



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA

UNIDAD TICOMAN

TEMA DE TESINA:

PROPUESTA DE READAPTACION DE LAS ÁREAS EN LA
TERMINAL DEL AEROPUERTO DE OAXACA,
POTENCIALIZANDO LA ZONA COMERCIAL.

INTEGRANTES:

MORALES AMAYA LUIS ENRIQUE APOLINAR

SALAS RODRIGUEZ MARCOS ALBERTO

SOLIS HERNANDEZ LUIS ARTURO

ASESORES:

ING. MARIO ALFREDO BATTA FONSECA

ING. MARCOS VARGAS GONZALEZ



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

UNIDAD TICOMÁN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE: INGENIERO EN AERONÁUTICA
POR LA OPCIÓN DE TITULACIÓN: SEMINARIO
DEBERAN PRESENTAR: LOS CC. PASANTE:

MORALES AMAYA LUIS ENRIQUE APOLINAR
SALAS RODRIGUEZ MARCOS ALBERTO
SOLIS HERNANDEZ LUIS ARTURO

**“PROPUESTA DE READAPTACION DE LAS AREAS EN LA TERMINAL DEL
AEROPUERTO DE OAXACA, POTENCIALIZANDO LA ZONA COMERCIAL”**

CAPÍTULO I
CAPÍTULO II
CAPÍTULO III
CAPÍTULO IV


INTRODUCCION
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION
MARCO LEGAL Y REGULATORIO
METODOLOGIA
DESARROLLO
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
BIBLIOGRAFIA

México, DF., a 31 de Octubre de 2008.

A S E S O R E S


M. EM C. MARIO ALFREDO BATA FONSECA


ING. MARCOS VARGAS GONZALEZ


I. P. N.
ESCUELA SUPERIOR DE
INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
UNIDAD TICOMAN
DIRECCION


ING. MIGUEL ALVAREZ MONTALVO
DIRECTOR

INDICE	Pág.
Introducción. _____	2
CAPITULO I PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION. _____	3
1.1.-Planteamiento del problema. _____	3
1.2.-Justificación. _____	4
1.3.-Objetivo general. _____	4
1.5.-Alcance. _____	4
CAPITULO II MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL. _____	5
2.1.-Legislación mexicana. _____	5
2.2.-Normatividad internacional. _____	8
CAPITULO III METODOLOGIA. _____	11
3.1.-Hipótesis y variables. _____	12
CAPITULO IV DESARROLLO DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN. _____	14
4.1.-Situación actual. _____	18
4.2.-Identificación del problema. _____	22
4.3.-Propuesta de solución. _____	22
Conclusiones y Recomendaciones. _____	26
Bibliografía. _____	26
Glosario de términos _____	27
Listado de siglas. _____	27

INTRODUCCION

Debido a los ataques terroristas del 11 de septiembre los aeropuertos han tenido que implementar acciones de seguridad que en algunos casos se torna excesiva, todo esto da como resultado que a los pasajeros tengan que llegar con varias horas de anticipación para que puedan pasar por las áreas de revisión. Los retrasos y procedimientos de seguridad han hecho cada vez más complicada la experiencia de viajar en avión.

Las zonas comerciales dentro de los aeropuertos hacen que esta experiencia resulte más cómoda y agradable además de que resulta muy rentable.

El comercio hace que los aeropuertos no solo sean más placenteros, sino a la vez más rentables

Los ingresos no aeronáuticos, provienen de actividades tales como el comercio minorista, estacionamientos y otras concesiones y alquileres. En medianos y grandes aeropuertos, estos ingresos representan más del 50% del ingreso total del aeropuerto.

Las ganancias adicionales de los ingresos no aeronáuticos, son un componente clave para permitir a los aeropuertos la generación de fondos para cubrir las grandes inversiones que deben realizar en el mantenimiento y la expansión de la infraestructura del aeropuerto

CAPITULO I.-PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION.

1.1.- Planteamiento del Problema

Hoy en día en los aeropuertos se deben de tomar en cuenta tres aspectos muy importantes que son la seguridad, la facilitación, calidad de servicio y la rentabilidad.

El verdadero reto de la administración del aeropuerto satisfacer las necesidades de aerolíneas y pasajeros cumpliendo con las normas de seguridad, facilitación y calidad, establecidas pero manteniendo una rentabilidad, esto último ha llevado a los aeropuertos a incrementar sus áreas comerciales adoptando las normas que se han visto transformadas por los acontecimientos a nivel mundial tal es el caso de la seguridad que se han hecho mas exhaustivas, lo que obliga al pasajero a estar en la terminal mas tiempo.

El comercio permite que los aeropuertos no solo sean menos tediosos sino a la vez más rentables.

La renta de locales hace que un aeropuerto sea más rentable y ayuda en algunos casos, a que las tarifas de aterrizaje y despegue se mantengan un poco mas bajas.

Un ejemplo muy claro en donde se debe aplicar la facilitación al pasajero es en vuelos nacionales cortos ya que si se tiene un vuelo de 45 minutos y lo hacen llegar 3 horas antes, al pasajero le va a convenir tomar otras alternativas como viajar en autobús, ya que puede ser que use el mismo tiempo en llegar a su destino.

De aquí que, actualmente varios aeropuertos no cumplen con éstos requerimientos en forma integral por lo que se presenta una propuesta de solución usando como base el Aeropuerto Internacional de Oaxaca.

1.2.- Justificación:

Se deben proponer soluciones para tener un servicio de calidad mundial, basado en la seguridad, facilitación y rentabilidad de los aeropuertos.

En la actualidad gracias al incremento del número de pasajeros como consecuencia del incremento de operaciones aéreas, líneas de bajo costo etc. Así como el incremento en medidas de seguridad, la normatividad cada vez mas estricta y estandarizada, además de los ajustes económicos a nivel mundial llevan a los aeropuertos a implementar medidas para la aplicación de normas y estandarización; caso concreto la certificación de aeropuertos emitida por la OACI y aplicada por la DGAC en nuestro país, estas medidas serán influenciadas directamente por la seguridad y facilitación requerida durante los procesos, pero permitiendo la generación de áreas comerciales con la finalidad de incrementar los ingresos por servicios no aeronáuticos

1.3.-Objetivo General:

Plantear una propuesta para reconfigurar las áreas del edificio terminal y flujos de pasajeros del aeropuerto de Oaxaca, para mejorar la seguridad y facilitación, y potencializando las áreas comerciales.

1.4.- Alcance:

Se va a reconfigurar las aéreas, reorientar el flujo de pasajeros y considerando integralmente las aéreas comerciales.

CAPITULO II.- MARCO LEGAL Y REGULATORIO.

Para integrar un marco teórico que sirva para orientar el desarrollo de este estudio y permita fundamentar las propuestas aquí mencionadas, se consultaron diferentes fuentes de información, de cada una de las cuales se extrajeron aquellos aspectos que se consideran de utilidad para este estudio.

Entre las fuentes de información se encuentra la Ley de Aeropuertos y su reglamento, así como las normas y recomendaciones que la OACI ha emitido a través de anexos y manuales.

En los siguientes puntos, se presenta un resumen de los aspectos relacionados con la configuración y operación del edificio, así como con la comercialización de áreas en los aeropuertos.

2.1 Legislación Mexicana

Ley de Aeropuertos.

Nos menciona lo siguiente:

- ✓ ART.36-Los concesionarios y permisionarios de aeródromos civiles deberán adoptar las medidas necesarias que permitan atender de manera adecuada a las personas con discapacidad, así como a las de edad avanzada.
- ✓ ART.40- Se exceptúan de autorización previa de la Secretaría, los trabajos de urgencia, de mantenimiento y los trabajos menores de construcción que no afecten las operaciones aéreas y se realicen para la conservación y buen funcionamiento del aeródromo civil, en el entendido de que el concesionario o permisionario informará a la Secretaría de las obras realizadas.
- ✓ ART.48-Clasificación de los servicios en los aeródromos civiles. Servicios comerciales: los que se refieren a la venta de diversos productos y servicios a los usuarios del aeródromo civil y que no son

esenciales para la operación del mismo, ni de las aeronaves. Estos servicios pueden ser prestados directamente por el concesionario o permisionario, o por terceros que con él contraten el arrendamiento de áreas para comercios, restaurantes, arrendamiento de vehículos, publicidad, telégrafos, correo, casas de cambio, bancos y hoteles, entre otros.

- ✓ ART.54-Todos los actos y contratos para la prestación de los servicios aeroportuarios, complementarios y comerciales en los aeródromos civiles de servicio al público serán de carácter mercantil.
- ✓ ART.60-La prestación de los servicios comerciales no debe constituir un obstáculo para la prestación de los servicios aeroportuarios y complementarios, ni la de éstos respecto a los aeroportuarios; ni poner en peligro la seguridad del aeródromo civil, o la operación de las aeronaves. En caso de que esto ocurra, la Secretaría ordenará las adecuaciones necesarias. Las áreas que se destinen a la prestación de los servicios comerciales serán descritas en el programa maestro de desarrollo o en el programa indicativo de inversiones, según sea el caso, y para modificarlas se requerirá de autorización previa de la Secretaría.

Reglamento de la Ley de Aeropuertos.

En su capítulo II de la construcción, reconstrucción, ampliación y los trabajos de conservación y mantenimiento, nos dice lo siguiente:

- ✓ ART.37-Todas las obras de construcción, reconstrucción o ampliación en un aeródromo civil, deberán cumplir con las disposiciones aplicables y satisfacer los estándares de seguridad, eficiencia y calidad de los servicios correspondientes, atendiendo a la categoría del aeródromo.
- ✓ ART.44-Los transportistas aéreos, los prestadores de servicios aeroportuarios, complementarios y comerciales distintos del concesionario o permisionario del aeródromo civil, así como cualquier otro tercero que cuente con áreas dentro del aeródromo civil, debe coordinarse con el administrador aeroportuario a efecto de que la

realización de cualquier clase de obras y los trabajos de conservación y mantenimiento se ajusten a lo dispuesto en este título.

En su capítulo II referente a los servicios comerciales nos menciona lo siguiente:

- ✓ ART.65-Los servicios comerciales únicamente se prestarán en las áreas autorizadas por la Secretaría en el programa maestro de desarrollo o el programa indicativo de inversiones y dentro de los locales o lugares fijos expresamente designados para tal efecto. En ningún caso podrán prestarse dichos servicios en las zonas restringidas, con excepción de la zona estéril señalada en el último párrafo del artículo 117 de este Reglamento.

En su capítulo III referente a la contratación nos dice lo siguiente:

- ✓ ART.70-El prestador de servicios aeroportuarios, complementarios o comerciales únicamente podrá utilizar las instalaciones y espacios que sean necesarios para la prestación eficiente y segura de los servicios.

En las reglas de operación del aeródromo nos dice lo siguiente:

- ✓ ART.127-**VII.** Los procedimientos a seguirse para el movimiento de personas, aeronaves y vehículos en el aeródromo en:
 - a) Las zonas restringidas;
 - b) El área de circunscripción del aeródromo, y
 - c) La expedición de la identificación de acceso a las zonas restringidas de personas y vehículos;
- VIII.** Las condiciones para la prestación de servicios comerciales;

Referente a los seguros nos dice lo siguiente:

- ✓ ART.147-Los prestadores de servicios comerciales contratarán una póliza de seguro para garantizar su responsabilidad civil en los casos de:
 - I. Daños que ocasionen a terceros;
 - II. Daños a bienes del aeródromo, y
 - III. Daño o destrucción del local comercial.

2.2 Normatividad Internacional

Anexo 9 Facilitación.

Se le debe hacer mayor énfasis a la facilitación ya que en muchos lugares simplemente no se toma en cuenta debido a la seguridad y a las exhaustivas revisiones hacia los pasajeros.

En el capítulo 6 parte VI referente a Instalaciones y servicios varios en los edificios terminales de pasajeros, del 6.35 al 6.37 nos menciona métodos recomendados que se deberían seguir para evitar que se obstaculice el movimiento de entrada y salida de pasajeros.

En el capítulo 8 letra G referente a Facilitación del transporte de los pasajeros que requieren asistencia especial nos dice lo siguiente:

- ✓ 8.27.-los estados contratantes tomaran las medidas necesarias para asegurar que las instalaciones y servicios aeroportuarios se adapten a las necesidades de las personas con impedimentos.
- ✓ 8.30-Método recomendado.-para facilitar el movimiento en las diversas áreas del aeropuerto, las rutas de acceso deberían estar libres de obstáculos.

Manual sobre los aspectos económicos de los aeropuertos Doc 9562 de OACI

Este manual brinda orientación destinada a mejorar la eficacia financiera de sus operaciones aeroportuarias, destinado a proporcionar textos de orientación práctica a los responsables de la gestión aeroportuaria. El manual fue elaborado con la asistencia de un grupo de especialistas en aspectos económicos y gestión de aeropuertos, denominado Grupo de expertos sobre aspectos económicos de los aeropuertos. Diversos documentos de la OACI, entre ellos los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional y varios manuales, circulares y estudios constituyeron las fuentes de referencia

principales. A continuación se mencionan los puntos que hablan de los pasajeros y la zona comercial:

Del capítulo II, en comercialización y relaciones públicas nos dice:

- ✓ 2.42.- Consiste en determinar las características de los clientes del aeropuerto y sus necesidades, las relaciones públicas y con los medios de difusión.
- ✓ 2.43.- La preparación y gestión de las concesiones comerciales y otras actividades no aeronáuticas se vuelve cada vez más importante a medida que aumenta el tráfico aeroportuario.

En el capítulo III se mencionan las partidas de ingresos que pueden considerarse indispensables para satisfacer la necesidad de datos básicos que tiene la administración aeroportuaria.

- ✓ 3.44.- Restaurantes, bares, cafeterías y servicios de provisión de alimentos.
- ✓ 3.45.- Tiendas libres de impuestos.
- ✓ 3.46.- Estacionamiento de automóviles.
- ✓ 3.47.- Otras concesiones y actividades comerciales explotadas por el aeropuerto.
- ✓ 3.48.- Arrendamientos.

En el capítulo VI se menciona lo siguiente:

- ✓ 6.10 Los principales clientes de la mayoría de las concesiones comerciales solían ser los viajeros, así como las amistades y parientes que los acompañaban. No obstante, un número creciente de aeropuertos ha venido prestando cada vez más atención al mercado que representan las personas que trabajan en el aeropuerto y las que viven en las comunidades circundantes, fomentando a tal efecto concesiones como supermercados, cines y restaurantes. No es necesario instalar establecimientos de esa clase en el valioso y limitado espacio situado a lo largo de las principales zonas de circulación de los pasajeros o en las inmediaciones de las terminales de pasajeros; esto permite una utilización más rentable del espacio y del terreno de lo que sería posible de otro modo.

- ✓ 6.11 Ciertas actividades de tipo concesión se establecen frecuentemente en un aeropuerto, no debido a su potencial para generar ingresos para el aeropuerto, sino porque suministran un servicio que se considera esencial o altamente deseable para los pasajeros o las personas que trabajan en el aeropuerto. Dichas actividades pueden incluir cafeterías para empleados, oficinas de correo, puestos gubernamentales de información turística, etc.

Advisory Circular 150/5360-9

Esta circular nos proporciona las guías para la planeación y diseño de los edificios terminales de los aeropuertos.

El material contenido en este documento es aplicable a todos los servicios del aeropuerto.

CAPITULO III METODOLOGIA

- ANÁLISIS-SINTESIS- APLICACIÓN
- ENFOQUE INTEGRAL DE PROBLEMAS

Se debe realizar un análisis de la problemática que se tiene, en este caso el flujo de pasajeros, las áreas de facilitación y los locales comerciales.

Después determinarán las soluciones mas viables que ayuden a que el movimiento de los pasajeros cumpla con las normas internacionales de seguridad y sea más ágil en el edificio terminal y se de relevancia al aspecto comercial del aeropuerto.

La programación matemática bajo ciertas hipótesis de cada partida permite resolver problemas de este estilo. No obstante no es objeto de este trabajo hallar algoritmos complejos que nos lleven a una solución fría, con esto queremos decir que saber mediante la simulación programada bajo ciertas hipótesis y ciertos valores de los parámetros de diseño se producen la formación de colas, se aumenta el tiempo de espera, el sistema trabaja a capacidad etc. no me dice nada que debo hacer para resolver la situación.

3.1.-Hipótesis Y Variables:

Diagrama de flujo de pasajeros de llegada.

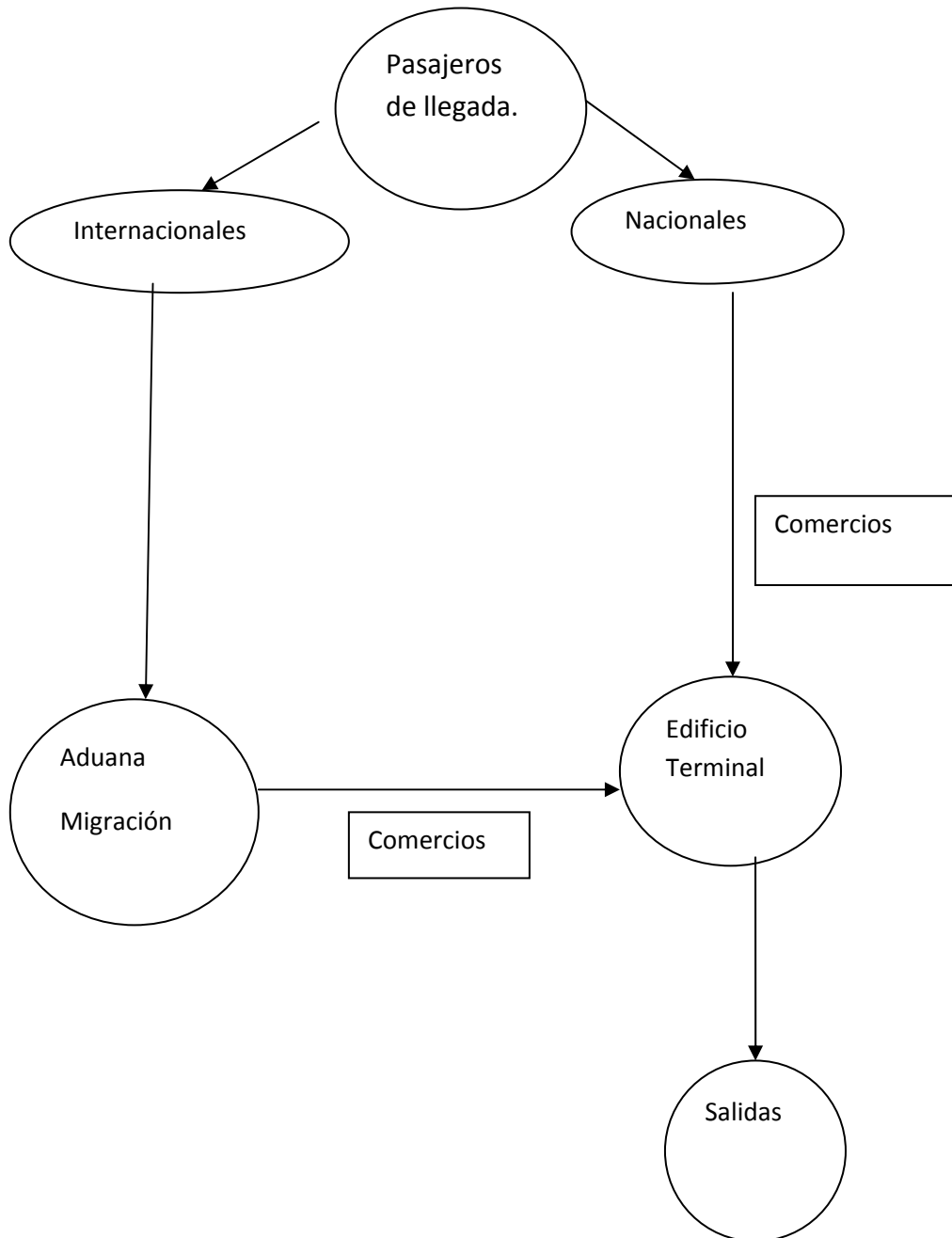
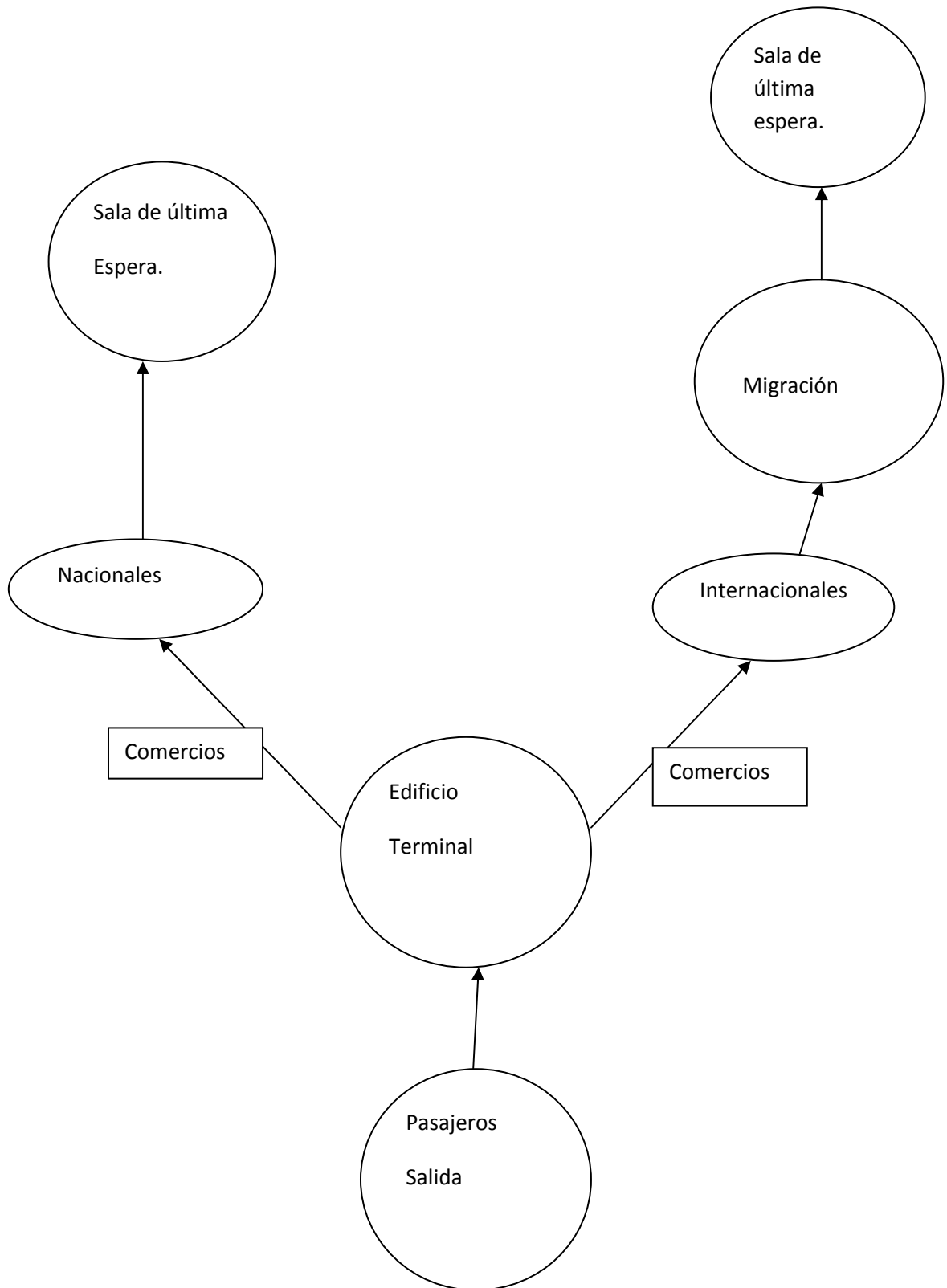


Diagrama de flujo de pasajeros de salida.



CAPITULO IV DESARROLLO:

HORARIO CRITICO

La operación del aeropuerto inicia a las 6:00 am y tiene concentrados la mayoría de sus slots dentro de las 06:30 am a 08:10 am lo que nos da un horario crítico esto trae como consecuencia una aglomeración de pasajeros durante este horario generándose varios puntos “cuello de botella” (ver figura 1) que son:

- a.- El extremo derecho de los mostradores y la esquina de los comercios como se ilustra en la figura N° 1.
- b.-el ingreso a la sala de última espera a través del filtro de seguridad.

La figura N° 1 y las imágenes 1 y 2 nos muestran los puntos de aglomeración de pasajeros y de personas que acompañan a los mismos.

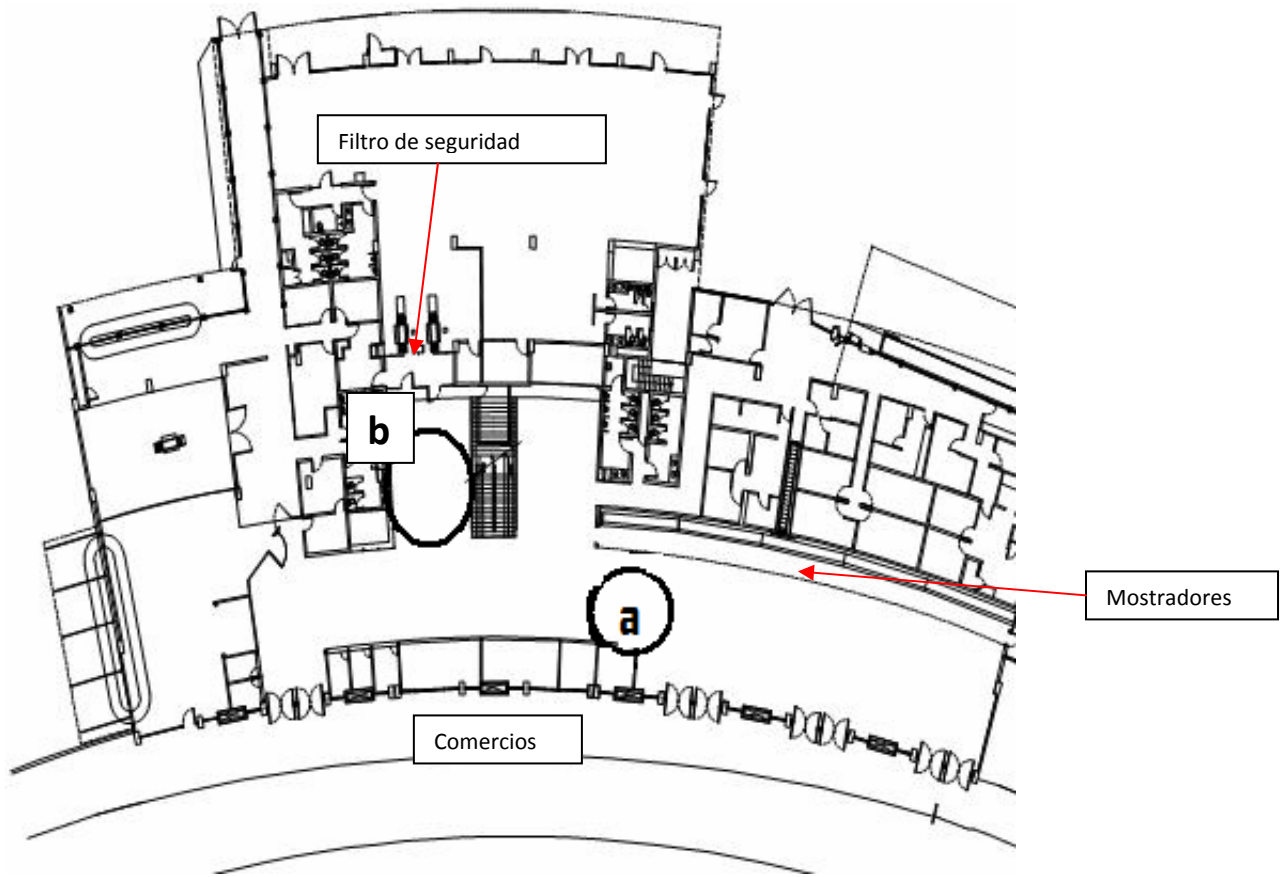


Figura N° 1. Puntos de congestión.



Es un espacio muy reducido entre los mostradores y los comercios y en hora pico es muy complicado transitar.

Imagen N° 1. Punto de congestión.



Al pasar por el filtro los pasajeros llegan con sus familiares lo cual implica que esta zona este saturada de personas ya que se retiran hasta que dejan de ver a su familiar.

Imagen N° 2. Punto de congestión.

Retrasos.

Estas aglomeraciones traen como consecuencias retrasos en el flujo de pasajeros que pueden reflejarse en demoras de vuelos imputables al aeropuerto, además de molestias, mala imagen y áreas potencialmente peligrosas en caso de emergencia puesto que una consideración mas que debemos hacer es la de los acompañantes por pasajero que particularmente en este aeropuerto se da en un promedio de 4 a 1.

Flujo de pasajeros

Respecto al flujo de pasajeros encontramos la problemática de que se encuentran mezclados en la sala de última espera en el flujo de pasajeros de salida y se mezclan a la llegada en el flujo de pasajeros de llegada y en algunos casos se da el encuentro de los dos flujos en la plataforma.

Áreas comerciales

En este aeropuerto se observa una carencia evidente y son las pocas áreas de comercio.

Para determinar el horario crítico de operación del aeropuerto es necesario considerar los asientos ofrecidos por las aerolíneas dentro de un horario, así que tomando en cuenta el periodo en el que hay mayor cantidad de vuelos que comprende de las 6:30 a las 8:30 respecto a sus horarios de salida. Como se muestra en el cuadro N° 1.

TIPO DE AERONAVE	CAPACIDAD PAX	OPERADOR	HORA DE SALIDA	DIA							
				LUN	MAR	MIÉ	JUE	VIE	SÁB	DOM	
ER4	50	SLI	CONNECT	06:30	50	50	50	50	50	50	50
319	150	VOI	VOLARIS	06:50	150			150		150	
CR2	50	MSO	ALMA	07:45	50	50	50	50	50	50	50
ER4	50	COA	CONTINENTAL	07:45	50		50		50	50	
F100	110	CBE	CLICK	08:10	110	110	110	110	110	110	110
			DIA CRITICO		410			410		410	

Cuadro N° 1 Horario de vuelos

Considerando que el aeropuerto inicia operaciones a las 6:00 am tendremos un horario crítico de las 6:00 am a las 7:00 con un flujo de 200 pasajeros únicamente los días lunes, jueves y sábados.

En esta tabla no se muestran los acompañantes de cada uno de los pasajeros que como anteriormente se ha mencionado es de 5 por cada uno, esto toma importancia por las limitantes de espacio en el recorrido de los pasajeros sobre todo en las áreas críticas definidas en el capítulo I (planteamiento del problema)

HORARIO CRITICO	
INTERVALO	CANTIDAD DE PAX
06:00-06:30	200
06:30-07:15	100
07:15-08:00	60

Cuadro N° 2

4.1.-Situación actual del edificio terminal del aeropuerto de Oaxaca.

En esta figura se muestra como se mezclan los pasajeros nacionales e internacionales provocando aglomeraciones.

VUELOS DE SALIDA

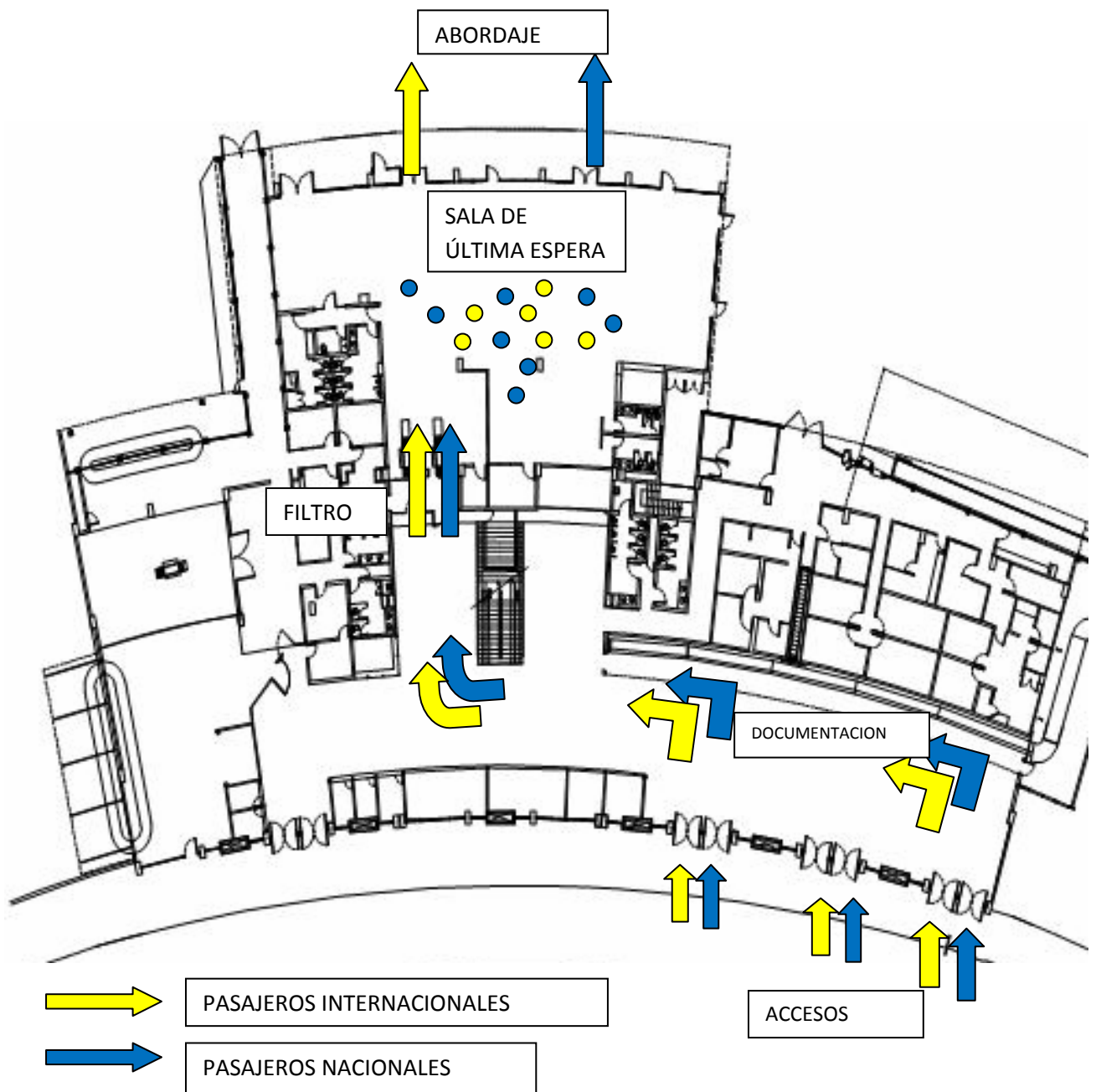


Figura Nº 2 flujo de pasajeros de salida

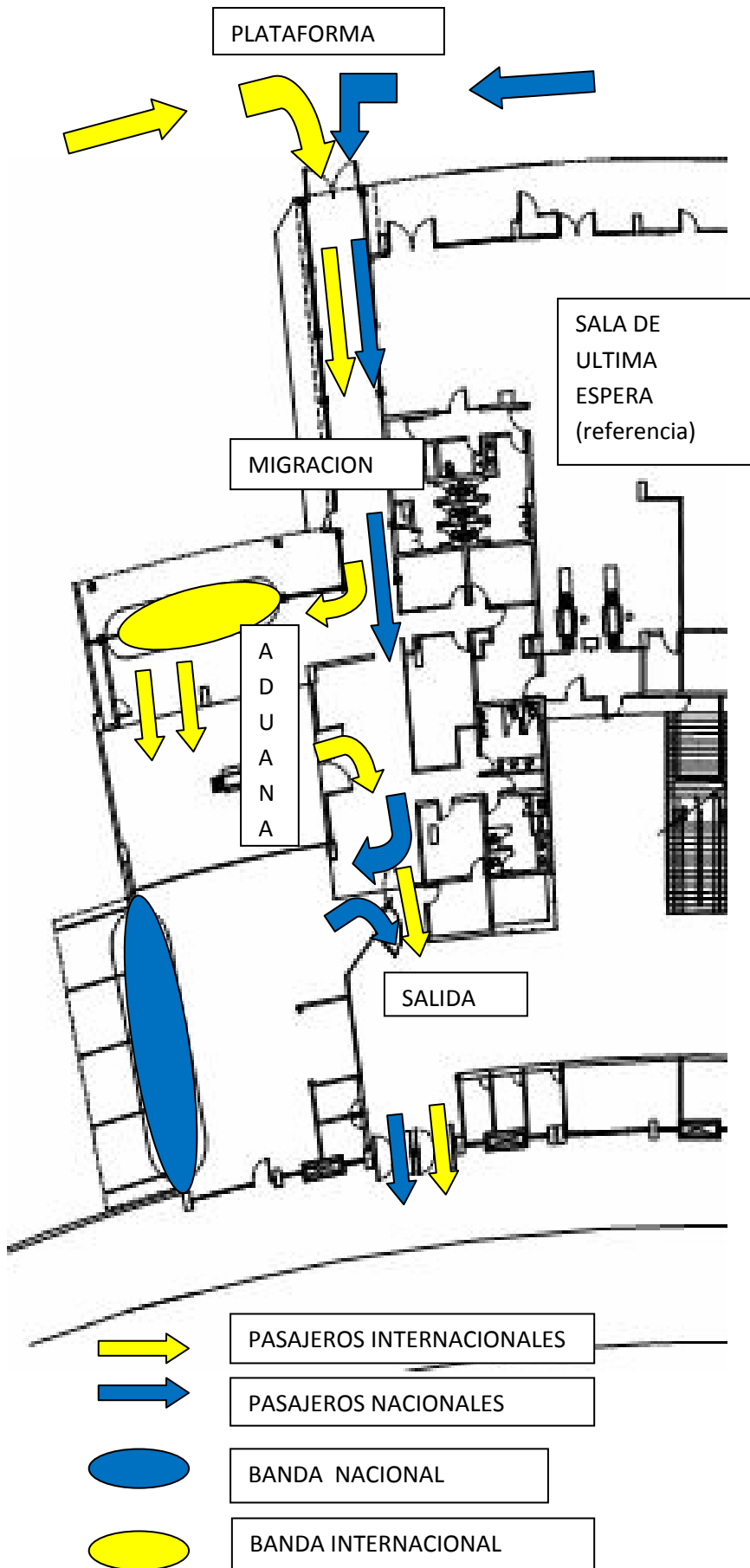


Figura Nº 3 Pasajeros Llegada

En la figura N° 3 se muestra el flujo de pasajeros de llegada, vemos que no hay una puerta para nacionales y otra para extranjeros.

En la siguiente figura N° 4 se muestran los servicios y comercios actuales.

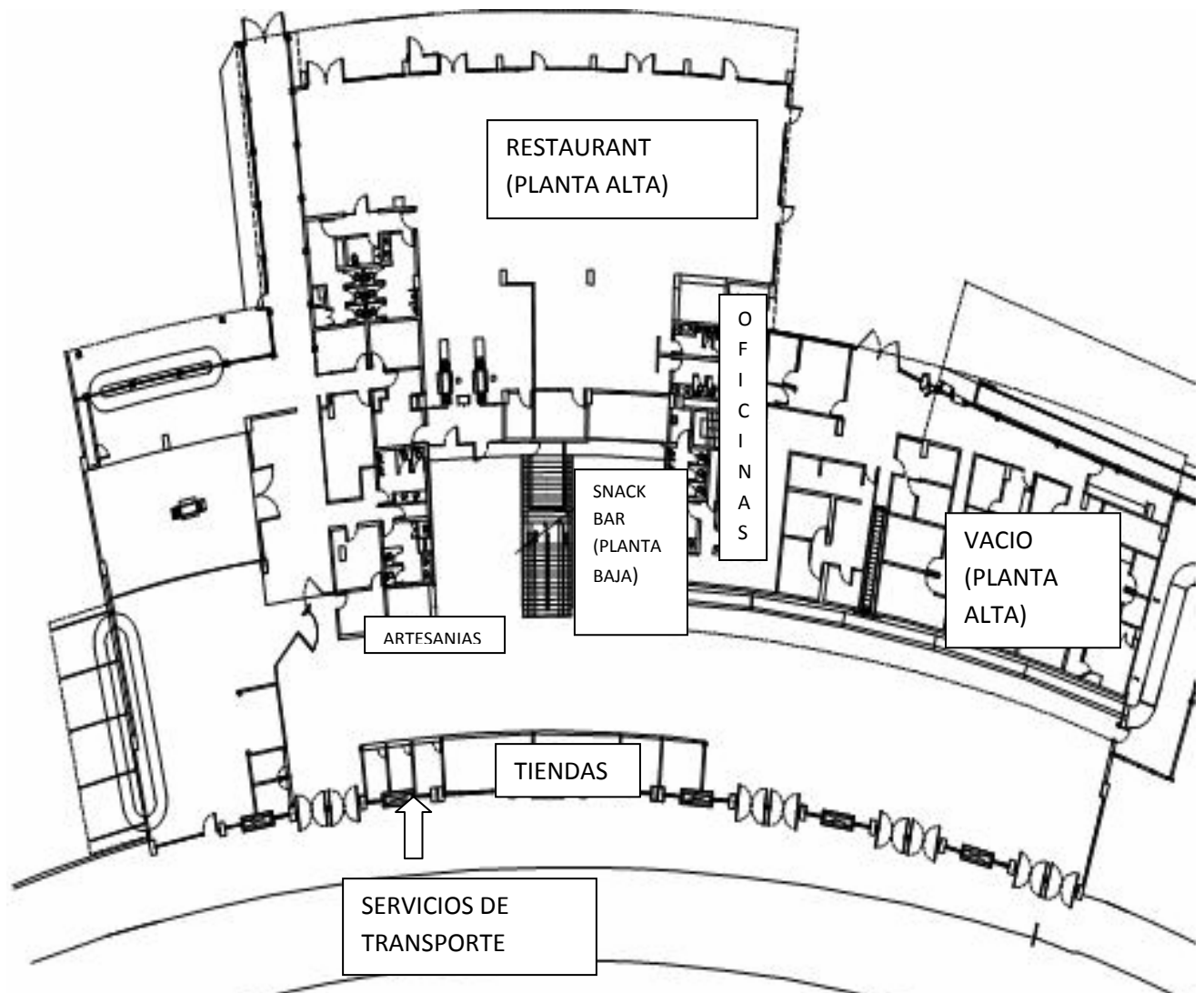


Figura N° 4. Comercios y servicios actuales.

4.2.-Identificación del problema.

- 1.- Uno de los problemas es que con el flujo actual de los pasajeros se ocasionan aglomeraciones en puntos específicos ilustrados en la figura N° 1.
- 2.- No existe una división visible para distinguir a los pasajeros extranjeros de los nacionales, esto ocasiona que se mezclen y sea mas tardada la revisión de los extranjeros.
- 3.- Otro problema son las pocas zonas comerciales que existen en el aeropuerto, y la mala ubicación del restaurante ya que se encuentra en la planta alta y no se encuentra en el flujo de los pasajeros.

4.3.-propuestas de solución:

En la figura N° 4 se muestra la propuesta que se hace para que en el flujo de llegada tanto nacionales como internacionales no exista esa confusión de hacia donde se tienen que dirigir y sea mas rápida la inspección de los extranjeros, y también habría una puerta de salida para nacionales como para extranjeros.

Proponer la readaptación de las áreas del edificio terminal para que de esta manera cambie el flujo de pasajeros y se solucione la problemática existente.

Clasificar y reorganizar en salas de última espera para evitar la mezcla de pasajeros nacionales e internacionales.

Evitar el cruce de pasajeros de llegada y salida a través de la recomendación de uso de posiciones en la plataforma.

Hacer cambios solo con las instalaciones ya existentes y dentro del edificio terminal actual.

Generar áreas comerciales.

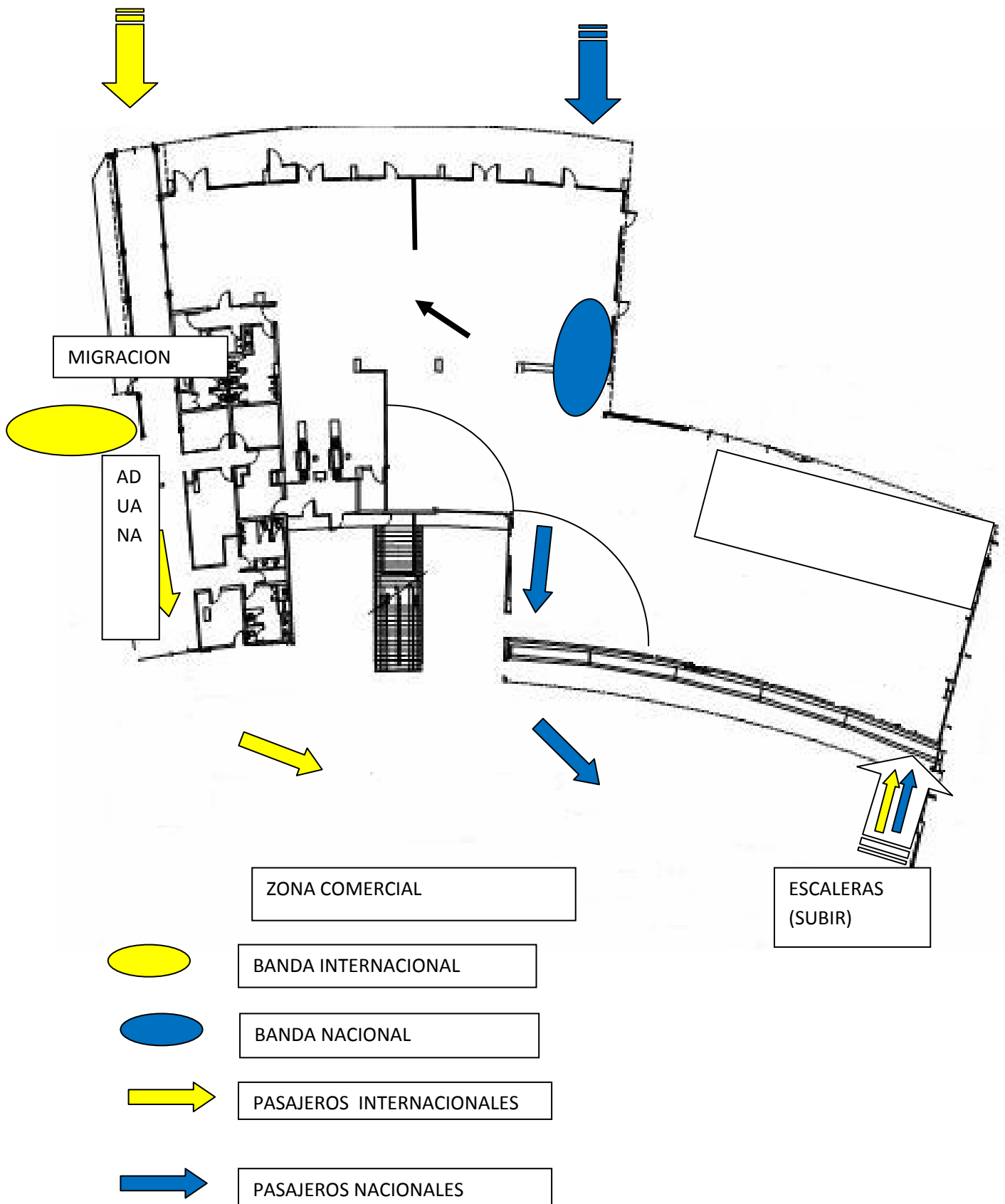


Figura 5. Propuesta para el flujo de pasajeros de llegada.

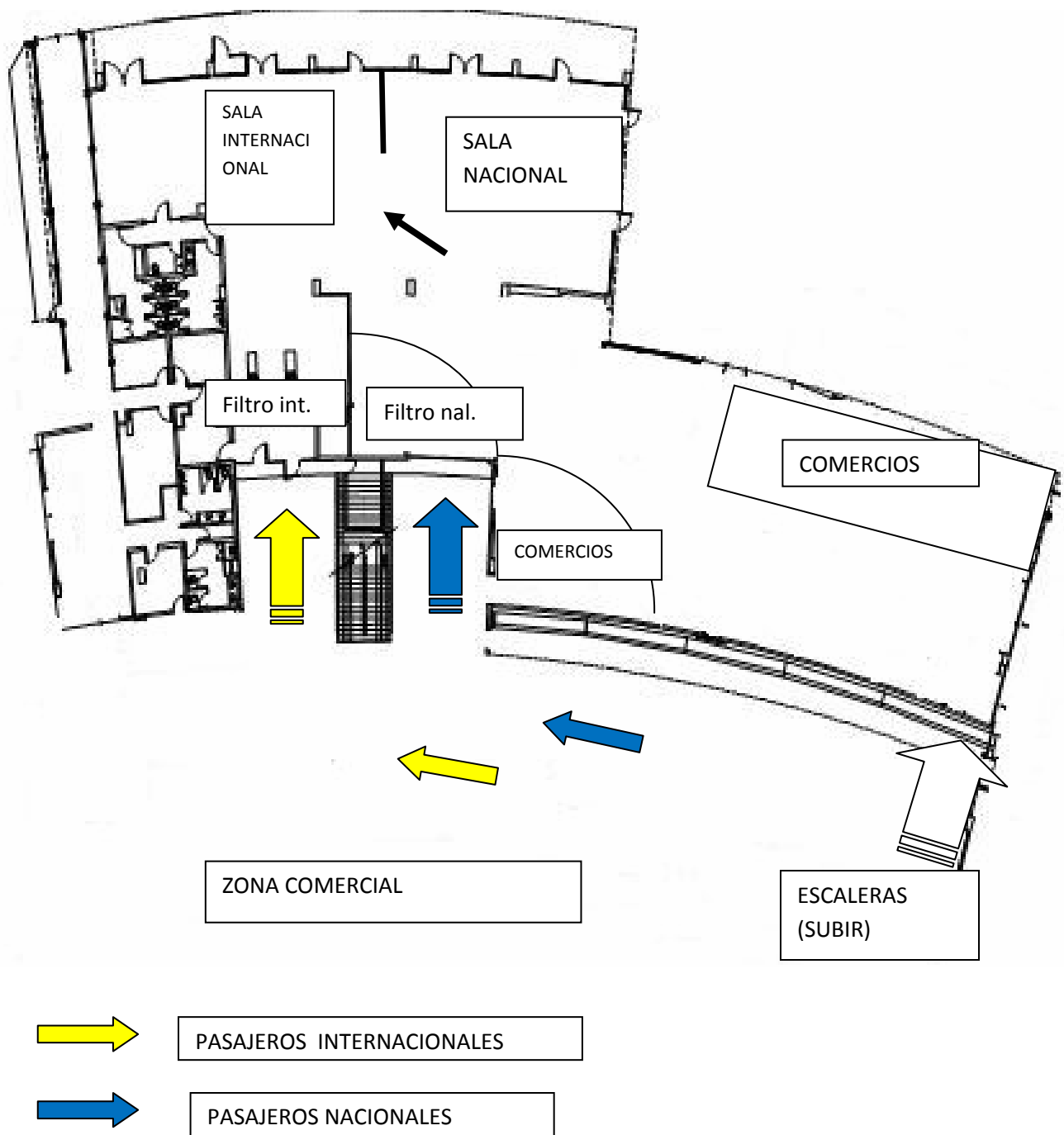


Figura N° 6. Propuesta para el flujo de pasajeros de salida por la planta alta

La propuesta que se hace en la figura N° 6 es la readaptación de las áreas ya que se colocarían unas escaleras para la planta alta en la parte derecha de los mostradores pegadas a la pared, se pondrían comercios en la parte superior de los mostradores, y la entrada de los pasajeros sería a un costado de las

escaleras que se encuentran en medio, de lado izquierdo internacionales y de lado derecho nacionales.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

REORIENTACION DEL FLUJO DE PASAJEROS

Después del estudio efectuado y considerando los parámetros de tiempo, orientación del flujo, espacio dentro de la terminal, horario crítico y buscando generar áreas comerciales se propone reorientar el flujo de pasajeros evitando los puntos de aglomeración.

Para solucionar la otra limitante que se refiere a solucionar estos problemas dentro del edificio ya existente la reorientación refuerza su carácter de solución inmediata.

Sin embargo al momento de reorientar el flujo será necesario hacer algunos cambios como el de instalación de escaleras así como la negociación con los comercios actuales para su reubicación ya que con el nuevo trayecto algunos podrían quedar fuera del área de mayor flujo de personas

SEPARACION FISICA DE SALAS DE ESPERA

Se hace imprescindible la separación de 2 salas de última espera una para pasajeros nacionales y otra para pasajeros internacionales.

Se concluye que la propuesta resulta viable observando las necesidades que tiene el aeropuerto de Oaxaca, también se puede observar que ayudaría mucho en la potencialización de la zona comercial.

Bibliografía:

Ley de aeropuertos.

Reglamento de la ley de aeropuertos.

Manual sobre los aspectos económicos de los aeropuertos Doc. 9562 de OACI.

Anexo 9 Facilitación.

Advisory Circular 150/5360-9

