecimiento real de tal(es) compañía(s) dependería grandemente del éxito del proyecto de Bahía de Culebra. Con base en la información disponible, se hizo una proyección de cuatro aviones de aerotaxi en base para 1996.

Los datos disponibles más confiables para usarlos en las proyecciones de las aeronaves con base en Liberia fue la población prevista para los cantones Liberia-La Cruz (Cuadro 4.8). Usando esa proyección, se computó una relación de "aeronave per-cápita" y se aplicó para generar una proyección de aeronaves en base. A esas proyecciones, se agregaron los aerotaxis para llegar a una proyección del total de aeronaves de aviación general en base, 21 en 1996. De esas 21 aeronaves, se proyectaron 2 aviones multi-motores, probablemente, dos de las naves de los aero-taxis. El Cuadro 4.14 contiene la proyección completa de las aeronaves de aviación general con base en Liberia.

4.4.4 Proyección de Movimientos de Aeronaves de Aviación General

Mientras que el número real de operaciones generadas por una aeronave con base en un aeropuerto depende de su tipo de uso

CUADRO 4-14

PROYECCION DE AERONAVES DE USO GENERAL

CON BASE EN LIBERIA

(1976-1996)

AÑO	AERONAVES EN BASE (POR TIPO)		TOTAL
	MONO-MOTOR	MULTI-MOTOR	
1976 (Real)*	7	0	7
1981	10	0	10
1986	12	1	13
1996	19	2	21

*Datos reales en 1976, según información proporcionada por la Dirección General de Aviación Civil.

FUENTE: R. DIXON SPEAS ASSOCIATES.

principal y varía de aeroplano a aeroplano, siempre deben hacer se suposiciones con respecto a los movimientos por aeronave a fin de proyectar la actividad total. Se supuso que cada aerona- ve en base, con excepción de los aerotaxis, genera un promedio de dos operaciones por día (730 por año). A las naves de aerotaxis se les asignaron cuatro operaciones por día (1460 por año). La aplicación de estas suposiciones produjo una proyección de 18 250 operaciones por aeronaves con base en Liberia para 1996.

Además de las operaciones generadas por las aeronaves en base, siempre hay movimientos generados por aeronaves en tránsito. Para Liberia, se proyectó para las aeronaves en tránsito un nivel de operaciones equivalente a aquellas generadas por las aeronaves en base. En otras palabras, en Liberia se generarán 18 250 operaciones adicionales de aviación general por aeronaves con base en otros aeropuertos.

Se supuso que las operaciones de la aviación general en la hora pico sean iguales al 10 por ciento del promedio diario de operaciones. La actividad de la aviación general normalmente se efectúa durante un día de doce horas; por lo tanto una hora promedio representa un 8,34 por ciento del día. Se supuso que la hora pico representa sólo una cantidad escasamente mayor que el promedio, ya que el nivel total de las operaciones de aviación general proyectadas es relativamente bajo.

La proyección completa de operaciones de aviación general está contenida en el Cuadro 4.15.

4.5 PROYECCION DE LA ACTIVIDAD DE CARGA AEREA.

La cantidad de carga aérea embarcada dentro y fuera de un aeropuerto es primordialmente una función de la cantidad y el tipo de productos producidos/manufacturados en el área servidos por el aeropuerto y en la población y su nivel de ingresos. El movimiento de carga en cualquier dirección puede constar de productos terminados o de materia prima para la manufactura. Gene-

CUADRO 4-15

PROYECCION DE OPERACIONES DE LAS AERONAVES DE AVIACION GENERAL

(1981 - 1996)

AÑO	Nº DE NAVES EN BASE	OPERACIONES ANUALES POR NAVES EN BASE	OPERACIONES ANUALES POR NAVES DE ITINERARIO	PROMEDIO DIARIO DE OPERACIONES	OPERACIONES DE LA HORA PICO
1981	10	8 030	8 030	44	4
1986	13	10 950	10 950	60	6
1996	21	18 250	18 250	100	10

FUENTE: R. Dixon Speas Associates.

ralmente, la carga aérea puede caracterizarse como bienes que tengan un alto valor monetario por unidad; tiempos críticos de entrega; y/o productos de alto valor con tiempo corto para descomposición. Los productos que no calzan en una o más de estas descripciones normalmente no se mueven por aire, a menos que prevalezcan circunstancias especiales tales como tarifas con descuentos especiales de flete aéreo.

Una investigación dentro del potencial de carga en Liberia, reveló un potencial muy limitado de crecimiento para la carga. El producto principal que aparece como potencial para embarcar por aire es la carne fresca. La carne tiene una densidad alta y el valor por libra no es lo suficientemente alto como para garantizar el embarque por aire a gran escala. Sin embargo, debido al valor relativamente alto de la carne fresca vs. la carne congelada y al mercado siempre variable en los Estados Unidos, hay algún potencial para transportar carne fresca por aire. Sin embargo, desafortunadamente, la cantidad que pueda ser productivamente transportada por aire resulta difícil de estimar. Hay muchos puntos desconocidos tales como las futuras tarifas aéreas, los precios de la carne, las cuotas, etc.

Otro posible artículo para la exportación aérea desde Liberia parece ser pescado y mariscos frescos. Aunque virtualmente no hay detalles disponibles, parece haber planes para una industria pesquera expandida en las costa noroeste de la Provincia de Guanacaste. Los mariscos, tales como el camarón, alcanzan precios altos en los Estados Unidos y podrían desarrollar fácilmente un buen producto para el transporte aéreo.

Durante los análisis no se encontró justificación para proyectar vuelos únicamente con carga, con itinerario desde Liberia. Con el fin de anticipar las futuras necesidades, se recomienda una supervisión cuidadosa de las dos industrias arriba mencionadas.

Con respecto a la carga llevada a Liberia, la investigación no reveló un mercado importante de carga. Se reconoció que ya se transporta alguna carga aérea entre San José y Libe-

ria y se espera que haya algún aumento en el futuro conforme aumente la población y la economía de la región Liberia-La Cruz. Con las informaciones obtenidas no hay base para proyectar vuelos únicamente de carga a Liberia. Cualquier carga que se mueva hacia ese mercado se espera que sea acomodada en el compartimento de carga de los aviones de pasajeros.

Un último producto potencial que podría transportarse por aire desde Liberia es ganado en pie. Dependiendo del número que se exporte anualmente, el país importador, y los arreglos que pudieran hacerse para tarifas reducidas en los aviones, la exportación anual de ganado podría hacerse por aire. Si tal sistema para entrega regular pudiera desarrollarse, habría un impacto en el aeropuerto. Por ejemplo, si se exportaran 25 000 cabezas, usando un aeronave DC8 sería necesario hacer por lo menos dos vuelos diarios por un período de dos a tres meses.

En resumen, el mercado de carga aérea en Liberia es básicamente un quántum indefinido en este momento. Sin embargo, con la excepción del ganado en pie, aún una explotación total de los productos disponibles causará un impacto muy pequeño en el Aeropuerto de Liberia. Como máximo, en 1996 podría haber dos vuelos de carga por semana (104 al año) probablemente a los Estados Unidos. El impacto de este nivel de actividad sería insignificante y sólo requeriría reducidas instalaciones para el manejo de la carga.

Actualmente, existe aproximadamente un total de 185 000 libras (84 000 kilos) de carga moviéndose dentro y fuera del Aeropuerto de Liberia por año. Se espera poco aumento; parece razonable una estimación de 622 toneladas en 1996. El crecimiento en este nivel estaría basado en una optimista tasa promedio de crecimiento anual del 10 por ciento por año.

CAPITULO V

REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES

5.1 INTRODUCCION

En la determinación de las instalaciones que son, o pueden ser, requeridas para el soporte de la actividad futura en el Aeropuerto de Liberia, se han utilizado las proyecciones de actividad aeronáutica y el apoyo y colaboración del personal del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, asociado con el estudio, en lo que respecta a la necesidad de instalaciones especiales.

Debido a que este es un aeropuerto nuevo, que debería planearse para que pueda usarse mucho más allá de los 20 años del período del estudio, se han proyectado los requisitos de instalaciones para satisfacer las necesidades derivadas de las proyecciones y de otras fuentes, y para permitir una amplia expansión de las instalaciones requeridas más allá del período del estudio.

5.2 CAPACIDAD OPERACIONAL DE LA PISTA

Actual. La pista no tiene sistema de calles de rodaje paralelas o perpendiculares, ni tiene espacios para retornar en los extremos de la pista de modo que la aeronave deje la pista libre mientras procede al calentamiento de motores. La pista no está iluminada para operaciones nocturnas. El recubrimiento de la superficie permite que se le use en todo tiempo.

Con base en estos parámetros, se calcula la capacidad operacional de la pista en 73 operaciones por hora y 112 500 operaciones por año.

En Potencia. Considerando que se podría proporcionar un sistema de calles de rodaje adecuado, que podría instalarse la iluminación de la pista y una torre de control y que las operaciones futuras incluirían probablemente un porcentaje un poco más alto de aeronaves de alta potencia más algunos vuelos de

entrenamiento, la capacidad operacional potencial de la pista se estima en 107 operaciones por hora y 190 000 operaciones anuales.

5.3 EVALUACION DEL PAVIMENTO DE LA PISTA

Se efectuó un análisis de la capa del pavimento de la construcción original de la pista en el Laboratorio de Materiales. Los resultados del análisis los contiene una carta dirigida al señor Ing. Roberto Pacheco G., fechada el 9 de agosto de 1974.

Con base en un estudio del análisis, se presentan los datos y conclusiones siguientes:

- La Figura 5.1 es una representación gráfica de las clasificaciones E y F del grupo del suelo, que se encontraron a distintas profundidades. Se usó la metodología de la FAA para evaluar los estudios.

  Los materiales base F_a y F_1 tienen una profundidad mínima de 9 pulgadas. El F_2, o un material base mejor, tiene una profundidad de 12 pulgadas (30 cm). Excepto para una ubicación, el F_1, o un material base mejor, tiene una profundidad de 30 cm. Así que se considera que existe una base de este espesor.

  Se puede considerar que el material de subbase es un F_2 promedio hasta una profundidad de 40 centímetros.
- Como se mencionó previamente, la sección del pavimento original está en excelentes condiciones.
- El peso bruto de los tipos mayores de aeronaves que se espera van a usar el aeropuerto se presenta en el Cuadro 5.1.

En el Cuadro 5.2 se muestra el peso bruto de las aeronaves mayores que podrán acomodarse, el grosor total del pavimento existente, el espesor requerido para esos pesos y la deficiencia.

Sobre los materiales con características de base analizados se colocó finalmente una base de 20 centímetros de espesor mínimo sobre la superficie evaluada.

CUADRO 5-1

PESO DE AERONAVES POR TIPO

(en libras y kilogramos)

TIPO	PESO DE DESPEGUE	PESO DE ATERRIZAJE	TREN DE ATERRIZAJE
DC-10	555 000 lb(252 000kg)	403 000 lb(183 000kg)	Doble tándem
L-1011	409 000 lb(186 000kg)	343 000 lb(158 000kg)	Doble tándem
B-727-200	190 000 lb(86 000kg)	155 000 lb(70 000kg)	Doble

FUENTE: R. DIXON SPEAS ASSOCIATES.

CUADRO 5-2

REQUISITOS DEL PAVIMENTO

(Espesores en centímetros)

Tipo de Aeronave	727-200		DC-10		L-1011	
Peso bruto	190 000 lb (86 000kg)		555 000 lb (252 000 kg)		409 000 lb (186 000 kg)	
Tipo tren de aterrizaje	Doble		Doble Tándem		Doble Tándem	
	EXIST.	NECES.	EXIST.	NECES.	EXIST.	NECES.
Superficie Bitu_minosa		10		13		13
Base	30	25	30	25	30	22
Subbase F_2	10	13	10	10	10	13
Espesor Total	40 cm	48 cm	40 cm	48 cm	40 cm	48 cm
DEFICIENCIA	10 Capa Bit.		13 Capa Bit.		13 Capa Bit.	

FUENTE: R. DIXON SPEAS ASSOCIATES.

Esta capa adicional de pavimento tiene una mayor capacidad para la carga en la base y la subbase, de la que se indica en el análisis. Sin embargo, no cambia el espesor recomendado para la capa, el cual está establecido como una capa de 5" (13 cm) de mezcla bituminosa mezclada en planta.

Recientemente el 11 de junio de 1976 se recibió el informe de los resultados de las perforaciones y pruebas adicionales en la pista actual preparado por el Laboratorio de Materiales.

La profundidad del material de la superficie varió de 23 a 38 cm, basado en 7 puntos de muestra a lo largo de la línea central de la pista y a cada lado de la línea central. La compactación de las muestras varió del 88,8% al 97,0% con sólo una superior al 95%. El bajo porcentaje de compactación no parece haber causado problemas, con base en la observación de la superficie de la pista. Sin embargo, cuando aviones más pesados utilicen la pista, esta baja compactación podría resultar en grietas y fallas del material de la superficie existente.

Antes de que se coloque una superficie de material bituminoso en los presentes 1216 metros de la pista, esta superficie debería ser escarificada y recompactada del 98% al 100% del próctor modificado.

5.4 REQUISITOS DEL AREA OPERACIONAL DEL CAMPO DE ATERRIZAJE

5.4.1 Pista de Aterrizaje.

La pista existente provee capacidad adecuada de espacio para acomodar las operaciones proyectadas a 20 años. Con base en la capacidad actual computada de 112 500 operaciones por año, la proyección de operaciones a 1996 representa cerca del 38% de la capacidad.

El ancho actual de la pista es de 30 metros. Para una pista de 2200 metros, se recomienda un ancho de 45 metros, de acuerdo con OACI y las normas de la FAA.

Tomando en consideración la altitud, temperatura e

inclinación del terreno, la pista de 2200 metros de largo tendrá una longitud corregida de 1784 metros. A esto se llegó con base en una elevación del área de aterrizaje de 80 metros, una temperatura máxima promedio de 35,5°C y un desnivel de pista del 0,15%.

Los materiales de construcción usados en la pista existente y su presente extensión, proporcionan una adecuada base y subbase sobre la cual se aplicará una capa bituminosa de 13 centímetros. El espesor total del pavimento será adecuado para la operación de los diversos tipos de aeronaves de transporte, que se anticipa viajarán al Aeropuerto de Liberia, con base a itinerario y fuera de itinerario. Las aeronaves principales o críticas serán la B727-200, la L-1011 y la DC-10. Las aeronaves más pequeñas de transporte, y aviación general no afectarán los requisitos del diseño del pavimento.

Además de la longitud prolongada de 2200 metros, los 305 metros de la zona libre de obstáculos, sin pavimentar, en el extremo oeste, proporcionarán una distancia de aterrizaje de 2505 metros en la Pista 25.

Las aeronaves consideradas críticas para la longitud de la pista son las B727-200. Para los propósitos de planificación se recomienda una longitud de pista de 2750 metros para que estas aeronaves puedan despegar. Por lo tanto, se recomienda una extensión de 550 metros de pista más allá del diseño actual de 2200 metros.

5.4.2 Calle de Rodaje.

Se necesitará una calle de rodaje paralela para servir las propuestas áreas individuales, a fin de permitir el control de la entrada de aeronaves en la pista. Con miras a la seguridad, dondequiera que se provea servicio de transporte aéreo en un aeropuerto, lo más aconsejable es una calle de rodaje paralela.

Se recomienda la separación normal de 184 metros (604 pies) entre las líneas centrales de la pista y la calle de rodaje que aconseja la OACI. Esto se ajustaría completamente con la Catego-

ría 1 de operaciones en la pista por medio de instrumentos.

La calle de rodaje tendrá 23 metros (75 pies) de ancho para acomodar aeronaves a chorro de fuselaje ancho, y debería construirse para que soporte aeronaves del tipo DC-10. Para los requisitos totales de pavimento, refiérase a la sección de evaluación del pavimento.

El diseño de las calles de rodaje perpendiculares, que serán utilizadas por aeronaves pesadas, debe ser el mismo que el de las calles de rodaje paralelas. Calles de rodaje perpendiculares a áreas usadas principalmente por los aviones más pequeños de la aviación general, podrían ser servidas por el diseño que se proporciona en las áreas de plataforma existentes. Sin embargo, para proteger las hélices y la superficie exterior de las aeronaves, se recomienda colocar un recubrimiento a la superficie de unas 2 pulgadas (5 centímetros) de carpeta asfáltica.

5.4.3 Plataformas.

Las áreas de plataforma deberían ser construídas en la misma forma que se recomienda para las calles de rodaje que sirven a la plataforma.

5.4.4 Iluminación.

Se recomienda un sistema de iluminación de alta intensidad para la pista, con un sistema de iluminación para las calles de rodaje paralelas y perpendiculares, que sirven a las plataformas de la terminal y de la aduana. También se recomienda iluminación para las dos plataformas aludidas.

5.5. COMPLEJO TERMINAL PARA LOS TRANSPORTADORES AEREOS

Las instalaciones principales asociadas con esta área terminal son: la plataforma para aeronaves, usada para cargar y descargar los pasajeros aéreos; el edificio de la terminal donde se tramita el ingreso de los pasajeros; el área de estacionamiento de vehículos y el área para aduana. Estas unidades ocupan la ma-

yor parte del área necesaria para el total del complejo terminal.

El edificio terminal podría servir para un doble fin. El propósito básico sería servir para acomodar la proyección de pasajeros, locales y turistas. El segundo propósito sería, utilizarlo como un puerto alterno de entrada para aeronaves internacionales que no pudieran aterrizar en su destino original, por razones tales como el mal tiempo. No se anticipa que el uso del Aeropuerto de Liberia para vuelos con destino a otros aeropuertos, afectará a menudo el volumen de pasajeros de la hora pico de las operaciones de itinerario. Cuando, y en el caso de que, las operaciones coincidan, podría ocurrir algún congestionamiento temporal, con sus incomodidades conexas.

La proyección indica que las aeronaves que utilicen el aeropuerto con base a itinerario consistirán en aviones a chorro (jets), de tamaño pequeño a mediano, y de aeronaves pequeñas de motores de pistón. Además de estos tipos de aeronaves, puede esperarse que el complejo terminal maneje aeronaves de excursión ocasionales, que son generalmente jets de tamaño mediano y, hacia la última parte del período de planificación, algunos del tipo "jumbo jet". Al funcionar como un aeropuerto internacional alterno, hay una gran posibilidad que sea usado ocasionalmente por jets pequeños, medianos y de fuselaje ancho.

Considerando estos factores, el complejo terminal requerido para manejar adecuadamente 470 pasajeros de hora pico y las operaciones de hora pico de 4 aeronaves de transporte de itinerario, indicaría la necesidad de planear las siguientes instalaciones principales.

5.5.1 Plataforma de Aeronaves.

Esta debería poder acomodar dos aeroplanos de corto alcance, y dos de largo alcance con espacio para maniobras de estacionamiento y salida por sus propios medios. Se requeriría un área de plataforma de 340 x 265 metros aproximadamente.

5.5.2 Edificio Terminal.

Para proveer espacio adecuado para los servicios y comodidades de los pasajeros, revisión de pasajes y operaciones de las aerolíneas, para revisión de equipaje, para servicios de aduana y de seguridad, así como para espacio para arrendamiento, equipo mecánico, oficinas del aeropuerto y otros requisitos funcionales, el diseño preliminar debería asignar de 14 a 15 metros cuadrados por pasajero de la hora pico. Esto resultaría en un edificio terminal de aproximadamente 6500 m^2. Para una estructura de este tamaño, se consideraría un segundo piso total o parcial.

5.5.3 Estacionamiento de Vehículos.

Una mayoría de los pasajeros, como los turistas, utilizarán autobuses o taxis. Esto tendería a reducir los requisitos normales para área de estacionamiento de vehículos. Sin embargo, se observó que la mayoría de pasajeros locales tienen más parientes y amigos visitantes en el aeropuerto de lo que se espera en los procedimientos usuales de planificación. Como resultado, se propone que el área de estacionamiento de vehículos tenga un tamaño de aproximadamente 20 950 metros cuadrados, basados en 470 pasajeros de hora pico x 1,5 espacios pasajero de hora pico x 29,7 metros cuadrados por espacio.

Además, debe proporcionarse espacio para autobuses, taxis, automóviles del personal y para rentar.

5.5.4 Complejo de Aduana.

Debería haber un área para las actividades de Aduana, separada de los pasajeros y de las instalaciones; para embarques de carga, almacenaje de vehículos y para oficinas administrativas. Estas deberían estar razonablemente cerca de la terminal del transporte aéreo de pasajeros para la conveniencia tanto del personal de aduanas que se mueve entre las dos áreas y para

los pasajeros que utilizan el área de almacenaje de vehículos de la Aduana.

El Complejo de Aduana constaría de una plataforma para aeronaves a fin de acomodar los vuelos de carga y almacenaje de aeronaves, un área para bodega y un descargadero de camiones para la inspección y despeje de embarques, y un área cercada para el almacenaje de vehículos.

5.6 COMPLEJO PARA AVIACION GENERAL

El área actual para la aviación general necesitará ser prolongada, ya que la mayor parte del área actual para los transportadores aéreo/aviación general no podrá usarse cuando sean levantadas las dimensiones del aeropuerto para permitir las operaciones por instrumentos. Con una longitud de pista de 2200 metros, una plataforma debe situarse, como mínimo, a 259 metros de la línea central de la pista. Este requisito impide el uso de la mayor parte de la plataforma actual.

5.6.1 Plataforma.

Los requisitos para la futura plataforma deberán proporcionar espacio para 51 aeronaves con capacidad para expansiones mayores. Deberían planearse hangares para 21 aeronaves en base y destinar área de plataforma suficiente para estacionar 30 aeronaves en tránsito.

5.6.2 Hangares.

Se están construyendo dos hangares. Se necesitarán hangares adicionales para proporcionar instalaciones para almacenaje interior y mantenimiento.

5.6.3 Area para Aeronaves en Tránsito.

El área de plataforma actual que continuará utilizándose en el futuro contiene aproximadamente 4800 metros cuadrados. Con base en la norma de 358 metros cuadrados de plataforma por

aeronave, para estacionamiento (amarres), calles de rodaje, hangares improvisados y suministro de combustible, las 30 aeronaves requerirían 10 740 metros cuadrados de plataforma.

5.7 TORRE DE CONTROL

Debería proporcionarse una torre de control y ubicarla para que tenga visión irrestricta de la pista, las calles de rodaje y todo lo que sea posible de la plataforma.

5.8 SERVICIOS DE SALVAMENTO Y DE EXTINCION DE INCENDIOS

Debe proporcionarse una instalación con dos garages con capacidad para agregar garages adicionales, con áreas de oficina, dormitorio y comedor. La ubicación de este edificio debe estar razonablemente cerca del centro de la longitud de la pista, lo que dará un tiempo mínimo de respuesta para todas las áreas de operación de las aeronaves. Debe proporcionarse acceso directo desde el edificio hasta el sistema de calles de rodaje.

5.9 AREA PARA EL DESTACAMENTO DE POLICIA

Se necesitará policía para mantener la seguridad en el aeropuerto y, por lo tanto, será necesario tener instalaciones de alojamiento y comedor. El personal de policía podría colaborar con los servicios de salvamento y extinción de incendios. Además, la ubicación de este aeropuerto permitiría ejercer vigilancia aérea sobre las actividades que se lleven a cabo a lo largo y frente a las costas de Pacífico.

Se necesitará un sitio para alojar y alimentar el destacamento de policía, asegurar y mantener las aeronaves de la policía y proporcionar instalaciones de esparcimiento para los policías durante las horas que estén fuera de servicio.

5.10 INSTALACIONES PARA ALMACENAJE REFRIGERADO

Con la extensión del aeropuerto, se proveerán mejores o-

portunidades de mercadeo por medio del acceso aéreo mejorado para carnes, vegetales, y pescado y mariscos congelados y procesados.

Normalmente, gran parte de los artículos perecederos, congelados o fríos, se entregarán directamente al avión para embarcarlos. Sin embargo, después del embarque, debido a demoras en el despegue o a fallas mecánicas, podría necesitarse el desembarque de los alimentos.

Una unidad de almacenaje refrigerado sería muy valiosa en el caso de que se desembarcara la carga o para artículos perecederos que necesitaran almacenarse en espera del embarque aéreo, cuando se requieran en otra parte los vehículos refrigeradores terrestres.

Debería planearse un área que contenga un edificio de almacenaje refrigerado, un área para carga y descarga de camiones y que tenga un fácil acceso a un punto de estacionamiento de aeronaves, para efectuar operaciones de carga y descarga.

5.11 AREA PARA AERONAVES FUMIGADORAS

Hay una cantidad de aeronaves para rociar/atomizar los cultivos en el área alrededor del Aeropuerto de Liberia que probablemente asentarían allí su base si se les proporcionaran instalaciones y protección adecuada.

Debido a la naturaleza de su actividad y a los productos químicos usados, ocurre gran cantidad de derramamiento. Como resultado, es mejor que esta área esté separada de las otras instalaciones de aviación general.

Se recomiendan un área separada que contenga una plataforma hasta para seis aeronaves, un pequeño hangar para mantenimiento y una construcción para almacenar los materiales para rociar y espolvorear.

5.12 AREA PARA CARGAR ANIMALES

El aeropuerto debe proveer la oportunidad del embarque aéreo de ganado en pie desde la Provincia. Un número aprecia-

ble de ganado espera ahora ser embarcado, y una estimación de la tasa potencial de embarque anual es significativa.

Se planea un corral doble, con una plataforma adyacente al corral, para cargar la aeronave. El corral debería planearse para que permita el embarque, tanto desde el mismo corral como desde los camiones.

5.13 PARCELAS PARA NEGOCIOS Y COMERCIO

Los negocios relacionados con la aeronáutica o aquellos que utilicen el transporte aéreo con frecuencia, muchas veces establecen sus oficinas dentro o cerca de los aeropuertos. Es bueno tener en el aeropuerto áreas destinadas para estas actividades.

El plano debería apartar locales de suficiente tamaño, con acceso al sistema de calles de rodaje, que permita la construcción de una plataforma y hangar, una oficina o edificio de comercio, e instalaciones para estacionamiento de automóviles.

Las parcelas designadas en el Plan podrían ser subdivididas para negocios pequeños, o combinadas para compañías grandes.

5.14 INSTALACIONES PARA EL MANTENIMIENTO DEL AEROPUERTO

Con el aeropuerto agrandado y la complejidad aumentada, se requerirá más equipo para mantenimiento y más espacio para almacenaje. Esto se puede proveer mejor estableciendo un área cercada para almacenar, reparar y mantener el equipo, y almacenar los suministros necesarios para el mantenimiento y la operación de los edificios, áreas de aeroplanos, terrenos del aeropuerto y sistemas de servicios.

5.15 PREDIO PARA COMBUSTIBLE

La capacidad de los tanques de combustible que será requerida en el futuro es algo muy difícil de proyectar, porque

las políticas de las líneas aéreas pueden cambiar según la disponibilidad y precio en los distintos países y aeropuertos individuales, así como también porque actualmente no hay facilidades de combustible y por lo tanto no hay datos históricos para estimar el futuro consumo. Sin embargo, es importante para la planificación hacer una estimación conservadora a fin de diseñar una instalación que sea flexible y pueda acomodar la demanda futura. Para los propósitos de planificación se ha estimado el área que pudiera acomodar un almacenaje de combustible, para una condición máxima donde todos los aviones llenaran sus tanques para vuelos de 500 millas. Esta condición requeriría un área para 120 000 galones (454 200 litros) de canfín (jet fuel) semanalmente. Suponiendo también que los aviones privados volarían 2 horas diariamente (incluyendo fumigadores y aero-taxis), se recomienda una capacidad de 12 000 galones (45 420 litros). Para esto se necesitaría un área de aproximadamente 60 x 65 metros.

5.16 SITIO PARA EL MOTEL DEL AEROPUERTO

En el futuro, puede ser factible y beneficioso operar un motel en, o cerca del aeropuerto. Este podría acomodar a los pilotos y pasajeros en tránsito de la aviación general, así como a pasajeros del transporte aéreo que han sido demorados. Una ubicación en el plan maestro reservará un área para tal instalación, en caso de que se estableciera su necesidad.

5.17 REQUISITOS FUTUROS-ESPACIO AEREO

Como se apuntó en la tercera sección, existen conflictos potenciales sobre el espacio aéreo controlado en vuelos VFR, entre el Aeropuerto de Liberia y los aeropuertos en Coyolar, La Flor, y San Felipe. Conforme aumente la actividad del tránsito aéreo en Liberia, puede hacerse necesario restringir las operaciones en los campos de aterrizaje de los alrededores para permitir un flujo irrestricto de tránsito

en Liberia. Por lo tanto, los requisitos operacionales VFR deberían supervisarse muy de cerca para asegurar la compatibilidad de la actividad en toda el área.

El análisis de las futuras necesidades de espacio aéreo controlado en vuelos IFR para Liberia se basó en el examen del criterio general requerido para una aproximación no de precisión, tipo VOR, y para un Sistema de Aterrizaje por Instrumentos (ILS) para aproximación de precisión, con respecto a obstáculos naturales o hechos por el hombre, en la vecindad del aeropuerto. Al preparar el análisis , algunas suposiciones se hicieron a fin de seleccionar el criterio de espacio aéreo general que se usaría en la definición de áreas de tal espacio. Estas suposiciones son las siguientes:

1. Un VOR se ubica aproximadamente 6 MN (11 Km) al sudoeste del aeropuerto, en una línea central prolongada desde la pista.
2. El punto de aproximación en una aproximación tipo VOR se ubica a una milla naútica (1830 m) del extremo de la pista y el punto de aproximación frustrada para una aproximación tipo ILS se ubica al extremo de la pista.
3. Habrá un sistema disponible de luces de aproximación.

Además de estas suposiciones, las computaciones se basaron en aeronaves del tipo Categoría D con velocidades finales de aproximación, de entre 141 nudos y 165 nudos (260-305 km/h) y pesos de 150 001 libras (68 180 kg) o más. Estas son las aeronaves grandes de transporte aéreo proyectadas para usar el Aeropuerto de Liberia.

La razón de ubicar el VOR en un punto lejano al aeropuerto es proporcionar el punto fijo para la aproximación final, así como una instalación para aproximación por instrumentos. Esto permite una referencia más precisa, a lo largo del curso final de aproximación, que establece el punto para comenzar el descenso para aterrizar. Esto es deseable en lugares donde el

terreno es montañoso.

Este análisis está fundado primordialmente en el criterio del Manual de la Administración Federal de Aviación 8260.3A, Normás de Estados Unidos para Procedimientos de Terminal por Instrumentos (TERPS). Como punto de comparación, se efectuó un breve análisis de los segmentos de aproximación intermedia y final de la aproximación VOR, usando el criterio OACI descrito en el documento Procedimiento para Servicios de Navegación Aérea-Operaciones de Aeronaves. No hubo una diferencia importante en los resultados de los dos análisis.

Cuando realmente se considere instalar las ayudas de terminal para la navegación en el Aeropuerto de Liberia, será necesario conducir un estudio sobre las alternativas de ubicación y preparar procedimientos de aproximación por instrumentos más detallados y específicos.

5.17.1 Análisis del Futuro Espacio Aéreo del Aeropuerto de Liberia.

Las condiciones del viento en Liberia favorecen el uso de la Pista 07 como pista principal para la aproximación por instrumentos. El terreno al sudoeste del aeropuerto es más compatible con los requisitos de despeje de obstáculos, para las áreas de aproximación final e intermedia tanto del procedimiento VOR como del procedimiento más crítico ILS. El terreno más alto, en el área bajo consideración, es un cerro ubicado 13,5MN (24,7 km) al sudoeste del aeropuerto con una elevación de 403 metros. Las características de la superficie dentro del área final de aproximación (esencialmente el área entre el aeropuerto y la instalación VOR), varían desde terreno llano hasta montañoso, sin embargo, ninguna de estas características de la superficie constituye un obstáculo que impediría el desarrollo de un procedimiento de aproximación por instrumentos.

Además de los segmentos de aproximación, para un procedimiento de acercamiento por instrumentos, fue necesario considerar un área protegida para la parte de aproximación frustrada

del procedimiento total por instrumentos de la terminal. En Liberia, el procedimiento presumido para aproximación frustrada consistió en subir y volver al punto de aproximación frustrada con la aeronave y devolverse hasta el VOR. Se analizó tanto el giro a la derecha como el giro a la izquierda, para determinar si había algún obstáculo en las áreas de aproximación frustrada. Cualquiera de los procedimientos parece factible, aunque el procedimiento de giro a la izquierda parece ser un poco más favorable.

La posibilidad de proporcionar una aproximación por instrumentos, a la Pista 25, también se examinó y se encontró factible. Sin embargo, esta aproximación sería más restrictiva debido a la necesidad de una ruta de transición definitiva (tal como el arco DME o una inicial fija, consistente en una segunda ayuda para la navegación) para el curso de aproximación final. Esta ruta de transición se requiere debido al área limitada disponible para una aproximación desde el nordeste. La Cordillera de Guanacaste, cadena montañosa, está situada a 16MN (29km) al nordeste del Aeropuerto de Liberia, y el terreno se levanta rápidamente entre la Ciudad de Liberia (5MN (9 km) al nordeste del aeropuerto), y la cadena de montañas. Debido a la limitación de esta área para proporcionar una aproximación,se necesita un medio positivo para determinar la ubicación de la aeronave dentro del área de aproximación.

5.17.2 Conclusiones del Análisis del Espacio Aéreo Futuro.

1. Las operaciones VFR en los aeropuertos cerca del de Liberia, deberían ser supervisadas para determinar su efecto sobre las operaciones VFR en el Aeropuerto de Liberia.
2. Los datos meteorológicos disponibles indican que la Pista 07 debería ser la pista principal para la aproximación por instrumentos.
3. No hay obstáculos naturales o hechos por el hombre que impidan el establecimiento de aproximaciones por sistema de visual o de aterrizaje por siste-

mas de instrumentos (ILS) en la Pista 07.

4. Una aproximación por instrumentos a la Pista 25 es factible. Sin embargo, el terreno al este del Aeropuerto de Liberia podría imponer limitaciones en el tipo de procedimientos de aproximación por instrumentos que puedan desarrollarse para una aproximación a la Pista 25.

5.18 UBICACION DEL AEROPUERTO

El aeropuerto está localizado en el área de Llano Grande. El área es bastante nivelada y relativamente alta,no está desarrollada y las únicas concentraciones de población cercanas son la Ciudad de Liberia, 12 km al este y Guardia al oeste.

En la evaluación del lugar de un aeropuerto hay muchos factores que se deben de considerar. Entre ellos están:

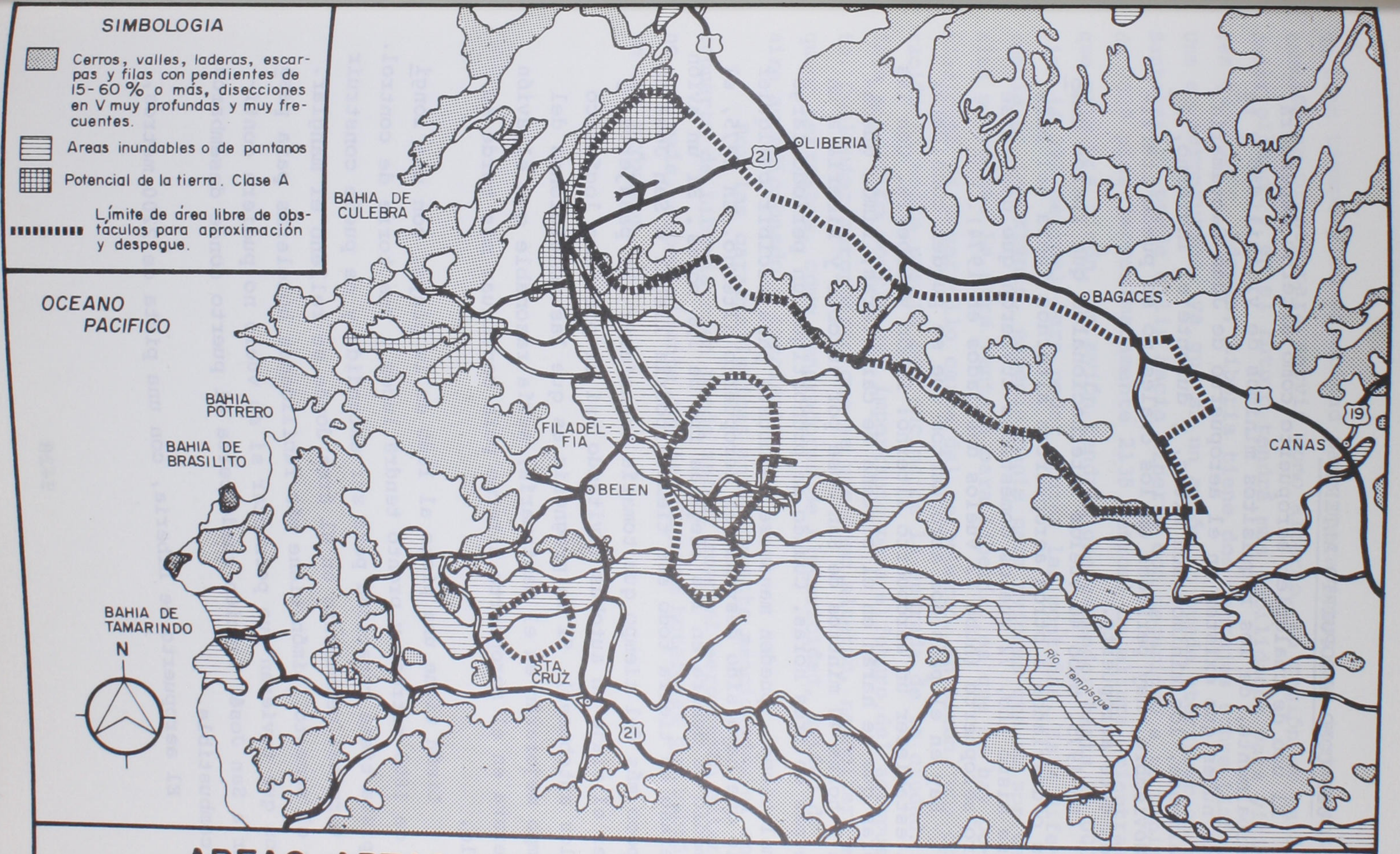
1. centralidad en su área de servicio;
2. calidad del acceso terrestre;
3. tipo de suelos, y declive del lugar;
4. inundabilidad;
5. meteorología incluyendo vientos, techo de nubes;
6. alineamiento de la(s) pista(s);
7. aproximaciones de aterrizaje y despegue;
8. usos existentes de la tierra alrededor del aeropuerto;
9. potencialidad de expansión de las instalaciones;
10. exposición de la población a la posibilidad del ruido,
11. oportunidad de regular el desarrollo en los alrededores del aeropuerto, para proteger el desarrollo en el futuro; y
12. condiciones especiales (turismo, emergencias).

Para tener centralidad en la provincia, el aeropuerto debiera estar en un círculo que incluya Liberia, Santa Cruz y Cañas. Para tener el máximo acceso, el aeropuerto debiera estar

cerca de la carretera principal, es decir, la Carretera Interamericana, o la Carretera Nacional 21, preferiblemente no muy lejos de la Interamericana. Asimismo, la topografía no debe ser muy irregular o inclinada, ni tener unos suelos difíciles para construir económicamente las estructuras que resisten las grandes presiones ejercidas por los aviones en sus operaciones. El lugar debe estar afuera de las áreas inundables, las que hacen daño a las estructuras e impiden la utilización del aeropuerto. También se tiene que considerar que los vientos predominantes son del E-NE y que las aproximaciones serán desde el 0-SO y los despegues serán al E-NE. En la Figura 5-1, se presenta el área central en consideración. En ella se indican las áreas inundables que son afectadas por los ríos Tempisque, y Cañas. También están indicadas esas áreas donde el declive es demasiado inclinado para la construcción de una pista larga. Finalmente, está indicada el área no restringida por obstáculos que impidan las aproximaciones.

Como la región está dedicada principalmente a la agricultura, no hay problema de desarrollo que limite la localización de un aeropuerto. Solamente se tiene que cuidar que no se localice demasiado cerca de un centro de población y que se pueda planificar y controlar el desarrollo inevitable alrededor del aeropuerto. Hay también usualmente factores especiales. Uno es la identificación de Bahía de Culebra como un polo principal para el desarrollo turístico en el país, junto a otros proyectos e instalaciones para el turismo en otras playas, Liberia y Arenal. También existe la consideración de que un aeropuerto cerca de la Carretera Interamericana queda equidistante entre las capitales de Managua y San José, y puede servirle a cualquiera de los dos si acaso sus aeropuertos no pudieran operar durante una emergencia.

Por todas las consideraciones anteriores el aeropuerto, en su localización actual, está bien ubicado para servir a la Provincia, ahora y en el futuro.



AREAS APTAS PARA UBICACION DE UN AEROPUERTO

FIGURA 5—1

FUENTE: IFAM. R. DIXON SPEAS

5.19 USO COMO AEROPUERTO ALTERNO

El uso de cualquier aeropuerto como alterno dependerá, principalmente, de los requisitos mínimos de visibilidad y techo de nubes que existen en el aeropuerto de Juan Santamaría. Actualmente, los mínimos son altos, y durante el invierno, Junio-Noviembre, hay períodos en los cuales no se puede aterrizar en este aeropuerto.

En 1975, hubo 40 vuelos internacionales que fueron demorados o desviados a otros aeropuertos alternos fuera del país. En ese mismo año, 72 vuelos domésticos tuvieron que desviarse a otro aeropuerto (hubo 82 vuelos desviados en 1974).

Hay en el país dos aeropuertos que se pueden considerar para establecer un aeropuerto alterno: Limón y Liberia. Con las mejoras que se harán en el sistema de carreteras, Limón quedará a 2 horas 40 minutos de San José por autobús y Liberia a un poco más de tres horas. Cuando se pronostique un período largo de mal tiempo, pueden mandarse autobuses para recibir cualquier vuelo que haya sido desviado al aeropuerto alterno. En 1975, el promedio de demora en las llegadas fue de 3,8 horas. Si un avión esperase en tierra todo ese tiempo, podría llegar a San José en un poco más del tiempo que tomaría transferir los pasajeros y hacer el viaje en autobús (evitando así el problema logístico de los autobuses). Si la prognosis es que las condiciones del tiempo mejorarán en el Santamaría, sería razonable que el avión esperara en el aeropuerto alterno para continuar más tarde su vuelo.

Limón tiene una pista al lado de la playa, con una longitud de 1800 metros, y pronto tendrá luces y una torre de control. Su pista tiene capacidad para ser extendida y se puede construir una terminal permanente en el área donde se rellenó el manglar. Por el momento, Limón tiene más facilidades hoteleras para pasajeros que tuvieran que pernoctar si su vuelo no pudiera continuar a San José. También queda cerca el puerto donde desembarca el combustible.

El aeropuerto de Liberia, con una pista de 2200 metros,

su buen tiempo y su capacidad para operaciones por instrumentos, también se presta para servir como alterno. La región se está desarrollando y en el futuro tendrá más facilidades para visitantes que Limón. Además, Liberia tiene dos ventajas sobre Limón. Una es aeronáutica, ya que si un avión no puede aterrizar en el Santamaría, puede salir hacia Liberia con seguridad a un mínimo de 7000 pies (aproximadamente 2135 metros) de altura, mientras que para ira Limón, un avión tendría que ascender hasta 14 000 pies (4 270 metros) para poder cruzar las montañas. Esta diferencia es importante, especialmente para aviones que no son de alta potencia. La otra ventaja para Liberia, es que no hay poblaciones ni desarrollo cerca del aeropuerto. En Limón, una operación al norte pasará por encima de la entrada de la ciudad. Esta situación podría ser importante para el futuro del aeropuerto. Cualquier aeropuerto que se use como alterno, necesitará equipo terrestre, como generadores de electricidad, unidad de aire acondicionado y escaleras.

Por las características anteriormente mencionadas el aeropuerto de Liberia bien puede servir como el aeropuerto alterno del país, especialmente con las mejoras hoteleras que habrá en los próximos años.

CAPITULO VI

CONCEPTOS ALTERNATIVOS DE DESARROLLO

Con base en las proyecciones y requisitos de instalaciones se estudiaron tres conceptos alternativos para el desarrollo del aeropuerto. En el primero se ubicaban todas las instalaciones del aeropuerto al lado sur de la pista. En el segundo, se ubicaban las operaciones comerciales de pasajeros y carga al lado norte y las otras instalaciones al lado sur. En la última alternativa el desarrollo quedaba al lado norte de la pista. Se hicieron varios diseños esquemáticos de los tres conceptos para estudiar las ventajas y desventajas de cada uno.

En el lado sur, están las instalaciones actuales, la estructura temporal de la terminal y dos hangares abiertos. Las áreas requeridas para proteger la pista de obstáculos son tan grandes que el futuro edificio terminal estaría muy cerca de la carretera 21 y no habría área para circulación y estacionamiento en frente del edificio. Con este concepto se tendría que construir una nueva carretera para desviar el tránsito de la península al sur de la carretera actual. Esta carretera nueva quedaría cerca de otra carretera, más al sur,que está bajo consideración para proporcionar acceso a la maquinaria agrícola para el nuevo ingenio. Una parte de la carretera que existe, se podría utilizar para la circulación interna del aeropuerto, pero la otra parte se perdería. También habría la posible desventaja de que para poder utilizar la carretera como acceso interno, el diseño tendría que acomodar la calle en vez de hacerla para servir a los requisitos aeronaúticos y terrestres.

El segundo concepto, que ponía las operaciones comerciales de aviones pesados al norte de las otras operaciones al sur, proporcionaba la máxima separación entre las operaciones pesadas y livianas, y también la máxima oportunidad para expansión de las

instalaciones. Estas no son ventajas mayores debido a la amplia capacidad de la pista, en relación al número de vuelos durante la hora pico, que permite una cómoda operación para un tráfico mixto, y también, como el aeropuerto es nuevo, hay aún suficiente espacio en uno de los lados para acomodar las necesidades previstas durante los próximos veinte años. Las denventajas son: se tendrá que duplicar la calle de rodaje (y los costos) para proporcionar acceso a ambos lados de la pista y se tendrá que hacer una carretera nueva de acceso por el lado norte del aeropuerto.

El último concepto, el de hacer la construcción al lado norte, permitiría un diseño libre de construcciones existentes. La operación del aeropuerto podría seguir sin interrupción durante la construcción al lado norte. Este concepto, como en el caso de las otras dos alternativas, requerirá la construcción de una carretera de acceso al norte. Esta carretera dejaría la ruta 21 actual sin cambio ni desvío. Asimismo, esta carretera se prestaría como el principio de un nuevo acceso directo desde Liberia hasta el área de Bahía Culebra y de una carretera costanera. También, con este diseño, se podría economizar en la construcción al hacer solamente una calle de rodaje.

El terreno al lado norte es un poco más bajo que el del lado sur, así todos los edificios y otros obstáculos quedarían a un nivel más bajo con relación a la pista. En ambos lados, se tendría que tomar en cuenta la cantidad de lluvias que caen durante el invierno. En el lado norte correría un poco más de agua que en el sur, pero también tendría un poco más de pendiente para mejor drenaje.

La R. Dixon Speas, el Representante del Gobierno y el Consejo Técnico de Aviación Civil, seleccionaron el concepto del desarrollo al norte, porque permitiría la construcción de las instalaciones sin obstáculos o restricciones ni interrupciones de las operaciones actuales y, porque no modificaría la ruta de acceso regional actual.

Se prepararon varios planos para el lado norte. Las relaciones entre las instalaciones que se desarrollaron, indicaron

que la terminal debería estar hacia el centro del largo de la pista final, el edificio de carga debería estar bastante cerca de la terminal, pero en una ubicación que permitiera que ambos puedan expandirse sin restricción aún después del período de los veinte años del estudio. Esto indicó que el edificio de carga debería de ir hacia el este de la pista. El edificio de extinción de incendios y rescate debería ir hacia el centro del aeropuerto con acceso a la plataforma de la terminal y a la pista. La torre de control también debería ir en un lugar céntrico con vista a toda la pista, calles de rodaje, y a la plataforma. Como el viento es predominantemente desde el Noreste y como las avionetas aterrizan en poca distancia, el área de la aviación general debería estar hacia el principio de la pista 07. Las áreas para ganado y para fumigación deberían estar separadas y a sotavento de las otras actividades del aeropuerto, por motivo de las emanaciones de los productos químicos y del ganado.

El edificio de seguridad es bastante flexible en su ubicación pero sería preferible tenerlo cerca de la terminal. El parque industrial es también flexible en su localización. Se incluyó un área al lado del parque industrial, que se podrá utilizar para su expansión, como un área de mantenimiento de aviones, o como una combinación de ambos.

Después de estudiar varios diseños alternativos se seleccionó el que mejor incluía los requisitos para el aeropuerto durante el período del estudio y que también permitía la mayor posibilidad para una expansión flexible de las instalaciones más allá de veinte años en el futuro. Este diseño se presenta en el próximo capítulo del plan maestro del aeropuerto.

CAPITULO VII

PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO

El Plan Maestro del Aeropuerto está compuesto por varios planos relacionados con los distintos aspectos de un aeropuerto de la importancia del de Liberia. Estos planos se basaron en las proyecciones y sus requisitos de instalaciones.

El primer plano, o sea el plano general, muestra la pista, calles de rodaje, edificios , y otras instalaciones físicas principales, recomendadas para el desarrollo del aeropuerto.

El segundo plano es el del espacio aéreo e indica las zonas de aproximación y despegue, las zonas libres y las superficies que limitan la construcción de obstáculos que podrían poner en peligro, o restringir, los vuelos que operarán en el aeropuerto.

El tercer plano es el del área de la terminal que incluye los dos edificios principales: la terminal de pasajeros y el edificio de carga y aduana.

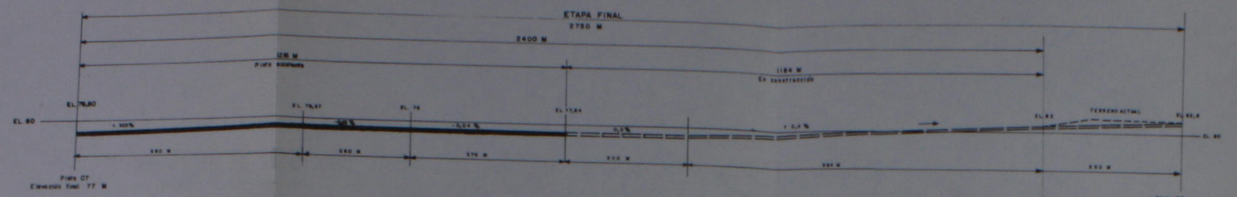
El último plano es el de los uso de la tierra y contornos de ruido. Este plano presenta el área en donde se puede anticipar que habrá un impacto por el ruido de las operaciones aéreas y donde se debe evitar la urbanización o limitar el tipo de diseño de construcción para esquivar problemas inncesarios que seguramente ocurrirán en el futuro. Lo siguiente es una descripción de cada plano principal:

7.1 PLANO GENERAL DEL AEROPUERTO

En el Plano 1 se presenta el plano general del aeropuerto. Aquí se expone el aeropuerto indicando las instalaciones recomendadas y su ubicación.



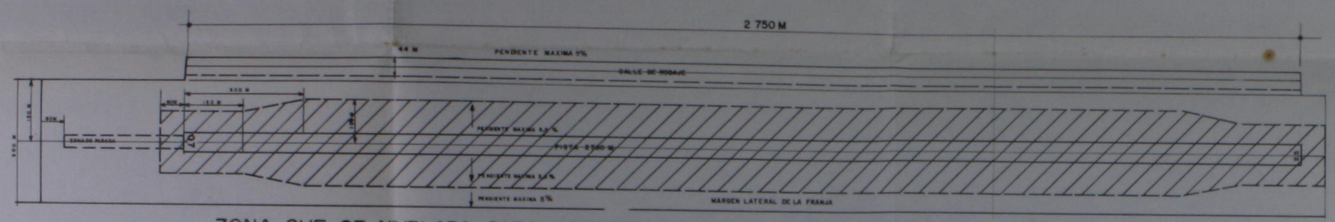
CORTE TRANSVERSAL DE LA PISTA



Escala horizontal 1:5000
Escala Vertical 1:500

PERFIL DE LA PISTA

GRADIENTE EFECTIVA DE LA PISTA =0,218% PARA UNA LONGITUD DE 2750 M



ZONA QUE SE NIVELARA PARA LA PISTA DE VUELO POR INSTRUMENTOS

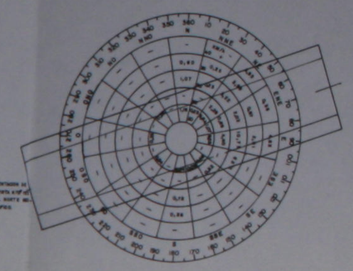
DATOS DEL AERODROMO

PUNTO DE REFERENCIA	Latitud 10°35'26" Longitud 85° 32'44"
ELEVACIONES	
Aeródromo	83 Metros (en última fase)
Umbral de la pista 07	77 Metros
Umbral de la pista 25	82 Metros
LONGITUD ACTUAL	1 216 M.
EN CONSTRUCCION	924M.
TOTAL ACTUAL	2 200M.
PRIMERA FASE TOTAL	2 400M.
SEGUNCA FASE TOTAL	2 750M.
Temperatura Máximo promedio	35,5°C

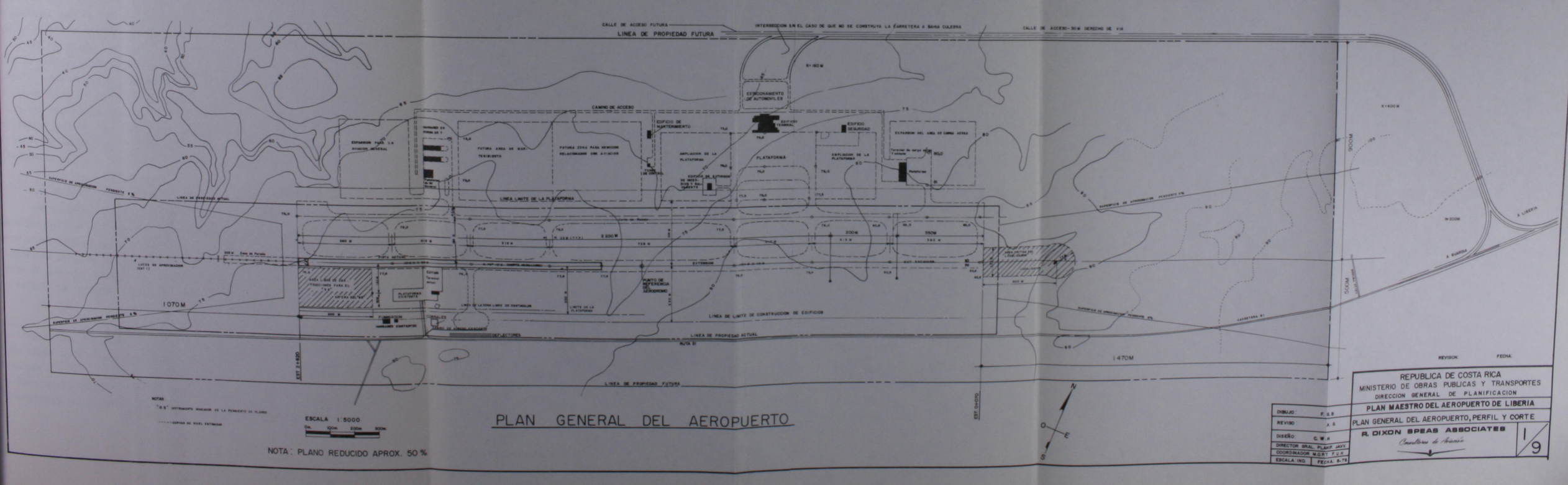
DISTANCIAS DECLARADAS

PISTA	TORA	ASDA	TODA	LDA
07	2200/2750 M	2200/2750	2200/2750	2200/2750
25	2200/2750 *	2505/3055	2200/2750	2200/2750

NOTAS:
TORA: Recorrido de despegue disponible
ASDA: Distancia disponible de aceleración parada
TODA: Distancia de despegue disponible
LDA: Distancia de aterrizaje disponible
* Actual / Futuro



ROSA DE LOS VIENTOS DEL AEROPUERTO DE LIBERIA



PLAN GENERAL DEL AEROPUERTO

DIBUJO:	F.G.B
REVISO:	A.S.
DISEÑO:	C.W.H
DIRECTOR GRAL. PLANIF. JAVS	
COORDINADOR M.O.P.T.T.C.S.	
ESCALA: IND.	FECHA: 8-76

REVISION FECHA

REPUBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION
PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO DE LIBERIA
PLAN GENERAL DEL AEROPUERTO, PERFIL Y CORTE
R. DIXON SPEAS ASSOCIATES
Consultores de Aviación

1/9

7.1.1 Instalaciones de las Operaciones Aéreas.

Aquí puede verse la pista actual de 1216 metros, la extensión que se está construyendo hasta una longitud de 2200 metros y la pista final recomendada de 2750 metros. Hacia el sur se ven los límites de la zona de protección de la pista y el límite de las plataformas para estacionamiento de aviones que quedan a 200 metros de la pista. Dentro de este límite no se pueden estacionar aviones. El último límite de la zona es el de construcción de edificios que queda a 230 metros de distancia de la línea central de la pista.

En la parte suroeste de la pista hay un área reservada para la construcción y libre operación de la antena del "glide slope"[1/]. Hacia ambos extremos de la pista hay una zona libre de obstáculos, la superficie de despegue, que es la más exigente, tiene una pendiente del 2%. Al oeste, se indica la ubicación del futuro sistema de luces de aproximación categoría tipo 1. Al final de la pista 07 está reservada el área para el futuro localizador [2/].

7.1.2 Calle de Rodaje.

De acuerdo con las recomendaciones de la OACI y los requisitos del Reglamento de Aeródromos se ubicó la calle de rodaje a 184 metros de la línea central de la pista. La calle tendrá una anchura de 23 metros y será paralela a la pista. Además de las dos conexiones a cada extremo de la pista hay cinco enlaces de salida y entrada entre la pista y la calle. Las

---

1.- "Pendiente de Planeo". Este instrumento transmite información sobre la posición del avión con relación al ángulo de aproximación.

2. Este instrumento transmite información relacionada con el alineamiento de un avión relativo a la línea central de la pista.

plataformas de estacionamiento empezarán a 75 metros de la línea central de la calle.

7.1.3 Calles de Rodaje de Salida.

Se usó la última longitud de la pista de 2750 metros para determinar la localización de las calles de rodaje de salida que servirían mejor a la mayoría de los aviones que, se anticipa, aterrizarán en la pista. Los grandes aviones comerciales de propulsión, así como los pequeños aviones de aviación general, fueron considerados en el análisis.

Los grandes aviones de propulsión a chorro requerirán calles de rodaje de salida generalmente de 1070, 1530, 1980 y 2430 metros desde el umbral de la pista. Los aviones más pequeños de la aviación general necesitarán una salida adicional a unos 490 metros del umbral. Aplicando estas longitudes desde los extremos de la longitud de pista de 2750 metros, se proporcionaron varias posibles ubicaciones de salida. Esto se estudió para determinar cómo consolidar mejor y llegar al número mínimo de salidas y definir el espacio entre ellas, las que podrán servir a los aviones. El espacio resultante entre las calles de rodaje se modificó sólo un poco para proveer acceso directo para las dos calles de rodaje perpendiculares a la terminal de transportadores aéreos. Las dimensiones finales de las líneas centrales de las calles de rodaje de salida están especificadas en los dibujos.

7.1.4 Edificio de Carga y Aduana

Hacia el nordeste de la pista están el edificio de carga y aduana y la plataforma de descarga que le sirve. Este edificio y el área que le rodea está planificado para poder acomodar la demanda proyectada y para poder expandirlo fácilmente cuando haya necesidad.

Para más detalles, véase esta sección en el Plano General Arquitectónico y el Plano del Area de la Terminal.

7.1.5 Seguridad.

El edificio de seguridad está localizado entre el edificio terminal y el edificio de carga. Además de la responsabilidad de la fuerza de seguridad de proteger el aeropuerto, se ha incluído un área para estacionamiento de aviones de observación y helicópteros policíacos.

7.1.6 Edificio Terminal.

Más hacia el oeste queda la terminal de pasajeros. El edificio está diseñado en tres etapas para acomodar las necesidades durante los próximos cinco, diez y veinte años. Incluído en las últimas fases del diseño está un muelle aéreo para acomodar mejor el estacionamiento de los aviones y el crecimiento del número de pasajeros.

Como se puede ver, la plataforma también será expandida en tres etapas hacia la pista para acomodar el aumento de las operaciones. También se ha diseñado el edificio para que pueda ser ampliado más allá del período de estudio. Se podría construir un ala hacia el este que doblaría la capacidad del edificio, y otra ala hacia el oeste que lo ampliaría otro tanto. El edificio se describe en la sección del plano de la terminal.

7.1.7 Edificio de Extinción de Incendios y Salvamento.

El edificio de extinción de incendios está ubicado centralmente con acceso a la plataforma, la terminal, la calle de rodaje, y la pista. Se recomienda que se construya una estructura modular, con una resistencia al fuego de cuatro horas, para permitir agregados o cambios al edificio. El edificio podría acomodar el equipo necesario para controlar un incendio en el

avión crítico que sería utilizado en servicio de itinerario a Liberia, el Boeing 727-200. Entre el equipo que se necesitaría estarían:

a) un camión de peso liviano con polvo químico
b) dos camiones con bomba de agua y espuma (1500 galones)

La ubicación del edificio indicada serviría también al aeropuerto por más de veinte años. Si se ampliara el edificio terminal, primero se construiría el ala este. Si después de veinte o treinta años se tuviera que amplificar aún más la terminal con el ala oeste, se ha reservado un área para reubicar el edificio de extinción de incendios y salvamento, que en ese entonces probablemente necesitaría una instalación más grande al extremo de la nueva plataforma.

7.1.8 Torre de Control.

La céntrica ubicación de la torre de control permitirá al personal de control de tránsito aéreo un buen control visual de las operaciones aéreas y terrestres. Su localización independiente no afectará ni restringirá el desarrollo de ninguna otra instalación del aeropuerto durante o después del período del estudio.

Se anticipa que la torre tendrá una altura tal que los controladores estarán aproximadamente 25 metros sobre el nivel de la tierra.

7.1.9 Edificio de Mantenimiento.

Se ha previsto un edificio y patio para el equipo y personal de mantenimiento de las instalaciones del aeropuerto.

Se han tomado medidas para la expansión del mismo.

7.1.10 Parque Industrial.

Al oeste de la torre está ubicada el área para el desa

rrollo de un parque de negocios e industrias relacionados con aviación o que utilizan a menudo servicios aéreos. Este parque podrá acomodar seis parcelas grandes que podrían ser subdivididas o combinadas según las necesidades de los inquilinos. El acceso inicial al parque sería por la calle de servicio del aeropuerto, más adelante podría tener un acceso directo a la nueva carretera al norte. Este parque podría proporcionar ingresos de alquiler al aeropuerto. Se ha reservado un área junto al lado oeste del parque industrial para servir potencialmente como un área de mantenimiento de aviones o para expansión del parque industrial.

7.1.11 Aviación General.

La última área al norte de la pista es el área para aviación general. Aquí está indicado el acceso, las plataformas y los tres hangares que se necesitarán durante el período del estudio. Se ha indicado el área reservada para la expansión adicional más allá de los veinte años. La plataforma original de aviones podría servir tanto a las instalaciones de aviación general como al desarrollo en el área de mantenimiento. Una calle para los vehículos de los usuarios servirá como acceso a los hangares y operaciones proyectadas .

7.1.12 Area de Ganado.

Se ha incluído en el plano un área para la carga de ganado en pie, al lado sur de la pista. Inicialmente, para un número bajo de vuelos, el ganado podría ser cargado en el área de carga, pero para un alto número de operaciones, se debiera considerar un área permanente, separada de las otras operaciones, como se indica en el plano.

En el lado sur, las operaciones serían independientes y tendrían acceso directo a la calle de rodaje al otro lado de la pista. La instalación incluye una plataforma capaz de

acomodar dos cargueros a la vez, e incluye corrales donde pueda esperar el ganado. Se sugiere que se incluya el uso de deflectores de ráfaga en el diseño final para evitar que los gases con alta velocidad de los motores de los aviones afecten al tránsito que usa la carretera.

7.1.13 Area de Fumigación.

La última instalación aérea proyectada es un área para las operaciones de fumigación. Como en el caso del ganado, se recomienda la separación de esta actividad de las otras. Como los aviones de fumigación suelen ser livianos, con trenes de aterrizaje fuertes, se recomienda la utilización del área actual de la plataforma y hangares para esta actividad.

7.1.14 Perfil de la Pista.

En el Plan General se presenta el perfil de la pista actual, la extensión bajo construcción y la etapa final. Como se puede observar, la pista actual sube desde el oeste casi hasta la mitad de su longitud y después baja un poco hacia el este hasta el extremo actual. La extensión en construcción comienza a nivel y luego empieza a subir otra vez, y continúa subiendo en la última etapa. La gradiente máxima de la pista es de 0,4% y la pista final tendrá una gradiente efectiva de 0,22% para la longitud total de 2750 metros.

7.1.15 Nivelación de la Franja.

La franja de la pista tiene una anchura de 150 metros a cada lado de la línea central y se extiende 60 metros fuera de los umbrales para proteger un avión que se salga de la pista, la franja debería tener la siguiente nivelación: la parte de la franja situada a 105 metros a cada lado de la línea central de la pista tendrá una gradiente lateral máxima de 2,5%.

7.2.1 Franja.

La franja incluye el área de la pista hasta 150 metros a ambos lados de la línea central y hasta 60 metros fuera de los umbrales.

7.2.2 Superficie de Subida en el Despegue.

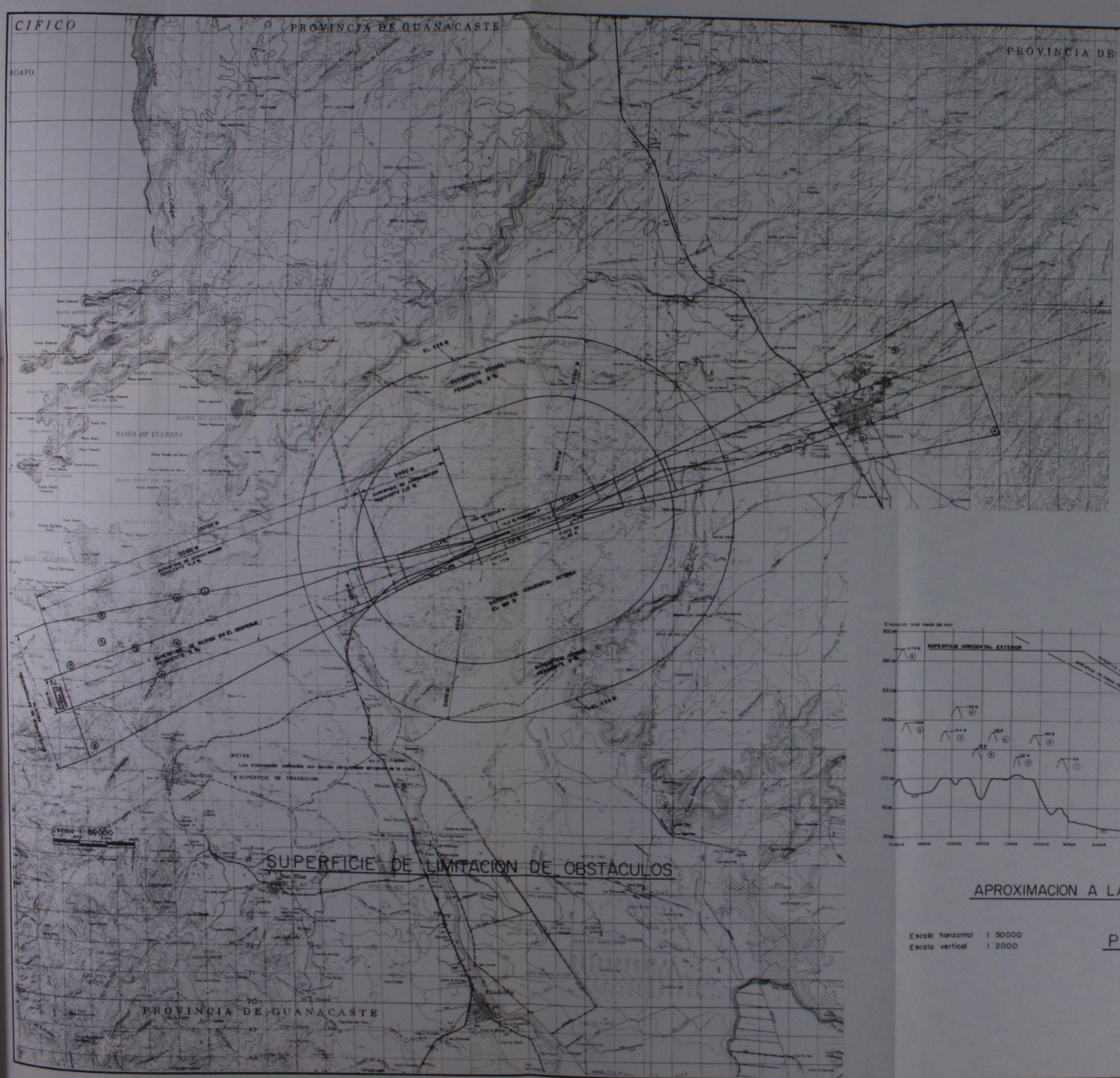
La superficie de subida empieza al final de la franja de la pista con una anchura de 180 metros y se desvía a 12,5° hasta una anchura de 1200 metros. La superficie tiene una gradiente de 2% y una longitud de 15 000 metros.

7.2.3 Superficie de Aproximación.

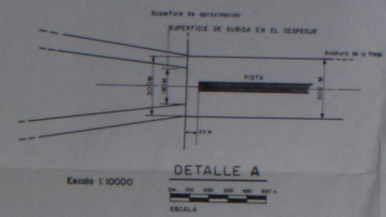
La superficie de aproximación se describe como sigue: la superficie de la primera etapa de aproximación empieza 60 metros hacia afuera desde el umbral de la pista (final de la franja) con una anchura interior de 300 metros, y se extiende 3000 metros hacia afuera, y hacia arriba con una inclinación del 2% con anchura de 1200 metros. La superficie de la segunda etapa de aproximación empieza en el extremo exterior de la primera etapa con un ancho interior de 1200 metros y se extiende 12 000 metros hacia el exterior, y hacia arriba con una inclinación de 2,5%, hasta una anchura de 4 800 metros excepto que esta superficie es horizontal más allá del punto en el cual cruza: a) un plano horizontal de 150 metros sobre la elevación del umbral, o b) el plano horizontal que pasa a través de la parte superior de un objeto que gobierna el límite del espacio libre de obstáculos, cualquiera que sea el más alto. En Liberia rige la segunda condición.

7.2.4 Superficie de Transición.

Esta es una superficie compleja que empieza a lo largo del lado de la franja y parte del lado de la superficie de aproximación con una inclinación de 14,3% (1:7) subiendo, y ha-



SUPERFICIE DE LIMITACION DE OBSTACULOS



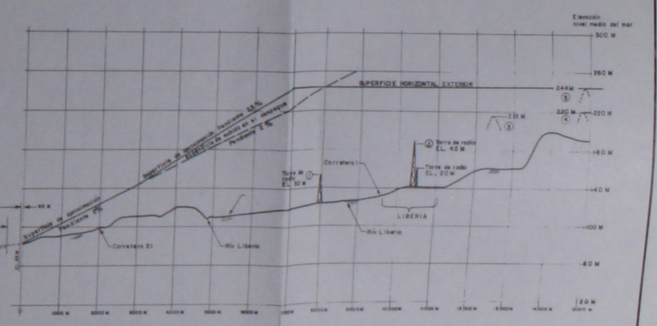
DETALLE A

Escala 1:10000

ESCALA

NOTA: PLANO REDUCIDO APROX. 50 %

APROXIMACION A LA PISTA 07



APROXIMACION A LA PISTA 25

Escala horizontal 1 50000
Escala vertical 1 2000

PERFILES DE APROXIMACION Y SUBIDA EN EL DESPEGUE

REVISION	FECHA

REPUBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO DE LIBERIA

PLANO DE SUPERFICIES : APROXIMACION — DESPEGUE

R. DIXON SPEAS ASSOCIATES
Consultores de Aviación

2/9

DIBUJO:	F.G.B.
REVISO:	A. G.
DISEÑO:	C.W.H.
DIRECTOR GRAL. PLANIF. J.A.V.	
COORDINADOR M.O.P.T. F.U.T.	
ESCALA: IND.	FECHA: 9-76

cala más grande, las instalaciones recomendadas, otras posibles instalaciones y la capacidad de expansión durante y después del período del estudio.

7.3.2 Area de Carga y Aduanas.

En el área de carga, que será descrita con más detalle en el plano de la terminal, se podría ampliar la plataforma hacia el norte, aumentando de este modo su capacidad. Se podría extender el edificio de carga hacia el norte y construir otros edificios al lado este de la plataforma.

7.3.3 Edificio de Seguridad.

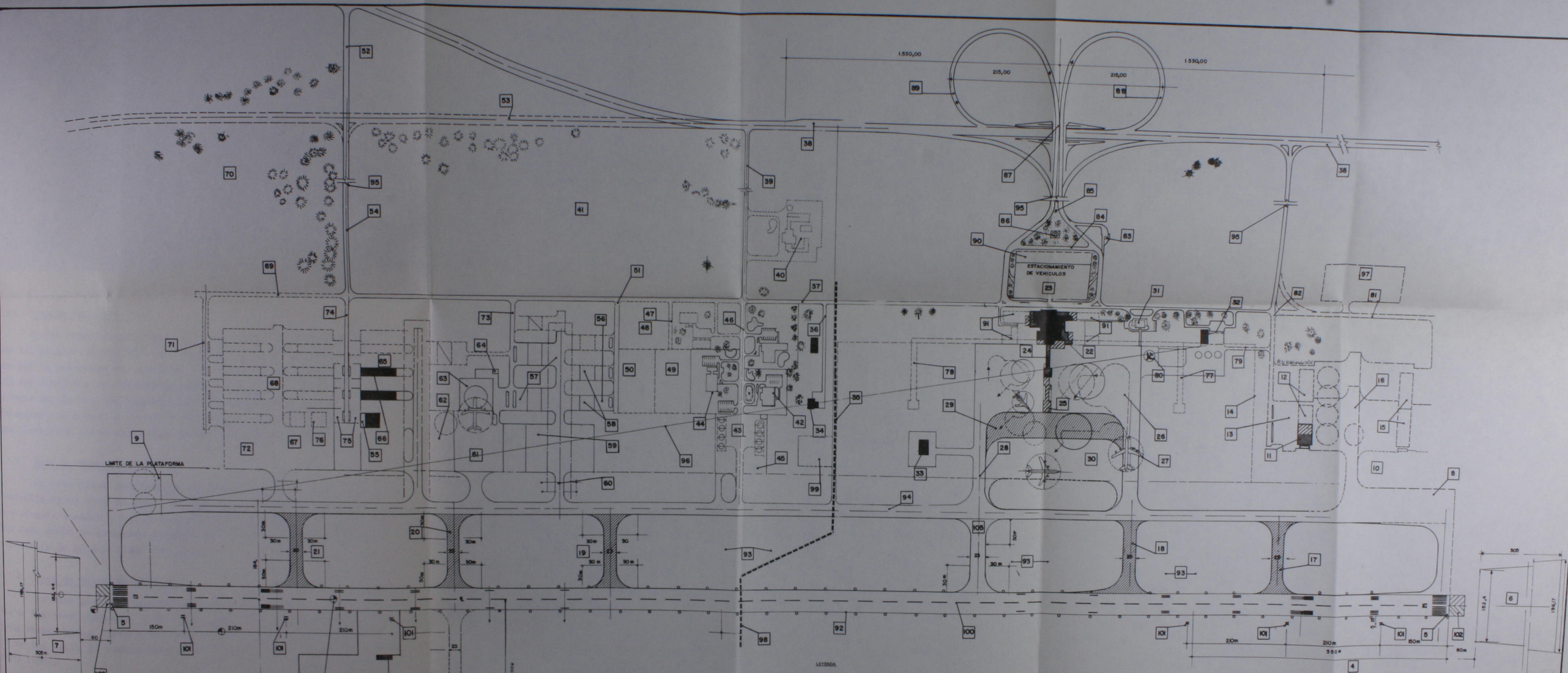
Aquí se ven en más detalle el acceso y estacionamiento de vehículos, la plataforma para estacionamiento de aviones o helicópteros y la posible ubicación de un hangar para los aviones.

7.3.4 Edificio para Visitas Gubernamentales.

Este edificio, aunque es una instalación no requerida por las proyecciones, podría ser acomodado si hubiera necesidad de un lugar para celebrar reuniones entre representantes de Costa Rica y de otros países, o para facilitar la seguridad de dignatarios de alto rango mientras esperan abordar o al desembarcar de sus vuelos.

7.3.5 Edificio de la Terminal.

Aquí se presenta en más detalle el edificio terminal y el muelle aéreo. Se puede ver como el edificio principal puede expandirse, después de veinte años, con la adición de muelles aéreos hacia el este y el oeste, y como se puede ampliar la plataforma para acomodar este crecimiento. Aquí se indican las tres etapas de construcción de la plataforma durante el período del estudio.



LEYENDA

1.- INSTALACIONES EXISTENTES DE LA TERMINAL
2.- AREA DE CARGA PROPUESTA PARA GANADO VACUNO
3.- VIA ACTUAL DE ACCESO A LAS INSTALACIONES EXISTENTES
4.- ETAPA FINAL DE LA PISTA
5.- UMBRAL DE LA PISTA
6.- ZONA LIBRE-ESTE
7.- ZONA LIBRE OESTE
8.- APARTADERO DE ESPERA Y CALLE DE RODAJE A LA POSICION DE DESPEGUE
10.- CALLE DE RODAJE A LAS FUTURAS INSTALACIONES DE LA TERMINAL DE CARGA
11.- EDIFICIO PROPUESTO PARA TERMINAL DE CARGA
12.- POSIBLE FUTURA EXPANSION DE 11)
13.- ESTACIONAMIENTO DE CAMIONES DE CARGA
14.- FUTURA EXPANSION DE LA PLATAFORMA
15.- POSIBILIDAD DE EXPANSION DEL AREA DE CARGA AEREA
16.- CALLE DE RODAJE DEL AREA DE CARGA
17.- CALLE DE RODAJE PARA UNION
18.- CALLE DE RODAJE PARA UNION
19.- CALLE DE RODAJE
20.- CALLE DE RODAJE
21.- CALLE DE RODAJE
22.- TERMINAL PRINCIPAL DE PASAJEROS
23.- ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS
24.- MUELLE AEREO. 3ª. FASE
25.- MUELLE AEREO. 3ª. FASE
26.- PLATAFORMA Y CALLE DE RODAJE. 1ª. FASE
27.- POSICION DE RODAJE DE LOS AEROPLANOS
28.- CALLE DE RODAJE
29.- PLATAFORMA 3ª. FASE
30.- PLATAFORMA 3ª. FASE
31.- EDIFICIO GUBERNAMENTAL
32.- EDIFICIO DE LOS SERVICIOS DE SEGURIDAD
33.- EDIFICIO DE PARA EXTINCION DE INCENDIOS Y SALVAMENTO
34.- LOCALIZACION DE LA TORRE DE CONTROL
35.- FUTURA EXPANSION DE LA PLATAFORMA
36.- CALLE DE ACCESO A LA TORRE DE CONTROL
37.- CALLE DE INTERCOMUNICACION DEL AEROPUERTO
38.- CARRETERA PRINCIPAL PROPUESTA
39.- CALLE DE ACCESO PROPUESTA PARA EL MOTEL DEL AEROPUERTO Y EL PARQUE INDUSTRIAL
40.- MOTEL DEL AEROPUERTO
41.- PARQUE INDUSTRIAL, PARCELA Nº 1 PROPUESTA
42.- PARQUE INDUSTRIAL, PARCELA Nº 2 PROPUESTA
43.- PLATAFORMA PROPUESTA DEL PARQUE INDUSTRIAL
44.- PARQUE INDUSTRIAL, PARCELA Nº 3
45.- POSIBLE EXPANSION DE LA PLATAFORMA DEL PARQUE INDUSTRIAL
46.- VIA DE ACCESO AL PARQUE INDUSTRIAL PROPUESTO
47.- PARQUE INDUSTRIAL, PARCELA Nº 4
48.- PARQUE INDUSTRIAL, PARCELA Nº 5
49.- PARQUE INDUSTRIAL, PARCELA Nº 6
50.- PARQUE INDUSTRIAL, PARCELA Nº 7
51.- VIA DE ACCESO A LAS POSIBLES INSTALACIONES DE MANTENIMIENTO DE AVIONES O CONTINUACION DEL PARQUE INDUSTRIAL
52.- VIA DE CONEXION A LA NUEVA CARRETERA
53.- POSICION ALTERNATIVA DE LA NUEVA CARRETERA
54.- VIA DE ACCESO AL AREA DE AVIACION GENERAL
55.- POSIBLE AREA PARA ADMINISTRACION DE AVIACION GENERAL
56.- AREA VEHICULAR EN EL AREA PROPUESTA PARA MANTENIMIENTO
57.- PLATAFORMA DE AVIONES Y CALLE DE RODAJE
58.- HANGARES DE MANTENIMIENTO
59.- AREA FUTURA PARA AMARRE DE LOS AVIONES
60.- CALLE DE RODAJE
61.- POSIBLE PLATAFORMA PARA UN HANGAR PRINCIPAL DE MANTENIMIENTO
62.- POSIBILIDADES DE EXPANSION FUTURA
63.- POSIBLE HANGAR PRINCIPAL DE MANTENIMIENTO DESPUES DEL PERIODO DE DISEÑO
64.- AREA DEL BANCO DE PRUEBAS
65.- POSIBLE EXPANSION DEL AREA DE AVIACION GENERAL
66.- HANGAR EN T PARA AVIACION GENERAL. O AREA DE ESTACIONAMIENTO CUBIERTA PARA AVIONES Y PLATAFORMA DE AMARRE
67.- PLATAFORMA DE AVIACION GENERAL PARA HANGAR TIPICO
68.- POSIBLE EXPANSION FUTURA DE LA AVIACION GENERAL
69.- POSIBLE EXPANSION DE LA CARRETERA DE ACCESO
70.- SEGUNDA AREA DE DESARROLLO INDUSTRIAL
71.- FUTURA VIA DE ACCESO
72.- FUTURA AREA DE AMARRE DE AVIONES
73.- VIA DE ACCESO AL AREA DE MANTENIMIENTO DE AVIONES
74.- VIA DE ACCESO AL AREA PROPUESTA PARA INSTALACIONES DE AVIACION GENERAL
75.- ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS PARA EL AREA DE AVIACION GENERAL
76.- UBICACION PROPUESTA PARA EL HANGAR DE AVIACION GENERAL (TIPICA)
77.- FUTURA EXPANSION DEL MUELLE AEREO
78.- FUTURA EXPANSION DEL MUELLE AEREO
79.- VIA PROPUESTA DE CONEXION AL EDIFICIO DE SERVICIOS DE SEGURIDAD Nº 32
80.- POSICION DE ESTACIONAMIENTO DEL AVION DEL GOBIERNO DE LA REPUBLICA
81.- FUTURA VIA DE ACCESO A LAS INSTALACIONES DE CARGA Y EL ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE
82.- VIA PROPUESTA DE SERVICIO Y CAMIONES
83.- ESTACION DE SERVICIO DE COMBUSTIBLE
84.- VIA DE CIRCULACION
85.- CARRETERA PRINCIPAL DE ACCESO AL EROPUERTO
86.- ESTATUA SIMBOLICA DEDICADA AL TRANSPORTE AEREO DE COSTA RICA
87.- PUENTES
88.- RAMPA DE ACCESO A BAHIA CULEBRA Y PLAYAS DEL COCO
89.- RAMPA DE SALIDA DE LIBERIA AL AEROPUERTO
90.- FUTURA EXPANSION DEL ESTACIONAMIENTO VEHICULAR
91.- FUTURA POSIBILIDAD DE EXPANSION DEL EDIFICIO TERMINAL
92.- LUCES DE LA PISTA
93.- AREA VERDE
94.- CALLE DE RODAJE
95.- LA LONGITUD FINAL DE LA VIA DEBERA SER ESTABLECIDA POR EL INGENIERO Y LAS RECOMENDACIONES DE R. DIXON SPEAS ASSOC
96.- ALCANCE VISUAL DESDE LA TORRE DE CONTROL
97.- AREA PROPUESTA PARA ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE
98.- ALCANTARILLAS PARA DRENAJE PLUVIAL
99.- POSIBLE UBICACION ALTERNA DE LA ESTACION DE BOMBEROS DESPUES DEL PERIODO DE DISEÑO
100.- PISTA DE ATERRIZAJE Y DESPEGUE
101.- VASI
102.- ZONA PAVIMENTADA PARA CONTROLAR LA EROSION
103.- PUNTO DONDE ATERRIZA UN JET BAJO EL PROCEDIMIENTO DE VUELO POR INSTRUMENTOS
105.

NOTA : PLANO REDUCIDO APROX. 50 %

REVISION: FECHA:

REPUBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO DE LIBERIA

PLANO GENERAL – ARQUITECTONICO

R. DIXON SPEAS ASSOCIATES
Consultores de Aviación

DIBUJO:	F. G. B.
REVISO:	A. G.
DISEÑO:	A. P.
DIRECTOR GRAL. PLAN. JAVV	
COORDINADOR M.O.P.T. F.G.N.	
ESCALA: IND.	FECHA 8-76

3/9

7.3.6 Parque Industrial.

En el Plano se presenta un concepto para un posible diseño del parque industrial. Inicialmente, el parque tendría acceso por la carretera de servicio. El acceso en el futuro podría ser directo a la carretera nueva y dos calles interiores. Si fuera necesario, los negocios del parque podrían tener una plataforma con acceso a la calle de rodaje para sus aviones. Esta plataforma tiene capacidad de ser ampliada en el futuro.

7.3.7 Area de Mantenimiento.

En este plano se presenta un concepto para el posible desarrollo de un área de mantenimiento con un hangar principal para aviones grandes y otros hangares para aviones más pequeños. Cada grupo de hangares tendría una calle de rodaje común y una calle de acceso para vehículos.

7.3.8 Area de Aviación General.

En este plano se presenta la potencialidad del desarrollo de los tres hangares, y de otros más, en el futuro. Como puede verse, estas instalaciones pueden ser duplicadas al oeste con una calle de rodaje central sirviendo los hangares a ambos lados.

7.3.9 Hotel/Motel.

Con el desarrollo turístico, se podría anticipar el establecimiento de un hotel para servir a los viajeros que utilicen el aeropuerto, viajeros terrestres visitando el área y comerciantes que tengan negocios con las compañías establecidas en el aeropuerto.

7.3.10 Zona Libre de Impuestos.

Se están desarrollando planes para establecer una zona libre en el área de Liberia. En discusiones con comerciantes

del área se ha propuesto que la zona se ubique temporalmente cerca de la ciudad de Liberia y, más adelante, en cinco o diez años, cuando se haya establecido el aeropuerto, la zona se ubicará en él. Se podría ubicar esta zona en el lote norte del área de mantenimiento con acceso directo desde la carretera nueva y por la calle de servicio del aeropuerto.

7.3.11 Predio para Combustible.

Al norte del edificio de carga y aduana estará ubicado el predio para combustible. El área podrá acomodar tanques subterráneos con un total de 120 000 galones. El combustible será llevado hasta el área de la plataforma por tubería subterránea.

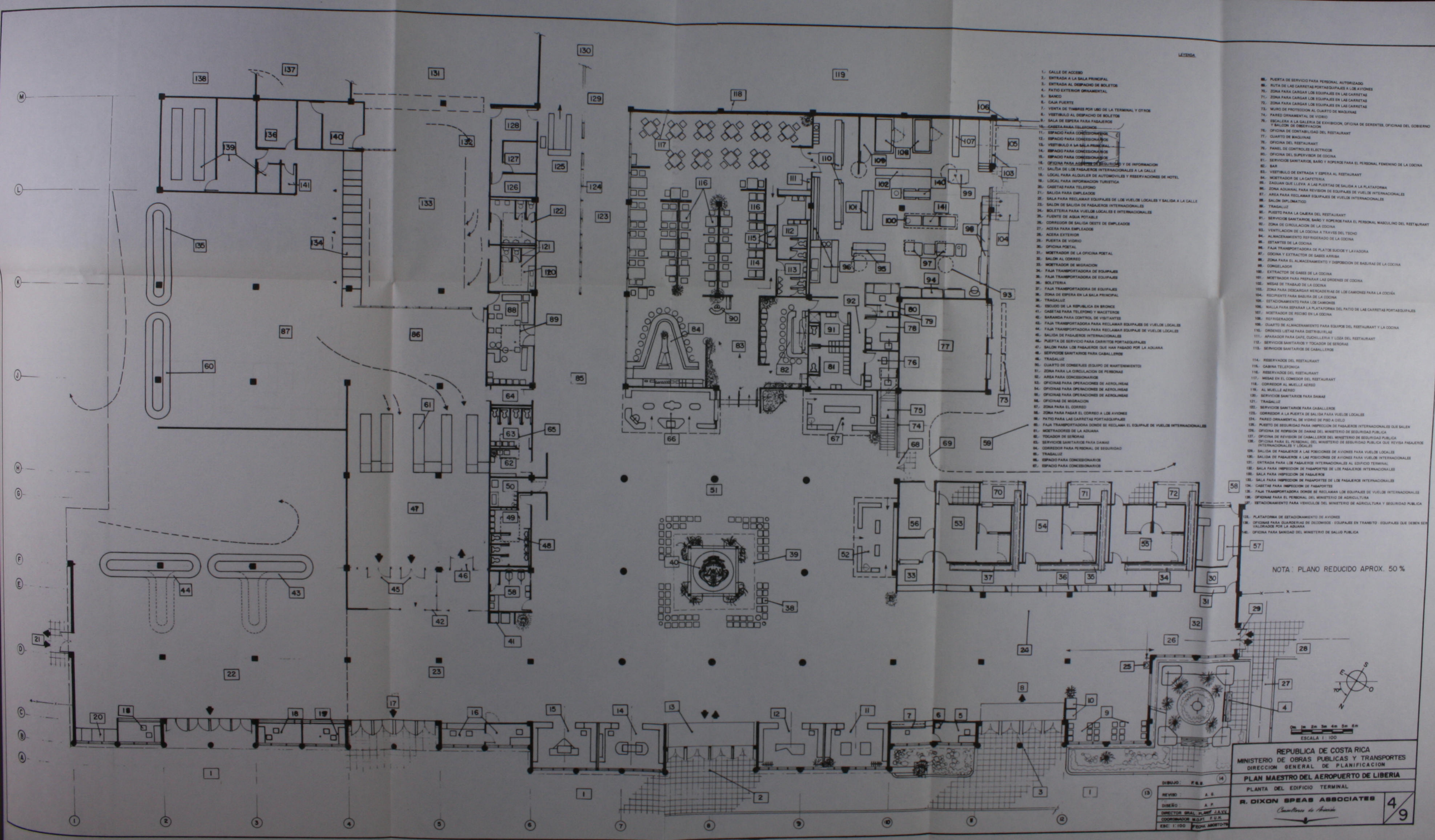
7.3.12 Gasolinera para Vehículos.

Para servir los automóviles y otros vehículos que usan el aeropuerto habrá una bomba gasolinera. Esta bomba podría ser operada como concesión o por la Dirección General de Aviación Civil.

7.4 PLANO DE LA TERMINAL

El paso más importante en la planificación del edificio terminal es la transformación del número de pasajeros en la hora pico a una estructura capaz de servir adecuadamente las diversas necesidades de esos pasajeros. Con base en el número de pasajeros proyectado se desarrollaron los requisitos del área para el edificio terminal hasta 1996. Con el establecimiento de estos requisitos se estudiaron varios posibles diseños para llegar a la estructura seleccionada por los consultores y por el representante del gobierno que se presenta en el Plano 4.

Este concepto reúne no sólo los requisitos del área, sino que también los combina armónicamente en una estructura que tiene la capacidad ventajosa para mayor expansión. Para rebajar


LEYENDA
1.- CALLE DE ACCESO
2.- ENTRADA A LA SALA PRINCIPAL
3.- ENTRADA AL DESPACHO DE BOLETOS
4.- PATIO EXTERIOR ORNAMENTAL
5.- BANCO
6.- CAJA FUERTE
7.- VENTA DE TIMBRES POR USO DE LA TERMINAL Y OTROS
8.- VESTIBULO AL DESPACHO DE BOLETOS
9.- SALA DE ESPERA PARA PASAJEROS
10.- CASETA PARA TELEFONOS
11.- ESPACIO PARA CONCESIONARIOS
12.- ESPACIO PARA CONCESIONARIOS
13.- VESTIBULO A LA SALA PRINCIPAL
14.- ESPACIO PARA CONCESIONARIOS
15.- ESPACIO PARA CONCESIONARIOS
16.- OFICINA PARA AGENTES DE SEGURIDAD Y DE INFORMACION
17.- SALIDA DE LOS PASAJEROS INTERNACIONALES A LA CALLE
18.- LOCAL PARA ALQUILER DE AUTOMOVILES Y RESERVACIONES DE HOTEL
19.- LOCAL PARA INFORMACION TURISTICA
20.- CASETAS PARA TELEFONO
21.- SALIDA PARA EMPLEADOS
22.- SALA PARA RECLAMAR EQUIPAJES DE LOS VUELOS LOCALES Y SALIDA A LA CALLE
23.- SALON DE SALIDA DE PASAJEROS INTERNACIONALES
24.- BOLETERIA PARA VUELOS LOCALES E INTERNACIONALES
25.- FUENTE DE AGUA POTABLE
26.- CORREDOR DE SALIDA OESTE DE EMPLEADOS
27.- ACERA PARA EMPLEADOS
28.- ACERA EXTERIOR
29.- PUERTA DE VIDRIO
30.- OFICINA POSTAL
31.- MOSTRADOR DE LA OFICINA POSTAL
32.- SALON AL CORREO
33.- MOSTRADOR DE MIGRACION
34.- FAJA TRANSPORTADORA DE EQUIPAJES
35.- FAJA TRANSPORTADORA DE EQUIPAJES
36.- BOLETERIA
37.- FAJA TRANSPORTADORA DE EQUIPAJES
38.- ZONA DE ESPERA EN LA SALA PRINCIPAL
39.- TRAGALUZ
40.- ESCUDO DE LA REPUBLICA EN BRONCE
41.- CASETAS PARA TELEFONO Y MACETEROS
42.- BARANDA PARA CONTROL DE VISITANTES
43.- FAJA TRANSPORTADORA PARA RECLAMAR EQUIPAJES DE VUELOS LOCALES
44.- FAJA TRANSPORTADORA PARA RECLAMAR EQUIPAJE DE VUELOS LOCALES
45.- SALIDA DE PASAJEROS INTERNACIONALES
46.- PUERTA DE SERVICIO PARA CARRITOS PORTAEQUIPAJES
47.- SALON PARA LOS PASAJEROS QUE HAN PASADO POR LA ADUANA
48.- SERVICIOS SANITARIOS PARA CABALLEROS
49.- TRAGALUZ
50.- CUARTO DE CONSERJES (EQUIPO DE MANTENIMIENTO)
51.- ZONA PARA LA CIRCULACION DE PERSONAS
52.- AREA PARA CONCESIONARIOS
53.- OFICINAS PARA OPERACIONES DE AEROLINEAS
54.- OFICINAS PARA OPERACIONES DE AEROLINEAS
55.- OFICINAS PARA OPERACIONES DE AEROLINEAS
56.- OFICINAS DE MIGRACION
57.- ZONA PARA EL CORREO
58.- ZONA PARA PASAR EL CORREO A LOS AVIONES
59.- PATIO PARA LAS CARRETAS PORTAEQUIPAJES
60.- FAJA TRANSPORTADORA DONDE SE RECLAMA EL EQUIPAJE DE VUELOS INTERNACIONALES
61.- MOSTRADORES DE LA ADUANA
62.- TOCADOR DE SEÑORAS
63.- SERVICIOS SANITARIOS PARA DAMAS
64.- CORREDOR PARA PERSONAL DE SEGURIDAD
65.- TRAGALUZ
66.- ESPACIO PARA CONCESIONARIOS
67.- ESPACIO PARA CONCESIONARIOS
68.- PUERTA DE SERVICIO PARA PERSONAL AUTORIZADO
69.- RUTA DE LAS CARRETAS PORTAEQUIPAJES A LOS AVIONES
70.- ZONA PARA CARGAR LOS EQUIPAJES EN LAS CARRETAS
71.- ZONA PARA CARGAR LOS EQUIPAJES EN LAS CARRETAS
72.- ZONA PARA CARGAR LOS EQUIPAJES EN LAS CARRETAS
73.- MURO DE PROTECCION AL CUARTO DE MAQUINAS
74.- PARED ORNAMENTAL DE VIDRIO
75.- ESCALERA A LA GALERIA DE EXHIBICION, OFICINA DE SERENTES, OFICINAS DEL GOBIERNO Y BALCON DE OBSERVACION
76.- OFICINA DE CONTABILIDAD DEL RESTAURANT
77.- CUARTO DE MAQUINAS
78.- OFICINA DEL RESTAURANT
79.- PANEL DE CONTROLES ELECTRICOS
80.- OFICINA DEL SUPERVISOR DE COCINA
81.- SERVICIOS SANITARIOS, BAÑO Y ROPEROS PARA EL PERSONAL FEMENINO DE LA COCINA
82.- BAR
83.- VESTIBULO DE ENTRADA Y ESPERA AL RESTAURANT
84.- MOSTRADOR DE LA CAFETERIA
85.- ZAGUAN QUE LLEVA A LAS PUERTAS DE SALIDA A LA PLATAFORMA
86.- ZONA ADUANAL PARA REVISION DE EQUIPAJES DE VUELOS INTERNACIONALES
87.- AREA PARA RECLAMAR EQUIPAJES DE VUELOS INTERNACIONALES
88.- SALON DIPLOMATICO
89.- TRAGALUZ
90.- PUESTO PARA LA CAJERA DEL RESTAURANT
91.- SERVICIOS SANITARIOS, BAÑO Y ROPEROS PARA EL PERSONAL MASCULINO DEL RESTAURANT
92.- ZONA DE CIRCULACION DE LA COCINA
93.- VENTILACION DE LA COCINA A TRAVES DEL TECHO
94.- ALMACENAMIENTO REFRIGERADO DE LA COCINA
95.- ESTANTES DE LA COCINA
96.- FAJA TRANSPORTADORA DE PLATOS SUCIOS Y LAVADORA
97.- COCINA Y EXTRACTOR DE GASES ARRIBA
98.- ZONA PARA EL ALMACENAMIENTO Y DISPOSICION DE BASURAS DE LA COCINA
99.- CONGELADOR
100.- EXTRACTOR DE GASES DE LA COCINA
101.- MOSTRADOR PARA PREPARAR LAS ORDENES DE COCINA
102.- MESAS DE TRABAJO DE LA COCINA
103.- ZONA PARA DESCARGAR MERCADERIAS DE LOS CAMIONES PARA LA COCINA
104.- RECIPIENTE PARA BASURA DE LA COCINA
105.- ESTACIONAMIENTO PARA LOS CAMIONES
106.- MALLA PARA SEPARAR LA PLATAFORMA DEL PATIO DE LAS CARRETAS PORTAEQUIPAJES
107.- MOSTRADOR DE RECIBO EN LA COCINA
108.- REFRIGERADOR
109.- CUARTO DE ALMACENAMIENTO PARA EQUIPOS DEL RESTAURANT Y LA COCINA
110.- ORDENES LISTAS PARA DISTRIBUIRLAS
111.- APARADOR PARA CAFE, CUCHILLERIA Y LOZA DEL RESTAURANT
112.- SERVICIOS SANITARIOS Y TOCADOR DE SEÑORAS
113.- SERVICIOS SANITARIOS DE CABALLEROS
114.- RESERVADOS DEL RESTAURANT
115.- CABINA TELEFONICA
116.- RESERVADOS DEL RESTAURANT
117.- MESAS EN EL COMEDOR DEL RESTAURANT
118.- CORREDOR AL MUELLE AEREO
119.- AL MUELLE AEREO
120.- SERVICIOS SANITARIOS PARA DAMAS
121.- TRAGALUZ
122.- SERVICIOS SANITARIOS PARA CABALLEROS
123.- CORREDOR A LA PUERTA DE SALIDA PARA VUELOS LOCALES
124.- PARED ORNAMENTAL DE VIDRIO DE PISO A CIELO
125.- PUESTO DE SEGURIDAD PARA INSPECCION DE PASAJEROS INTERNACIONALES QUE SALEN
126.- OFICINA DE REVISION DE DAMAS DEL MINISTERIO DE SEGURIDAD PUBLICA
127.- OFICINA DE REVISION DE CABALLEROS DEL MINISTERIO DE SEGURIDAD PUBLICA
128.- OFICINA PARA EL PERSONAL DEL MINISTERIO DE SEGURIDAD PUBLICA QUE REVISA PASAJEROS INTERNACIONALES Y LOCALES
129.- SALIDA DE PASAJEROS A LAS POSICIONES DE AVIONES PARA VUELOS LOCALES
130.- SALIDA DE PASAJEROS A LAS POSICIONES DE AVIONES PARA VUELOS INTERNACIONALES
131.- ENTRADA PARA LOS PASAJEROS INTERNACIONALES AL EDIFICIO TERMINAL
132.- SALA PARA INSPECCION DE PASAPORTES DE LOS PASAJEROS INTERNACIONALES
133.- SALA PARA INSPECCION DE PASAJEROS
134.- SALA PARA INSPECCION DE PASAPORTES DE LOS PASAJEROS INTERNACIONALES
135.- CASETAS PARA INSPECCION DE PASAPORTES
136.- FAJA TRANSPORTADORA DONDE SE RECLAMAN LOS EQUIPAJES DE VUELOS INTERNACIONALES
137.- OFICINAS PARA EL PERSONAL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA
138.- ESTACIONAMIENTO PARA VEHICULOS DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y SEGURIDAD PUBLICA
139.- PLATAFORMA DE ESTACIONAMIENTO DE AVIONES
140.- OFICINAS PARA GUARDERIAS DE INCOMOSS - EQUIPAJES EN TRANSITO - EQUIPAJES QUE DEBEN SER VALORADOS POR LA ADUANA
141.- OFICINA PARA SANIDAD DEL MINISTERIO DE SALUD PUBLICA
NOTA: PLANO REDUCIDO APROX. 50 %
ESCALA 1:100
REPUBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION
PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO DE LIBERIA
PLANTA DEL EDIFICIO TERMINAL
R. DIXON SPEAS ASSOCIATES
Consultores de Aviación
4/9
DIBUJO: F.G.S
REVISO: A.S
DISEÑO: A.P
DIRECTOR GRAL. PLANIF. J.A.V.C.
COORDINADOR M.O.P.T. I.G.N.
ESC: 1:100
FECHA: AGOSTO-74

los costos de construcción se utilizó un sistema de espacio columnar modular de 8mx8m, conocido internacionalmente como el "cuadro dorado". El uso eficiente del espacio modular interior mantendrá los costos de operación al nivel más bajo posible. Además de los requisitos hasta 1996, se ha provisto espacio al este y al oeste para permitir la ampliación del edificio y la adición de dos muelles adicionales.

El futuro pasajero que llegue por tierra parará frente al edificio y podrá admirar la fachada que estará hecha con materiales locales. El pasajero entrará ya sea por la entrada central o por la entrada de la derecha.

7.4.1 Salón para Compra de Boletos.

Por la entrada derecha se llega al área de los mostradores para la compra de boletos, las oficinas de las líneas aéreas, entrega de equipaje, compra de timbres, oficinas de correo y migración.

En este ala hay una sala amplia para los pasajeros con una pequeña área de espera con asientos. El área del mostrador para compra de boletos y oficinas ha sido estudiada a fondo para cumplir con los procedimientos de salidas internacionales de migración, timbres, y para proporcionar espacio para expansión lateral durante y después del período del estudio. Detrás de la boletería se ha proporcionado espacio adecuado para las oficinas, manejo de equipaje, y otras operaciones de las líneas aéreas.

7.4.2 Salón Principal.

En el salón principal además del área para circulación, asientos y el Escudo Nacional, están las siguientes áreas: Areas de concesiones para la venta de productos o artículos locales, que están ubicadas estratégicamente en el salón, un cómodo y eficiente restaurante, bar, cafetaría y una cocina completamente equipada que servirá a los pasajeros, los visitantes

y al personal del aeropuerto, servicios sanitarios, y salón diplomático.

7.4.3 Puntos de Verificación de Seguridad.

Se establecieron áreas para la inspección de pasajeros embarcados en puntos estratégicos que proporcionan suficiente espacio para el control de seguridad. El diseño ofrece cómoda circulación para pasajeros que abordan y desembarcan.

7.4.4 Muelle Aéreo.

El muelle aéreo conecta la terminal con las posiciones de abordaje de los aviones. El muelle está compuesto de dos partes, una para servir a los vuelos nacionales, y otra para los vuelos internaciones. (Véase Plano 5).

7.4.5 Salas de Espera.

Las salas de espera ubicadas en el muelle aéreo proveen una capacidad amplia de asientos, pequeñas concesiones y teléfonos para servir a los pasajeros que están esperando para abordar sus aviones.

7.4.6 Reclamo de Equipaje.

En el ala está el área de arribo de vuelos internacionales y el área de reclamo de equipaje. El pasajero internacional llegará por el muelle aéreo al área de inmigración donde se le revisará el pasaporte. El pasajero pasará directamente al área de reclamo de equipaje internacional y después por la inspección de aduanas hasta el frente del edificio.

Los pasajeros nacionales entrarán por el muelle al salón principal del edificio y pasarán a las fajas transportadoras de maletas. Las fajas se han diseñado para proveer suficiente longitud con el fin de reducir la congestión de los pasajeros.

A LA POSICION Nº2 DEL ESTACIONAMIENTO DE AVIONES

A LA POSICION Nº1 DEL ESTACIONAMIENTO DE AVIONES

28 m. | 24 m. | 40m. | 140 m. | 32 m. | 16m.

ELEVACION FINAL DE PAVIMENTO 76,5m.

ELEVACION PISO TERMINADO 76,5m.

ELEVACION DE PISO TERMINADO 76 m.

16m.

TERCERA FASE

SEGUNDA FASE

PENDIENTE 1%

1,00m

0.0104

10m

RESTAURANTE

SALIDA PASAJERO LOCAL

EDIFICIO TERMINAL

SALIDA PASAJERO INTERNACIONAL

ENTRADA PASAJERO INTERNACIONAL

MIGRACION Y ADUANA

28 m.

A LA POSICION Nº3 DEL ESTACIONAMIENTO DE AVIONES

FASE	PPHP*	M² **	AREA DEL PISO EN M²	
			PREVISTA	EN EL PLANO
PRIMERA	190	14	2660	2624
SEGUNDA	323	14	4522	4479
TERCERA	467	14	6538	6489

* PASAJEROS POR HORA PICO
** M² POR PASAJERO

FASES DE CONSTRUCCION

- PRIMERA AÑO 1981
- SEGUNDA AÑO 1986
- TERCERA AÑO 1996

PLANO CLAVE

ESCALA 1:1000

Om 10 20 30 40 50m
ESCALA 1:1000

MUELLE AEREO Y SALAS DE ESPERA

ESCALA: 1:100

A LAS POSICIONES DE ESTACIONAMIENTO DE AVIONES

Om 1 2 3 4 5m
ESCALA 1:100

PARED CON VIDRIOS

BARANDA

PISO INTERMEDIO ALTURA 4,96 m.

2.45 m.

ESCALERA

PISO INTERMEDIO

OFICINAS ADMINISTRATIVAS DEL AEROPUERTO, SALON DE EXHIBICION DE ARTE Y ACCESO AL BALCON DE OBSERVACION

ESCALA 1:100

0 1 2 3 4 5

PENDIENTE

LEYENDA

1. PARA LA CONTINUACION DEL EDIFICIO TERMINAL AL NORTE DE LA LINEA DE COLUMNAS, M, VER PLANO Nº 4 DEL EDIFICIO TERMINAL
2. ENTRADA DE PASAJEROS INTERNACIONALES
3. COMPROBACION DE SALIDAS DE VUELOS INTERNACIONALES
4. PUNTO DE COMPROBACION PARA SALIDAS INTERNACIONALES
5. COMPROBACION DE SALIDAS DE VUELOS LOCALES
6. PARA EL RESTAURANT, VER PLANO Nº 4-A
7. BALCON DE OBSERVACION SOBRE LA ENTRADA AL ENTREPUELO DEL EDIFICIO TERMINAL
8. FINAL DE LA FACHADA SUPERIOR DEL EDIFICIO TERMINAL HACIA EL LADO DE LA PLATAFORMA
9. AREAS DE ESTACIONAMIENTO DEL EQUIPO DE SERVICIO TERRESTRE
10. AREAS DE ESTACIONAMIENTO DEL EQUIPO DE SERVICIO TERRESTRE
11. CONCESION EN EL AREA DE ESPERA
12. OPERACION DE AEROLINEAS
13. AREA DE ESPERA PARA VUELOS LOCALES
14. CORREDOR DE ENTRADAS Y SALIDAS INTERNACIONALES
15. OPERACION DE AEROLINEAS
16. AREA DE ESTACIONAMIENTO DEL EQUIPO DE SERVICIO TERRESTRE
17. PLATAFORMA
18. PUNTO BAJO DE LA PLATAFORMA PARA DRENAJE DE LLUVIAS (DESVIACIONES)
19. BARANDA DEL BALCON DE OBSERVACION
20. SERVICIOS SANITARIOS PARA DAMAS
21. SERVICIOS SANITARIOS PARA CABALLEROS
22. PUERTA DEL CORREDOR DE VUELOS LOCALES
23. OPERACION DE AEROLINEAS
24. AREAS DE ESTACIONAMIENTO DE EQUIPO TERRESTRE
25. AREA DE ESTACIONAMIENTO DE EQUIPO TERRESTRE
26. OPERACION DE AEROLINEAS
27. SERVICIOS SANITARIOS PARA DAMAS
28. SERVICIOS SANITARIOS PARA CABALLEROS
29. CONCESION
30. CABINAS TELEFONICAS
31. SALON DE ESPERA PARA VUELOS INTERNACIONALES
32. BARANDA DEL BALCON DE OBSERVACION
33. PENDIENTE (1m/s) ALREDEDOR DEL EDIFICIO PARA AGUAS PLUVIALES
34. PUERTAS DE SALIDA A LAS POSICIONES DE AEROPLANOS Nº2 Y Nº3

NOTA: PLANO REDUCIDO APROX. 50 %

REVISION FECHA

REPUBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

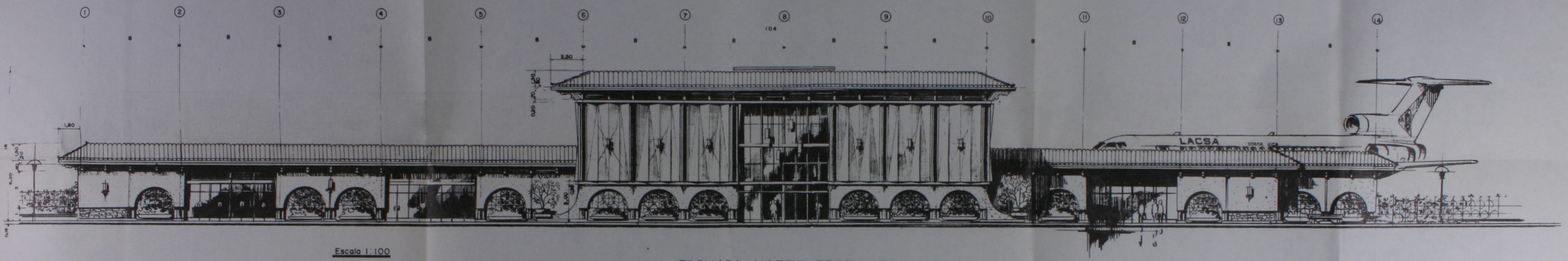
PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO DE LIBERIA

PLANO CLAVE, MUELLE AEREO Y ENTREPISO.

R. DIXON SPEAS ASSOCIATES
Consultores de Aviación

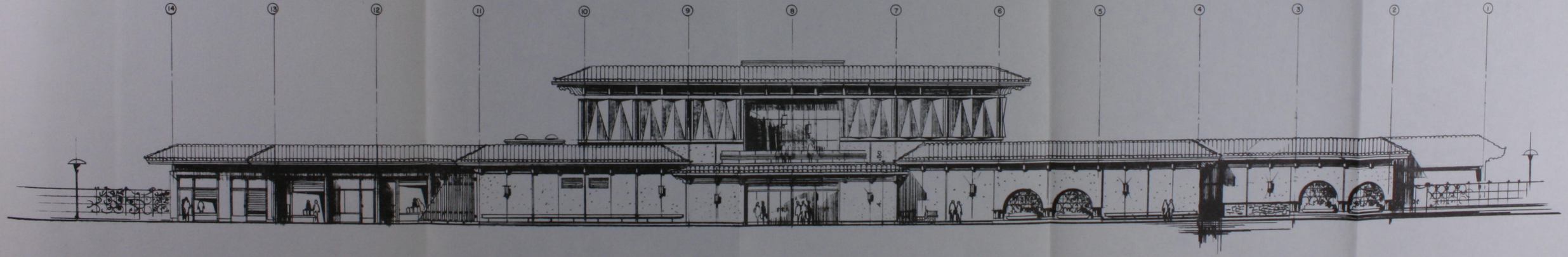
5/9

DIBUJO:	F. G. B.
REVISO:	A. S.
DISEÑO:	A. P.
DIRECTOR GRAL PLANIF. J.A.V.V. COORDINADOR M.O.P.T. F.U.H.	
ESCALA: IND.	FECHA: 8-76



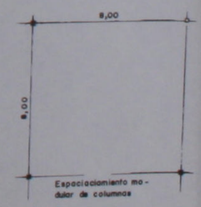
Escala 1:100

FACHADA NORTE PROPUESTA



Escala 1:100

FACHADA SUR PROPUESTA



NOTA : PLANO REDUCIDO APROX. 50 %

Om. 1 2 3 4 5m
ESCALA

REVISION	FECHA

REPUBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO DE LIBERIA

FACHADAS NORTE Y SUR PROPUESTAS

REVISO :	A. G.
DISEÑO :	A. P.
DIRECTOR GRAL. PLANIF. J.A.V.V.	
COORDINADOR M.O.P.T. F.U.H.	
ESC. IND.	FECHA 8-78

R. DIXON SPEAS ASSOCIATES
Consultores de Aviación

6/9

7.4.7 Manejo de Equipaje.

El procedimiento para el manejo del equipaje es el siguiente: Una vez que se entrega la maleta al agente de la línea aérea ésta saldrá al patio de servicio donde se reunirá todo el equipaje, y se pondrá en la carreta para cargarlo en el avión. Al llegar, el procedimiento es la inversa. Se traerán las maletas en las carretas desde el avión hasta el patio de servicio donde se ha destinado un amplio espacio para maniobrar las carretas. Aquí se pondrá el equipaje en las fajas transportadoras correspondientes para que se efectúe el reclamo final por parte de los pasajeros.

7.4.8 Administración y Balcón de Observación.

Una cómoda escalera localizada al suroeste de la sala principal permitirá que los visitantes pasen por el piso intermedio al balcón de observación que queda encima del muelle aéreo. También se ha destinado espacio adecuado en el piso intermedio para las oficinas y los servicios de administración del aeropuerto. Durante la segunda y tercera etapas, estos cuartos también podrían servir como salón de espera a dignatarios gubernamentales.

7.4.9 Acceso.

Se anticipa que el acceso principal al aeropuerto será por una conexión con la carretera proyectada desde Liberia hasta Bahía de Culebra, o por una calle exclusivamente para acceso al aeropuerto. En el primer caso la calle de acceso podría ser construída en dos fases. La primera fase tendría una intersección temporal con la carretera a la Bahía en forma de diamante, y en la fase final la conexión podría ser un intercambio de tránsito en trébol. Este trabajo en etapas evitaría costos excesivos de construcción durante las primeras fases del desarrollo.

La calle de acceso principal hará un circuito frente a la terminal y se unirá con la calle de servicio del aeropuerto que conecta todas las instalaciones del aeropuerto.

7.4.10 Estacionamiento.

Frente al edificio terminal y dentro del circuito de la calle de acceso estará el área de estacionamiento de vehículos. El diseño incluye aprovisionamiento para su expansión hacia el norte en las etapas subsiguientes y así ocasionaría poca o ninguna interrupción al tránsito en el área de la terminal.

7.4.11 Acceso de Servicios a la Terminal.

Durante las primeras etapas de construcción los vehículos que sirven al restaurante, a las concesiones, y al correo aéreo podrán llegar al patio de servicio oeste por la calle de acceso principal y durante las etapas subsiguientes, por las calles de acceso al parque industrial y al área de aviación general.

7.4.12 Acceso a la Plataforma.

La plataforma será accesible para las carretas de equipaje por el patio de servicio oeste para la entrega de equipaje y el patio este para el reclamo. Los servicios de correo y de comida también podrán utilizar el patio oeste.

7.4.13 Posiciones de Aviones.

El diseño final tiene dispuesto suficiente espacio para acomodar las cuatro operaciones que se proyectan para la hora pico dentro de veinte años. El arreglo proporciona además una vía de acceso entre las calles de rodaje de salida y ofrece a las líneas aéreas capacidad para que sus aviones se estacionen y salgan por medio de su propia propulsión. El diseño de la plataforma podrá acomodar hasta un total de cinco o seis avio-

nes dependiendo de los tamaños, en el caso de su uso como aero_ puerto alterno.

7.4.14 Fases de Construcción.

La determinación de las etapas para la construcción del edificio terminal requiere el balance entre dos factores:

1.- El criterio de planificación que prescribe los metros cuadrados para cada pasajero en la hora pico,

2.- Una división ordenada de la construcción por etapas en la cual se tiene que considerar:

a) los procedimientos específicos de construcción que son nece_ sarios para cumplir con los reglamentos de construcción antisísmica y

b) las etapas de construcción requeridas para asegurar la máxi_ ma eficiencia en la utilización de los recursos financieros.

Este último factor sugirió la utilización de una estructura modular para reducir el trabajo de formaletas, facilitar la aplicación más flexible de materiales de tamaños específicos y permitir la máxima utilización de la capacidad de los metros cua_ drados del área del piso. El sistema de construcción modular per_ mitiría excelentes condiciones para la expansión de la terminal en el futuro.

7.4.15 Edificio de Carga y Aduana.

El edificio de carga y aduana utilizará el mismo sistema de construcción modular con separación de columnas a 8 metros para rebajar los costos de construcción y simplificar la expansión del edificio. Los requisitos del edificio se calcularon de acuerdo con las metodologías de la FAA, con algunas modificacio_ nes hechas por el consultor. Se anticipa que la carga durante la primera etapa del aeropuerto podrá ser manejada desde el edificio terminal, más adelante se puede construir, en dos etapas, un edificio de carga independiente. (Véase Plano N°7).

Al final del período del estudio, el edificio tendrá aproximadamente 1530 metros cuadrados y podrá acomodar seis furgones a la vez. Como se indica en el plano, la expansión del edificio y la plataforma será sencilla y la capacidad de ambos podrá ser multiplicada si fuese necesario.

El acceso a este edificio será inicialmente por la calle de acceso principal y, más adelante, por una calle que conecta directamente a la carretera propuesta.

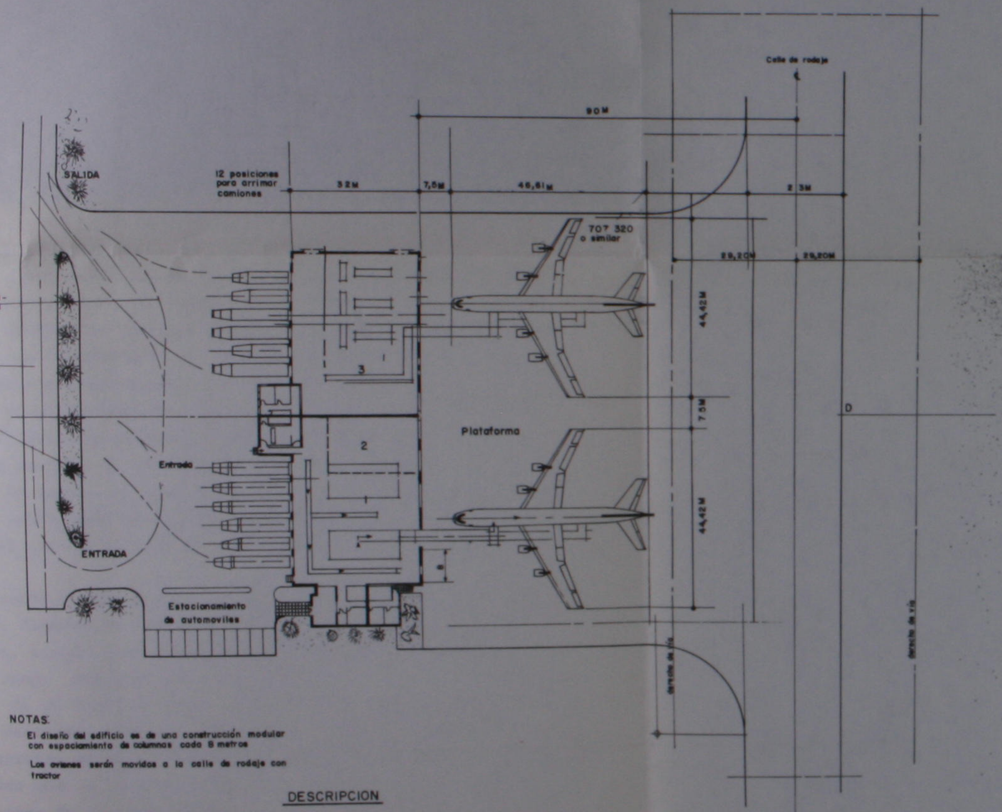
7.5 IMPACTO DEL RUIDO DE LOS AVIONES Y PLANIFICACION DEL USO DE LA TIERRA

Esta sección trata del uso de la tierra en los alrededores del aeropuerto. El propósito de esta parte del estudio es analizar la situación presente y futura para proteger tanto el aeropuerto como los usos de la tierra (o sea, actividades o desarrollo) en su área de influencia. La protección incluye no solamente la prohibición de obstáculos en el espacio aéreo que se presentó en la discusión del plano de las superficies, sino también la creación de una situación de compatibilidad con el aeropuerto y sus vecinos. Los aeropuertos históricamente atraen a sus cercanías desarrollos que eventualmente, limitan la expansión del aeropuerto, sus operaciones, su utilidad y en algunos casos hacen imposible su uso, y por lo tanto originan la pérdida de los grandes beneficios e inversiones de la instalación. El principal problema de un aeropuerto es el ruido y, por eso, el tipo y cantidad del desarrollo en las cercanías del aeropuerto es muy importante.

Esta sección está dividida en varias subsecciones que describen qué es ruido, cómo se mide, cómo será el ruido en el aeropuerto de Liberia, qué son las implicaciones para el uso de la tierra y cuáles serán las áreas críticas en el futuro.

7.5.1 Introducción-El Aeropuerto y El Ruido

Los aeropuertos constituyen un elemento importante en el futuro del país y deberían ser protegidos por medio de la



NOTAS:

El diseño del edificio es de una construcción modular con espaciamiento de columnas cada 8 metros

Los aviones serán movidos a la calle de rodaje con tractor

DESCRIPCION

		AREA DEL PISO
1	PRIMERA ETAPA (1986)	1300 m²
2	SEGUNDA ETAPA (1996)	1536 m²
3	Más allá del período previsto	Abierto

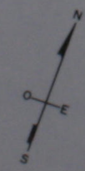
PLANTA TIPICA

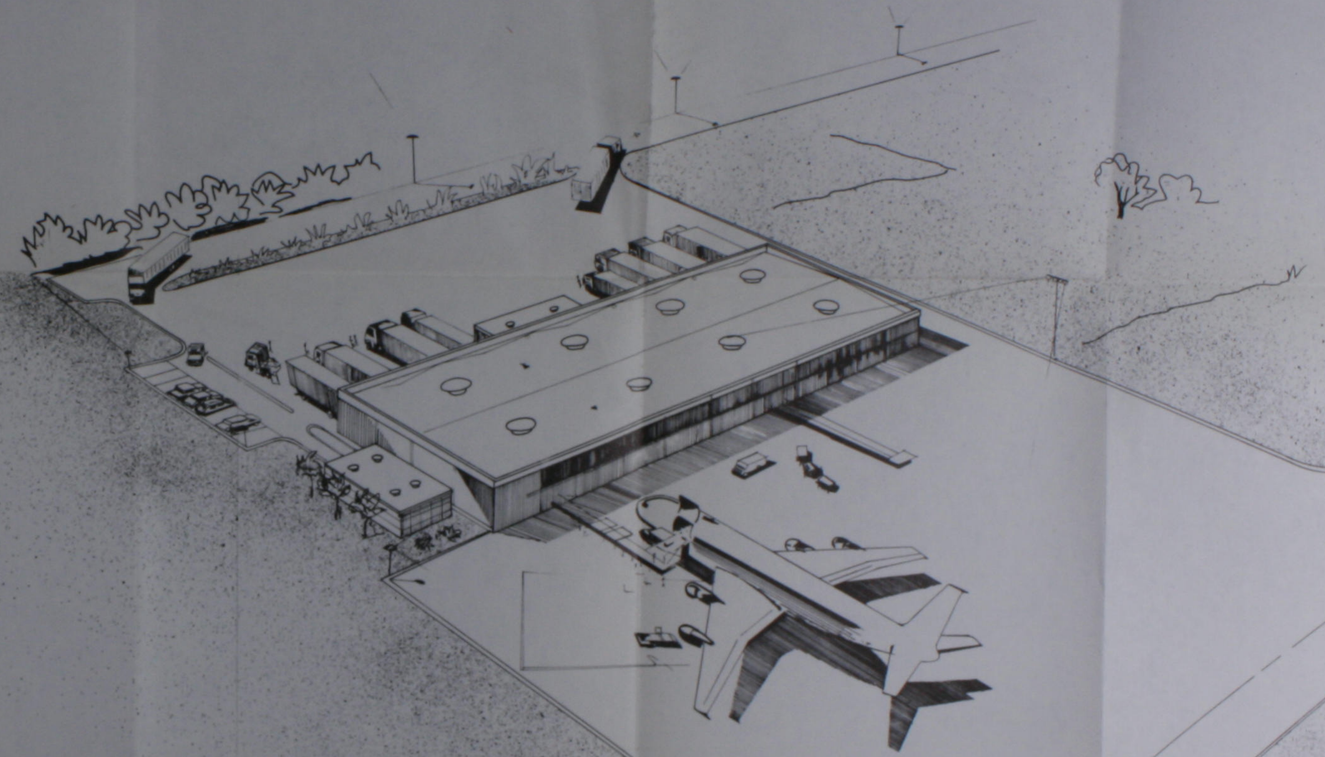
ESCALA 1:500

0m 10m 20m 30m

ESCALA 1:500

NOTA: PLANO REDUCIDO APROX. 50 %





PERSPECTIVA DEL EDIFICIO DE CARGA Y ADUANA

REVISION: FECHA:

REPUBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO DE LIBERIA

PLANTA, PERSPECTIVA DEL EDIFICIO DE CARGA Y ADUANA

R. DIXON SPEAS ASSOCIATES
Consultores de Aviación

7/9

DIBUJO:	F.G.B.
REVISO:	A. S.
DISEÑO:	A. P.
DIRECTOR GRAL. PLANIF. DGAC	
COORDINADOR MGPT T.U.N.	
DIB. F.G.B. ESCALA (NO)	FECHA 8-79

legislación y por medio de la administración de controles efectivos sobre los usos de la tierra en las inmediaciones. El aeropuerto en Liberia no está actualmente restringido por el desarrollo de los alrededores, ya que el uso de la tierra predominante alrededor del aeropuerto es la agricultura. Con el levantamiento de nivel propuesto para el aeropuerto y el fomento de las instalaciones recreativas en Bahía de Culebra y Guacamaya, se espera un aumento en la demanda del área alrededor del aeropuerto. Por lo tanto, el resultado del estudio del Plan Maestro debería ser usado como base para fomentar la implantación de controles del uso de la tierra en el área de impacto del aeropuerto.

El ruido es una consecuencia normal de casi todas las actividades. Siempre ha estado presente en diversos grados e intensidades, siendo las ciudades comparativamente más ruidosas que el campo. Más aún, el ruido dentro de las ciudades tiende a variar de un lugar a otro, dependiendo del ruido sumado de los autos, camiones, trenes, aviones, construcciones y personas. Las personas se han acostumbrado a algunos de estos ruidos, y se reconoce que un cierto grado de adaptación es una parte de las condiciones de la vida diaria.

7.5.2 Que es Ruido.

La palabra ruido tiene amplio uso en muchos de los análisis de hoy, pero si se restringe a su uso con relación al sonido, el ruido puede describirse como un sonido inesperado. Una definición aceptable del sonido es que es una perturbación física de la atmósfera que puede ser detectada por el oído humano. Sin embargo, es más difícil obtener amplio acuerdo sobre lo que es inesperado; la respuesta depende, por ejemplo, de la persona que escucha, la intensidad del sonido, la hora del día, estado atmosférico del tiempo, etc.

El sonido mismo puede variar. En cualquier momento, un sonido puede ser fuerte o suave, de alta o baja frecuencia, o

una combinación de muchas frecuencias. Puede tener tonos puros, identificables, o un espectro amplio de sonidos que no pueden diferenciarse en otra forma. En el tiempo, un sonido puede ser repentino y alarmante, o va creciendo poco a poco y se desvanece a lo lejos, puede oscilar o contener un patrón identificable.

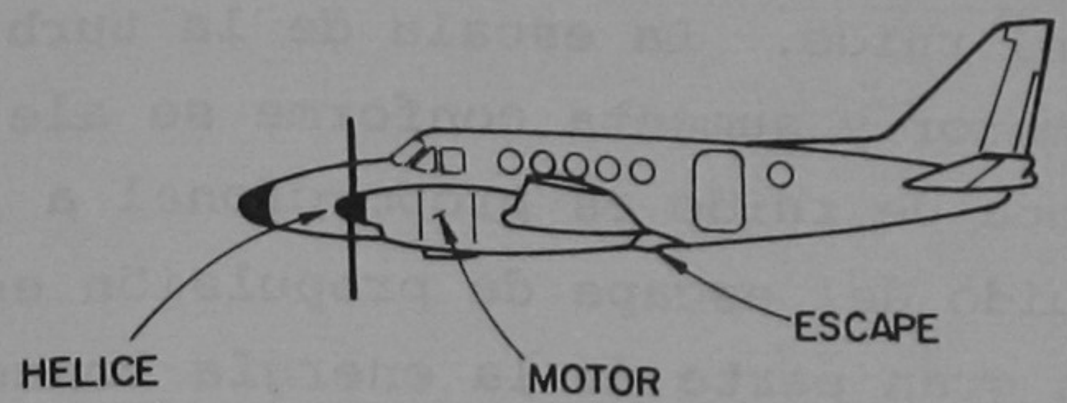
7.5.3 Como se Genera y se Propaga el Ruido

Las fuentes más interesantes del ruido de aeroplanos son los aviones de turboreactor y los de turboreactor con soplante (Turbofan). A pesar de que muchos aviones de motor de pistón y de turbohélice están siendo usados actualmente, su contribución de sonido al total del medio ambiente es generalmente pequeña cuando también hay operando aviones de propulsión a chorro. Los aviones de turboreactor y turboreactor con soplante no sólo producen niveles más altos de sonido total, sino que producen más ruido en las frecuencias más altas; lo último ocasiona que el producto total de sonido sea mucho más molesto.

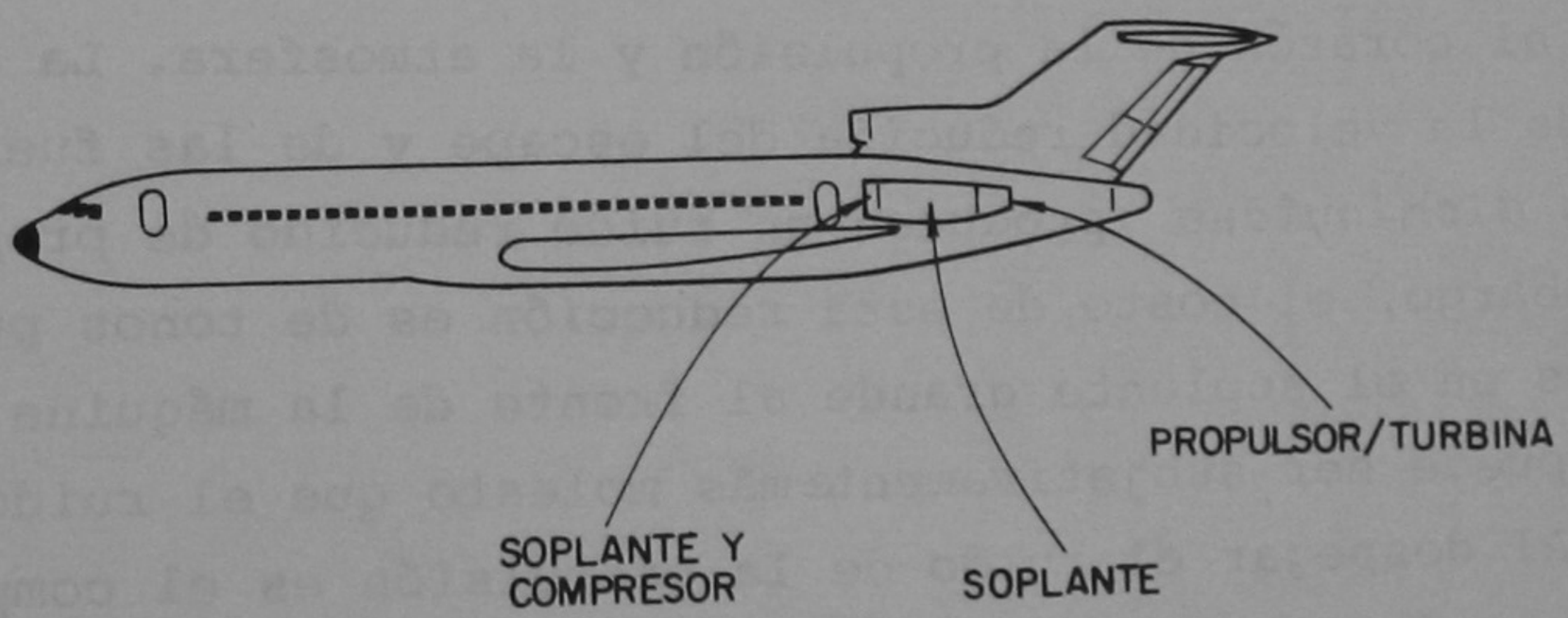
Hay tres fuentes principales de sonido en un avión de propulsión comercial; estas incluyen fluctuaciones de presión del estrato inmediato, el equipo interno, y los motores. Las fluctuaciones de la presión del estrato inmediato sobre el fuselaje estimulan los componentes estructurales que, a su vez, radian energía acústica dentro del interior del avión. El equipo tal como bombas, soplante y plantas eléctricas auxiliares, también induce problemas de ruido en el interior del avión. Estas dos fuentes son los componentes principales de los niveles de ruido en la cabina durante las operaciones del avión. Sin embargo, los principales problemas del ruido asociados con los niveles de ruido impuestos sobre las comunidades se deben a las operaciones de los motores del avión, y los motores de propulsión a chorro son, con mucho, el componente principal de este impacto. (Ver Figura 7.1)

Hay dos fuentes principales de ruido en el motor de propulsión: el estrépito del escape del motor de propulsión y el ruido de la turbulencia de las aletas rotativas en el mo-

AVION DE HELICE



AVION DE TURBORREACTOR CON SOPLANTE

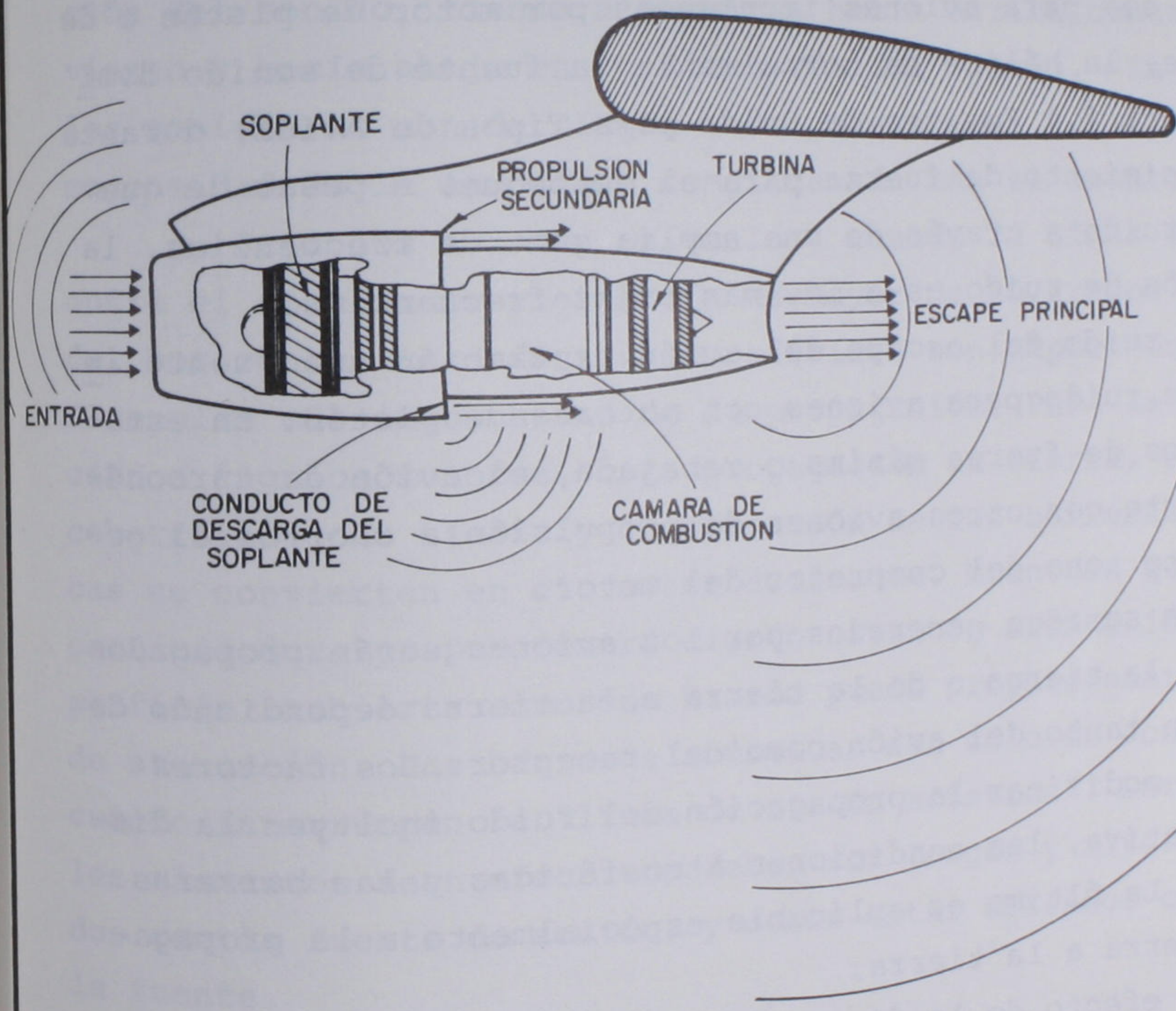


FUENTES DE RUIDO PARA TIPOS DE AVION

FIG. 7.1

tor. En el motor de un turboreactor, la fuente principal de sonido es el escape de propulsión. Sólo durante los períodos en que se usa la baja presión, v.gr. durante la aproximación, el compresor es detectable como un gemido. El ruido del escape es generado por la expansión del chorro de escape de alta velocidad dentro de una atmósfera tranquila. Las fuerzas cortantes involucradas en este proceso producen un sistema de remolino turbulento que genera el ruido. La escala de la turbulencia es pequeña, cerca del motor y aumenta conforme se aleja del motor. La cantidad generada de ruido es proporcional a la velocidad del escape. El ruido del escape de propulsión es del género de banda larga con gran parte de la energía concentrada en las bandas de baja frecuencia. El ángulo de radiación máxima varía de 30 a 50 grados con relación al eje del escape. Por esta razón, el nivel máximo de sonido en tierra será experimentado después de que el avión haya pasado, cuando la banda posterior del patrón de sonido alcanza a un observador.

Los motores de turbo-soplantes producen ruido reducido de escape de propulsión (Figura 7.2) para un poder de motor igual. En esta máquina, gran parte del aire que entra pasa por la cámara de combustión y el escape principal. La parte que queda más afuera del motor, conocida como tubo del soplante, produce un flujo secundario de aire alrededor del escape principal de propulsión, reduciendo así los declives cortantes entre el corazón de la propulsión y la atmosfera. La doble acción de la velocidad reducida del escape y de las fuerzas cortantes disminuídas producen un ruido reducido de propulsión. Sin embargo, el costo de esta reducción es de tonos puros producidos en el soplante grande al frente de la máquina. Este ruido puede ser subjetivamente más molesto que el ruido del escape. Al despegar el ruido de la propulsión es el componente principal del sonido generado, sin embargo, durante la aproximación, el gemido del soplante de los conductos de entrada



GENERACION DE RUIDO EN UN MOTOR TURBORREACTOR CON SOPLANTE

FIG. 7.2

y de salida es significativamente más alto que el ruido del escape de propulsión.

Las máquinas más nuevas de una alta relación de dilución han sido diseñadas para disminuir el ruido del soplante. Esto se lleva a cabo por una variedad de modificaciones internas en la maquinaria del avión y por medio de aumentar grandemente la cantidad de aire que pasa por la cámara de combustión. Estos aviones han reducido grandemente el ruido del escape, los ruidos del soplante son en frecuencias más bajos y son mucho menos molestos para el oído humano. Estos aviones son atractivos para usarlos ya que producen más poder utilizable por una cantidad dada de combustible además de su operación más silenciosa.

Ya sea para aviones impulsados por motor de pistón o de turbohélice, la hélice es normalmente la fuente de sonido dominante (Figura 7.1 Fuentes de Ruido para Tipos de Avión) durante el establecimiento de fuerza para el despegue. A pesar de que se genera ruido a través de una amplia gama de frecuencias, la contribución de ruido es a las más bajas frecuencias.

El ruido del escape del avión es también una fuente importante de ruido para aviones con motores de pistón. En establecimientos de fuerza mínima o rebajada, el avión de turbohélice comparte con otros aviones de propulsión a chorro, el gemido de alto tono del compresor del motor.

Los sonidos generados por los aviones serán propagados del aire a la tierra o de la tierra a la tierra dependiendo de la posición tanto del avión como del receptor. Los factores que pueden modificar la propagación del ruido incluyen la distancia relativa, las condiciones atmosféricas y las barreras acústicas. La última es aplicable especialmente a la propagación de tierra a la tierra.

El efecto de la distancia es muy simple , conforme el ruido se extiende a través de un área más y más grande, la cantidad de energía por unidad de área es más y más baja. Hay una

variedad de factores atmosféricos que influenciarán la propagación del sonido. La cantidad de vapor de agua en el aire afectará los niveles perceptibles del sonido. Bajo condiciones de baja humedad los niveles de ruido pueden estar substancialmente debajo de aquellos experimentados por las condiciones de humedad más alta. Variantes en la temperatura del aire también influenciarán la propagación. Durante los períodos de variaciones normales de temperatura, el sonido tiende a ser desviado hacia arriba, ocasionando zonas de sombra de sonido a cierta distancia de la fuente. Durante los períodos de inversión de temperatura, el sonido tiende a curvarse hacia abajo aumentado los niveles de sonido en la tierra.

Las condiciones del viento también afectan la propagación del sonido, tiende a curvarse hacia arriba contra el viento y hacia abajo en la dirección del viento. Sin embargo, los sonidos no son de ningún modo constantes, y la falta de homogeneidad de la atmósfera complica aún más el asunto.

Para los aviones en vuelo y cuando la línea de visión entre el observador y el avión es mayor de 10 grados arriba del horizonte, los efectos atmosféricos son típicamente las influencias más importantes de la propagación. Para la propagación a ángulos menores, o la propagación en tierra, el tipo de cobertura de la tierra y la ubicación de las barreras acústicas se convierten en el factor dominante. Mientras que una superficie dura proporcionará cierto nivel de atenuación, una superficie cubierta como con hierba puede proporcionar el doble de atenuación. Las barreras acústicas son sólo de consecuencia cuando interrumpen la "línea de visión acústica". Para que tales elementos sean efectivos deben ser largos y altos comparados con la fuente de sonido, y deben estar ubicados cerca de la fuente.

7.5.4 Medida del Ruido

Con el interés en los efectos del ruido de los aviones,

se ha desarrollado una variedad de técnicas para medir y describir los niveles de sonido generado por aviones. Estas medidas han pretendido hacerse cada vez más sofisticadas a fin de indicar más exactamente el impacto relativo sobre la gente. Las primeras medidas del ruido igualaron el ruido del motor de propulsión con el de hélice porque la medida usada no tomaba en consideración la mayor intensidad en el espectro de alta frecuencia del sonido del motor de propulsión; el oído humano es mucho más sensible al último.

La más básica unidad de medida del sonido es el decibel. Esta unidad mide las fluctuaciones de la presión del sonido en una escala que corresponde bastante estrechamente a las propiedades del oído humano hasta donde concierne a la percepción de sonoridad. El cero en esta escala logarítmica corresponde al nivel de ruido mínimo que las personas puedan percibir.

Sin embargo, para complicar el asunto, el oído humano es más sensitivo a la energía del sonido en frecuencias más altas que en frecuencias más bajas, y aún más, la sensibilidad a sonidos de diferentes frecuencias cambia con la magnitud del sonido. Se desarrolló una red de peso que discrimina las frecuencias más bajas, a las que el oído es menos sensitivo, de acuerdo con una relación que se aproxima a la reacción subjetiva de una persona en función de sonoridad a niveles moderados de sonido. Esta escala produce niveles de sonido tipo A cargados , que se escriben como dBA.

Para describir más completamente la respuesta subjetiva al ruido del motor de propulsión, debe evaluarse la reacción al estrépito relativo a la incomodidad. Por lo tanto, se desarrolló una escala de nivel de ruido percibido (Perceived Noise Decibel) expresada en unidades de PNdB. Este nivel se obtuvo de una serie de cálculos que cargan y combinan los niveles de ruido de la octava banda de acuerdo con las funciones que describen juicios de igual incomodidad para sonidos de dis

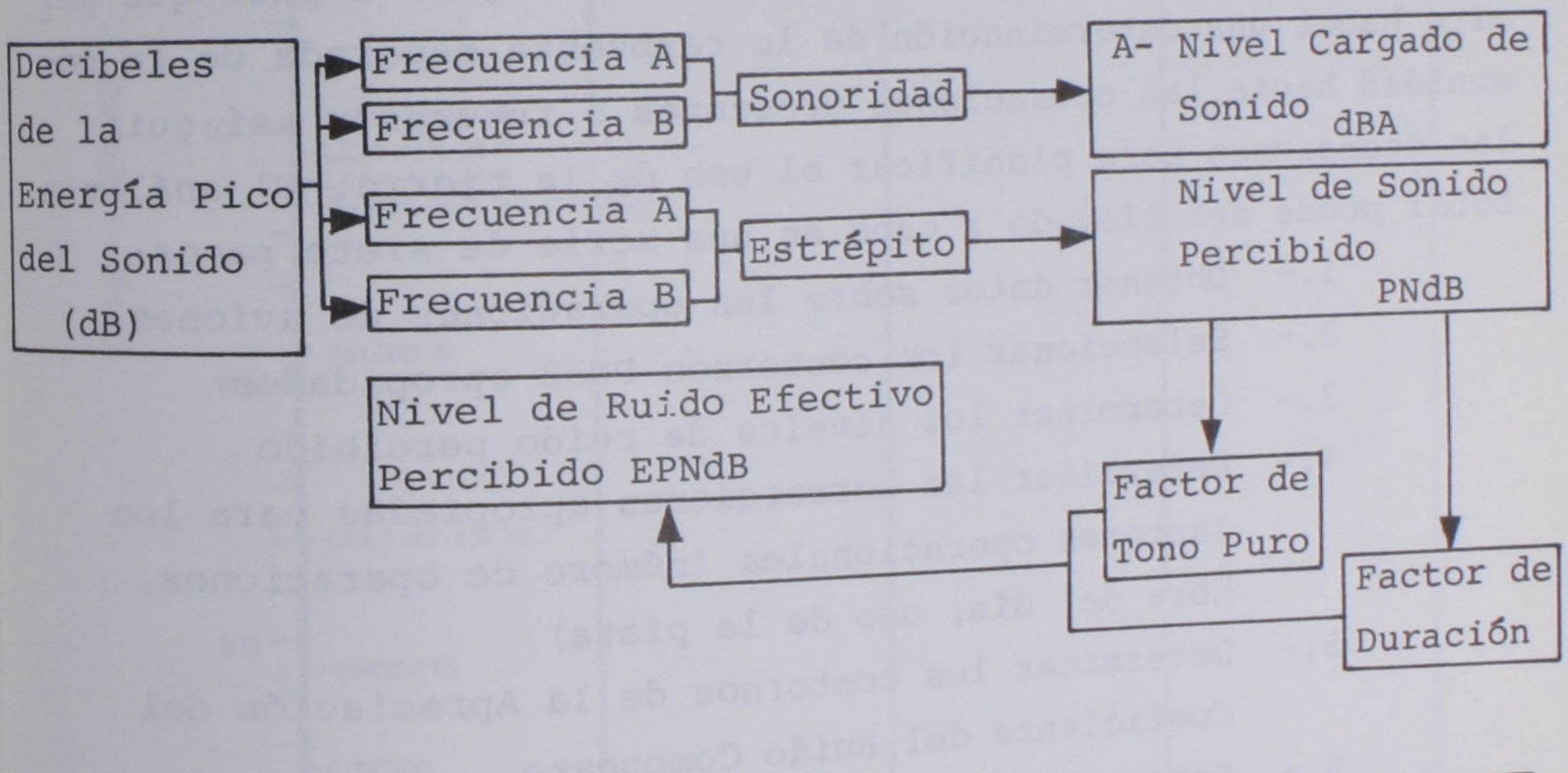
tintas frecuencias ajustados a diversas intensidades.

Se efectuó un análisis más profundo del PNdB el que indicó qué correcciones para la duración de la exposición del avión, etc. conducirían a un mejor acuerdo entre los valores calculados y los avalúos subjetivos del juzgado estrépito de los sonidos del avión.

La unidad resultante fue el (Effective Perceived Noise Decibel EPNdb) Decibel de Ruido Efectivo Percibido, que toma en consideración tanto la duración del vuelo por encima (del punto) y el efecto de los tonos puros producidos por el motor del avión Abajo Figura 7.3 se presenta un resumen de las diversas medidas.

FIGURA 7-3

DESCRIPCION DEL SONIDO DE LOS AVIONES

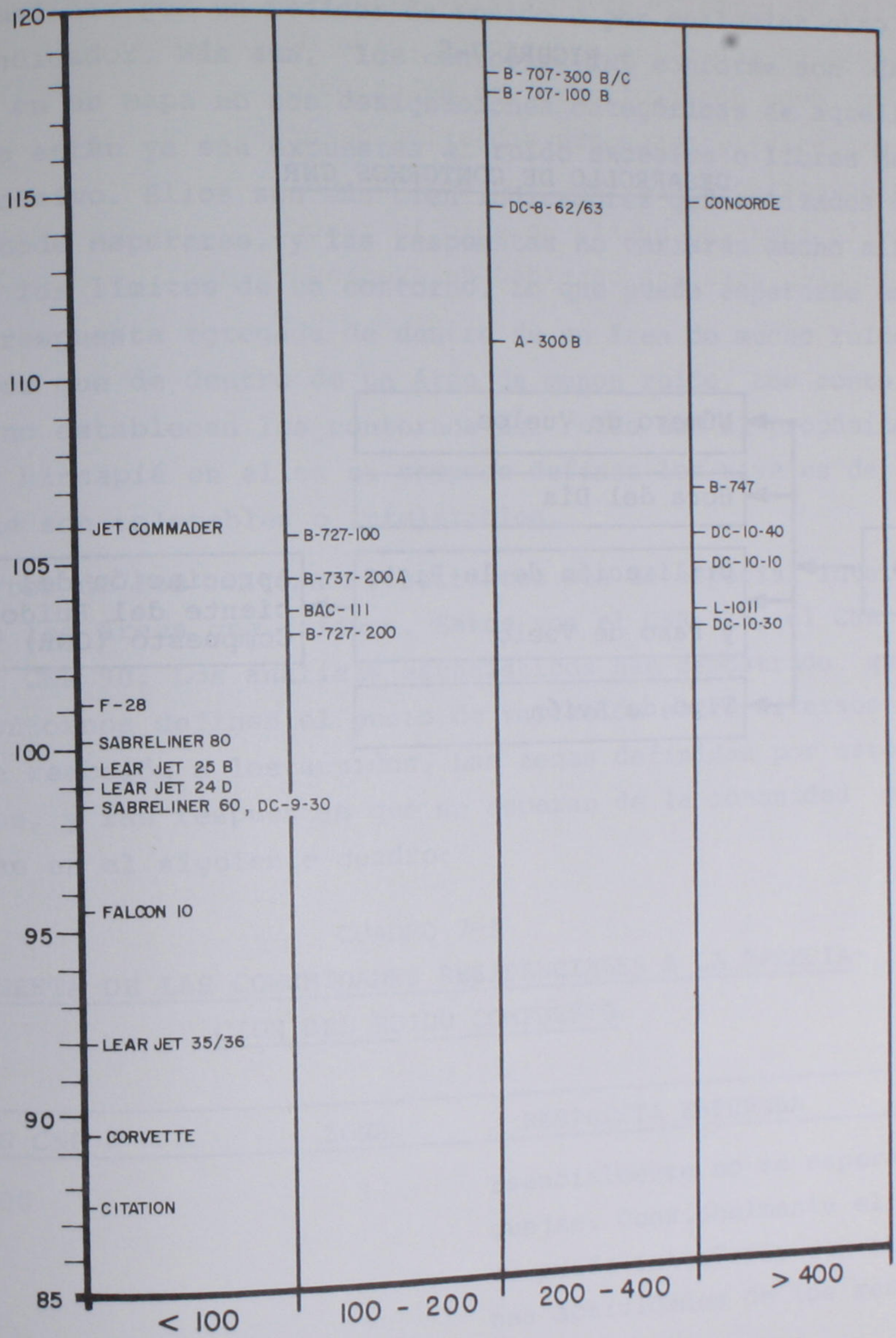


Se ha identificado una cantidad de medidas de ruido, sin embargo, estas no proporcionan indicación real con respecto al nivel de respuesta pública de los niveles de ruido identificados, o de la relación con la planificación del uso compatible de la tierra.

Las descripciones de ruido de aviones discutidas previamente en función de los niveles máximos para eventos individuales son útiles al comparar aviones, Fig. 7.4, o al relacionar el ruido de aviones con otras fuentes de ruido de la comunidad. Sin embargo, debe desarrollarse una descripción del medio ambiente para expresar la respuesta subjetiva de una variedad de intrusiones de sonido a través de un período de tiempo. Tal descripción debería tomar en cuenta no sólo la reacción a un solo evento sino también para una cantidad de eventos y la hora del día de estos hechos.

La metodología ("Composite Noise Rating" CNR) Coeficiente del Ruido Compuesto proporciona tal descripción. La metodología CNR (Fig. 7.5) fue introducida en 1952; desde esa época ha sido continuamente refinada para incluir los avances en información sobre repuesta al ruido. La contribución básica usada en la metodología CNR proviene de los contornos PNdB. Estos contornos forman la base para un procedimiento de paso a paso que permite hacer una determinación de la respuesta esperada de la comunidad hacia las operaciones presentes o futuras y así guiar las decisiones para planificar el uso de la tierra. El análisis total puede ser llevado a cabo en una serie de siete pasos:

1.- Obtener datos sobre las operaciones de aviones
2.- Seleccionar los contornos PNdB apropidados
3.- Determinar los niveles de ruido percibido
4.- Determinar las correcciones apropiadas para los factores operacionales (número de operaciones, hora del día, uso de la pista)
5.- Determinar los contornos de la Apreciación del Coeficiente del Ruido Compuesto.
6.- Estimar la respuesta de la comunidad
7.- Determinar los usos de la tierra compatibles/incompatibles.

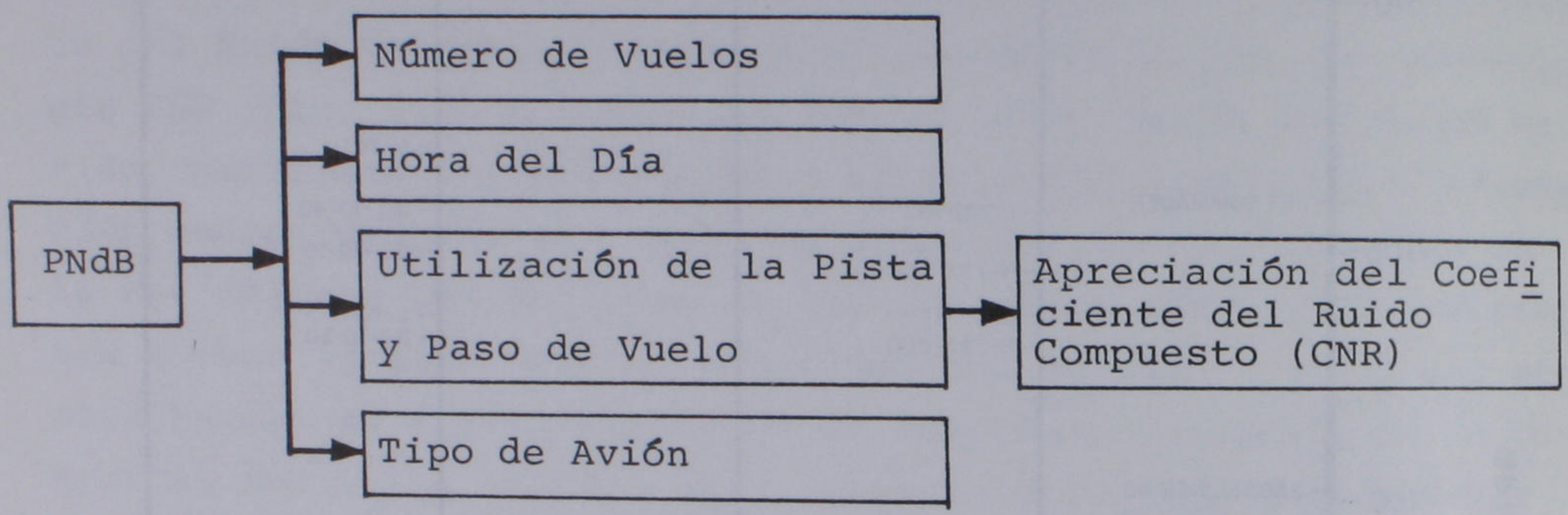


NIVELES DE RUIDO EN LA APROXIMACION

FIG. 7.4

FIGURA 7-5

DESARROLLO DE CONTORNOS CNR



El producto del quinto paso es una serie de contornos de CNR. Estos contornos son una cantidad calculada, v.gr. no pueden ser medidas por un medidor de sonido o por cualquier otro aparato indicador. Más aún, los contornos CNR conforme son delineados en un mapa no son designaciones categóricas de aquellas áreas que están ya sea expuestas al ruido excesivo o libres del ruido excesivo. Ellos son más bien indicadores generalizados de lo que puede esperarse, y las respuestas no variarán mucho alrededor de los límites de un contorno. Lo que puede esperarse es que la respuesta agregada de dentro de un área de mucho ruido será mayor que de dentro de un área de menos ruido. Los contornos CNR no establecen los contornos del ruido con el propósito de hacer hincapié en ellos ni tampoco definen los niveles de ruido que son tolerables o intolerables.

Tres de los contornos resultantes son de especial interés debido a las áreas que definen. Estos son el CNR 115, el CNR 100 y el CNR 90. Los análisis estadísticos han demostrado que estos contornos definen el punto de variación entre diversos niveles de reacción a los sonidos. Las zonas definidas por estos contornos, y las respuestas que se esperan de la comunidad se presentan en el siguiente cuadro:

CUADRO 7-1

RESPUESTA DE LAS COMUNIDADES RESIDENCIALES A LA APRECIACION DEL RUIDO COMPUESTO

LIMITES CNR	ZONA	RESPUESTA ESPERADA
90 a 100	1	Esencialmente no se esperarán quejas. Ocasionalmente el ruido puede interferir con algunas actividades de los residentes.

CUADRO 7-1 (Cont.)

LIMITES CNR	ZONA	RESPUESTA ESPERADA
100 a 115	2	Algunos individuos podrán quejarse tal vez vigorosamente.
115 +	3	Las reacciones individuales podrían incluir quejas repetidas y vigorosas.

De estos niveles esperados de respuesta pueden derivarse interpretaciones sobre el uso de la tierra, tales como compatibilidad o incompatibilidad.

7.5.5 Desarrollo de Contornos CNR Aeropuerto Internacional de Liberia.

Para proporcionar controles básicos para el uso de la tierra en los alrededores del Aeropuerto Internacional de Liberia, se ha desarrollado una serie de contornos CNR para el aeropuerto en su última configuración y nivel de actividad. En función del presente programa de planificación, este es para el año 1996. Como se ha indicado previamente, los aportes importantes para el desarrollo de los contornos CNR son:

1.- Las trayectorias de vuelo seguidas por los aviones cuando aterrizan y despegan del aeropuerto,
2.- la utilización de diversas pistas o combinaciones de pistas,
3.- el número de operaciones de aviones que se llevan a cabo en el aeropuerto, y
4.- el tipo de aviones que operan hacia y desde el aeropuerto.

Al revisar las rutas de vuelos para las operaciones propuestas para el aeropuerto se han tomado en consideración los tipos de aviones que se esperan en el aeropuerto, las direcciones de operación predominantes, y los puntos estimados de origen y destino. Aproximadamente el 95% del estado del tiempo durante el año permitirá las operaciones VFR, por lo tanto, se han delineado los patrones VFR tanto para los aviones grandes como para los pequeños.

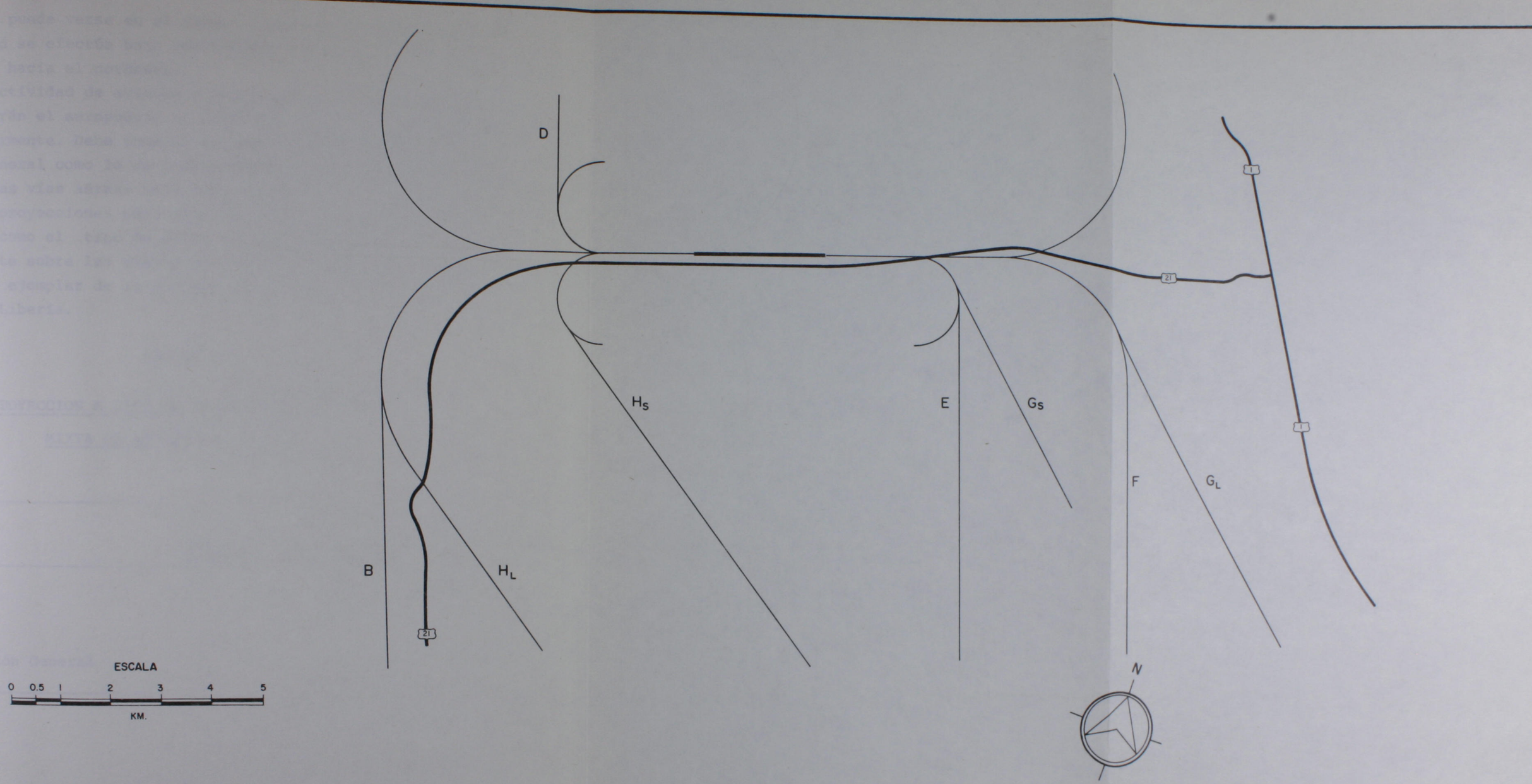
Las secciones previas del informe han indicado que la dirección preferida para un acercamiento por instrumentos es hacia el nordeste. Desde luego, las rutas de vuelo son algo variables dependiendo de factores tales como peso del avión y condiciones del tiempo. Sin embargo, las rutas son una indicación del paso de vuelo más representantivo de una gama que podría usarse. La Figura 7.6 (Rutas de Vuelo) que se usaron para desarrollar los contornos CNR.

Para determinar la utilización de una pista es necesario tener un cuadro claro de la configuración final del aeropuerto y revisar la información disponible sobre el tiempo para determinar el uso relativo de las pistas disponibles. Esta evaluación debería tomar en cuenta la actividad tanto visual como por instrumentos, según las condiciones del tiempo.

CUADRO 7-2

UTILIZACION GENERALIZADA DE LA PISTA DE LIBERIA

PISTA	% VISUAL	% CONDICIONES DE OPERACION POR INSTRUMENTOS
7	85	5
25	10	-



RUTAS DE VUELO

FIG. 7.6

Como puede verse en el cuadro anterior, la mayor parte de la actividad se efectúa bajo condiciones visuales y en la pista 07que opera hacia el nordeste.

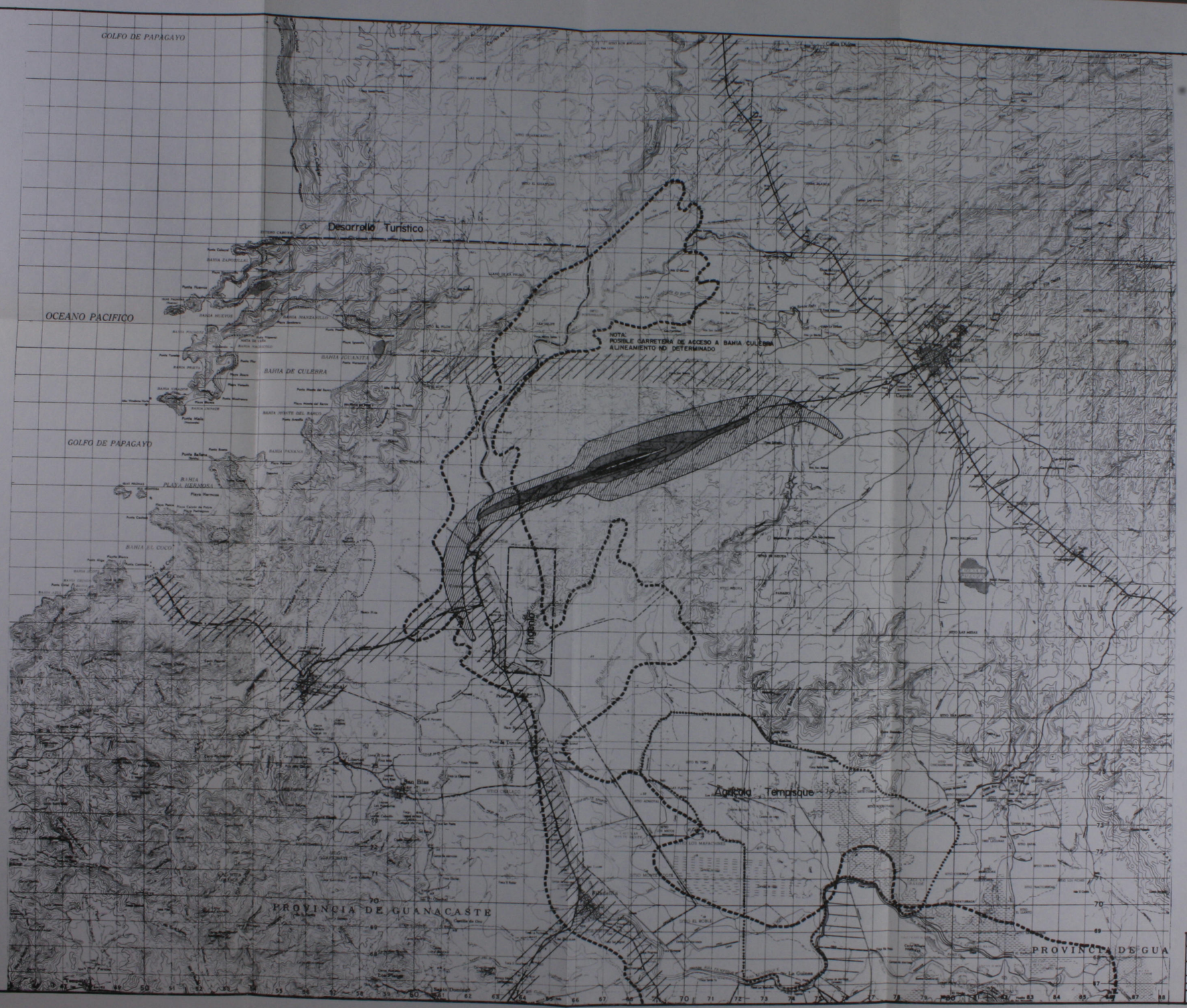
La actividad de aviones y los tipos de aviones, que se anticipa, usarán el aeropuerto se basan en las proyecciones discutidas anteriormente. Debe tomarse en cuenta tanto la actividad de aviación general como la de transportador aéreo debido a la diferencia en las vías aéreas para cada categoría.

Las proyecciones para 1996 muestran que tanto el nivel de actividad, como el tipo de avión que se esperan cambiarán significativamente sobre las condiciones presentes. En el Cuadro 7.3 se presenta un ejemplar de la posible actividad para el día promedio de 1996 en Liberia.

CUADRO 7-3

PROYECCION A 1996 DE LA POSIBLE ACTIVIDAD MIXTA DE AVIONES EN LIBERIA

AVION	OPERACIONES	
	DESPEGUE	ATERRIZAJE
B 727	3	3
DC 9	3	3
DC 10	1/4	1/4
Aviación General	50	50



NOTA: PLANO REDUCIDO APROX. 50 %

REVISION:	FECHA:

REPUBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

DIBUJO:	F.B.D.
REVISO:	A.S.
DISEÑO:	M.D.F. - A.S.
DIRECTOR GRAL.	PLANIF. J.A.V.V.
COORDINADOR:	M.O.P.T. F.U.H.
ESC.: 1:50 000	FECHA: 9-78

PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO DE LIBERIA

USOS DE LA TIERRA

R. DIXON SPEAS ASSOCIATES
Consultores de Aviación

8/9

La mayor parte de la actividad del transportador aéreo se efectúa en aviones de categoría Boeing 727/Mc.Donnell Douglas DC9; también se esperan en el aeropuerto aviones de categoría Mc.Donnell Douglas DC 10 en vuelos ocasionales de excursión (charter).

Con este principio, se desarrollaron los contornos CNR para 1996 según se muestra en el Plano 8. Todos los tres contornos discutidos previamente, el CNR 115, CNR 100, y CNR 90, se desarrollan en el aeropuerto. El CNR 115 es relativamente pequeño en tamaño, no se extiende fuera del aeropuerto hacia el nordeste, sin embargo, hacia el sudoeste cubre un área de aproximadamente 1219 m desde el extremo de la pista. Como podría esperarse, el CNR 100 cubre un área mucho mayor, extendiéndose bastante más allá de los extremos de la pista tanto hacia el nordeste (3200 m) como hacia el sudoeste (4724 m). Los contornos tal como han sido desarrollados son una combinación de despegue y aterrizaje, con el principal impacto del despegue perceptible hacia el nordeste. El CNR 90 cubre un área muy grande y se ve afectado por los movimientos de giro de los aviones que se aproximan para aterrizar desde el sudoeste y que despegan hacia el nordeste.

El CNR 90 cubre un área muy grande y se ve afectado por los movimientos de giro de los aviones que se aproximan para aterrizar desde el sudoeste y que despegan hacia el nordeste. El área hacia el sudoeste que recibe el impacto, se extiende 9600 m desde la pista, es destinada totalmente a operaciones de aterrizaje, el área hacia el nordeste, que se extiende 6858 m desde el umbral de la pista, es una combinación de impactos de despegue y de aterrizaje.

7.5.6 Implicaciones del Uso de la Tierra.

El propósito de los contornos CNR no es detener todo el desarrollo en las inmediaciones de un aeropuerto, sino más bien indicar como pueden desarrollarse el aeropuerto y el área circundante y continuar operando en una forma mutuamente compatible. Conforme se agranda el aeropuerto en lo que concierne a

instalaciones tanto aeronaúticas como de terminal, y conforme adelanta el proyecto de Bahía de Culebra, aumentará la demanda por tierra urbanizable en los alrededores del aeropuerto. Como no se ha detallado el desarrollo planeado en Bahía de Culebra y el sistema de carreteras en las inmediaciones del aeropuerto todavía es algo incierto, la guía para el uso de la tierra será, necesariamente, limitada a indicar la serie de usos potenciales para un área con cierta exposición al sonido.

7.5.7 Condiciones Existentes

Para asegurar que estuviera disponible la información adecuada en relación con el uso de la tierra, se efectuó un inventario sobre un área de 15 km a la redonda del aeropuerto. El propósito principal del inventario fue determinar los usos de la tierra que existen actualmente, los que pueden ser o no afectados por el desarrollo del aeropuerto. El área total inventariada cubrió casi 707 km^2; Bahía de Culebra forma parte de este área.

Como podría esperarse, la mayor parte de este área está actualmente sin desarrollar o es usada para fines agrícolas. Esto alcanza aproximadamente al 97,5% del área total del estudio. Sin embargo, a través del área se encuentra una cantidad de pueblos y caseríos agrupados. El núcleo de población más grande es Liberia, la capital de la Provincia de Guanacaste.

Esta comunidad está ubicada aproximadamente a 11 km al nordeste del aeropuerto, encontrándose a lo largo de la línea central de la pista extendida. Todas las otras áreas de desarrollo están ubicadas al sur del aeropuerto. Guardia está aproximadamente al sudoeste del aeropuerto, un tanto al sur de la línea central de la pista extendida. Comunidad, Palmira y Paso de Tempisque están ubicadas más al sur, a lo largo de la Carretera 21, a distancias de 6 km, 9km, y 11 km, respectivamente.

Las dos agrupaciones más grandes hacia el sudoeste son Sardinal y San Blas. Sardinal está ubicada aproximadamente 13 km

al sudoeste; San Blas está aproximadamente a 14 km, sin embargo, en una dirección más al sur que Sardinal.

En el Plano 8 "Usos de la Tierra", además del ruido se han indicado otros factores que afectarán el desarrollo del aeropuerto y la región, los cuales son: el 2% de los mejores suelos de Guanacaste, el área para desarrollo turístico de Bahía de Culebra, el nuevo ingenio de Codesa, las tierras de Agrícola Tempisque S. A. y varios lugares de interés arqueológico. Además, se ha indicado las áreas a los lados de las carreteras y pueblos actuales, y de la posible carretera a Bahía de Culebra, que se prestarán para el desarrollo por razón de accesibilidad o tendencia histórica.

Al revisar la ubicación futura del contorno en relación con el desarrollo existente se muestra que Liberia no es afectada en absoluto por los contornos CNR, en el caso de que se hiciera el giro a la derecha, siguiendo un despegue de la Pista 07, más allá del aeropuerto, este contorno aún no afectaría a Liberia. Guardia, al sudoeste del aeropuerto, sería más afectada por los contornos de sonido, la comunidad está muy próxima al CNR 100 y es afectada en parte por el CNR 90.

7.5.8 Condiciones Futuras

Como se mencionó antes, es difícil indicar usos específicos de la tierra en los alrededores del aeropuerto, dada la presente incertidumbre con respecto al desarrollo potencial de Bahía de Culebra y el sistema de carreteras en las inmediaciones del aeropuerto.

Con esta reflexión se indica el uso de la tierra compatible con cada contorno CNR. Estos usos pueden formar la base para revisar las propuestas individuales de urbanización hasta que se desarrolle un plan regional que abarque todo el uso de la tierra. También servirán como base para el desarrollo del plan del uso de la tierra. Un resumen de los distintos uso compatibles para cada zona CNR se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO 7-4

AEROPUERTO DE LIBERIA:

CUADRO DE COMPATIBILIDAD DEL USO DE LA TIERRA

USO	ZONA 1 CNR 90-100	ZONA 2 CNR 100-115	ZONA 3 CNR 115+
Residencial:todas las densidades	A	N	N
Residencial:Alojamiento Transitorio	A	I	N
Comercial:al por Mayor	A	A	I
Comercial:al Detalle/Servicios	A	I	N
Industrial	A	A	I
Espacio Abierto	A	A	A
Agricultura-Ganadería	A	A	N
Agricultura-Productos	A	A	A
Institucional-Escuelas, Hospitales, Iglesias	I	N	N
Institucional-Auditorio/Teatro	N	N	N
Esparcimiento-Participante	A	A	N
Esparcimiento-Espectador	A	N	N

A-Aceptable

I-Evitar la construcción a menos que se incluyan recubrimientos para el control del ruido en el diseño del edificio.

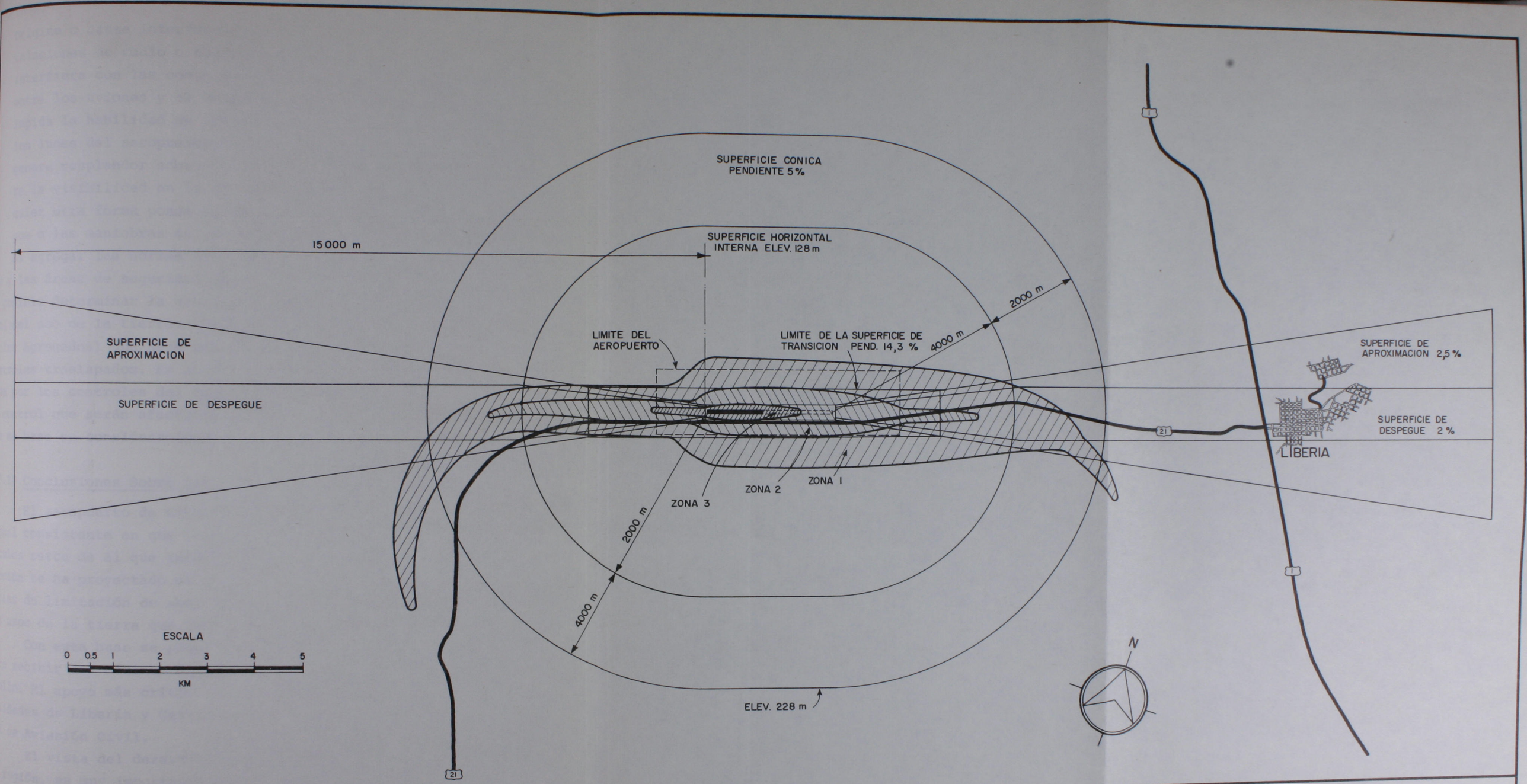
N- No es aceptable

Dentro de la zona 1 (CNR 90-100), casi todos los usos son aceptables. Las dos excepciones son para usos institucionales; la construcción de escuelas, hospitales e iglesias debería ser permitida sólo si se incluyeran recubrimientos de diseño para el control del ruido, también debería prohibirse en esta zona la construcción de auditorios y teatros. En la Zona 2 (CNR 100-115) se aumenta la lista de usos incompatibles. Los usos residenciales son incompatibles, y las operaciones de hotel/motel, venta al por menor, servicios y comerciales son compatibles sólo si se incluyen lineamientos para el control del sonido. Las escuelas, hospitales e iglesias son incompatibles con los niveles de sonido en esta área, así como las instalaciones para espectáculos recreativos. En la zona 3 (CNR 115+) hay sólo dos usos de la tierra que son claramente compatibles: espacio abierto y productos agrícolas. Todos los demás usos de la tierra son incompatibles con este nivel de sonido excepto para el comercio al por mayor e instalaciones industriales, las que pueden ser compatibles con la inclusión de lineamientos para el control del sonido.

7.5.9 Areas de Seguridad del Aeropuerto

Además de desarrollar compatibilidad del uso de la tierra con base a las emisiones de sonido de los aviones, también deberá tomarse en consideración a la seguridad del uso de la tierra en relación con la actividad del aeropuerto.

La incidencia más alta de accidentes de aviación ocurre en las proximidades del aeropuerto ya sea antes de aterrizar o poco después de despegar. Para disminuir el peligro potencial en estas áreas, deberían ser controladas cuidadosamente. Se sugiere que un área igual al largo de la pista, y correspondiente a la superficie de aproximación de la pista, sea identificada y restringida para esos usos que no requieran edificios o estructuras temporales, y las que no se destinen a reunión de personas. Un área mayor, equivalente en tamaño a la superficie horizontal interior, debería especificarse de manera que no se hará uso de la tierra que:



MAPA DE LAS ZONAS CUYO USO DEBE SER CONTROLADO POR EL ESTADO

FIG. 7-7

1.- origine o cause interferencia con la operación de las instalaciones de radio o electrónicas en el aeropuerto,
2.- interfiera con las comunicaciones de radio o electrónicas entre los aviones y el aeropuerto,
3.- impida la habilidad de los pilotos para distinguir entre las luces del aeropuerto y otras luces,
4.- genere resplandor sobre los ojos de los pilotos, deteriore la visibilidad en la vecindad del aeropuerto, o de cualquier otra forma ponga en peligro el aterrizaje, en despegue o las maniobras de los aeroplanos.

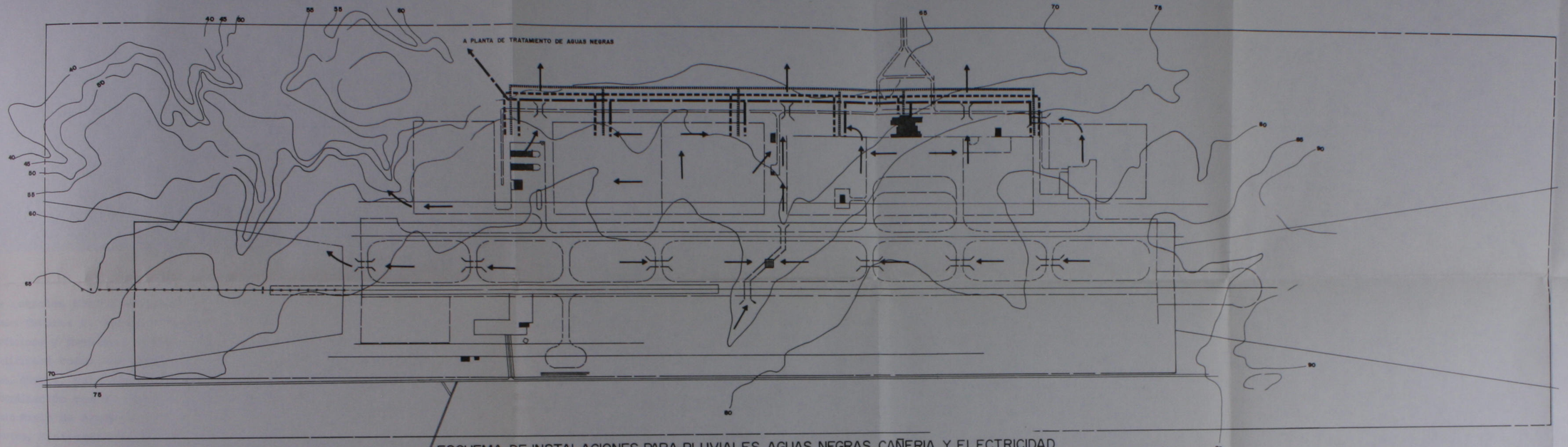
Al agregar las normas de compatibilidad del uso de la tierra y las áreas de seguridad que se han discutido previamente, es posible determinar la estructura total del mecanismo de control del uso de la tierra. Puede verse (Figura 7.7 Mapa de Controles Agregados) que haya una variedad de áreas definidas con controles traslapados. En lo más extensivo, un área sería afectada por los controles del contorno de ruido y los dos elementos de control que serán afectadas sólo por el mecanismo de control que se base en consideraciones de ruido o seguridad.

7.5.10 Conclusiones Sobre los Usos de la Tierra

El aeropuerto de Liberia tiene una oportunidad muy excepcional consistente en que hasta ahora no hay desarrollo, ni obstáculos cerca de él que interfieran con su crecimiento. En esta sección se ha proyectado el área de impacto de ruido, las superficies de limitación de obstáculos, las áreas de seguridad, y los usos de la tierra que serán compatibles con el aeropuerto.

Con esta base se podrá planificar y desarrolar el área para recibir los máximos beneficios del aeropuerto y del desarrollo. El apoyo más crítico tendrá que venir desde las Municipalidades de Liberia y Carrillo, el INVU, y la Dirección General de Aviación Civil.

El vista del desarrollo mayor que se puede anticipar en la región, es muy importante que estos grupos se combinen para planificar y establecer programas de desarrollo y procedimientos



ESQUEMA DE INSTALACIONES PARA PLUVIALES, AGUAS NEGRAS, CAÑERIA Y ELECTRICIDAD

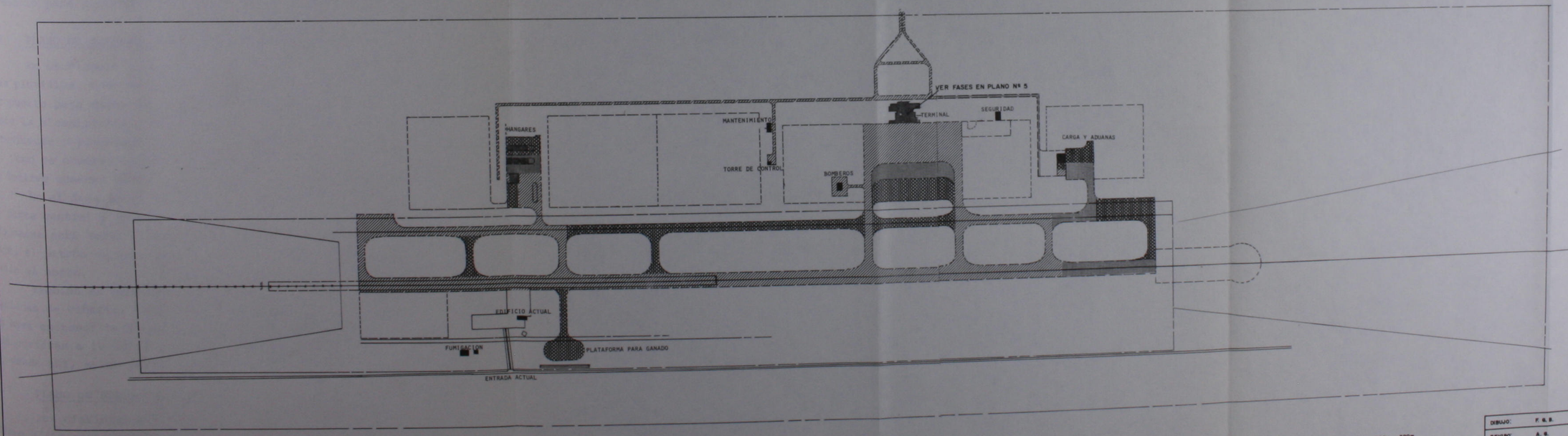
SIMBOLOGIA

- ELECTRICIDAD
- AGUA POTABLE
- AGUAS NEGRAS
- AGUAS PLUVIALES

N

O E

S



FASES:

- PRIMERA FASE
- SEGUNDA FASE
- TERCERA FASE

FASES DE CONSTRUCCION

NOTA: PLANO REDUCIDO APROX. 50 %

0m. 100m. 200m 300m.

ESCALA 1:5 000

DIBUJO:	F. G. B.
REVISO:	A. G.
DISEÑO:	C.W.H. A.G.
DIRECTOR GRAL. PLANIF.	J.A.V.V.
COORDINADOR M.O.P.T.	F.U.K.
ESCALA: IND.	FECHA: 8-76

REVISION: FECHA:

REPUBLICA DE COSTA RICA
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES
DIRECCION GENERAL DE PLANIFICACION

PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO DE LIBERIA

FASES DE CONSTRUCCION Y ESQUEMA DE INSTALACIONES

R. DIXON SPEAS ASSOCIATES

9/9

de controles efectivos para anticipar los problemas y oportunidades futuras y, desde el principio, fomentar el desarrollo beneficioso y deseado, y desaprobar el tipo de desarrollo que nulificará todos los esfuerzos e inversiones públicas y privadas. Además, para lograr esta meta tendrá que haber estrecha coordinación con el Instituto Costarricense de Turismo, Instituto Mixto de Ayuda Social, Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Ministerio de Cultura, Juventud y Deporte, el Museo Nacional, y el Sistema Bancario Nacional. El apoyo de todos será necesario para poder disfrutar y guardar esta oportunidad única.

7.6 PLANO DE DRENAJE, CAÑERIA Y ELECTRICIDAD

En el Plano 9 se presenta el esquema del drenaje de aguas pluviales. Como se describió anteriormente la tierra en el aeropuerto baja desde el umbral futuro al este hacia el oeste, hasta la alcantarilla y sube un poco hasta el medio de la pista, actualmente pavimentada, y baja de nuevo desde ahí hacia el oeste. Como se observa en los contornos de nivel, la tierra tiene un declive gradual desde la Ruta 21 hacia el norte.

En el área entre la pista y calle de rodaje, el flujo en la parte central y este será hacia la alcantarilla y en el terrio oeste será hacia el oeste. En el área norte de la calle de rodaje, el patrón es parecido, aunque el flujo será un poco más hacia el norte.

También en este plan se presenta el esquema de las instalaciones de cañería, aguas negras y electricidad. El concepto se basa en tener un conducto principal para las instalaciones que correrán a lo largo de la calle de servicio del aeropuerto y, desde ahí, a los edificios e instalaciones individuales.

7.7 PLANO DE ETAPAS DE CONSTRUCCION

Las distintas etapas de construcción se pueden ver en el Plano 9. La pista, calle de rodaje, plataforma y edificios de pasajeros y carga serán construídos en dos o tres etapas. Las

instalaciones para torre de control, extinción de incendios mantenimiento y seguridad serían proporcionadas durante la primera etapa. En el capítulo siguiente, que es sobre costos, se presenta un detalle de las etapas de construcción de las instalaciones individuales.

CAPITULO VIII

ETAPAS Y COSTOS DEL DESARROLLO DEL AEROPUERTO

Este capítulo presenta una descripción de las distintas etapas de construcción de las futuras instalaciones del aeropuerto. La materia se divide en tres secciones:

1.- las instalaciones para las operaciones aéreas (pista, calle de rodaje)
2.- las instalaciones terrestres
3.- una descripción de la metodología para calcular los costos y un detalle de los costos totales y por etapa.

8.1 AREA DEL CAMPO AEREO

8.1.1 Pista

La Pista 07-25 tiene actualmente 1 216 metros de largo por 30 metros de ancho, y actualmente está siendo ampliada por el MOPT a 2 200 metros de longitud. Esta ampliación está siendo efectuada para acomodar aeroplanos grandes de propulsión a chorro los cuales serán usados para el embarque de ganado desde la Provincia de Guanacaste a Venezuela.

Como se espera que la extensión de la pista 07-25 sea terminada antes de la conclusión del Plan Maestro, las etapas futuras de ejecución del desarrollo de la pista se proyectaron sobre una longitud existente de 2 200 metros de pista.

En el primer período del plan (1976-1981) una extensión de 200 metros de pista está proyectada para proveer la longitud adicional requerida para el nuevo mercado de pasajeros de la América Central.

Los 2 200 metros existentes también proveerán un mínimo absoluto de longitud de pista requerido para la operación de embarque de ganado. Por lo tanto, una extensión de 200 metros ofrecerá un margen de seguridad para el aeroplano que vuela con ganado desde Liberia.

Una segunda extensión de 350 metros, para alcanzar una longitud total de pista de 2 750 metros, podría requerirse en el período de 1987-1996. Esta longitud de la pista permitirá la posibilidad de acomodar aviones Boeing 727-200 volando en etapas de 500 millas náuticas de distancia.

Otro desarrollo de la pista incluye el fortalecimiento de su pavimento existente para capacitarlo a fin de que pueda soportar ruedas gemelas de 190 000 libras (86000kg)de peso, la ampliación de la pista existente a 45 metros, y la instalación de la ilumina - ción de la pista.

8.1.2. Calles de Rodaje

En la primera fase del desarrollo de la calle de rodaje (1976-1981), es recomendable que calles de rodaje parciales paralelas sean construídas en los extremos este y oeste de la Pista 07-25 para reducir el tiempo de ocupación de la pista requerido para el recorrido por tierra hacia y desde las áreas de terminal propuestas para los transportadores aéreos y la aviación general. (Ver disposición del Plano 9).

Dos calles de rodaje de salida serán requeridas para servir cada segmento de las calles de rodaje parciales. La plataforma de la terminal de los transportadores aéreos tendrá dos vías de acceso a la calle de rodaje y a la pista. El área de aviación general tendrá una calle de rodaje de acceso.

Una nueva terminal para carga, está programada para su construcción durante la segunda fase del desarrollo del aeropuerto. Esto requerirá una extensión de 150 metros a la calle de rodaje paralela para servir a este área y la adición de una calle de rodaje de acceso a la plataforma de estacionamiento de los transportadores aéreos. En la tercera fase del desarrollo (1987-1996) la calle de rodaje paralela debería ser extendida hasta la longitud completa de 2 750 metros, y a la vez debería agregarse tres nuevas salidas a la calle de rodaje.

8.2. AREA DEL EDIFICIO TERMINAL

8.2.1 La Terminal

Las etapas de construcción de la terminal se presentan en el plano clave (Plano 5). El edificio comenzará con el salón central en la primera etapa. En la segunda etapa se ampliará a ambos lados y se construirá la primera mitad del muelle aéreo. En la tercera etapa se añadirán varias secciones a las dos alas y se terminará el muelle aéreo.

Solamente se calculó el costo del edificio con un acabado sencillo y muebles fijos. No se incluyó el sistema de aire acondicionado. El costo final, por supuesto, dependerá en los materiales y equipo que se especifiquen en el diseño final.

8.2.2. La Plataforma

La plataforma del edificio terminal será construída en tres etapas empezando con la parte más cercana a la terminal y extendiéndose hacia la pista durante la segunda y tercera etapas.

8.2.3. Edificio de Seguridad

Durante la primera etapa se proyecta la construcción del edificio de seguridad para el personal de Seguridad Pública y una plataforma para estacionamiento de aviones policíacos. Se anticipa que el edificio actual de la terminal podrá ser reubicado y utilizado para este fin.

8.2.4. Edificio para Extinción de Incendio y Salvamento

El edificio para control de incendio y rescate será construído en la primera etapa.

8.3 AREA DE LA TERMINAL DE CARGA

Se espera que la proyectada demanda de carga aérea en Liberia de 149 toneladas anuales durante el primer período planeado de cinco años, pueda acomodarse dentro de la instalación de la terminal de pasajeros . Con el incremento de la demanda de carga aérea hasta 240 toneladas durante el segundo período de cinco años (1982-86) se propone una nueva instalación de carga aérea para desarrollar al este de la terminal de pasajeros. Las instalaciones de carga deberían incluir un edificio de 1 300 metros cuadrados para acomodar un aeroplano de propulsión a chorro grande, y una plaza de camiones de carga de 2 010 metros cuadrados.

En el período de largo plazo del plan (1987-1996) se proyecta una demanda de carga de 622 toneladas. La expansión de las instalaciones para carga para servir esta demanda deberá incluir un área en el edificio de carga de 1 536 metros cuadrados, 5 712 metros cuadrados adicionales de plataforma de estacionamiento para acomodar otra posición para avión grande de propulsión a chorro y, 2 500 metros cuadrados en la plaza para vehículos.

8.4 AREA DE LA TERMINAL DE AVIACION GENERAL

El desarrollo del área de aviación general depende del alcance de los servicios de aviación que serán provistos en el futuro. Para propósitos de planificación, la disposición del área de aviación general provee espacio para un hangar convencional a fin de acomodar las instalaciones para mentenimiento completo de aeroplanos. Los hangares en forma de T están incluídos para guardar todos los aeroplanos en base proyectados. Si las actividades de mantenimiento están limitadas a reparaciones menores del fuselaje y del motor del avión, los hangares en T serían adecuados para este propósito y la construcción de un hangar convencional más grande y costoso, podría ser demorada un poco más allá del tiempo previsto en el Plan Maestro.

Sería deseable proveer campo para un edificio terminal que serviría a pilotos y pasajeros de aviación general en tránsito, destinados a los desarrollos de veraneo en la Costa del Pacífico. Si un hangar convencional para aviones es construído , podría incluirse un tinglado para ser usado como salón para pasajeros y para actividades de planificación de vuelo.

Si no se establece un hangar convencional podría considerarse como terminal una pequeña estructura no permanente. Los costos de la construcción de un edificio terminal y de un hangar no están identificados en el desarrollo total de costos mostrados en el Cuadro 8.1. Esto es debido a la política actual, la cual requiere de financiamiento privado para la construcción de las instalaciones por medio de aquellos que las usarán para servicios privados o comerciales. Sin embargo, para propósitos de referencia, se anota aquí que actualmente los costos de la construcción son de aproximadamente ¢ 1 100 por metro cuadrado para un hangar convencional, y ¢ 950 por metro cuadrado para un hangar en T.

La plataforma de estacionamiento para aeroplanos de aviación general está planeada para acomodar la demanda de aviones en tránsito prevista para cada período de planificación. Esto incluye 14

aeroplanos para 1981, 19 para 1986, y 30 para 1996. Un factor de 358 m^2 para cada aeroplano en tránsito se usó para computar la medida de la plataforma.

Los espacios para estacionamiento de automóviles requeridos para el período planeado incluyen 19 para 1981, 25 para 1986, y 40 para 1996.

8.5 CONTROL DE TRANSITO AEREO Y AYUDAS PARA LA APROXIMACION A LA TERMINAL

El Gobierno de Costa Rica ha establecido un plan de acción a fin de proporcionar lo necesario para la instalación de una torre de control aéreo en Liberia, dentro del período de los primeros cinco años del Plan Maestro. El propósito de esta instalación es proporcionar la máxima seguridad para el número creciente de operaciones de transportadores aéreos y de aviones de aviación general. La torre de control de Liberia podrá también proveer un medio más positivo para controlar y supervisar los aeroplanos que usan los diversos pequeños campos de aterrizaje dentro del área de tránsito del Aeropuerto de Liberia. Una instalación VOR/DME, y una señal de radio no direccional (NDB) se recomiendan para ser instaladas en Liberia alrededor de 1981. El equipo NDB podría ser instalado inmediatamente, dentro de los límites del aeropuerto a fin de proporcionar los medios para una aproximación a la Pista 07 sin instrumentos de precisión. Sin embargo, un NDB por sí mismo no podría servir adecuadamente a las crecientes operaciones de transportador aéreo y se recomienda que sea complementado con VOR/DME tan pronto como sea posible dentro del período de los primeros cinco años.

Como se notó en el Capítulo 5, en el análisis de los requerimientos futuros del espacio aéreo, este VOR debería localizarse aproximadamente a 6 MN (11 km) hacia el sureste del extremo de la aproximación de la Pista 07.

Con el establecimiento de una capacidad para aproximación por instrumentos, es también recomendable la instalación de un sistema de luces de aproximación de intensidad media.

Para propósitos de planificación, la instalación del ILS (Sistema de Aterrizaje por Instrumentos) ha sido proyectada para el período de planificación a largo plazo. Sin embargo, debido a la falta de datos existentes sobre el tiempo en Liberia, no puede establecerse la necesidad de un ILS. Se ha recomendado, por lo tanto, que se recopilen los datos exactos sobre el tiempo durante los próximos años, y antes de la adquisición de un ILS, se haga un análisis del techo y de las condiciones de visibilidad en Liberia, en conjunción con el crecimiento de esta instalación.

8.6 CAMINOS DE ACCESO

La carretera irá al lado norte de la pista para servir al edificio terminal e instalaciones aéreas. Tendrá 30 metros de derecho de vía y podrá utilizarse en el futuro para dar acceso al complejo de Bahía de Culebra.

Para proporcionar algún ahorro en los costos del primer período de planificación, se ha determinado que debido a la poca actividad de aviación general proyectada, la calle de acceso al área de la aviación general será una construcción de grava. Sin embargo, será pavimentada al final del período en 1986.

Los costos de caminos reflejados en esta sección, no incluyen los de caminos auxiliares hacia las distintas áreas comerciales e industriales, las cuales pueden ser establecidas dentro de la propiedad del aeropuerto.

8.7 INSTALACIONES PARA LA CARGA DE GANADO

Hasta que no se establezca un alto nivel de exportación de ganado(tal vez en la tercera etapa), se podrá utilizar el área de carga para esa operación. Sin embargo, sería conveniente tener un área independiente para ella, cuando haya numerosos vuelos de ganado anualmente, por lo tanto, se ha programado para la tercera etapa (1996) una instalación especial para ganado en el área sur de la pista.

8.8 AREA DE OPERACIONES DE AEROPLANOS PARA LA AGRICULTURA

Se espera que continúen las operaciones de aeroplanos para la agricultura a un nivel de bajo a moderado en el Aeropuerto de Liberia. Se separó esta actividad, la que incluye el transporte y la carga de productos químicos para la agricultura, del área en el sudoeste del aeropuerto donde se podrían utilizar las instalaciones actuales.

8.9 COSTOS

El desarrollo de los costos para la construcción del aeropuerto, como los ha definido este plan maestro para el aeropuerto de Liberia, se hizo con base en los precios por unidad para los artículos individuales. El personal del Ministerio de Obras Públicas y Transportes asignado al proyecto y los consultores establecieron los precios unitarios de acuerdo con costos recientes de trabajos en Costa Rica. En muchos casos fue necesario usar los precios base de San José, debido a la falta de disponibilidad de datos para el área de Liberia.

Para algunos artículos, principalmente la iluminación del campo de aviación y las ayudas para la navegación, se utilizaron como base los precios recientes por trabajo similar en el sur de los Estados Unidos,debido a la inasequibilidad de datos locales recien

tes. Todos los costos se consideran en colones constantes o en dólares constantes de 1976. Los costos no han sido inflados para los años futuros ya que en este momento no puede determinarse la tasa de inflación.

Estos costos se calcularon a un nivel de plan maestro, para establecer la mejor estimación de costo de instalación y no tienen en forma alguna, la intención de reemplazar las estimaciones detalladas que deben preparar los ingenieros durante la fase de diseño del trabajo. Estos precios se basaron también en obras efectuadas por empresas lucrativas. Aún cuando los costos totales del trabajo sólo pueden variar ligeramente, los costos desembolsados pueden variar considerablemente menos si el personal de los diversos organismos del gobierno efectúan los servicios de ingeniería y arquitectura, según se acostumbra , como trabajo directo en el desarrollo del aeropuerto.

Los requisitos para el desarrollo total de la instalación y los costos asociados con el desarrollo están delineados en el Cuadro 8.1. Los artículos mostrados incluyen modificaciones de las instalaciones existentes, así como la construcción de las nuevas instalaciones y obras; e identifican las cantidades y costos totales y por cada etapa de construcción.

CUADRO 8-1

PLAN MAESTRO DEL AEROPUERTO DE LIBERIA

DESARROLLO DE LAS INSTALACIONES Y COSTOS

(costos en colones 1976)

RENGLON DE DESARROLLO	CANTIDAD TOTAL	UNIDAD	COSTO P/UNIDAD	COSTO TOTAL	1976-1981		2°Etapa 1982- 1986		3° Etapa 1987 - 1996	
					CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO
1. TERRENOS										
Extensión Gral.Aerop.	561,9	ha	1 500	842 850	561,9	842 850	-	-	-	-
SUBTOTAL 1				842 850		842 850				
2. PREPARACION DEL SITIO										
Nivelación	100 000	m^3	16	1 600 000	70 000	1 120 000	-	-	30 000	480 000
SUBTOTAL 2				1 600 000		1 120 000				480 000
3. PAVIMENTO										
Extensión de la pista	24 750	m^2	110,6	2 737 400	9 000	995 400	-	-	15 750	1 742 000
Ampliar pista actual a 45 m para acomodar aviones grandes a prop.	33 000	m^2	110,6	3 649 800	33 000	3 649 800	-	-	-	-
Reforzar la pista actual a 190 000 # DWL	66 000	m^2	47	3 102 000	66 000	3 102 000	-	-	-	-
Construir calle de rodaje paralela	63 250	m^2	110,6	6 995 500	30 521	3 375 600	3 450	381 600	29 279	3 238 300
Construir calle de rodaje salida	33 672	m^2	110,6	3 724 200	21 045	2 327 625	-	-	12 627	1 396 575

RENGLON DE DESARROLLO	CANTIDAD TOTAL	UNIDAD	COSTO P/UNIDAD	COSTO TOTAL	1976 - 1981		2°Etapa 1982 - 1986		3°Etapa 1987 - 1996	
					CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO
Construir Calle de rodaje acceso para transp.aéreo	9 430	m^2	110,6	1 043 000	9 430	1 043 000	-	-	-	-
Construir calle de rodaje acceso carga aérea	1 610	m^2	110,6	178 100	-	-	1 610	178 100	-	-
Construir calle de rodaje y área para cargar ganado	11 412,5	m^2	110,6	1 262 200	-	-	-	-	11 412,5	1 262 200
Construir plataforma de calentamiento	17 550	m^2	110,6	1 941 000	7 650	846 100	-	-	9 900	1 094 900
Construir y ampliar la plataforma de Transp. Aéreo	84 130	m^2	110,6	9 304 800	46 170	5 106 400	16 060	1 776 200	21 900	2 422 200
Construir y ampliar plataforma de carga aérea	10 977	m^2	110,6	1 214 100	-	-	5 735	634 300	5 242	579 800
Construir y ampliar plataforma para aviac. gral.	10 740	m^2	85	912 900	5 012	426 000	1 790	152 200	3 938	334 700
Estacionamiento vehículos Terminal Transp. Aéreo	20 804,9	m^2	100	2 080 500	8 464,5	846 500	5 925,2	592 500	6 415,2	641 500
Terminal Av. General	1 193,9	m^2	50	59 700	564,3	28 200	181,2	9 100	448,4	22 400
Plaza de Vehículos de Carga Aérea	4 323	m^2	67	289 700	-	-	2 010	134 700	2 313	155 000
Rampa y Calle de rodaje de aeroplanos agrícolas	(Instalaciones Actuales)			-	-	-	-	-	-	-
Plataforma seg. aviones	6 600	m^2	85	561 000	6 600	561 000	-	-	-	-
SUBTOTAL 3				39 055 900		22 307 625		3 858 700		12 889 575

RENGLON DE DESARROLLO	CANTIDAD TOTAL	UNIDAD	COSTO P/UNIDAD	COSTO TOTAL	1976 - 1981		2°Etapa 1982 - 1986		3°Etapa 1987 - 1996	
					CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO
4. ILUMINACION										
Instalar luces intensidad media en la pista	2 400	m	291	698 400	2 400	698 400	-	-	-	-
Instalar luces alta intensidad en la pista	2 750	m	437	1 201 800	-	-	-	-	2 750	1 201 800
Instalar luces intensidad media en calle de rodaje	2 399	m	437	1 048 400	2 339	1 048 400	-	-	-	-
Ampliar luces media intensidad en calles de rodaje	2 430	m	328	797 100	-	-	220	72 200	2 210	724 900
Iluminación de la plataforma para áreas de Transp. carga aérea y av. general	36	c/u	17 080	614 900	15	256 200	9	153 700	12	205 000
Arco o bóveda de transformador y Equipo	1	-	213 500	213 500	1	213 500	-	-	-	-
SUBTOTAL 4				4 574 100		2 216 500		225 900		2 131 700
5. EDIFICIOS										
Terminal Transp.Aéreo	6 442	m^2	2 500	16 105 000	2 624	6 560 000	1 929	4 800 000	1 898	4 745 000
Terminal de carga aérea	1 536	m^2	2 000	3 072 000	-	-	1 300	2 600 000	236	472 000

RENGLON DE DESARROLLO	CANTIDAD TOTAL	UNIDAD	COSTO P/UNIDAD	COSTO TOTAL	1976 - 1981 CANTIDAD	1976 - 1981 COSTO	2°Etapa 1982 - 1986 CANTIDAD	2°Etapa 1982 - 1986 COSTO	3° Etapa 1987 - 1996 CANTIDAD	3° Etapa 1987 - 1996 COSTO
Torre de control de tránsito aéreo	1	-	1 715 000	1 715 000	1	1 715 000	-	-	-	-
Extinción de Incendios y Salvamento	335	m^2	1 600	536 000	335	536 000	-	-	-	-
Mantenimiento del Aeropuerto	450	m^2	1 200	540 000	1 200	540 000	-	-	-	-
	Edif.Act.			-	-	-	-	-	-	-
SUBTOTAL 5				21 968 000		9 351 000	-	7 400 000	-	5 217 000

6. AYUDAS DE APROXIMACION

Instalación VOR/DME Incluyendo la tierra, preparación del sitio, Electrónica y calle acc.	1	-	2 674 800	2 674 800	1	2 674 800	-	-	-	-
Baliza de radio no Direccional	1	-	85 400	85 400	1	85 400	-	-	-	-
Sistema de luces de aproximación de intensidad media con RAILS	1	-	683 200	683 200	1	683 200	-	-	-	-
Indicador visual de inclinación de aprox. VASI 4 cajas	2	c/u	102 500	205 000	2	205 000	-	-	-	-

RENGLON DE DESARROLLO	CANTIDAD TOTAL	UNIDAD	COSTO P/UNIDAD	COSTO TOTAL	1976 - 1891		2° Etapa 1982 - 1986		3° Etapa 1987 - 1996	
					CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO
Sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) incluyendo inclinación de planeo, localizador, Radio Balizas 75 m e instalación	1	-	2 006 900	2 006 900	-	-	-	-		2 006 900
SUBTOTAL 6				5 655 300		3 648 400		-		2 006 900
7 CARRETERAS										
Carretera de acceso al aeropuerto, pavimentada	0,80	km	1 473 000	1 178 400	0,80	1 178 400	-	-	-	-
Carretera de entrada a Terminal de Transp. Aéreo Pavimentada	0,82	km	1 473 000	1 207 900	0,82	1 207 900	-	-	-	-
Carretera de acceso para carga aérea	0,66	km	1 473 000	972 200	-	-	0,66	972 200	-	-
Calle de acceso a terminal de aviación gral. y a torre de control, con pavimento	1	km	1 473 000	1 473 000	-	-	-	-	1	1 473 000
Calle de acceso a terminal de av. general y a torre de control sin pavimento	1,81	km	144 000	260 600	1,81	260 600	-	-	-	-
Carretera de Acceso	5	km	1 500 000	7 500 000	-	7 500 000	-	-	-	-

RENGLON DE DESARROLLO	CANTIDAD TOTAL	UNIDAD	COSTO P/UNIDAD	COSTO TOTAL	1976 - 1981 CANTIDAD	1976 - 1981 COSTO	2°Etapa 1982 - 1996 CANTIDAD	2°Etapa 1982 - 1996 COSTO	3°Etapa 1987 - 1996 CANTIDAD	3°Etapa 1987 - 1996 COSTO
Calle de acceso a terminal de aviación gral. y a torre de control, pavimentada	1,81	km	144 000	260 600	-	-	1,81	260 600	-	-
SUBTOTAL 7				12 852 700		10 146 900		1 232 800		1 473 000
MISCELANEOS										
Extensiones de energía eléctrica	3	km	55 000	165 000	3	165 000	-	-	-	-
Instalación del pozo de agua	1	-	100 000	100 000	1	100 000	-	-	-	-
Tanques Sépticos	6	c/u	50 000	300 000	5	250 000	1	50 000	-	-
Cercado de Seguridad	2 748	m	150	412 200	2 748	412 200	-	-	-	-
Cercado de Perímetro	2 690	m	21	56 500	2 690	56 500	-	-	-	-
Marcación de la pista, aproximación sin instrumentos de precisión	2 400	m	39,2	94 100	2 400	94 100	-	-	-	-
Marcación de la pista aproximación con instrumentos de precisión	2 750	m	58,8	161 700	-	-	-	-	2 750	161 700
Marcación de la calle de rodaje	4 769	m	9,8	46 700	2 339	22 900	220	2 100	2 210	21 700
Reubicación del edificio terminal actual	1	Total	60 000	60 000	1	60 000	-	-	-	-
Vehículos de rescate para accidentes e incendio	3	Total	*	2 732 800	2	1 451 800	1	1 281 000	-	-
SUBTOTAL 8				4 129 000		2 612 500		1 333 100		183 400

RENGLON DE DESARROLLO	CANTIDAD TOTAL	UNIDAD	COSTO P/UNIDAD	COSTO TOTAL	1976 - 1981		2°Etapa 1982 - 1986		3°Etapa 1987 - 1996	
					CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO	CANTIDAD	COSTO
COSTO TOTAL DEL DESARROLLO				90 677 850		52 245 775		14 050 500		24 381 575
Menos VOR/DME,NDB				2 760 200		2 760 200				
TOTAL Sin VOR/DME,NDB				87 917 650		49 485 575		14 050 500		24 381 575

* 1 de ¢ 170 800
2 de ¢ 1 281 000 C/u

FUENTE: R. Dixon Speas Associates

CAPITULO IX

EVALUACION ECONOMICA

9.1 BENEFICIOS DERIVADOS DEL PROYECTO.

El plan de desarrollo del Aeropuerto de Liberia esta íntimamente ligado a los planes de desarrollo turístico que se proponen llevar a cabo en la provincia de Guanacaste. Por tal razón el estudio económico del aeropuerto debería ser enmarcado en los estudios económicos de los desarrollos turísticos. Sin embargo, dado que éstos están más atrasados y en algunos aspectos no bien definidos aún, fue necesario efectuar el análisis económico del aeropuerto midiendo los beneficios que la economía nacional derivaría directamente de las inversiones propuestas para el aeropuerto.

En este análisis se consideraron los siguientes tipos de beneficios:

1. Beneficios como aeropuerto alterno;
2. Ahorros para los pasajeros nacionales en su tiempo de vuelo;
3. Beneficios por impuestos aplicados a pasajeros internacionales cuando abandonan el país;
4. Derechos de aterrizaje para aeronaves extranjeras.

Además de los beneficios mencionados habrán otros beneficios adicionales que, aunque no se pueden cuantificar con exactitud en este momento, serán adicionales a los que se calculen aquí. Entre estos están:

1. Beneficios directos a la comunidad a través del desembolso local de los fondos del proyecto para efectuar trabajos, compra de materiales nacionales,alimentación, alquileres, etc.,(beneficios temporales);

2. Seguridad para los pasajeros y para las aeronaves;
3. Ahorros del tiempo de pasajeros, carga y aeronaves, debido a mayor rapidez en los trámites en el aeropuerto;
4. Desarrollo de industrias relacionadas o no con el aeropuerto (de servicios, oficinas, hoteles, gasolineras, tiendas, agencias de viajes, etc.);
5. Ingresos por concepto de la venta de productos nacionales en la tienda libre de impuestos (Duty Free) del Instituto Mixto de Ayuda Social.

Cuando estén listos los estudios sobre los proyectos de Bahía de Culebra y Guacamaya, sería aconsejable hacer un análisis económico global de los costos de desarrollar los proyectos de turismo y su infraestructura, por ejemplo el aeropuerto, para tener un conocimiento completo de todos los costos y beneficios que estarán involucrados.

9.2 BENEFICIOS COMO AEROPUERTO ALTERNO.

9.2.1 Beneficios Debidos a Pasajeros Extranjeros no Demorados en sus Vuelos.

En el año 1975 Lacsa y Pan American gastaron respectivamente $35 000 y $ 36 950 en costos directos debidos a sobrevuelos ocasionados por las malas condiciones atmosféricas en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría. La aerolínea Pan American se vio precisada a desviar 1996 pasajeros a Nicaragua o Panamá.

Se estima que las otras aerolíneas (TACA, y SAHSA) tienen en conjunto cifras similares de pasajeros desviados por sobrevuelos.

Dadas las condiciones topográficas del Valle Central, no es posible definir en este momento si introduciendo mejoras de equipo electrónico para ayuda a la navegación aérea, será posible reducir significativamente el número de sobrevuelos cuando haya condiciones atmosféricas adversas.

Cabe hacer notar que 1975 fue un año anormalmente seco. En ese mismo año, 72 vuelos domésticos tuvieron que desviarse a otros aeropuertos. En el año anterior la cifra correspondiente fue de 82 vuelos, esto es un 14% mayor. En cuanto a vuelos internacionales, en el año 1975, hubo 40 vuelos desviados o demorados.

Se estima que el país deja de percibir un mínimo de $50 por pasajero, por concepto de servicios (restaurantes, hoteles, teléfonos, taxis, etc.)

El Cuadro 9-1 es un resumen de los beneficios que se percibirán por concepto de los gastos que efectuarán los turistas extranjeros, como pago de servicios, en las instalaciones del Aeropuerto de Liberia y de los alrededores. Dichos ingresos no se percibirían si no se contara con las facilidades aquí propuestas, en cuyo caso, estos gastos se efectuarían en los países vecinos.

9.2.2 Beneficios por Valor del Tiempo Laboral Perdido por Pasajeros Nacionales.

El tiempo laboral perdido por los pasajeros nacionales que son desviados hacia otros aeropuertos en países vecinos se reduciría notablemente si se dejaran los aviones en Liberia, para que los pasajeros continúen su viaje el mismo día en otro medio de transporte hacia San José. Se puede considerar que el ahorro en tiempo sea de unas cinco horas. Por otro lado, dado que el transporte áereo es usado por población de ingresos medio y alto, se tomó un valor de ₡12,00/hora ($1,40) como valor del tiempo. Por lo tanto el ahorro por pasajero es igual a ₡60.

El Cuadro 9-2 muestra las proyecciones de pasajeros nacionales en vuelos internacionales que serían desviados hacia el Aeropuerto de Liberia. Estas cifras están tomadas de los borradores del estudio preliminar del Aeropuerto Juan Santamaría. En el mismo Cuadro se calculan los beneficios para la economía nacional y su valor actualizado al año 1979, usando una tasa del 12%.

CUADRO 9-1

AEROPUERTO DE LIBERIA

BENEFICIOS PERCIBIDOS DEBIDO A PASAJEROS EXTRANJEROS DEMORADOS EN SUS VUELOS

(1) AÑO	(2) TURISTAS DESVIADOS 1/	(3) BENEFICIOS Miles 2/ (2) x ¢430	(4) VALOR ACTUAL 12% 1979
1975	3 780	-	-
1978	4 828	-	-
1979	5 184	-	-
1980	5 567	2394	2 138
1981	5 977	2570	2 049
1982	6 418	2760	1 965
1983	6 892	2964	1 884
1984	5 492	3182	1 806
1985	7 876	3387	1 716
1986	8 382	3604	1 630
1987	8 920	3835	1 549
1988	9 494	4082	1 472
1989	10 104	4345	1 399
1990	10 754	4624	1 329
1991	11 445	4921	1 263
1992	12 181	5238	1 200
1993	12 964	5575	1 140
1994	13 797	5933	1 083
1995	14 684	6314	1 029
1996	11 606	6720	977
1997	16 632	7152	928
1998	17 702	7612	881
1999	18 840	8101	837
TOTAL			28 275

1/ No se incluyen avionetas.

2/ $50 = ¢430

CUADRO 9-2

AEROPUERTO DE LIBERIA

BENEFICIOS POR CONCEPTO DE AHORROS EN TIEMPO DE PASAJEROS NACIONALES DESVIADOS DEL AEROPUERTO JUAN SANTAMARIA

(Período 1980-99)

AÑO	PASAJEROS NACIONALES	BENEFICIOS (Miles de Colones)	VALOR ACTUAL (Miles de Colones) (12%-Año 1979)
1980	2884	173,0	155
1981	3069	184,1	147
1982	3267	196,0	140
1983	3476	208,6	133
1984	3700	222,0	126
1985	3938	236,3	120
1986	4191	251,5	114
1987	4460	267,6	108
1988	4747	284,8	103
1989	5052	303,1	98
1990	5377	322,6	93
1991	5723	343,4	88
1992	6090	365,4	84
1993	6482	388,9	80
1994	6899	413,9	76
1995	7342	440,5	72
1996	7814	468,8	68
1997	8316	498,9	65
1998	8851	531,1	62
1999	9420	565,2	59
TOTAL			1991

FUENTE: Plan Maestro Aeropuerto Juan Santamaría.
Borradores del Informe de Trabajo.

9.3 BENEFICIOS PROVENIENTES DE IMPUESTOS APLICADOS A PASAJEROS INTERNACIONALES CUANDO ABANDONAN EL PAIS.

Por leyes especiales, todo pasajero que salga de Costa Rica por la vía áerea deberá pagar un monto de $ 7 (₡ 60) por concepto de uso de la terminal áerea, timbre de aeropuerto, timbre universitario , migración y otros.

En el Cuadro 9-3 se presentan las proyecciones de pasajeros extranjeros embarcados en el Aeropuerto de Liberia, así como los beneficios provenientes de impuestos pagados por los mismos.

9.4 BENEFICIOS POR CONCEPTO DE DERECHOS DE ATERRIZAJE PARA AERONAVES EXTRANJERAS.

En el Cuadro 9-4 se tienen las siguientes cifras de ingresos esperados por derechos de aterrizaje de las aeronaves en el Aeropuerto de Liberia:

AÑO	INGRESO (colones)
1981	681 873
1986	1 031 349
1996	1 832 644

Dado que este aeropuerto tiene como principal fin el desarrollo del turismo, fundamentalmente internacional, se estima que por lo menos el 50% de las aeronaves que lo usan serán extranjeras. Por lo tanto, se puede esperar que los beneficios económicos sean un 50% de los ingresos estimados por derechos de aterrizajes. Estos beneficios se presentan en el Cuadro 9.4.

Los valores para años intermedios se calcularon mediante interpolación geométrica.

La suma total de los beneficios actualizados según el mismo Cuadro, es de 3890 miles de colones.

CUADRO 9-3

AEROPUERTO DE LIBERIA

INGRESOS PROVENIENTES DE IMPUESTOS APLICADOS A PASAJEROS EXTRANJEROS AL ABANDONAR COSTA RICA

AÑO	PASAJEROS EXTRANJEROS	BENEFICIOS 1/ (Miles de Colones)	VALOR ACTUAL AÑO 1979 (12%) (Miles de Colones)
1980	79 181	4 751	4 242
1981	83 560	5 014	3 997
1982	90 973	5 458	3 885
1983	99 043	5 943	3 777
1984	107 830	6 470	3 672
1985	117 396	7 044	3 569
1986	127 810	7 669	3 469
1987	134 866	8 092	3 268
1988	142 311	8 539	3 079
1989	150 167	9 010	2 900
1990	158 457	9 507	2 732
1991	167 204	10 032	2 574
1992	176 434	10 586	2 425
1993	186 174	11 170	2 284
1994	196 452	11 787	2 151
1995	207 296	12 438	2 026
1996	218 740	13 124	1 908
1997	230 815	13 849	1 798
1998	243 557	14 613	1 692
1999	257 002	15 420	1 593
TOTAL			57 041

1/ Beneficios=Pasajeros x ¢ 60,20

FUENTE: R. DIXON SPEAS ASSOCIATES y Cuadro 4-6

CUADRO 9-4

AEROPUERTO DE LIBERIA

BENEFICIOS POR CONCEPTO DE DERECHOS DE ATERRIZAJE
COBRADOS A AERONAVES EXTRANJERAS

(Miles de Colones)

AÑO	BENEFICIOS	VALOR ACTUAL 12% AÑO 1979
1980	314	280
1981	341	272
1982	370	263
1983	402	255
1984	437	248
1985	475	241
1986	516	233
1987	547	221
1988	579	209
1989	613	197
1990	649	187
1991	688	177
1992	729	167
1993	772	158
1994	817	149
1995	866	141
1996	917	134
1997	971	126
1998	1028	119
1999	1089	113
TOTAL		3890

9.5 COSTOS DE CONSTRUCCION

El Cuadro 9-5 muestra los costos propuestos para el Aeropuerto de Liberia.

Se han dividido las inversiones en tres etapas:

La primera inversión se efectuará antes del año 1979, por un monto de 52,2 millones de colones, después de la cual quedaría capacitado el aeropuerto para la operación de las aeronaves de fuselaje ancho (B-747, L-1011, DC-10, etc).

En el período 1982-86 se hará inversiones, por un monto de 14,1 millones de colones, necesarias para prestar mejor servicio al subir la demanda. Se consideraron estas inversiones realizadas en el año 1984 para efecto de calcular su valor actual.

La tercera etapa incluye inversiones entre los años 1987-1996 por un monto de 24 382 miles de colones, las que se consideraron realizadas en el año 1992.

No se incluyeron las variaciones en los costos de mantenimiento por cuanto representan valores relativamente pequeños al compararlos con las inversiones.

9.6 RELACION BENEFICIOS ECONOMICOS/COSTOS

Los beneficios económicos cuantificados para el Aeropuerto de Liberia, actualizados al año 1979 usando una tasa del 12%, dieron las siguientes cifras (en miles de colones):

De Cuadro 9-1 :	28 275
9-2 :	1 991
9-3 :	57 041
9-4 :	3 890
Total Beneficios:	91 197

El costo del proyecto, deducido su valor de salvamento, alcanza a la suma de 64 365 miles de colones (Ver Cuadro 9-5)

Por lo tanto la relación beneficios/costos resulta ser:

$$\frac{B}{C} = \frac{91\ 197}{64\ 015} = 1,42$$

CUADRO 9-5

AEROPUERTO DE LIBERIA: COSTOS DE CONSTRUCCION

(Miles de colones)

AÑO	INVERSIONES 1000 ¢	FACTOR ACTUALIZADO 12% - 1979	VALOR ACTUAL	VALOR 76 De SALVAMENTO	VALOR ACTUAL DE SALVAMENTO
1979	52 246	1,0000	52 246		
1984	14 051	0,5674	7 973	3 513 1/	
1992	24 382	0,2292	5 588	15 848 2/	
SUBTOTAL			65 807	19 361	1792 3/
TOTAL COSTOS			64 015		

1.- $\frac{5}{20}$ años x 14 051 = 3 513

2.- $\frac{13}{20}$ años x 24 382 = $\frac{15\ 848}{19\ 361}$ x0,09256 = 1792

3.- Factor de actualización del año 2000 para el valor de salvamento= 0,09256

9.7 METODOLOGIA Y ANTECEDENTES DE LA PROYECCION FINANCIERA

Esta sección del plan maestro presenta la metodología y los antecedentes para las proyecciones financieras que siguen. Las proyecciones en esta sección se prepararon con base en la estructura de tarifas usadas actualmente para las operaciones de transportador aéreo en el Aeropuerto Juan Santamaría, y la actividad de la aviación general tanto en el Juan Santamaría como en el Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas). Otras tarifas que puedan ser deseables o aconsejables serán examinadas en una sección subsiguiente.

Las entradas y gastos por mantenimiento y operación como se proyectaron en este informe se basaron en datos aplicables que estaban disponibles, la proyección de la actividad de la aviación presentada en el Capítulo 4 de este informe, y datos empíricos obtenidos por medio de encuestas y de otras fuentes, recopilados por los consultores. Lo siguiente es una proyección de los ingresos del aeropuerto.

9.7.1 Tarifas de Aterrizaje de los Transportadores Aéreos.

Para preparar la proyección de ingresos por concepto de derechos de aterrizaje, es necesario definir las categorías de peso para las diversas capacidades de asientos de los aviones, ya que la estructura de la tarifa se basa en el peso de los aeroplanos. Una revisión de los datos sobre aeroplanos indica que aviones del peso y tamaño de los que se espera operarán en el mercado de Liberia tienen un peso bruto de despegue de aproximadamente 1100 libras (500 kg) por cada asiento de avión en una configuración normal. La suposición de 1100 libras por asiento de avión producirá un peso de 121 000 libras (55 000 kg) para el avión de tamaño promedio en 1981, 137 500 libras (62 273 kg) en 1986 y 148 500 libras (67 500 kg) en 1996 para las aeronaves que operarán en el servicio de itinerario.

Se anticipa que los aviones de excursión tendrían pesos promedio similares por asiento, para pesos promedio totales de

137 500 libras (62 500 kg) en 1981, 165 000 libras (75 000 Kg) en 1986 y 220 000 libras (100 000 kg) en 1996.

Los derechos de aterrizaje para la actividad de transportador aéreo de itinerario y de la actividad de excursiones se basan en estas proyecciones.

9.7.2 Derechos de Estacionamiento para Transportador Aéreo.

La estructura actual de tarifas no requiere de derechos de estacionamiento para aquellos aeroplanos estacionados con el fin de embarcar o desembarcar pasajeros en las áreas apropiadas.

Esta disposición se considera apropiada para todos los aeroplanos de itinerario que operan en Liberia según su programa, aún cuando no hay datos disponibles sobre el tipo de operación que pueda esperarse para operadores de aviones de itinerario y excursión en Liberia. En otros aeropuertos similares,usualmente ningún transportador aéreo de itinerario permanece por ningún período de tiempo que requiera del pago de derecho de estacionamiento. La única posible excepción a esto sería el caso de un transportador aéreo de itinerario que deba permanecer en Liberia debido al tiempo inclemente en San José. La frecuencia de esto no puede ser proyectada en este momento y no se han proyectado ingresos por este tipo de actividad.

Ya que los aeroplanos raramente ganan dinero estando en tierra, se espera que pocos aviones de excursión se queden en Liberia por la noche. Lo que más posiblemente podría ocurrir sería que se quedara la tripulación de esos aviones con viajes de excursión que vengan desde los Estados Unidos y que requieren descansar antes de emprender su vuelo de retorno. Para un cálculo aproximado de los ingresos que puedan derivarse de esta fuente, se hace la suposición explícita de que el 10 por ciento de los aviones de excursión deberán pagar por derecho de estacionamiento. (Véase el Cuadro 9.4 para un resumen de los ingresos).

9.7.3. Derechos de Aterrizaje de la Aviación General

Aun cuando las proyecciones de la demanda de aviación proporcionan los números de aeroplanos que se proyecta tendrán su base en el Aeropuerto de Liberia, así como las operaciones que serán conducidas por los aeroplanos de aviación general con base en Liberia y por aviones en tránsito, es necesario hacer varias suposiciones con respecto a la operación de estos aviones, a fin de proporcionar la proyección de ingresos por concepto de derechos de aterrizaje. Debido a la estructura actual de los derechos, debió hacerse una cantidad de suposiciones:

- Se espera que los aerotaxis operen dos despegues por día , con el 25 por ciento de las operaciones de aerotaxis pesando más de 6500 libras (2950 kg).
- Para fines de estos cálculos, se considera que los aviones de aviación general, que pesan más de 6500 libras, tienen un peso promedio de 8500 libras (3860 kg).
- Para fines de los cálculos sobre derechos, se considera que son vuelos internacionales los siguientes porcentajes de las operaciones de tránsito: cuatro por ciento en 1981; seis por ciento en 1986, y diez por ciento 1996.
- Del tránsito internacional, se supone que el dos por ciento es mayor de 6500 libras (2950 kg) en 1981 y 1986 y aumenta al diez por ciento en 1996.
- Para el tránsito de aviones transeúntes nacionales no se espera inicialmente que ninguno sea más pesado de 6500 libras. Esto aumentará a un 10 por ciento en 1986 y 15 por ciento en 1996.

Para poder efectuar estas suposiciones lo más razonablemente posible, se obtuvo información del jefe de la torre en Pavas sobre la actividad internacional. Para los nueve meses que van desde octubre 1975 hasta junio 1976, las operaciones internacionales constituyeron el 1,87 por ciento del total de las operaciones de Pavas. Se supuso que el porcentaje de actividad internacional en Liberia será igual o un poco mayor del 2 por ciento

del total de operaciones, ya que las internacionales se toman del sector transeúnte de la proyección de operaciones de Liberia, las cuales son la mitad del total de operaciones de aviación general proyectadas para el Aeropuerto de Liberia.

La razón para el aumento en el porcentaje fue la consideración del desarrollo del mercado de turismo en Liberia y la posible atracción de este área para turistas de Panamá y Nicaragua así como de otras localidades. Las suposiciones sobre categorías de peso se desarrollaron después de una revisión de la operación activa de la flota de aviación general y los pesos brutos de los aeroplanos.Los ingresos por derechos de aterrizaje se calcularon con base a la estructura actual de tarifas conforme se delineó para el Aeropuerto Tobías Bolaños en Pavas.

9.7.4 Cargos por Iluminación.

Bajo la estructura actual de las tarifas, hay dos cargos separados por iluminación que deben pagarse. Uno es por el uso de las luces de la pista, el otro es por el uso del indicador visual de declive de aproximación (VASI). Con base en las tarifas actuales se calculó únicamente el cargo por el uso del VASI.

Aunque ciertamente se espera que el Aeropuerto de Liberia recibirá un uso considerable durante esos períodos que requerirán de iluminación de la pista, estos cargos no pueden ser proyectados debido a la construcción del actual programa de pago de derechos. La tarifa básica está estructurada de modo que requiere un cargo básico por su uso, más un cargo variable que aumenta proporcionalmente cada media hora después de que se enciendan las luces. Por ejemplo, si las luces se encendieran a las 6: 00 p.m. un avión que aterriza a las 9:25 debería pagar ¢ 15 por cargo básico más ¢ 35 por el pago de la variable, con un total de ¢ 50. Si el avión hubiera aterrizado a las 11:45, el cargo básico habría sido ¢ 15 más un cargo variable de ¢ 60

con un total de ¢ 75 por ese aterrizaje en particular. No es posible proyectar exactamente los ingresos que se derivarán de la estructura del pago de derechos que se usa ahora.

Para el cálculo de los derechos del VASI, se espera que el 90 por ciento de los aviones de aviación general pesen menos de 3000 libras (1360 kg) mientras que se considera que los aviones de transportadores aéreos pesen entre 110 000 y 200 000 libras (50 000 y 90 900 kg).

9.7.5 Ingresos del Edificio de la Terminal.

Normalmente se proyectan los ingresos del edificio de la terminal de acuerdo a la categoría de la actividad dentro del edificio. Estas incluirán el uso del espacio por las aerolíneas, concesiones para alquiler de automóviles (rent-a-car), tienda de regalos, puesto de periódicos, restaurante y otras actividades misceláneas. En el caso del nuevo edificio terminal para Liberia no existe historia sobre este tipo de actividades, por lo tanto, no puede llevarse a cabo la proyección en esta forma. Actualmente, la única información disponible sobre ingresos de terminal concierne al restaurante del Aeropuerto Juan Santamaría en San José, la que puede usarse para derivar ciertas conclusiones.

Un análisis de los requisitos del edificio terminal de Liberia, en la primera fase del edificio terminal, indica que aproximadamente 1168 metros cuadrados del total de 2624 metros cuadrados de la primera fase del edificio será espacio productor de ingresos. Contenidos en estos 1168 metros cuadrados están el área de revisión de boletos, vestíbulo de la boletería, área para reclamo de equipaje y área de arribo internacional, todos considerados como espacio usado por aerolíneas para los fines de este análisis. El otro espacio concierne a concesiones y espacio para cocina/restaurante.

La información del Banco Centroamericano indica que un préstamo para fines de construcción del aeropuerto tendría términos de aproximadamente 7 por ciento de interés y un perío

do de 12 a 15 años para reembolso.

Con base a las especificaciones del préstamo, los intereses y fondo de amortización anual de la deuda para la primer etapa del edificio terminal, que se espera que cueste ₡ 6 560 000, sería de ₡ 720 200. Si este requerimiento de intereses y fondo de amortización se distribuyera a través de los 1168 metros de espacio productor de ingresos, la renta anual por metro cuadrado por año sería de ₡ 616. Esta cantidad, ₡ 616 por metro por año, se compara con la estructura actual de tarifas en el Juan Santamaría que va desde ₡ 575 por metro cuadrado por año por áreas de oficina a ₡ 750 por metro cuadrado por año para otras áreas en el edificio principal.

El precio de ₡ 616 citado sería la cantidad necesaria por metro cuadrado productor de ingresos para producir los ingresos que igualen los requisitos de servicio de la deuda. Esto no implica que todas las actividades que producen ingresos serían capaces de producir suficientes ingresos para compensar estos gastos. Esto bien puede ser particularmente cierto en el caso del restaurante. La información recibida del aeropuerto Juan Santamaría para el restaurante en un período reciente de 11 meses, indica una diferencia significativa entre el promedio de ingreso por mes derivado durante el período de julio de 1975 a diciembre de 1975, y del período de enero de 1976 hasta mayo de 1976. Convirtiendo los ingresos del aeropuerto obtenidos por las ganancias del restaurante a un número de colones como ingreso por pasajeros a bordo en ambos períodos produce una cantidad alta y baja. Al ver la actividad del restaurante en el Juan Santamaría se espera que el Aeropuerto de Liberia se aproxime más a la cantidad baja, ya que en una proporción alta, los pasajeros turistas no serán acompañados al aeropuerto por numerosos familiares y amigos como sucede en el Santamaría. Al analizar el potencial de ingresos basados en el número de pasajeros que se espera que viajen a través del Aeropuerto de Liberia y la información del restaurante en el Juan Santamaría, se espera que los ingresos produ

cidos serían considerablemente bajos con respecto a lo que se necesitaría para amortizar el espacio designado inicialmente para las instalaciones del restaurante y la cocina en el nuevo edificio terminal.

Una parte de la razón por la que se espera una reducción en el ingreso en una concesión tal como la del restaurante, particularmente en el primer período, es debida a la necesidad de construir todo el corazón central del edificio, que incluye considerable espacio de circulación y corredores que son necesarios a través del futuro desarrollo del edificio.

Para los propósitos de este análisis, los ingresos del pago de la renta del restaurante se proyectan con base en la proyección del nivel de pasajeros. Se proyectaron otros ingresos para el edificio terminal por concepto de concesiones y el espacio aéreo con base a los ¢ 616 por metro cuadrado más 5,5 por ciento para cubrir costos de limpieza, mantenimiento y operación, por ejemplo ¢ 650 por metro por año. Esta cuota se calculó para el área productora de ingresos, menos el restaurante.

9.7.6 Ingresos del Lote de Estacionamiento.

Basados en la información recibida del Aeropuerto Juan Santamaría los ingresos del lote de estacionamiento constituyen un porcentaje muy bajo del total de ingresos derivados por el aeropuerto. Esto es contrario al caso normal en los Estados Unidos, donde los lotes de estacionamiento constituyen la sola fuente principal de los ingresos que no son por derechos de aterrizaje para el aeropuerto. Las diferencias en Costa Rica pueden atribuirse a distintos factores. Entre estos están: los ingresos se distribuyeron entre el Instituto Mixto de Ayuda Social (IMAS) y el Aeropuerto; y debido al costo extremadamente alto del transporte por automóvil en Costa Rica, muchos pasajeros y sus familias llegan y parten utilizando medios de transporte público tales como taxis y autobuses. Actualmente no hay información disponible para estimar el porcentaje de división por modo de transporte terrestre para los pasajeros aéreos en Costa Rica.

Usando la información disponible sobre los ingresos del estacionamiento en el Aeropuerto Juan Santamaría, se derivó una cantidad promedio de colones por pasajero a bordo la que presumió que las ganancias no serán divididas con otras instituciones. Se usó un promedio de ¢ 0,70 por pasajero a bordo, a través del período de 20 años. Aunque puede esperarse que San José aumente los ingresos por concepto del lote de estacionamiento en los años futuros, se anticipa que los autobuses del hotel/centro de veraneo y otros medios de transporte terrestre, serán usados en gran parte para transportar turistas desde el aeropuerto a las distintas áreas de veraneo en la Provincia del Guanacaste. No se esperaría que estos vehículos paguen por estacionar en el lote. (Sin embargo, existe la posibilidad de cobrar un impuesto a los vehículos públicos que utilicen el aeropuerto).

Los ingresos como se proyectan para el lote de estacionamiento se presentan en el Cuadro 9.6.

9.7.7 Edificio de Carga Aérea.

En el período inicial se espera que la carga aérea se maneje desde el edificio principal de la terminal de transportador aéreo. Se espera que para el período de medio plazo se haya construído un edificio separado para carga con un agregado para el período de largo plazo. Los ingresos ilustrados en el cuadro de proyección de ingresos para este renglón se basan en el costo de amortización del 7 por ciento para 15 años con un 5,5 por ciento de renta adicional agregada para gastos de mantenimiento y operación.

9.7.8 Otros Edificios.

Otros edificios del aeropuerto, que aparecen en el plan maestro, incluyen el edificio de rescate y extinción de incendios, mantenimiento del aeropuerto, seguridad y torre de control de tránsito aéreo.

Como estos beneficios son esenciales para la operación del aeropuerto y todos son parte de la función del gobierno, no

CUADRO 9-6

PROYECCION FINANCIERA DEL AEROPUERTO DE LIBERIA

(En colones constantes)

RENGLONES DE INGRESOS	1981	1986	1996
Derechos de Aterrizaje para Transportador Aéreo */	681 873	1 031 349	1 832 644
Derechos de Aterrizaje para Aviación General	45 000	66 000	121 900
Derechos de Rampa	6 100	7 700	12 400
Alquiler de Terminal	447 200	1 159 500	1 709 200
Edificio de Carga	-	301 154	355 824
Restaurante	119 700	203 300	376 300
Lote de Estacionamiento	62 100	94 800	164 500
Cargo al Usuario de la Terminal ($2)	1 427 205	2 182 995	3 736 079
TOTAL DE INGRESOS	2 789 178	5 046 798	8 308 847
Renglones de Gastos para Mantenimiento y Operación			
Salarios y Jornales	245 900	410 000	711 500
Electricidad	57 000	81 300	129 300
Teléfono y Comunicaciones	3 600	5 400	9 400
Materiales y Suministros del Edificio	50 000	73 200	117 500
Materiales y Suministros de Aviación	120 000	162 800	270 300
Gastos Misceláneos	150 000	216 000	350 000
TOTAL DE GASTOS POR MANTENIMIENTO Y OPERACIONES	626 500	948 700	1 588 000
Cantidad disponible para intereses y amortizaciones de la deuda	2 162 678	4 098 098	6 720 847

*/ Incluye el 5% de recargo por iluminación y servicio de VASI.

FUENTE:R. Dixon Speas Associates.

se espera que estos edificios generen ingresos adicionales.

9.8 GASTOS DE MANTENIMIENTO Y OPERACION

Los gastos de mantenimiento y operación estimados para el Aeropuerto de Liberia extendido incluyen renglones para salarios y jornales, electricidad, teléfonos y comunicaciones, mantenimiento y suministros del edificio, mantenimiento y suministros del campo de aviación, y gastos misceláneos. Se usó toda la información pertinente disponible del Aeropuerto Juan Santamaría, así como la información del MOPT con respecto a la tasa de salarios para distintas categorías de empleo. Los renglones individuales se discuten como sigue:

9.8.1 Salarios y Jornales.

Al estimar los costos de salarios y jornales, se aumentó considerablemente el número de empleados que están laborando actualmente en el Aeropuerto de Liberia. La expansión necesaria incluyó varios empleados para la limpieza del nuevo edificio, personal experimentado para el mantenimiento del edificio y del campo de aterrizaje, ayudantes de mantenimiento, y bomberos del aeropuerto. Se mantuvieron las mismas categorías de empleados a través de todo el período de proyección, sin embargo, el número de empleados aumentó de 14 en 1981 a 20 en 1986 y 27 en 1996. Se computaron los salarios en colones constantes excepto por un pequeño aumento por concepto de aumentos merecidos por los empleados. No se tomó en consideración el aumento en salarios y jornales para aumentos en los pagos del seguro social o de otros beneficios adicionales. (Véase Cuadro 9-6).

El renglón de salarios y jornales del aeropuerto no incluye empleados de ninguna concesión, aerolínea, restaurante, lote de estacionamiento, policía (seguridad) o personal del control de tránsito aéreo.

Aun cuando estos grupos de empleados son muy necesarios para la operación exitosa del aeropuerto, éstos no se consideran

como empleados del aeropuerto. El personal de seguridad y de control de tránsito aéreo serán empleados del gobierno, y, sin embargo, se espera que sean pagados por otras fuentes.

9.8.2 Servicio de Electricidad y Teléfono.

Virtualmente no había información disponible sobre la cantidad de electricidad utilizada específicamente por el Aeropuerto de Liberia. Sin embargo, la cantidad de electricidad usada actualmente sería de poco uso para proyectar los futuros requisitos del aeropuerto, ya que actualmente no hay luces de aproximación en el primer período. Con base en la información presupuestaria de la Dirección General de Aviación Civil se supuso que Liberia tendrá aproximadamente el 30 por ciento del presupuesto para electricidad del Santamaría para 1981. Este nivel es de ₡ 57 000 anuales. Para proyectar los gastos por servicio de electricidad en 1986 y 1996, se convirtió la cantidad de ₡ 57 000 anuales a pasajeros a bordo. Para 1986 y 1996, se redujo ligeramente la cantidad por pasajero debido a las economías de escala que se anticipan al manejo de números mayores de personas con ningún gasto adicional en la iluminación de la pista y sólo pequeños agregados al edificio terminal.

Los servicios telefónicos se manejaron similarmente con la misma suposición del 30 por ciento del presupuesto del Juan Santamaría. La proyección de estos renglones se incluye en el Cuadro 9.4

9.8.3 Mantenimiento y Suministros.

Los renglones por mantenimiento y suministros para ambos edificios y campo de aviación se proyectaron, con base a la información presupuestaria del Juan Santamaría con estimaciones de la escala comparativa de aeropuertos. Entonces se efectuó el análisis de estos renglones a la luz de información disponible sobre aeropuertos de tamaño similar en los Estados Unidos. Aun cuando se reconoce que hay ciertas diferencias en el costo de la mano de obra, se usó otra experiencia a fin de hacer la pro-

yección lo más razonable posible. Se proyectó el mantenimiento del edificio con base a una cantidad de colones por pasajero a bordo, y se redujo a través del período de acuerdo con las economías de escala, como se mencionó previamente.

Similarmente, se proyectó el costo de mantenimiento del campo de aviación con base en una cantidad de colones por operación de aeroplano.

9.8.4 Gastos Misceláneos de Mantenimiento y Operaciones.

Se supuso un coeficiente para gastos eventuales de mantenimiento y de operación en ₡ 150 000 por año para el año base de 1981, con base en el análisis de la información disponible sobre el Juan Santamaría y otros aeropuertos. Al convertir esta cantidad al costo por embarque se redujo para los años de 1986 y 1996, de acuerdo con las economías a escala antes mencionadas. Como con otros renglones, entre más tiempo pase después de la construcción del aeropuerto, mayor será la demanda por mantenimiento, para edificios y campo de aterrizaje. Todos estos renglones estarán indicados en la proyección financiera (Cuadro 9.6).

9.9 EVALUACION FINANCIERA

Como se mencionó con anterioridad, la información del Banco Centroamericano indicó una tasa de interés para el préstamo de aproximadamente el 7% con un período probable de reembolso de 12 a 15 años. Este análisis ha utilizado el 7% y 15 años.

En porciones previas de esta Sección financiera se han analizado los efectos económicos totales del aeropuerto sobre la comunidad. Esta porción analizará la capacidad del aeropuerto para satisfacer los requisitos del servicio de la deuda para todo el desarrollo del aeropuerto.

El Cuadro 9-7 contiene los cálculos del análisis del costo. Los costos de desarrollo por período son aquellos de la sección de costos con excepción de los del VOR y el NDB del primer período, que se espera serán consolidados por Cocesna.

CUADRO 9-7

AEROPUERTO DE LIBERIA:

REQUISITOS PARA INTERESES Y AMORTIZACION DE LA DEUDA

(En Colones)

	1981	1986	1996
Costo del Desarrollo por Período	49 485 572	14 050 500	24 381 575
Intereses y Amortización de la Deuda Requeridos Anualmente, 7% -15 años	5 433 021	1 542 604	2 676 853
Fondos Acumulativos Anuales para intereses y Amortización de la Deuda	5 433 021	6 975 625	4 219 451
Cantidad Disponible para Intereses y Amortización de la Deuda	2 162 678	4 098 098	6 720 847
Subsidio Anual Requerido para Intereses y Amortización de la Deuda (en dólares)	-(3 270 343) -($ 382 944)	-(2 877 527)+ -($ 336 947)+	(2 501 396) $ 292 904

FUENTE: R. Dixon Speas Associates.

La columna de los datos sobre intereses y amortización de la deuda ilustran la cantidad promedio anual requerida por 15 años para pagar el capital y el interés en cada período del desarrollo.

Los fondos acumulativos para pago de intereses y amortización de la deuda ilustran la cantidad necesaria cada año en los distintos períodos. Se presume que el préstamo por ₡ 49 485 572 se obtendrá en 1977 y que el segundo préstamo del segundo período se obtendrá en 1982. Con un período de reembolso de 15 años, el primer préstamo se pagará alrededor de 1991. Si el tercer préstamo se obtuviera en 1992,o más tarde,sólo habría dos préstamos activos a la vez. Si se adquiriera antes de 1992 podría haber un corto período en que los tres préstamos estuvieran activos simultáneamente. El análisis supuso la primera situación.

La cantidad disponible de ingresos del aeropuerto para intereses y amortización de la deuda se aplica al total del servicio de la deuda con el resultado que indicaría la cantidad necesaria de fondos subsidiarios de otras fuentes que no sean ingresos del aeropuerto.

Debería reconocerse que, dependiendo del préstamo, puede ser posible obtener un ingreso de intereses al principio del programa de desarrollo procedente de la inversión de las porciones del préstamo hasta el momento en que el dinero sea necesario en el pago progresivo de la construcción. La cantidad real de este préstamo dependería de la velocidad del programa de construcción y de las condiciones reales del préstamo.

Este análisis indica que, basados en la estructura actual de las tarifas y en presunciones expuestas antes para los alquileres de la terminal, se esperaría que hubiera una escasez de ingresos del aeropuerto para afrontar los intereses y amortización de la deuda durante las primeras dos etapas.

9.10 REVISION DE LA ESTRUCTURA DE TARIFAS

Como el análisis precedente definió que en las primeras

dos etapas el aeropuerto no está en capacidad de afrontar adecuadamente la proyectada obligación de intereses y amortización de la deuda, se efectuó una revisión de la estructura actual de las tarifas, para juzgar la racionalidad de la estructura con respecto al Aeropuerto de Liberia. Con respecto a los ingresos del campo aéreo, se revisaron dos publicaciones. Estas fueron un estudio efectuado por la Dirección de Planificación del MOPT titulado: "Ingresos Necesarios para Financiar Inversiones, Mantenimiento y Operación del Aeropuerto Internacional Santamaría" y el documento sobre el cual se basó este estudio, Manual del Aeropuerto y Tarifas de Facilidades de Aeronavegación, ICAO., DOC 7100-AT/707.

Los resultados del estudio del MOPT, revelaron que las tasas para Costa Rica eran considerablemente más bajas en 1974 que las de otros países centroamericanos. El incremento en la tasa resultante del estudio aumentó los derechos significativamente. La estructura de los derechos se basó en las necesidades del Aeropuerto Juan Santamaría y se extendió al Tobías Bolaños en Pavas. El aeropuerto de Liberia no fue un factor del estudio.

Una comparación de derechos basada en información reciente del Aeropuerto Internacional de Miami, indica que un aeroplano que aterriza en Liberia podría esperar pagar aproximadamente $ 0,55 por cada mil libras versus $ 0,21 en Miami. Aunque dicha cantidad sobrepasa las tasas de muchos otros aeropuertos en los Estados Unidos, la tarifa sí es comparable con las de los otros países centroamericanos.

La pregunta de la racionalidad de la estructura de tarifas para el Aeropuerto de Liberia es extremadamente difícil de analizar. Cualquier transportador aéreo que opere desde Liberia esperaría factores de carga de pasajeros que reflejan los costos cobrados por el aeropuerto. Los cargos que pudieran ser considerados excesivos por las aerolíneas podrían resultar en una baja frecuencia de vuelos para mantener un alto factor de carga por vuelo. Contrariamente, una tasa baja puede ayu-

dar a mantener una frecuencia razonable de vuelos pero sin proporcionar suficientes ingresos. Las tasas actuales parecen ser, en efecto, razonables cuando se comparan con las de otras áreas en Centroamérica. Asimismo, los derechos de aterrizaje de la aviación general, aunque son generalmente más altos que en las localidades de Estados Unidos, parecen ser proporcionales con otros de Centroamérica.

Otros derechos del campo de aviación que fueron examinados son los derechos por iluminación, los que incluyen cargos por el uso del VASI, luces de la pista y de aproximación. Al examinar los datos disponibles provenientes de otros países centroamericanos, los cargos en Costa Rica parecen estructurados similarmente a los de Honduras.

En este momento no está clara la razón para aumentar el cargo por iluminación con respecto al tiempo (Ver Sección 9.7.4). El cargo no hace referencia al tipo o categoría de aeroplano. Si el cargo se estructura a una tasa creciente para producir mayores derechos que pagar por las luces que quedan encendidas por un período de tiempo, esta justificación es cuestionable.

La iluminación de la pista proporciona una capacidad de utilización aumentada, tanto para los aviones como para la comunidad. Los operadores de aviones tienen la oportunidad de proporcionar itinerarios que satisfagan mejor las necesidades de la comunidad. Si la iluminación no estuviera disponible, la comunidad estaría restringida a servicios de transporte aéreo sólo durante las horas del día. Basados en esta consideración, es razonable esperar que los operadores de aeroplanos paguen por el uso de las luces. Sin embargo, la estructura actual puede ser mejorada. Se recomienda que los derechos de aterrizaje y todos los derechos de iluminación se combinen en un solo derecho, que para los fines de este informe, será llamado derecho por el uso del campo de aviación. Como el total de las utilidades del aeropuerto se vería aumentado considerablemente y esta utilidad estará disponible durante las 24 horas del día, se recomienda que los derechos sean impuestos a todas las operaciones de aeroplanos.

El cargo puede ser impuesto como un recargo a los derechos de aterrizaje o simplemente como una parte de los derechos de aterrizaje para constituir los derechos para el uso del campo de aviación. Una revisión a la literatura disponible indica que otros países cobran del 10 al 20 por ciento por derechos de iluminación o por operaciones nocturnas.

Se recomienda que los honorarios se fijen como un 5 por ciento adicional para todos los vuelos. Este agregado proporcionaría aumentos significativos en los ingresos para el aeropuerto. Este cargo no debería ser impuesto sino hasta el momento en que los sistemas de iluminación estén en operación.

Otros derechos y actividades que deberían ser analizados incluyen el área terminal. Existen varios esquemas de administración de propiedad usados por los aeropuertos en todo el mundo. En el caso de Liberia, se recomienda una base mínima de derechos, más un porcentaje del bruto que se usará para todos los concesionarios, incluyendo alquileres de vehículos (rent-a-car), restaurante, y otros vendedores de la terminal. Al lote de estacionamiento también debería señalársele un porcentaje del bruto si no es operado por la Dirección General de Aviación Civil.

No puede establecerse la tasa real de derechos hasta que se conozcan los costos finales del edificio y del diseño. En este análisis no se presume la voluntad de los distintos operadores para pagar las tasas y cargos. Se presume que todos los consumidores en el mercado actuarán en una forma económicamente racional, por ejemplo, si los derechos de la terminal se consideraran prohibitivos por los presuntos concesionarios entonces podría ser difícil atraerlos al edificio.

9.11 RELACION DE LIBERIA CON EL SISTEMA DE TRANSPORTE AEREO

En los términos muy generales en el presupuesto de la nación se señalan cerca de ¢ 21 000 000 anuales para las instala-

ciones del sistema de transporte aéreo. Poco menos de la mitad proviene de los ingresos del Consejo Técnico de Aviación Civil y el resto es suministrado por el Presupuesto Ordinario de la República. Cerca de las tres cuartas partes del presupuesto están asignadas a construcción, maquinaria y materiales.

Aunque el dinero se utiliza para los distintos aeropuertos del país, la mayor parte se destina al aeropuerto principal Juan Santamaría. Así,aunque éste último genera la parte más grande de los ingresos de aviación en el país, necesita apoyo económico para las grandes inversiones en las instalaciones. La situación de Liberia será parecida durante las primeras dos etapas.

Casi la mitad del costo del aeropuerto de Liberia será por la pavimentación de pista, calle de rodaje y plataforma. Otra cuarta parte será para los edificios de pasajeros, carga,seguridad, torre de control, extinción de incendios, y mantenimiento. Generalmente, estas instalaciones tendrán una capacidad lo suficientemente grande como para acomodar un aumento de actividad en el futuro con ningún, o relativamente poco, costo adicional.

Las instalaciones que se han propuesto son las básicas que se anticipa serán necesarias en Liberia.

Los ingresos incluyen un cargo de $2 por turista. Si se subiera el cargo por el uso de la terminal a $3 por turista, el subsidio anual requerido sería rebajado desde ₡ 3 270 000 hasta ₡ 2 557 000 en la primera etapa; de ₡ 2 878 000 a ₡ 1 786 000 en la segunda etapa y , en la tercera etapa, el superávit aumentará desde más de ₡ 2 501 000 hasta más de ₡ 4 369 000

En estos cálculos no se han incluído los ingresos adicionales que provendrán de la venta de la gasolina para aviación y para automóviles, y del alquiler del parque industrial, de los hangares,del motelo de una zona libre, ingresos que ayudarían a mejorar la situación económica del aeropuerto aunque en este momento no se pueden proyectar con precisión. En cuanto a la disminución del costo por medio de cambios en las etapas o reducción en las instalaciones, se debe necesariamente advertir por parte

de los consultores, que estas economías podrían reducir la eficiencia de las operaciones aéreas, de la seguridad y del flujo de los pasajeros.