



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN
INGENIERÍA**

FACULTAD DE INGENIERIA

**OPORTUNIDADES DE DESARROLLO
DE CENTROS LOGISTICOS AEROPORTUARIOS
EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN INGENIERÍA

INGENIERÍA DE SISTEMAS – TRANSPORTE

P R E S E N T A :

AIDA BERENICE HERNÁNDEZ ROSALES

TUTOR:

DR. JUAN PABLO ANTÚN CALLABA

MÉXICO D.F.

2006





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

Presidente: DR. JOSE DE JESÚS ACOSTA FLORES
Secretario: DR. RICARDO ACEVES GARCÍA
Vocal: DR. JUAN PABLO ANTÚN CALLABA
1^{er} Suplente: DRA. ANGELICA LOZANO CUEVAS
2^{do} Suplente: M.I. RODOLFO HERNÁNDEZ CASANOVA

Lugar donde se realizó la tesis:

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE LA DIVISIÓN DE INGENIERÍA
MECÁNICA E INDUSTRIAL DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNAM.

TUTOR DE TESIS:

DR. JUAN PABLO ANTÚN CALLABA

FIRMA

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado la vida y por todas las bendiciones que me ha dado. Te agradezco mucho.

A mi hijo Santiago que amo con todo mi corazón y es lo más maravilloso que me pudo suceder en la vida, tenerte a ti Santi.

A mis queridos padres, Federico y Beatriz, por todo el amor y la educación que me dieron, y por apoyarme mucho todos estos años incondicionalmente.

A mis queridos hermanas y hermanos, Ariadna, Dione, Federico y Alan, por su compañía y amor.

A mis sobrinitos queridos que amo mucho.

A todos los que forman parte del LTST del Instituto de Ingeniería, en especial al Dr. Antún.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y a la Dirección General de Asuntos de Personal Académico (DGAPA) por el apoyo financiero que me brindaron para la realización de esta tesis de maestría.

A Todos Muchas Gracias.

INDICE

PRESENTACION	¡Error! Marcador no definido.
1. INTRODUCCIÓN.....	¡Error! Marcador no definido.
2. EL AEROPUERTO COMO SISTEMA.....	¡Error! Marcador no definido.
2.1 Definición de Terminal Aérea	¡Error! Marcador no definido.
2.2 El aeropuerto como sistema de infraestructuras...	¡Error! Marcador no definido.
2.3 El aeropuerto y la carga aérea.....	¡Error! Marcador no definido.
3. CARGA AEREA.....	¡Error! Marcador no definido.
3.1 Tendencias mundiales de la carga aérea.....	¡Error! Marcador no definido.
3.2 Evolución de la carga aérea en México	¡Error! Marcador no definido.
3.2.1 Análisis estadístico de la evolución general de la carga aérea en México.	¡Error! Marcador no definido.
3.2.2 Análisis estadístico de la evolución de la carga aérea en México según aeropuertos.	¡Error! Marcador no definido.
3.2.3 Análisis estadístico de la evolución de la carga aérea en México según tipo de productos	¡Error! Marcador no definido.
3.2.4 Análisis estadístico de la evolución de la carga aérea en México según aerolíneas.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3 Aeronaves y carga aérea.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3.1 Tendencias mundiales en aeronaves y carga aérea.....	¡Error! Marcador no definido.
3.3.2 Aeronaves en servicio para carga aérea operando en aeropuertos en México.	¡Error! Marcador no definido.
4. CARACTERIZACION DE CENTROS LOGÍSTICOS AEROPORTUARIOS (CLA)	¡Error! Marcador no definido.
4.1 Introducción.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2 Concepto de Soporte Logístico de Plataforma (SLP).....	¡Error! Marcador no definido.
4.3 Tipología de Soportes Logísticos de Plataforma..	¡Error! Marcador no definido.
4.4 Caracterización de Centros Logísticos Aeroportuarios (CLA) .	¡Error! Marcador no definido.
4.4.1 Identificación del contexto estratégico y logístico de un CLA	¡Error! Marcador no definido.
4.4.2 Primera, Segunda y Tercera Líneas en carga aérea	¡Error! Marcador no definido.
4.4.3 El CLA como sistema de gestión de flujos de carga aérea.	¡Error! Marcador no definido.
5. SISTEMATIZACIÓN DE CARACTERÍSTICAS Y FACTORES DE ÉXITO EN LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL DE CENTROS LOGÍSTICOS AEROPORTUARIOS.	¡Error! Marcador no definido.

5.1.- Revisión de Terminales de Carga Aérea y Centros Logísticos en aeropuertos relevantes a nivel internacional en movimiento de carga..... **¡Error! Marcador no definido.**

- 5.1.1 Aeropuertos en Europa **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.1.1 Madrid-Barajas **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.1.2 Barcelona **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.1.3 París **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.1.4 Ámsterdam **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.1.5 Frankfurt **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.1.6 Londres **¡Error! Marcador no definido.**
- 5.1.2 Aeropuertos en Asia **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.2.1 Hong Kong **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.2.2 Singapur..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.2.3 Tokio..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.2.4 Seúl **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.2.5 Shanghai **¡Error! Marcador no definido.**
- 5.1.3 Aeropuertos en América..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.3.1 Los Angeles **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.3.2. Chicago..... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.3.3. Miami **¡Error! Marcador no definido.**
 - 5.1.3.4. Nueva York **¡Error! Marcador no definido.**

5.2. Identificación de factores clave de éxito de Centros Logísticos Aeroportuarios en aeropuertos relevantes a nivel internacional en movimiento de carga. **¡Error! Marcador no definido.**

- 5.2.1 Localización estratégica **¡Error! Marcador no definido.**
- 5.2.2 Accesibilidad terrestre y marítima y Coordinación con otros modos técnicos de transporte **¡Error! Marcador no definido.**
- 5.2.3 Infraestructura en Primera, Segunda y Tercera Líneas.. **¡Error! Marcador no definido.**
- 5.2.4 Equipamiento..... **¡Error! Marcador no definido.**

6. SITUACION DE LOS CENTROS DE CARGA AÉREA EN MÉXICO..... **¡Error! Marcador no definido.**

6.1 Revisión de características e infraestructura disponible para la carga aérea en aeropuertos seleccionados en México **¡Error! Marcador no definido.**

- 6.1.1 Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México..... **¡Error! Marcador no definido.**
- 6.1.2. Aeropuerto Internacional de Guadalajara.... **¡Error! Marcador no definido.**
- 6.1.3 Aeropuerto Internacional de Monterrey **¡Error! Marcador no definido.**
- 6.1.4 Aeropuerto de Toluca **¡Error! Marcador no definido.**
- 6.1.5. Aeropuerto de Puebla **¡Error! Marcador no definido.**
- 6.1.6. Aeropuerto de San Luis Potosí **¡Error! Marcador no definido.**
- 6.1.7. Aeropuerto de Cancún **¡Error! Marcador no definido.**
- 6.1.8. Aeropuerto de Querétaro **¡Error! Marcador no definido.**
- 6.2 Análisis comparativo de los casos estudiados **¡Error! Marcador no definido.**

7. POTENCIAL DE DESARROLLO DE CENTROS LOGISTICOS EN LOS AEROPUERTOS DE LA REGION CENTRO DE MEXICO..... **¡Error! Marcador no definido.**

- 7.1 Aeropuertos en la Región Centro **¡Error! Marcador no definido.**
 - 7.1.1 Cobertura territorial de la Región Centro **¡Error! Marcador no definido.**
 - 7.1.2 Aeropuertos en la Región Centro alternos al AICM **¡Error! Marcador no definido.**
- 7.2 Potencial de desarrollo de Centros Logísticos Aeroportuarios (CLA) en la Región Centro **¡Error! Marcador no definido.**
 - 7.2.1 Evaluación de la localización de los aeropuertos en la Región Centro con relación a corredores industriales y centros de actividad económica. **¡Error! Marcador no definido.**
 - 7.2.2 Análisis de la situación actual, y de los proyectos existentes a futuro, con relación a la accesibilidad terrestre troncal hacia los aeropuertos de la Región Centro **¡Error! Marcador no definido.**
 - 7.2.3 Evaluación del uso del suelo en la microregión de localización de los aeropuertos de la Región Centro para desarrollar Centros Logísticos Aeroportuarios en Segunda y Tercera Líneas fuera del recinto aeroportuario **¡Error! Marcador no definido.**
- 7.3 Identificación de los principales aeropuertos con potencial para desarrollar CLA **¡Error! Marcador no definido.**

8. OPORTUNIDADES PARA DESARROLLAR PROYECTOS DE CENTROS LOGISTICOS AEROPORTUARIOS EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO. **¡Error! Marcador no definido.**

- 8.1 Decisiones Multicriterio **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.1.1 Enfoque en Decisiones Multicriterio **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.1.2 Método ELECTRE IV para la Toma de Decisiones Multicriterio **¡Error! Marcador no definido.**
- 8.2 Análisis de Criterios de Selección **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.1. Criterio de Características Aeroportuarias ... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.1.1. Criterio Altura sobre el nivel del mar ... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.1.2 Criterio Longitud de Pista **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.1.3. Criterio Instrumentación Aeronáutica ... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.2. Criterio de Mercado **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.2.1 Criterio Conectividad Aérea (Existencia de enlace aéreo) **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.2.2. Criterio Frecuencias de Viajes a los destinos **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.2.3 Actividades Económicas en el “Hinterland” **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.2.4. Criterio Carga con destino en el “hinterland” que actualmente pasa por otros aeropuertos. **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.2.5. Criterio Operación actual de carga **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.2.6 Criterio Recinto Fiscalizado **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.2.7. Criterio Existencia de Operadores Logísticos en el Aeropuerto ... **¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2.3. Criterio Suelo **¡Error! Marcador no definido.**

8.2.3.1. Criterio Tenencia	¡Error! Marcador no definido.
8.2.3.2. Criterio Uso de Suelo	¡Error! Marcador no definido.
8.2.3.3. Reservas Territoriales	¡Error! Marcador no definido.
8.2.4. Criterio de Accesibilidad Terrestre	¡Error! Marcador no definido.
8.2.4.1. Criterio Accesibilidad Macroregional ...	¡Error! Marcador no definido.
8.2.4.2 Criterio Accesibilidad Microregional....	¡Error! Marcador no definido.
8.3 Aplicación del Método ELECTRE IV.....	¡Error! Marcador no definido.
CONCLUSIONES.....	¡Error! Marcador no definido.
REFERENCIAS	¡Error! Marcador no definido.
APÉNDICES	¡Error! Marcador no definido.

PRESENTACION

La Región Centro de México, es un área muy vasta que comprende los estados Puebla, Querétaro, México, Hidalgo, Tlaxcala y el Distrito Federal. En total son cerca de 100 mil kilómetros cuadrados, y cuenta con una población de más de 33 millones de habitantes.

Esta región tiene una gran demanda de servicios de todo tipo: de transporte, de abastecimiento de todo tipo de productos, de servicios como agua, luz, y un sinnúmero de servicios. Entre sus demandas se encuentra el transporte aéreo. Esta región cuenta con 6 aeropuertos en total, excepto por los estados de Tlaxcala e Hidalgo, todos los demás cuentan con un aeropuerto, el estado de Puebla cuenta con dos. Sin embargo, el 93% de los servicios están concentrados en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, según datos de la SCT.

El AICM actualmente no tiene capacidad de atender toda la demanda que se genera, ni puede ampliarse, ni crecer, ya que la mancha urbana, lo rodeó totalmente. Debido a esta concentración de servicios aéreos en un sólo aeropuerto, el crecimiento de los aeropuertos alternos ha sido muy limitado. Actualmente se está promoviendo el desarrollo del Sistema Metropolitano Aeroportuario en la Región Centro, donde los aeropuertos alternos de Puebla, Querétaro, Cuernavaca y Toluca, atiendan la demanda que se genera en sus alrededores. Lo anterior ha servido como impulso para la realización de proyectos carreteros, tales como el Libramiento Norte, entre otros, que conectarán los estados de la Región Centro sin pasar por la Zona Metropolitana del Valle de México.

Un aspecto muy importante de los servicios aeroportuarios es la carga. Durante el año 2004 se transportaron en total 561,502 toneladas en total, tanto por líneas nacionales como internacionales, entre todos los aeropuertos del país. Esto refleja como el transporte aéreo de la carga es un medio poco utilizado, la mayor parte de la carga, se transporta por medio carretero, cerca del 75% de la carga. Así mismo, debido a que el principal socio comercial de México son los Estados Unidos de Norteamérica, esto influye en la elección del modo de transporte, en particular el modo carretero en lugar del aéreo, ya que el costo de enviar la carga por tierra es inferior a enviarla por avión.

Sin embargo, existe una gran oportunidad de desarrollar este sector en nuestro país, ya que la globalización, el comercio exterior lo demandan grandemente. Los aeropuertos en otros países, han sido un polo de desarrollo de la economía de una región, han atraído inversiones de todo tipo, su experiencia puede ser enriquecedora para el desarrollo de los aeropuertos en nuestro país.

En la Región Centro, el AICM, concentra la mayor parte de las operaciones de pasajeros y de carga. En cuanto a carga, las instalaciones actuales, no son suficientes para atender a la demanda, ni puede crecer ni expandirse. La única solución es descentralizar las operaciones de carga hacia los aeropuertos alternos. Actualmente existen herramientas de prácticas logísticas que pueden ser muy útiles para promover el desarrollo de los aeropuertos de la Región Centro con un objetivo muy bien definido. Esta herramienta son los Soportes Logísticos de Plataforma, que plantean un ordenamiento territorial logístico metropolitano,

donde existen áreas destinadas a la realización de actividades logísticas, vinculadas con el desarrollo inmobiliario. Un tipo de SLP es un Centro Logístico Aeroportuario, cuyo objetivo principal es la atracción de volúmenes de carga, con el fin de distribuirla a su destino eficientemente.

En la Región Centro existen posibilidades reales de lograr convertir a alguno de los aeropuertos alternos al AICM, en un CLA, incluso dos o más, esto dependerá del crecimiento de este sector. En base a la experiencia de otros países, como por ejemplo en la ciudad de Londres o de Nueva York, que cuentan con tres aeropuertos en la misma región, logrando mover grandes cantidades de carga. Los países asiáticos han marcado tendencias en las prácticas logísticas para el movimiento de carga en sus aeropuertos.

Esta tesis presenta la investigación sobre la posible ubicación de un CLA en la Región Centro de México, específicamente para los aeropuertos de Puebla, Toluca, Querétaro y Cuernavaca. Algunas limitantes han sido la falta de información específicamente sobre la carga que actualmente se transporta por otros aeropuertos cuyo destino sea alguno de los estados de la Región Centro. Así mismo, la información sobre los usos de suelo alrededor de los aeropuertos es muy limitada, sin embargo es un aspecto importante para el crecimiento del mismo, contar con reservas territoriales, ya que un antecedente negativo pero significativo fue la frustrada localización del nuevo Aeropuerto de la Ciudad de México, cuya localización sería en Texcoco. Es por esto que es importante contar con esta información.

Se utilizó el Método ELECTRE IV, para la ubicación del CLA, para la toma de decisión. Es importante notar que este método fue el más indicado, debido a que los criterios para la toma de decisión, son muy heterogéneos entre sí y no son equiparables. Se estudiaron distintos aspectos de mercado, de infraestructura del aeropuerto y accesibilidad, los cuales son considerados importantes para el establecimiento de un CLA.

El desarrollo planeado con un objetivo específico, es necesario para cualquier tipo de proyecto. Si no existe un objetivo, una meta, no se llega a ningún lado e indica falta de prevención para el futuro. En el caso de los aeropuertos, el AICM, no tuvo un plan maestro que contemplara, reservas territoriales, o un desarrollo específico hacia un objetivo, debido a esto, el crecimiento de la mancha urbana lo rebasó y por mucho. Por lo tanto si un aeropuerto cuenta con un plan maestro que busque posicionarlo como un CLA, o un eje de desarrollo de la región, realizará todas las acciones necesarias para llegar a ese objetivo.

Por lo tanto existen grandes oportunidades en la Región Centro de localizar un proyecto de esta envergadura, ya que sería muy benéfico para el país, y principalmente para los habitantes de la Región Centro.

Sería interesante realizar una evaluación en un futuro contando con toda la información propuesta en los criterios.

1. INTRODUCCIÓN

Objetivo General

Esta tesis tiene como objetivo principal analizar la oportunidad de desarrollar Centros Logísticos en aeropuertos localizados en la Región Centro de México para atender la demanda de mercado que requiere transportar mercancías por vía aérea, tanto en el aspecto nacional como en el internacional.

Objetivos Particulares

- 1.- Caracterizar Centros Logísticos Aeroportuarios (CLA) como plataformas logísticas especializadas e identificar el contexto estratégico y logístico de CLA.
- 2.- Analizar el entorno de los aeropuertos de la Región Centro de México como nodos logísticos para atender la demanda actual y futura del transporte de mercancías.
- 3.- Establecer una sistematización de características y factores de éxito en la experiencia internacional de Centros Logísticos Aeroportuarios sobre su desarrollo y localización.
- 4.- Selección de los criterios para la determinación de las mejores ubicaciones para un CLA en la Región Centro de México.
- 5.- Identificación de oportunidades de desarrollo de CLA en la Región Centro de México

En los primeros capítulos se describe al sistema aeroportuario, sus componentes y la carga aérea. En cuanto a carga aérea es necesario conocer las tendencias mundiales, la evolución del manejo de la carga en México, mediante un análisis estadístico por tipo de aeropuerto, tipo de productos y por aerolíneas; así como las tendencias mundiales en cuanto a aeronaves y carga aérea.

El capítulo 4 inicia con la descripción del Soporte Logístico de Plataforma, tipología de los mismos. Así como la caracterización de los Centros Logísticos Aeroportuarios como un sistema de gestión de flujos de carga aérea.

En el capítulo 5 se sistematizan las características y factores de éxito en la experiencia internacional de Centros Logísticos Aeroportuarios. Se analizan diversos aeropuertos de 3 continentes y principales ciudades, tales como el aeropuerto de Madrid, Barcelona, Paris, Hong Kong, Tokio, Los Ángeles, entre otros. Se identificaron distintos factores de éxito tales como localización estratégica, accesibilidad terrestre y marítima, coordinación con otros modos técnicos de transporte, infraestructura en Primera, Segunda y Tercera Líneas, y Equipamiento.

El capítulo 6 describe la situación de los Centros de Carga Aérea en México, revisando las características e infraestructura de los principales aeropuertos del país, tales como Cd. De

México, Guadalajara, Monterrey, Toluca, Puebla, San Luis Potosí, Mérida y Cancún; finaliza con un análisis comparativo de los mismos.

El capítulo 7 describe el potencial de desarrollo de Centros Logísticos en los Aeropuertos de la Región Centro de México que abarca las siguientes ciudades: Cd. de México, Toluca, Puebla, Cuernavaca y Querétaro; sin embargo, el AICM se descarta desde un principio debido a que no tiene potencial para expandirse. Se evalúa el potencial de cada uno de ellos con relación a los corredores industriales y centros de actividad económica de su entorno; se analiza la situación actual y los proyectos existentes a futuro, que sirvan a toda la región así como el uso de suelo en la microregión, para desarrollar Centros Logísticos Aeroportuarios en Segunda y Tercera Líneas fuera del recinto aeroportuario. Finalmente se identifican los aeropuertos potenciales para el desarrollo de un CLA.

En el capítulo 8 se aplica el algoritmo ELECTRE IV para la Toma de Decisiones Multicriterio, que permite jerarquizar criterios no cuantificables y equiparables entre sí, con el fin de seleccionar un aeropuerto con posibilidades para desarrollar un Centro Logístico Aeroportuario, así como los consecuentes resultados y conclusiones.

Es importante mencionar que existe poca información sobre las prácticas logísticas actuales de los aeropuertos en México, por lo que se tuvieron que realizar entrevistas a autoridades de ciertos aeropuertos, así como a operadores de carga, con el fin de obtener más información; sin embargo, esto resulta costoso; aún así quedaron algunas interrogantes para realizar la evaluación final. En los apéndices se muestra el guión de la entrevista realizada a autoridades de aeropuertos y operadores logístico como parte de la obtención de información de las prácticas logísticas (de las terminales de carga en aeropuertos) en la operación de carga aérea en México, así como su caracterización y evaluación.

Finalmente la investigación propuesta en esta tesis, se basa en el análisis de la experiencia de aeropuertos líderes a nivel internacional en transporte aéreo de carga, y en particular en Estudios de Caso sobre un conjunto de Centros Logísticos Aeroportuarios.

2. EL AEROPUERTO COMO SISTEMA

En este capítulo se presenta la complejidad del sistema aeroportuario, el cual tiene dos componentes principales, la zona aeronáutica y la zona en tierra, donde interactúan una serie de elementos para dar servicio a los pasajeros, a las líneas aéreas, a los transportistas de carga y a los vehículos en tierra.

El sistema de infraestructuras de un aeropuerto está integrado por distintos elementos, principalmente por las pistas, las pistas de rodaje, las plataformas, los edificios de la terminal de pasajeros, las zonas de estacionamiento, las instalaciones de carga, la zona de combustibles y las áreas para mantenimiento de aeronaves.

La carga aérea es en la actualidad un elemento integral e irremplazable en una amplia gama de actividades, desde los procesos globales más modernos de intercambio comercial hasta las necesidades económicas básicas de muchas economías en desarrollo.

2.1 Definición de Terminal Aérea

La Terminal Aérea ó Aeropuerto es un sistema compuesto de partes (pistas, calles de rodaje, plataformas, edificio de pasajeros, terminal de carga, etc.) con determinada independencia, cuya función es servir como punto de transferencia a los flujos de pasajeros y mercancías entre el modo de transporte terrestre y aéreo de una manera segura y eficiente.

Los aeropuertos se clasifican de acuerdo al tipo de vuelos y pasajeros atendidos en: internacionales, nacionales y regionales. También se clasifican de acuerdo a las funciones que cumplen, tales como “hub” (centro de concentración y distribución de vuelos hacia otros aeropuertos), “gateway” (punto principal de entrada y salida de una región) o “spoke” (aeropuerto terminal con pocas o ninguna conexión aérea con otros aeropuertos).

Planeación de la Terminal aérea

El objetivo primario de la planeación de una terminal aérea es alcanzar un balance aceptable entre la conveniencia de los pasajeros y prestadores de servicio, tales como operadores de carga, entre otros, y la operación eficiente, inversión en instalaciones y la estética. Las características físicas y psicológicas de confort de la terminal aérea deben transportar al pasajero ordenadamente y en conveniente progreso del automóvil o del transporte público a través de la terminal hacia el avión y de regreso. Del mismo modo se busca que la transportación de la carga y demás insumos del aeropuerto, sea de forma eficiente y simple.

Las terminales son planeadas para minimizar la distancia caminada desarrollando instalaciones convenientes de estacionamiento, minimizar los movimientos de pasajeros a través del complejo de instalaciones, y deben contar con transportes que permitan el manejo fácil y eficiente del equipaje. El planeador normalmente establece objetivos para distancias promedio desde puntos de la terminal hasta la aeronave estacionada. El transporte para

pasajeros tales como pasillos móviles y los sistemas de manejo de carga son también considerados.

El arreglo funcional de la Terminal aérea junto con las instalaciones aeronáuticas son diseñadas para ser lo suficientemente flexibles de modo que permitan las operaciones características de la industria aeronáutica de manejo de pasajeros, y para dar un servicio en tierra más eficiente a la aeronave de modo que ésta ocupe el “gate” el menor tiempo posible, y así se reduzcan los costos para la aerolínea.

Es importante en la planeación de una terminal aérea considerar los costos que serán requeridos para futuras expansiones de la misma.

Factores de la Terminal aérea

En la selección del concepto de la Terminal aérea, los siguientes factores deben ser tomados en cuenta por los planeadores de aeropuertos:

A. Pasajeros

1. Espacio adecuado dentro de la terminal aérea, para el transporte privado y público.
2. Distancia mínima para caminar – desde el estacionamiento hasta el mostrador de las aerolíneas.
3. Distancia mínima para caminar – del mostrador de las aerolíneas hasta el área de espera de pasajeros y área de espera de la aeronave.
4. Transportación de pasajeros – en recorridos que sean de larga duración.
5. Caminos para los peatones hacia la aeronave, contar con sistemas de transportación mecánicos para pasajeros.
6. Eficiencia en la conexión de pasajeros entre líneas aéreas.
7. Manejo de equipaje, embarco y desembarco.
8. Ubicación conveniente de hoteles y moteles.
9. Manejo eficiente de visitantes y turistas en el aeropuerto.

B. Vehículos de pasajeros

1. Separaciones del flujo de automóviles públicos desde el aeropuerto hasta su incorporación con el tráfico comercial.
2. Transporte público desde y hacia el aeropuerto.
3. Estacionamiento público – Tiempo largo (tres horas o mas) y corto tiempo (menos de 3 horas)
4. Empleados del estacionamiento del aeropuerto
5. Estacionamiento para empleados de las aerolíneas.
6. Área de auto servicio público.
7. Áreas de servicio de renta de autos.

C. Operaciones del aeropuerto

1. Separación de vehículos en la terminal, aeronaves en movimiento y estacionadas.

2. Separación del flujo de pasajeros en el edificio de la terminal (llegadas y salidas)
3. Seguridad en el campo aéreo y prevención de accesos no autorizados a la Plantas utilitarias, sistemas de calefacción y aire acondicionado
4. Instalaciones terminal o al campo aéreo.
5. Instalaciones de carga y para transportistas de carga
6. Instalaciones de mantenimiento aeroportuario.
7. Drenaje del campo aéreo y de la terminal.
8. Utilidades del campo aéreo y de la terminal
9. de equipo de bomberos y rescate.

D. Aeronaves

1. Flujo eficiente de las aeronaves en las terminales y en las pistas de rodaje.
2. Maniobras fáciles y eficientes para el estacionamiento de las aeronaves en las distintas posiciones del “gate”.
3. Servicio de combustible a las aeronaves
4. Área de helipuertos
5. Áreas generales de aviación
6. Controles de ruido, humo y ráfaga.
7. Espacio en el inicio de la Terminal para el estacionamiento y maniobra del equipo aeronáutico.

E. Seguridad

1. En el embarco y desembarco de la aeronave
2. Elevadores, escaleras, escaladoras, rampas de acceso y egreso.
3. Sistemas de movimiento de personas, métodos de acceso y egreso.
4. Protección a los peatones.
5. Instalaciones para personas discapacitadas.

2.2 El aeropuerto como sistema de infraestructuras.

Componentes de un aeropuerto

Como se mencionó anteriormente, un aeropuerto está formado por un conjunto de sistemas que interactúan entre sí y que a su vez, tienen cierta independencia.¹

Tales sistemas son:

1. Espacios aéreos.
2. Pistas, calles de rodaje y plataformas.
3. Edificio de pasajeros.
4. Caminos de acceso y estacionamientos.
5. Zona de almacenamiento y distribución de combustibles.
6. Instalaciones complementarias.

¹ Luyando, Germán, 1995.

Un aeropuerto es una central de transportación compleja que da servicio a aviones, pasajeros, carga y vehículos en tierra. Los componentes de un aeropuerto que se aprecian en la Figura 1, usualmente se clasifican en dos categorías principales:

1. Espacios aéreos
2. Instalaciones en tierra.

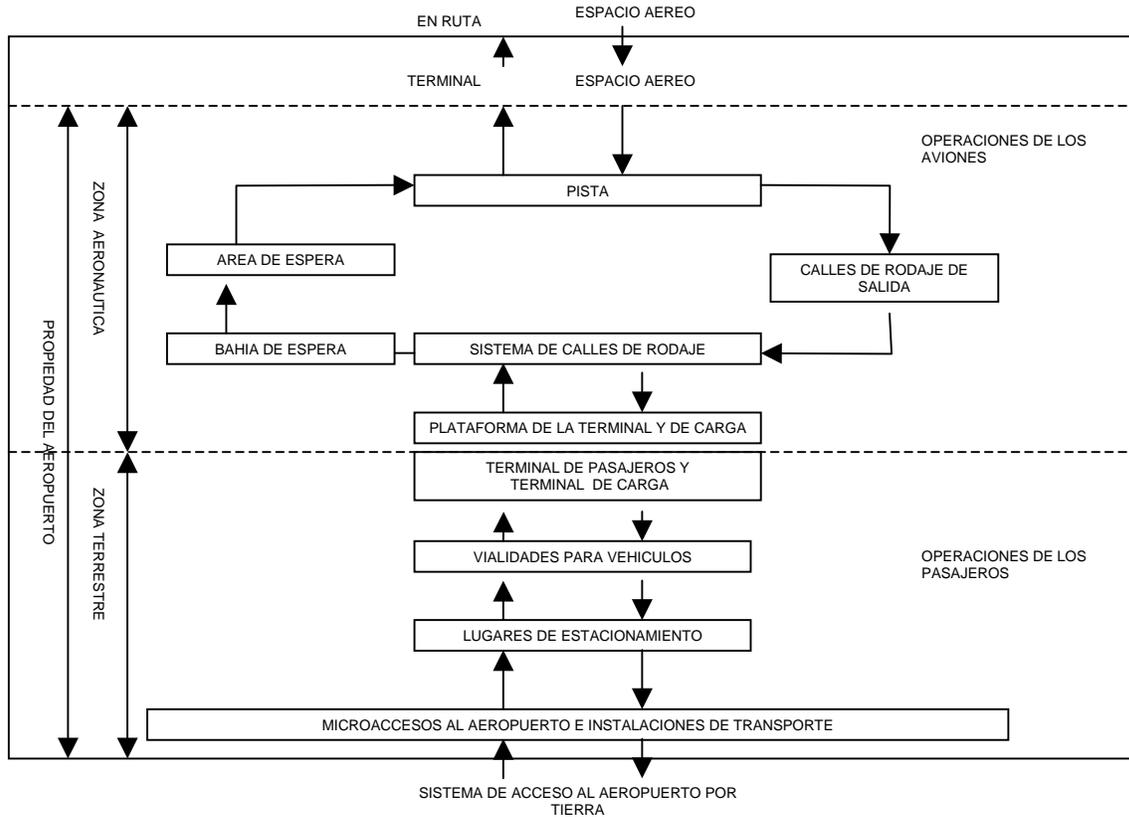


Figura 1. Componentes de un aeropuerto²

Los espacios aéreos, llamados también superficies aeronáuticas, o simplemente campos de aviación, son zonas libres de obstáculos alrededor de los aeropuertos que permiten a las aeronaves llevar a cabo sus maniobras con seguridad, y evitan que los aeropuertos queden inutilizados por la multiplicidad de obstáculos en sus alrededores. Principalmente son los cauces donde los aviones despegan y aterrizan, las pistas de rodaje usadas para el movimiento de las aeronaves entre las pistas y la terminal, las áreas de entradas y salidas donde los pasajeros embarcan y desembarcan, y el área donde el avión se estaciona. Es también usual incluir a la terminal aérea como parte del espacio aéreo.

Las instalaciones en tierra, son esencialmente aquellas partes del aeropuerto que dan servicio a los pasajeros, incluyendo la transportación en tierra. Incluye los edificios de la terminal de pasajeros, áreas de espera, mostradores de aerolíneas, instalaciones para el

² Fuente: Wells, Alexander T, 1992.

manejo de equipaje, restaurantes, tiendas, instalaciones de renta de autos, y similares. Áreas de almacenamiento y manejo de carga aérea y del servicio postal, también son parte del complejo de la terminal.

Las instalaciones en tierra también incluyen las vías de acceso vehicular, estacionamientos, y en algunos casos líneas de trenes rápidos que son parte de un sistema urbano más grande. Generalmente, sólo las vías e instalaciones de transportación de pasajeros dentro de la propiedad del aeropuerto son considerados como parte de las instalaciones en tierra, aunque también sean extensiones de una red integral de transportación urbana y regional.

Instalaciones aéreas

Las instalaciones aéreas sobresalientes incluyen vías con sus propias clasificaciones, señalamientos y alumbrados, instrumentos de aterrizaje en tierra, calles de rodajes, áreas de almacenamiento, la torre de control en tierra y el estacionamiento.

Es importante considerar que existen dos formas de controlar el tráfico aéreo:

1. Reglas de vuelo visual (VFR, Visual Flight Rules)
2. Reglas de vuelo instrumental (IFR, Instrument Flight Rules)

El VFR, se utiliza cuando las condiciones climáticas durante el vuelo son lo suficientemente buenas para que la aeronave sea piloteada por referencia visual con respecto a la tierra u otra aeronave, y cuando las densidades de tráfico son lo suficientemente bajas para permitir al piloto depender de su visión y no de la lectura de instrumentos.

El IFR, se utiliza cuando las condiciones de visibilidad son precarias o inferiores a las consideradas para los vuelos VFR, o cuando la densidad del tráfico requiere de condiciones controladas por IFR. Este tipo de vuelo tiene dos posibilidades³:

1. VMC (Visual Meteorological Conditions). Cuando la aeronave va volando encima de la capa de nubes.
2. IMC (Instrument Meteorological Conditions). Cuando la aeronave va volando dentro de la capa de nubes.

Las reglas de control de tránsito aéreo proponen que antes de la salida del avión el piloto proponga un plan de vuelo, con el destino, ruta a seguir y las altitudes deseadas.

El control de tránsito aéreo proporciona ayuda al piloto desde la torre de control, con el fin de autorizarle la ignición de motores de la aeronave, se le autoriza el despegue o aterrizaje, se le giran instrucciones al piloto para dirigirlo a determinadas direcciones, en el espacio aéreo controlado donde se encuentre debidamente separado de otras aeronaves.

³ Luyando, Germán, 1995.

Dentro del vuelo IFR, existen ayudas para la navegación, denominadas ayudas externas sobre tierra para vuelos de aproximación, tales como:

Sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS, Instrument Landing System).

El sistema de dirección para una aproximación y aterrizaje ahora en uso es el Sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS), el cual ha sido el sistema estándar en los Estados Unidos desde 1941 y es ampliamente utilizado por la aviación civil en todo el mundo. El ILS consta de dos transmisores de radio localizados en el aeropuerto, un haz es el localizador y el otro la senda de planeo. El localizador indica si la aeronave se encuentra a la derecha o izquierda con respecto al eje de la pista. La senda de planeo indica el ángulo correcto de descenso hacia la pista. También consta de dos radiobalizas que informan la distancia que le queda a la aeronave para llegar a la pista.

El piloto al verificar la pantalla cuando se encuentra lo suficientemente cerca de un aeropuerto, puede recibir ambas señales, éstas activarán el receptor ILS. El piloto al comenzar el descenso, podrá hacer la lectura en su pantalla de la distancia a la derecha o la izquierda o que tan abajo o arriba, se encuentra la aeronave con respecto al sendero electrónico que debe seguir, que representa la pista. El trabajo del piloto es volar el avión para mantener las señales en el receptor ILS tan cercanamente posible a sus posiciones centrales en la pantalla del instrumento.

Mientras la aeronave desciende por la pendiente de descenso, pasará por dos señalizaciones electrónicas. Las señalizaciones transmiten vigas verticales que penetran las vigas del localizador y de la pendiente de descenso e identifican las posiciones laterales precisas.

La primera radiobaliza está localizada de 7 a 9 km del umbral de la pista. La siguiente baliza intermedia se encuentra a 1,000 metros del umbral de la pista. Cuando el piloto sobrevuela una baliza la señal externa emitirá una señal de audio, esto es dos pulsaciones por segundo en un tono bajo para alertar al piloto de su posición en la pendiente de descenso.

Tanto el localizador como la instalación de la senda de planeo constan de antenas. El funcionamiento de ambas puede verse afectado por la proximidad de vehículos o por el tráfico de aeronaves. Una limitante de este sistema que sólo define un canal de entrada a la vez, por lo que el espacio aéreo queda restringido a una sola aeronave.

El sistema ILS, tiene las siguientes categorías que se aprecian en la Tabla 1, que toman en cuenta el techo (altura de la base de las nubes) y la visibilidad horizontal, esto es los mínimos meteorológicos definidos para cada aeropuerto:

Categoría ILS	Mínimos /Techo/Visibilidad m (pies)/ m (pies)
I	60 m (200) / 800 m (2600)
II	30 m / 400 m (120)
III a	0 / 200 m (700)
III b	0 / 50 m (150)
III c	0 / 0 m

Tabla 1. Categorías ILS⁴

Existen otros sistemas de aproximación tales como el MLS (Microwave Landing System), que actualmente está en desuso, debido a que el equipo receptor en el avión es muy caro.

Pista

Debido a la función vital de las pistas de conferir seguridad y eficiencia al aterrizaje y despegue de las aeronaves, es indispensable considerar las características operacionales y físicas de los aviones.

Hay muchas configuraciones de pistas en los aeropuertos. Las configuraciones básicas de las pistas son⁵:

1. Pista simple
2. Pista paralela
3. Pista abierta en
4. Pistas en intersección.

La pista simple permite una capacidad de operación de 51 a 98 operaciones por hora bajo condiciones VFR, y de 50 a 59 operaciones por hora bajo condiciones IFR. Debido a que sólo una aeronave puede ocupar la pista a la vez, es necesario frecuentemente que una aeronave a punto de despegar, espere a que se despeje la pista antes de comenzar las maniobras de despegue.

Las pistas paralelas son básicamente de 4 tipos:

- a. Cercanas (menos de 3,500 pies entre vías)
- b. Intermedias (3500 a 4,500 pies entre vías)
- c. Lejanas (más de 5,000 pies entre vías)
- d. Carril dual (dos vías paralelas cercanas separadas por 5,000 pies o más).

Dichas pistas se utilizan frecuentemente para incrementar la capacidad del aeropuerto. Bajo condiciones IFR, las operaciones varían para las pistas paralelas de hasta 64 operaciones por hora y de 128 para una configuración de carril dual.

Las capacidad de las pistas abiertas en V y en las pistas que se intersectan, dependen de la dirección de las operaciones y de la cantidad de viento. Ambas pistas pueden ser usadas simultáneamente cuando los vientos son calmados. En condiciones de mucho viento y poca visibilidad, estas configuraciones operan como un sistema de pistas simple.

Pistas abiertas en V. Son pistas que divergen en diferentes direcciones y que no se intersectan. Cuando hay poco o nada de viento, ambas vías pueden ser usadas simultáneamente. Las pistas abiertas en V, se utilizan como pistas simples cuando los vientos son fuertes en una misma dirección.

⁴ Fuente: Ídem.

⁵ Fuente: Wells, Alexander T., 1992.

Las operaciones aumentan significativamente cuando los despegues o aterrizajes son hechos lejos de la V. Cuando las operaciones son hacia la V, la capacidad por hora es reducida en casi 50 por ciento en aviones Tipo D y E durante condiciones VFR.

Las pistas en intersección, son dos o más pistas que se cruzan entre sí. La configuración de dichas pistas se utiliza cuando hay vientos relativamente fuertes durante el año en más de una dirección. Del mismo modo que para las pistas abiertas en V, las pistas de intersección se vuelven en una pista simple cuando los vientos son fuertes en una misma dirección. Si los vientos son relativamente ligeros, ambas pistas pueden ser usadas simultáneamente. La capacidad de operación de estas pistas depende de la localización de la intersección y de cómo las pistas son operadas. La capacidad más alta es alcanzada cuando la intersección esta cercana al final del despegue y al umbral del aterrizaje.

Desde el punto de vista de la planeación, la configuración de una pista en una sola dirección puede alcanzar mayor capacidad y facilitar el control del tráfico aéreo. Enrutar a un avión en una sola dirección es menos complejo que enrutar en múltiples direcciones. En general, una configuración abierta V, tendrá mayor capacidad que las configuraciones de intersección.

Un análisis del viento prevaleciente es esencial en la planeación de las pistas. La pista primaria debe estar orientada lo más cercana posible a la dirección de los vientos prevalecientes. Los aviones que aterrizan y despegan pueden maniobrar en una pista mientras la dirección del viento en ángulos rectos con respecto a la dirección del viaje (viento cruzado) no sea excesivo. Los máximos vientos cruzados permitidos dependen del tamaño del avión y de la condición de la superficie del pavimento. Las aeronaves grandes pueden maniobrar con vientos cruzados de hasta 40 nudos.

Los grandes aeropuertos pueden requerir de tres o más pistas. La mejor configuración para un sistema de pistas múltiple depende de un espacio mínimo requerido para seguridad de la aeronave, las direcciones prevalecientes de los vientos, las características topográficas del aeropuerto, la forma y cantidad de espacio disponible, y los requerimientos de espacio para las plataformas, la terminal y otros edificios.

Los aeropuertos del mundo se caracterizan por usar una variedad de configuraciones, desde una improvisada franja para aterrizar hasta un sistema complejo de pistas y calles de rodaje con la plataforma, que pueden dar servicio a más de 2,000 operaciones aéreas cada día y de 20 a 30 millones de pasajeros anualmente.

Calles de rodaje.

La mayor función de las calles de rodaje es proveer acceso hacia y desde las pistas a otras áreas del aeropuerto incluyendo la terminal aérea. Las calles de rodaje de entrada y salida están generalmente localizadas en las orillas de las pistas y son construidas en ángulos rectos. Las calles de rodaje deberán tener capacidad suficiente para acomodar el volumen de tráfico de llegadas y salidas de aeronaves que sea posible atender en las pistas. El sistema de calles de rodaje es determinado por el volumen de tráfico aéreo, la configuración

de la pista, y la localización de las instalaciones de la terminal y de otras instalaciones en tierra. Las calles de rodaje son planeadas con los siguientes principios en mente:

1. Las aeronaves que acaban de aterrizar no deberán interferir con el tráfico de aeronaves que van a despegar.
2. Las rutas de las calles de rodaje deben proveer la distancia más corta entre la terminal aérea y las pistas.
3. En los aeropuertos más ocupados, las calles de rodaje se localizan normalmente en varios puntos a lo largo de las pistas, de tal modo que al aterrizar las aeronaves puedan dejar las pistas tan rápidamente como les sea posible. En el caso extremo de que se produzca una saturación en la capacidad de las pistas, el sistema de calles de rodaje deberá permitir que las aeronaves salgan de éstas tan pronto como sea factible después de que hayan aterrizado y entrar en ellas poco antes de afectar el despegue.
4. Una pista de rodaje está diseñada para permitir velocidades de salida más rápidas que reduzcan el tiempo de salida de una aeronave una vez que aterrice en la pista.
5. Debe evitarse cruzar las pistas activas u otras calles de rodaje, siempre que sea posible, en interés de la seguridad y para reducir la posibilidad de que ocurran demoras importantes en el rodaje.

Las calles de rodaje se clasifican de acuerdo a su función en:

1. Calles de rodaje de entrada a la pista

Permiten el enlace de la plataforma con los extremos de la pista, generalmente formadas por una calle paralela a la pista, uniéndose después con un viraje de 90°.

2. Calles de rodaje de salida de la pista

Estas calles reducen al mínimo el tiempo de ocupación de la pista de las aeronaves que aterrizan. La calle de salida puede estar en ángulo recto o en ángulo agudo con la pista.

Áreas de espera.

Las áreas de espera (comúnmente referidas como áreas de detención) están localizadas en o muy cerca del final de las pistas de modo que los pilotos puedan hacer chequeos finales y esperen el despeje de la pista para despegar.

Bahías de espera

Las bahías de espera son plataformas localizadas en varios puntos de las pistas de rodaje para el almacenaje temporal de una aeronave. En algunos aeropuertos donde el pico de demanda resulta en ocupación llena en todas las posiciones de salida o entrada, la torre de control generalmente encaminará una aeronave a una bahía de espera hasta que un “gate” esté disponible. Algunas bahías de espera son del tamaño de un campo de fútbol, están localizadas a unos 250 pies de la pista activa. Durante las horas pico, la aeronave espera en la bahía hasta que le den una posición de despeje, entonces se mueve al área de espera.

Plataformas

Las plataformas son áreas destinadas para recibir aeronaves con fines de carga y descarga de pasajeros, correo o mercancías, reabastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento. Se clasifican de acuerdo con su objetivo y función principales. En base al tipo y volumen de tráfico previsto para un aeropuerto, pueden estimarse los tipos de plataformas necesarias. La plataforma más importante es quizás la conocida como la plataforma para estacionamiento de las aeronaves.

La plataforma tiene dos funciones: es un área para estacionar aviones y para realizar servicios y trabajos de mantenimiento pequeños. Las dimensiones e importancia de la plataforma son determinadas por la primera función. Los principales servicios que se ofrecen son el aprovisionamiento de combustible, electricidad, entre otros servicios básicos de las aeronaves.

Existen varios tipos de plataformas⁶:

6. Plataforma de aviación comercial.- Es un área designada para el estacionamiento de las aeronaves situada junto o próxima al edificio de pasajeros. En ésta se realiza el embarque y desembarque de pasajeros, carga, correo y equipaje así como el aprovisionamiento de combustible para las aeronaves.
7. Plataforma de carga. Es un área destinada exclusivamente para el embarque y desembarque de carga y correo.
8. Plataforma de aviación general. Las aeronaves de la aviación general, utilizadas para vuelos de negocios o de carácter personal, necesitan varias categorías de plataformas para atender las distintas actividades de la aviación general.
9. Plataforma de pernocta. Área destinada para aeronaves que tienen que permanecer en tierra durante varias horas diurnas o nocturnas.
10. Plataforma militar. Zona designada para el uso de aeronaves pertenecientes a la milicia de una nación.
11. Plataforma de mantenimiento. Área destinada a dar servicio y reparación a las aeronaves que así lo requieran.

Edificio de pasajeros

La terminal de pasajeros de un aeropuerto constituye uno de los principales elementos de la infraestructura del aeropuerto. Para fines de planeación, el edificio de pasajeros se tendría que situar lo más cerca posible de las pistas, con el fin de reducir la distancia de rodaje y el consumo de combustible. Las funciones principales de este edificio deben ser las siguientes:

1. Cambio de modo. Pocos viajes son hechos directamente del punto de origen al punto de destino, generalmente utilizan modos de transporte mixtos. El pasajero se

⁶ Luyando, Germán, 1995.

mueve físicamente a través de la terminal del aeropuerto por áreas de circulación de pasajeros.

2. Procesamiento. En este edificio se llevan a cabo procesos asociados con el viaje aéreo, tales como compra de boletos, registro de pasajeros, de equipaje, controles gubernamentales e inspecciones de seguridad. Esta función de la terminal requiere de un espacio para dichas actividades.
3. Cambio de tipo de transporte. Los pasajeros acceden y dejan el aeropuerto en pequeños grupos principalmente por automóvil, taxi, camión, limusina y metro. Por lo tanto la terminal sirve como un punto de llegada o salida, donde se recolectan pasajeros continuamente, por lo que se debe proveer un espacio de espera.

Aunque la función principal de la terminal es proveer espacios de circulación, procesamiento y de espera.

Vías de acceso

Las vías de acceso son las vías de enlace entre un aeropuerto y la comunidad a la que da servicio.

No existen puntos precisos donde comienza el viaje y donde termina. Se puede asumir que el viaje de acceso termina cuando el pasajero arriba a las proximidades de la terminal aérea. Un sistema de acceso satisfactorio toma en cuenta las necesidades del pasajero desde el origen del viaje hasta el arribo a la terminal. Las terminales aéreas mejor diseñadas integran los submodos de transporte de forma natural. Al diseñar los sistemas de acceso, se deben considerar las siguientes áreas:

- La recolección y procesamiento, en el área central de la ciudad o en otros centros de gran demanda.
- El movimiento de pasajeros y de carga por vehículos aéreos o terrestres.
- La distribución del tráfico de acceso y en la circulación interna a las terminales y a las posiciones de salida.

El acceso es para los pasajeros, visitantes, empleados del aeropuerto, personal del área de carga y para todos aquellos que presten un servicio al aeropuerto.

Para satisfacer la variedad de necesidades de los usuarios de un aeropuerto se deben considerar varias opciones como vías de acceso existentes o que puedan ser diseñadas. Aunque el modo de transporte por automóvil es el más predominante, ningún tipo de transporte por sí mismo es recomendable como única vía de acceso. Es importante considerar las ventajas y desventajas de usar varios tipos de modos de transporte, tales como: taxi, camiones, transporte urbano, limusinas, camiones especiales, trenes y metro.

Estacionamientos

En los aeropuertos deben existir espacios para estacionar los vehículos, de tal forma que estén situados lo más cerca posible a la zona de actividad a la que dan servicio. Es

importante contabilizar los vehículos que constituyen el tráfico de cada zona, así como el tipo. Así mismo, es importante reducir las distancias a pie desde el estacionamiento hasta el área donde se realiza la actividad.

Plan de uso de suelo

El plan de uso de suelo de un aeropuerto es desarrollada dentro del aeropuerto por el patrocinador del mismo, bajo los lineamientos del plan maestro y fuera del aeropuerto por las comunidades alternas. Este trabajo debe ser coordinado por el aeropuerto, la ciudad, la región y los planeadores del estado. La configuración de las pistas del aeropuerto, las pistas de rodaje, y las zonas de aproximación establecidas en un plan de distribución aeroportuaria, proveen la base del plan del uso de suelo para el aeropuerto y su entorno como una parte integral dentro de un programa de planeación muy complejo. La planeación aeroportuaria, las políticas y programas deben coordinarse junto con los objetivos, políticas y programas para el área que el plan maestro del aeropuerto requiere.

Usos de suelo en el aeropuerto

La cantidad de hectáreas dentro de los límites aeroportuarios tendrán un mayor impacto en los tipos de uso de suelo que se encontrarán en el aeropuerto. En los aeropuertos con un número de hectáreas limitadas, la mayoría de los usos de suelo serán orientados a la aviación. Los aeropuertos más grandes que cuentan con un exceso de hectáreas necesarias para los propósitos aeronáuticos, podrán utilizarlas para otros usos. Por ejemplo en muchos aeropuertos lo utilizan para usos industriales, particularmente aquella industria que utiliza el negocio de la aviación, o aquella cuyo personal viaja extensivamente por vuelos charters o comerciales. Muchas veces se proporciona acceso directo a ciertas compañías hacia las pistas de rodaje. Las compañías que pueden producir interferencias en equipos electrónicos necesarios para la navegación aérea o al equipo de comunicaciones o que causen problemas de visibilidad debido al humo que producen, no son compatibles con las actividades del aeropuerto. Algunas actividades comerciales son apropiadas para localizarse en los entornos del aeropuerto. Usos recreacionales tales como campos de golf, áreas de “pic nic” son muy apropiadas para los usos de suelo del aeropuerto y pueden en efecto funcionar como áreas de almacenamiento. Algunos usos de agricultura son apropiados para las tierras de los aeropuertos, pero deben evitarse los campos de cultivo de granos que atraigan pájaros.

Usos de suelo alrededor del aeropuerto

El problema del ruido es la mayor objeción emitida por los habitantes en áreas cercanas al aeropuerto. La responsabilidad para desarrollar usos de suelo alrededor del aeropuerto para minimizar el impacto del ruido y otros problemas ambientales recae en los cuerpos gubernamentales locales.

En el pasado la aproximación más común para controlar el uso de suelo alrededor del aeropuerto era fraccionar. El fraccionamiento protege al aeropuerto y sus alrededores de obstrucciones para la aviación, pero restringe ciertos elementos para el crecimiento de la comunidad.

El segundo tipo para controlar el uso de suelo es la zonificación del uso de suelo. Este tipo de zonificación tiene varios defectos. Primero no es retroactivo y no afecta los usos preexistentes que podrían conflictuar con las operaciones del aeropuerto. Segundo, las jurisdicciones con zonas de poder (usualmente ciudades, pueblos) podrían no tener una acción de zonificación efectiva. Esto es en parte a que el aeropuerto puede afectar varias jurisdicciones y por lo tanto coordinar la zonificación es difícil. También el aeropuerto puede ser localizado en un área rural donde el condado no tenga poderes de zonificación y la ciudad patrocinante puede no ser apta para zonificar fuera de sus límites políticos. Otro problema es que el interés de la comunidad no es siempre consistente con las necesidades e intereses de la industria de la aviación. La localidad podría pedir mas impuestos bases, aumentaría el crecimiento poblacional y el valor del suelo.

Otra aproximación de la planeación del uso del suelo alrededor del aeropuerto son las regulaciones que prohíben construcciones residenciales con áreas de extensa exposición al ruido. Estas áreas pueden ser determinadas por estudios acústicos previos a su desarrollo.

Finalmente, otra alternativa en controlar el uso de suelo alrededor del aeropuerto es la relocalización de residencias y otros usos incompatibles.

Plataforma de carga aérea

En los grandes aeropuertos, donde el volumen de carga es considerable, se procesa generalmente en una terminal de carga separada de la terminal de pasajeros. Sin embargo, el aumento del uso de aeronaves más grandes, ha incrementado el número de operaciones mixtas, esto es de pasajeros y de carga. Esto se debe al hecho de que los aviones más grandes tienen una capacidad de exceso de carga de lo que es necesaria para transportar pasajeros, equipaje y equipo. Por lo tanto, es esencial cuando se planea la terminal aérea tomar en cuenta las consideraciones del manejo de carga.

Las funciones de la terminal de carga son muy similares a las de la terminal de pasajeros, a pesar de sus diferencias tan marcadas. La terminal de carga tiene cuatro funciones principales: convertir la carga en unidades más grandes tales como contenedores, de modo que sean más manejables; seleccionar la carga con respecto a sus destinos, almacenar la carga para convertirla y seleccionarla; y finalmente documentarla, donde se lleven a cabo controles gubernamentales.

La carga es compuesta de carga aérea y de correo aéreo. El correo aéreo es usualmente llevado por el transportador a las instalaciones centrales del correo aéreo en el aeropuerto. La carga aérea es llevada de la aeronave a la terminal de carga ya sea por el transportador o por un operador de carga aérea. La carga entrante transportada en un avión de pasajeros usualmente tiene que ser cargada en el aeropuerto y transportada a la terminal de carga; la carga saliente se lleva de la terminal de carga a ciertas áreas designadas donde se almacena, y de esta forma puede ser transportada de forma expedita cuando la aeronave está lista, esta operación requiere de una gran área en la terminal adyacente al puerto de salida; otro requerimiento relacionado con el manejo de carga son los caminos que deben facilitar el movimiento de los camiones de carga entre la plataforma y la terminal de carga.

El uso de equipo de carga eficiente es necesario para cargar y descargar la carga de la aeronave de pasajeros; es importante esta consideración para evitar demoras en las operaciones de los pasajeros. Se ha desarrollado equipo sofisticado de carga para cubrir el aumento de los niveles de carga aérea.

Otra tendencia que afecta la tecnología del manejo de carga es el desarrollo de contenedores de bajo cubierta para distintos tipos de aeronaves. Los contenedores tienen la ventaja de que pueden ser movilizados y preparados fuera del aeropuerto y transportados directamente a la aeronave, y fácilmente son cargados dentro y fuera de la aeronave. Como ejemplo está el contenedor LD-3 el cual está diseñado para jets de gran volumen. Este contenedor tiene una carga útil de 2,500 lb, con un volumen utilizable de 155 pies cúbicos. La bajo cubierta de un DC-10 puede ser configurada para cargar un total de 24 contenedores de este tipo, de un total de 60,000 lb. Un Boeing 747 puede cargar hasta 30 de estos contenedores en la bajo cubierta.

2.3 El aeropuerto y la carga aérea

Para prevenir la interferencia innecesaria entre las operaciones de pasajeros y las operaciones de movimiento en tierra de carga, dichas operaciones deben ser idealmente separadas de la terminal de pasajeros, aún a pesar de centralizar en esta instalación las principales actividades diarias del aeropuerto. La carga aérea es un segmento muy importante que va en crecimiento dentro de la aviación civil. Durante el periodo de 1960 a 1969, el crecimiento total de toneladas transportadas fue de 19%, el cual sobrepasó por mucho el crecimiento de transportación de pasajeros. En 1982, este crecimiento disminuyó, sin embargo se estabilizó en 8.8% durante los años 1970 a 1990, y se ha ido incrementando año con año, aún cuando es menor que el negocio de pasajeros. Se prevé que continúe creciendo anualmente a razón del 6.5% durante los próximos 20 años, lo que equivale a un crecimiento 2% más rápido que el tráfico de pasajeros.

La industria de la carga aérea para la aviación civil es un área que durante los años setentas y ochentas tuvo un rápido desarrollo tecnológico debido a que ésta cambió al uso de contenedores. Muchas compañías integraron sus funciones de producción y transporte utilizando nuevas herramientas de distribución física, como el uso de técnicas “Just in Time” (JIT). También se extendió el uso de aeronaves de estructura ancha capaces de transportar grandes lotes de carga. Este sector es uno de los más grandes proveedores de empleos en todo el mundo y un elemento vital en el intercambio comercial mundial.

La industria de la carga se encuentra en un periodo más estable de crecimiento, y su demanda presenta variaciones con respecto al aeropuerto en cuestión. Consecuentemente el diseño de una terminal aérea es susceptible a parámetros que se modifican rápidamente con respecto a la demanda y los cambios tecnológicos. Por lo tanto es imperativo que el diseño sea flexible.

Los aeropuertos gozan de características propias al ofrecer sus servicios, dichas características no son compartidas por ningún otro tipo de transporte, es por esto que existen ciertos productos que constituyen su nicho natural de mercado, debido a que

satisface sus necesidades de conducción. Esto hace que la presencia del servicio aéreo sea indispensable para el movimiento de carga internacional principalmente. Cada vez más se crean empresas dedicadas en exclusividad al segmento de la carga, lo que representa la relevancia de este sector.

Debido a las exigencias de este sector, las aerolíneas deben responder a las nuevas demandas de los productores y distribuidores de mercancías, ya que estos cada vez más se desarrollan logísticamente. Así mismo, los aeropuertos deben responder a las necesidades de sus clientes ofreciendo los servicios que las aerolíneas requieran para el cumplimiento de su trabajo.

Generalmente quienes imponen la cadena de innovaciones en este sentido son los clientes, estos es los productores y operadores de carga, sin embargo, las aerolíneas o incluso los aeropuertos pueden lograr desarrollos logísticos que atraigan clientes.

El aeropuerto como plataforma logística.

El aeropuerto cumple con la función logística de ofrecer la infraestructura para las operaciones aeronáuticas, así como de manejo de carga. Generalmente permanece al margen de la relación entre la aerolínea y los usuarios, o entre la aerolínea y el transportista terrestre.

El aeropuerto funciona como una terminal especialista en el manejo de la carga proveyendo las instalaciones y la tecnología necesaria para el traslado, almacenamiento y clasificación de la misma, esto la convierte en una terminal intermodal, que la hace muy competitiva en conjunto con las operaciones de transporte de las aerolíneas y de los agentes de carga. Adicionalmente el aeropuerto puede aprovechar la fase de estadía de la carga en la terminal, de modo que ésta no sea enviada a una instalación adicional, antes de enviarse a su destino final. Así mismo, puede intervenir en el empaque del producto, ya que éste viaja en embalaje, pero no se entrega de la misma forma a su destino final, por lo que podría representar una oportunidad para explorar. Esto implicaría dar valor agregado a los servicios que un aeropuerto puede prestar. Esto se traduciría en la disminución del tiempo total de tránsito de la carga, y se reflejaría en la reducción de los costos logísticos.

La carga susceptible de ser manejada en avión es la siguiente:

- Autopartes y accesorios
- Maquinaria y partes
- Material impreso
- Herramientas
- Computadoras
- Flores
- Correo, Mensajería y Paquetería
- Medicinas, productos farmacéuticos y drogas
- Perecederos, tales como:
 - Pescado, no enlatado
 - Frutas, no enlatadas

- Vegetales
- Equipos eléctricos y electrónicos:
 - Celulares
 - Computadoras
- Indumentaria y zapatos
- Animales vivos
- Equipo y películas fotográficas
- Mercancía deportiva, juguetes y juegos
- Preparaciones de comida y productos misceláneos
- Instrumentos de control, medición, médicos y ópticos

La lista anterior sugiere que los envíos por aire son la forma más deseable de distribución cuando una o más de las siguientes características se presentan:

1. Cuando el bien es:
 - Perecedero
 - Sujeto a obsolescencia
 - Requerido en tiempo corto
 - Valioso con respecto a su peso
 - Costoso de manejar o de almacenar
2. Cuando la demanda es:
 - Impredecible
 - Poco frecuente
 - Sobrepara al suministro local
 - Estacional
3. Cuando los problemas de distribución incluyen:
 - Riesgo de robo, de quebrarse o deteriorarse
 - Altos costos de aseguración debido a largos periodos en tránsito
 - Empaquetado pesado o costoso requerido para la transportación en superficie
 - Que sea necesario un manejo especial o cuidadoso
 - Almacenamiento o exceso de inventarios

Por ejemplo, por vía aérea suelen movilizarse productos como flores frescas o artículos de vestir. Las flores pueden extraerse de las cajas en que se transportan y darles una presentación final para ser suministradas a tiendas minoristas, o incluso a algunos clientes en particular. Por su parte, la ropa puede plancharse y colocarse en ganchos para ser entregada a los establecimientos al menudeo, o a los grandes supermercados.

Para realizar estas tareas hay que considerar que adicionalmente se requieren vehículos terrestres de baja capacidad, acondicionados para transportar los productos en su presentación final, durante tramos de recorrido relativamente cortos.

La sección de la administración aeroportuaria encargada de estas actividades, así como de la gestión de la flotilla de unidades terrestres, requiere de una organización que se especialice en ello, con objeto de alcanzar la mayor eficiencia posible, y evitar que en vez de ser una fuente adicional de recursos para el aeropuerto, las nuevas actividades se conviertan en una fuente de problemas y de pérdidas financieras.

Evidentemente, a partir de estas actividades adicionales el aeropuerto no sólo puede obtener ganancias extras, tal vez no marginales, sino también generar una mayor demanda de servicios tradicionales y de infraestructura, así como incidir en el fomento de mejores prácticas logísticas por parte de las aerolíneas y los productores – comercializadores del lugar, aumentando su competitividad y el crecimiento económico de la región.

3. CARGA AEREA

Los aeropuertos actualmente proveen servicios esenciales para conectar una ciudad, una comunidad o una región, con la red mundial de servicios aéreos y con la economía nacional y global. Para una región cuando un aeropuerto no tiene el tráfico suficiente para cubrir los costos del mismo, esto es preferible a no contar con un aeropuerto, ya que el costo de oportunidad se traduce en ser excluido de la economía nacional.

Los aeropuertos al convertirse en una unión esencial de las economías, han tenido un gran desarrollo, no sólo con respecto al volumen de pasajeros que reciben el servicio, sino también con respecto a la carga aérea. Algunos aeropuertos han logrado captar volúmenes considerables de carga, convirtiéndose en centros distribuidores prácticamente. Algunos países que encabezan esta lista son Japón, China, Malasia, Alemania, entre otros; manejan más de dos millones de toneladas al año. En México, los principales aeropuertos en manejar grandes cantidades de carga son muy contados, el Aeropuerto Internacional de México, actualmente maneja más del 50% de la carga, otros aeropuertos como Monterrey y Guadalajara, comienzan a tener mayor número de operaciones de carga. Las tendencias mundiales marcan las prácticas de las aerolíneas nacionales, así como de las aeronaves que éstas utilizan.

3.1 Tendencias mundiales de la carga aérea

Los aeropuertos actualmente son entidades económicas muy importantes por sí mismas. La diversificación de las fuentes de ingresos aeroportuarias, son un claro signo de la cada vez mayor integración de los aeropuertos a las economías a las que dan servicio. Doquiera se localice un aeropuerto, estos se convierten en un catalizador vital para el crecimiento de la economía y de la creación de empleos.

Los aeropuertos emplean a un número muy significativo de personas, y también son un instrumento generador de un gran número de empleos para otros empleados que no están directamente en el aeropuerto, ya que dan servicios a las empresas localizadas en la vecindad del mismo. Varios estudios sugieren que las actividades relacionadas con los aeropuertos, totalizan entre el 2 y 3 por ciento del PIB en muchos países. Aunque estos mismos no les han dado a los aeropuertos el significado de una sociedad interdependiente. Los aeropuertos se han convertido en una unión esencial en las economías internacionales y nacionales, no sólo para los principales centros de población, sino también para comunidades remotas donde de otro modo permanecerían aisladas. Los eventos recientes, han demostrado el papel multifuncional de los aeropuertos, tales como ser un canal de distribución en caso de situaciones de emergencia.

A nivel mundial el total de toneladas manejadas, se incrementó en 2.8% en el año 2003, obteniendo un incremento en todas las regiones excepto América Latina y el Caribe con respecto al año 2002, como se muestra en la Tabla 2. Pero datos más recientes muestran que la carga aumentó drásticamente en el año 2004 hasta 9.1 % a nivel mundial en comparación con los primeros cinco meses del año 2003. El total de carga manejada

durante el 2004 fue de 73,867, 678 de toneladas, más de un millón de toneladas con respecto al año 2003, y tres millones con respecto al año 2002. Por lo que el transporte de carga aérea es un mercado que crece rápidamente en unas regiones más que en otras, tal es el caso de África y Asia. La carga aérea totaliza cerca del 40 por ciento del comercio internacional en términos de valor.

Región	Carga-Toneladas métricas 2003(millones)	% Variación (con respecto a 2002)
África / Medio Oriente	4.03	4.0
Asia / Pacífico	20.94	5.6
Europa	14.05	2.3
Latinoamérica / Caribe	2.94	-1.4
Norteamérica	26.67	0.9
Total	68.63	2.8

Tabla 2. Toneladas de carga por región⁷

Los principales aeropuertos según datos de la ACI (Airport Council Internacional) durante el año 2004, fueron los aeropuertos de Memphis, Hong Kong, Tokio, Anchorage, Seul, Los Angeles, París, Frankfurt, Singapur y Miami. Cuatro de estos aeropuertos pertenecen a los Estados Unidos de Norteamérica; dos pertenecen a Europa y cuatro a Asia. Sin embargo fuera del aeropuerto de Memphis ubicado en Tennessee y de Anchorage, en Alaska, los principales aeropuertos en cuanto a manejo de carga son asiáticos, esto es en los países de China, Japón y Corea del Sur.

La carga que manejan estos aeropuertos es superior a los dos millones de toneladas anuales. Siendo los aeropuertos de Memphis y Hong Kong, los que manejan más de tres millones de toneladas anualmente.

Según los datos de la ACI (Airport Council International), durante el año 2004, los aeropuertos que manejaron el mayor número de carga, como se aprecia en la Tabla 3, fueron los siguientes:

Lugar	Ciudad (Aeropuerto)	Total	% Variación
		Carga	
1	MEMPHIS (MEM)	3 554 575	4.8
2	HONG KONG (HKG)	3 119 008	16.9
3	TOKYO (NRT)	2 373 133	10.1
4	ANCHORAGE (ANC)*	2 252 911	7.2
5	SEUL (ICN)	2 133 444	15.8
6	LOS ANGELES (LAX)	1 913 676	4.3
7	PARIS (CDG)	1 876 900	8.9
8	FRANKFURT/MAIN (FRA)	1 838 894	11.4
9	SINGAPUR (SIN)	1 795 646	10
10	MIAMI (MIA)	1 778 902	8.6

⁷ Fuente: ACI. "Airports: Vital Catalyst for economic growth". 2004.

11	LOUISVILLE (SDF)	1 739 492	7.5
12	NUEVA YORK (JFK)	1 706 468	3.1
13	TAIPEI (TPE)	1 701 020	13.4
14	SHANGHAI (PVG)	1 642 176	38.1
15	CHICAGO (ORD)	1 474 652	-2.4
16	AMSTERDAM (AMS)	1 467 204	8.4
17	LONDON (LHR)	1 412 033	8.6
18	DUBAI (DXB)	1 169 286	22.2
19	BANGKOK (BKK)	1 058 145	11.3
20	NEWARK (EWR)	984 838	2.4
21	INDIANAPOLIS (IND)	932 449	5.9
22	OSAKA (KIX)	887 819	11.9
23	ATLANTA (ATL)	862 230	7.5
24	TOKYO (HND)	774 113	7.1
25	DALLAS/FT WORTH AIRPORT (DFW)	742 289	11.4
26	LUXEMBURGO (LUX)	712 985	8.5
27	BEIJING (PEK)	668 690	1
28	KUALA LUMPUR (KUL)	655 368	11.1
29	OAKLAND (OAK)	644 753	7.9
30	GUANGZHOU (CAN)	632 372	16.2

Tabla 3. Total de tráfico de carga durante el año 2004⁸

Actualmente la tendencia es facilitar la liberación de los servicios para pasajeros y de carga, ya que se cree que los servicios aéreos deben ser dirigidos por el mercado. La liberación de los servicios de pasajeros hará el transporte aéreo más accesible y adquirible, y por lo tanto expandirá el mercado. La liberación de la carga permitirá dinamizar la cadena de suministro global y ser más eficientes en la manufactura y entrega de los bienes sensibles al tiempo. Como se menciono anteriormente, los operadores del aeropuerto están preparados para aceptar todos los retos para dar servicio a la demanda con la capacidad adicional necesaria que acompañaría tal crecimiento. No obstante las asociaciones continuas entre los aeropuertos, las asociaciones internacionales, los gobiernos y las aerolíneas serán cada vez más necesarias.

3.2 Evolución de la carga aérea en México

Desde hace ya más de dos décadas, en términos generales ha habido un incremento consistente en la transportación de carga aérea. Han existido ciertas caídas, que

⁸Fuente: ACI. "Airports participating in the ACI Annual Traffic Statistics Collection", 2004.

corresponden también a descensos en el Producto Interno Bruto Nacional, de los años 1982, 1983, 1986 y 1995.

La carga aérea internacional ha tenido un crecimiento considerable, lo cual es congruente con las tendencias internacionales. Las estadísticas confirman que la mayoría de la carga aérea en México, corresponde a importaciones y exportaciones.

El transporte de la carga doméstica también ha tenido un incremento pero no al mismo grado que la carga internacional. Los principales receptores de carga aérea son las ciudades de México, Guadalajara, Monterrey, en últimas fechas los aeropuertos de Toluca y Cancún.

3.2.1 Análisis estadístico de la evolución general de la carga aérea en México.

Según los datos de Aviación Civil, que se aprecian en la Tabla 4, durante los últimos quince años, la tasa de crecimiento media anual del transporte de carga ha sido del 8.8%. Así mismo, el total de toneladas transportadas se incrementó en 99.37% del año 1994 al año 2004. Particularmente los años 2000 y 2004 presentan un total de más de medio millón de toneladas transportadas, con 502,069 y 561,502 toneladas respectivamente.

LÍNEAS AEREAS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TCMA
Nacionales	114,841	139,883	153,936	174,318	182,693	196,897	177,088	178,353	202,906	195,075	232,750	7.4%
Extranjeras	166,795	137,672	172,003	221,501	290,475	287,616	324,981	280,861	285,296	301,930	328,752	10.0%
TOTAL	281,636	277,555	325,939	395,819	473,168	484,513	502,069	459,214	488,202	497,005	561,502	8.8%

Tabla 4. Toneladas de carga transportadas (1994-2004)⁹

La tendencia actual del movimiento de carga es la mayor participación de las líneas aéreas extranjeras con casi un 60% del total de toneladas transportadas. Esta tendencia se viene presentando desde el año 1994, como se aprecia en la Tabla 5. Excepto en el año 1995, donde las empresas nacionales transportaron el 50.4% del total de carga. Estos datos demuestran que el crecimiento de la transportación aérea de las líneas internacionales ha sido más rápido que el de las aerolíneas nacionales. En los últimos quince años, la tasa de crecimiento anual de las líneas extranjeras fue del 10%, mientras que el de las aerolíneas nacionales fue del 7.4%. Esto se ha debido al impulso del comercio exterior, donde el principal socio comercial de México es Estados Unidos, hacia donde se envía la mayor cantidad de carga. Aunque típicamente muchas de las exportaciones se realizan por medios terrestres o marítimos, esto podría representar una oportunidad de mercado a explorar por las aerolíneas nacionales.

LÍNEAS AEREAS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Nacionales	40.8%	50.4%	47.2%	44.0%	38.6%	40.6%	35.3%	38.8%	41.6%	39.3%	41.5%

⁹ Fuente: Dirección General de Aviación Civil.

Extranjeras	59.2%	49.6%	52.8%	56.0%	61.4%	59.4%	64.7%	61.2%	58.4%	60.7%	58.5%
TOTAL	100.0%										

Tabla 5. Porcentaje de participación de carga según tipo de línea aérea (1994-2004)¹⁰

3.2.2 Análisis estadístico de la evolución de la carga aérea en México según aeropuertos.

Según los datos del estudio “Transporte Aéreo de Carga en México, 1992-1996”, del IMT, los principales centros receptores y emisores de carga aérea, que han operado el 80 por ciento del movimiento de carga en el país, corresponde a las ciudades que se muestran en la Tabla 6:

Ciudad	Siglas Aeropuerto
México, DF	MEX
Guadalajara, Jal.	GDL
Mérida, Yuc.	MID
Monterrey, N.L.	MTY
Cancún, Q.R.	CUN
Culiacán, Sin.	CUL
Tijuana, B.C.	TIJ
La Paz, B.C.S.	LAP
Toluca, Edo. México	TLC
Hermosillo, Son.	HMO

Tabla 6. Principales Centros Receptores y Emisores de Carga en México (1992-1996)¹¹

Los aeropuertos que mayor número de toneladas han manejado son el Aeropuerto de México, seguido por el de Guadalajara, como se puede observar en las Tablas 7 y 8.

Existen diferencias significativas entre uno y otro aeropuerto. El aeropuerto de la ciudad de México maneja casi por igual carga nacional e internacional, aunque prevalece la carga internacional, el caso contrario son los aeropuertos de Guadalajara, Mérida, Monterrey y Cancún, donde la carga nacional es la más significativa. El aeropuerto de Culiacán presenta casi el 100 por ciento de su carga como nacional, lo mismo que el aeropuerto de Tijuana, La Paz y Hermosillo; no es así el caso del aeropuerto de Toluca, donde prácticamente se transporta carga internacional.

	MEX	GDL	MID	MTY	CUN	CUL	TIJ	LAP	TLC	HMO	SUBTOTAL	RESTO DEL SISTEMA	TOTAL NACIONAL
1980	67,505	11,684	8,033	7,629	1,817	2,228	4,662	4,157		3,488	111,203	44,499	155,702
1981	69,880	12,987	8,394	7,447	2,043	2,373	5,438	4,504		3,405	116,471	46,137	162,608
1982	56,719	11,294	6,211	5,481	1,617	2,064	5,170	3,680		3,175	95,411	36,992	132,403
1983	54,192	10,366	5,191	4,590	2,639	1,929	5,041	3,513		3,445	90,906	35,151	126,057
1984	62,894	11,846	5,283	5,674	2,849	2,422	6,431	4,193		4,098	105,690	43,080	148,770

¹⁰ Fuente: Ídem.

¹¹ Elaboración propia con datos de “Transporte Aéreo de Carga en México. 1992-1996”, IMT.

1985	67,889	16,106	6,254	6,628	3,426	2,559	8,727	4,776	90	4,313	120,768	49,816	170,584
1986	68,441	12,956	6,615	6,553	5,424	2,212	8,248	4,650	98	3,905	119,102	46,340	165,442
1987	64,856	13,814	6,726	6,398	5,758	2,196	9,390	4,733	35	3,715	117,621	44,124	161,745
1988	54,057	11,027	5,719	4,809	4,071	1,176	5,530	5,673		3,118	95,180	32,412	127,592
1989	54,786	10,606	5,820	4,644	4,247	1,267	4,533	7,059		2,943	95,905	29,192	125,097
1990	57,226	11,604	6,605	6,149	4,790	1,510	6,170	4,882	7	2,989	101,932	32,581	134,513
1991	64,211	14,734	7,550	9,411	4,705	2,087	8,165	3,667		3,260	117,790	35,782	153,572
1992	63,323	16,946	8,258	5,034	3,599	5,121	5,336	4,414	16	4,608	116,655	46,468	163,123
1993	63,067	20,807	10,139	5,797	4,183	6,288	6,552	5,420	20	4,934	127,207	51,071	178,278
1994	71,292	22,219	11,167	6,330	5,160	7,250	7,304	6,378	22	5,527	142,649	56,788	199,437
1995	78,661	23,547	12,107	6,822	5,979	8,099	7,985	7,210	23	6,062	156,495	61,886	218,381
TCMA	1.02	4.78	2.77	-0.74	8.26	8.99	3.65	3.74		3.75	2.3	2.22	2.28

Tabla 7. Toneladas de carga nacional por aeropuerto¹²

	MEX	GDL	MID	MTY	CUN	CUL	TIJ	LAP	TLC	HMO	SUBTOTAL	RESTO DE SISTEMA	TOTAL NACIONAL
1980	59,024	3,162	194	779	994		67	704		183	65,107	2,581	67,688
1981	61,692	2,856	211	948	1,160		7	466		239	67,579	3,465	71,044
1982	42,451	1,846	177	609	514		4	246		165	46,012	1,186	47,198
1983	31,652	1,449	351	471	275		12	122		76	34,408	700	35,108
1984	43,286	2,442	672	690	502	1	10	132		150	47,885	973	48,858
1985	48,314	2,406	795	765	659	1	11	195		146	53,292	1,427	54,719
1986	45,034	2,608	1,524	439	1,313	1	124	312		41	51,396	1,260	52,656
1987	51,071	3,840	1,976	741	2,903	10	38	468		31	61,078	1,571	62,649
1988	59,431	4,205	3,724	1,153	3,203		19	197		28	71,960	2,306	74,266
1989	72,364	5,444	3,898	1,560	2,486		2	5	226	27	86,012	2,127	88,139
1990	68,179	8,274	4,050	3,393	3,275	3	0	90	3,687	25	90,976	3,590	94,566
1991	65,667	8,930	3,956	3,101	2,544	3	11	23	4,745	56	89,036	2,782	91,818
1992	71,730	10,910	6,276	1,677	1,707	3	8	96	4,453	121	96,981	3,182	100,163
1993	84,162	12,801	7,374	1,557	1,405	4	9	80	5,225	142	112,759	2,702	115,461
1994	89,898	14,154	8,082	1,752	1,953	6	9	94	6,230	164	122,342	3,158	125,500
1995	95,289	15,388	8,733	1,927	2,378	8	9	107	7,095	184	131,118	3,529	134,647
TCMA	3.24	11.13	28.89	6.22	5.99		-12.5	-12		0.04	4.78	2.11	4.69

Tabla 8. Toneladas de carga internacional por aeropuerto¹³

En términos generales se puede concluir que el aeropuerto de la Ciudad de México, manejó hasta el año 1995 el 53% del total de la carga en promedio de 1980 a 1995, tanto nacional como internacional; el aeropuerto de Guadalajara manejo el 8% del total de carga nacional; el aeropuerto de Mérida, el 4 %; los demás aeropuertos manejaron menos del 3.5% cada uno. Estas estadísticas demuestran como el movimiento de la carga sigue siendo muy centralizado, prácticamente en una sola ciudad, el Distrito Federal; la ciudad de Monterrey,

¹² Fuente: Ídem.

¹³ Fuente: Ídem.

durante estos años ocupó el 4º lugar en importancia. Cabe destacar que el aeropuerto de Toluca transporta principalmente carga internacional debido que se ha convertido en el centro concentrador y distribuidor de las grandes empresas de paquetería, tales como FedEx, Pegaso, entre otras.

3.2.3 Análisis estadístico de la evolución de la carga aérea en México según tipo de productos

Según datos estadísticos del IMT (Tabla 9), los principales productos importados vía aérea, según su valor, durante los años 1996 a 1999 en promedio, son las máquinas y aparatos eléctricos, con el 29%, seguido por partes mecánicas, con el 18%; los productos químicos, mercancías para trabajos de maquila e instrumentos óptico, y quirúrgicos, corresponden aproximadamente a menos del 13% cada uno del total. Estos productos representan el 75% del total de las importaciones por este modo de transporte.

	1996	1997	1998	1999
Máquinas aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos.	1,771.65	2,528.16	3,088.82	4,495.93
Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos; partes de estas máquinas.	1,195.53	1,645.02	1,868.47	2,184.93
Importación de mercancías mediante operaciones de abrigo, importaciones temporales para trabajos de maquila.	565.47	1,412.55	1,688.86	1,606.51
Instrumentos y aparatos de óptica, fotografía o cinematografía, de medida, control o precisión; instrumentos y aparatos medicoquirúrgicos; partes y accesorios de estos instrumentos o aparatos.	524.91	640.77	787.02	1,001.24
Productos químicos orgánicos.	614.88	666.53	815.51	814.35
Otros	1,497.88	2,088.07	3,268.22	3,255.97
Total Importaciones Aéreas	6,170.31	8,981.10	11,516.90	13,358.92

Tabla 9. Principales grupos de mercancías importadas, por modo de transporte. 1996-1999. (lab)
(Millones de dólares corrientes)¹⁴

En cuanto a los principales productos exportados vía aérea, que se muestran en la Tabla 10, según su valor, durante los años 1996 a 1999 en promedio, el 35% fueron partes mecánicas; con el 26% del total de la carga exportada, están las máquinas y aparatos eléctricos, finalmente las perlas, bisutería, metales, productos farmacéuticos y partes de aeronaves tuvieron menos del 8%. Estos productos representaron el 69% del total de la carga exportada según su valor, vía aérea.

¹⁴ Fuente: www.imt.mx

	1996	1997	1998	1999
Reactores nucleares, calderas, máquinas, aparatos y artefactos mecánicos; partes de estas máquinas.	1,228.26	1,938.32	2,380.07	2,599.42
Máquinas aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos.	904.78	1,296.27	1,896.79	2,142.16
Perlas naturales cultivadas, piedras preciosas o semipreciosas, metales preciosos, chapados de metal precioso (plaqué) y manufacturas de estas materias; bisutería; monedas.	323.48	403.71	416.17	469.65
Productos farmacéuticos.	210.29	264.56	334.98	388.56
Aeronaves, vehículos espaciales y sus partes.	n.d.	n.d.	778.24	293.11
Otros	1,191.82	1,216.24	1,248.87	1,347.92
Total Exportaciones Aéreas	3,858.62	5,119.10	7,055.12	7,240.83

Tabla 10. Principales grupos de mercancías exportadas, por modo de transporte. 1996-1999. (lab)
(millones de dólares corrientes)¹⁵

En la Figura 2 se puede observar el valor de las importaciones y las exportaciones de carga aérea. Se aprecia que el valor de las importaciones es claramente superior al de las exportaciones durante el periodo 1996 – 1999.

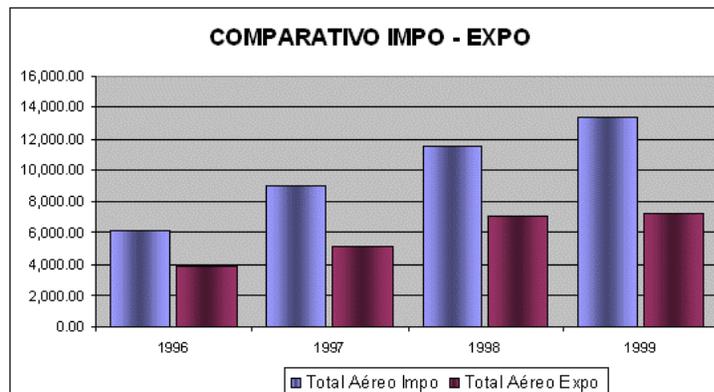


Figura 2. Cuadro comparativo de Importaciones y Exportaciones (1996-199)¹⁶

En resumen, los principales productos importados y exportados vía aérea, según su valor, son partes mecánicas y aparatos eléctricos. La característica principal de estos productos es que pierden rápidamente su valor o tienen un valor muy alto y el costo financiero de no comercializarlos a tiempo es muy alto. Tal es el caso de los componentes electrónicos, computadoras, entre otros.

3.2.4 Análisis estadístico de la evolución de la carga aérea en México según aerolíneas.

¹⁵ Fuente: Ídem.

¹⁶ Fuente: Ídem.

Según los datos de Aviación Civil de la Secretaria de Comunicaciones y Transporte, la Tasa Promedio de Crecimiento Anual del transporte de carga por servicio regular, es del 5.7% desde el año 1989 hasta el 2004 para la carga transportada por líneas aéreas nacionales; y del 8.9 % de crecimiento para la carga transportada en servicio regular por aerolíneas extranjeras.

Durante 1989 y 1990 la carga era transportada principalmente por aerolíneas nacionales, pero esta tendencia ha ido desapareciendo. Durante el año 2004, el transporte de carga fue del 60.4 % por aerolíneas extranjeras y el 39.6% restante por aerolíneas nacionales. Este cambio se generó a partir de 1993, hasta la fecha exceptuando por el año 1995, como se aprecia en la Tabla 11.

LÍNEAS AEREAS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	TCMA
NACIONALES	102,986	135,015	140,435	152,432	162,768	184,481	158,172	151,641	168,242	161,022	184,713	5.7%
EXTRANJERAS	134,166	117,279	144,674	182,670	225,635	222,801	220,865	199,713	220,336	249,229	281,953	8.9%
TOTAL	237,152	252,294	285,109	335,102	388,403	407,282	379,037	351,354	388,578	410,251	466,666	7.5%

Tabla 11. Toneladas de carga transportada en servicio regular 1994-2004.¹⁷

Las líneas aéreas se dividen en: troncales, regionales, exclusivas de fletamento y exclusivas de carga; como se aprecia en la Tabla 12, las empresas troncales son las que transportan el mayor número de toneladas.

En cuanto a la carga transportada por líneas aéreas nacionales troncales en servicio doméstico e internacional regular, las principales son Aeroméxico y Mexicana; Taesa tuvo cierta importancia hasta el año 1999, posteriormente finalizó sus operaciones.

Tipo de línea aérea	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Exclusivas de carga	18,843	32,250	37,341	39,635	39,828	51,256	50,154	68,403	97,104	97,484	130,046
Exclusivas de fletamento	543	1,563	1,419	1,307	1,396	1,607	1,213	721			
Regionales	1,316	1,511	4,761	9,321	10,580	10,679	11,678	8,669	9,575	4,986	3,590
Troncales	94,139	104,558	110,414	124,054	130,889	133,355	114,043	100,560	96,227	92,605	99,114
Total general	114,841	139,882	153,935	174,317	182,693	196,897	177,088	178,353	202,906	195,075	232,750

Tabla 12. Total de toneladas de carga transportada por empresas nacionales en operación regular y de fletamento.¹⁸

¹⁷ Fuente: Dirección General de Aviación Civil.

¹⁸ Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección de Aviación Civil.

Durante el periodo 1994 a 2004, existieron 19 empresas exclusivas de carga, 7 empresas exclusivas de fletamento, 9 regionales y 6 troncales (Tabla 13). Durante este periodo se crearon nuevas empresas y desaparecieron algunas otras, tal es el caso de Taesa, ya que el año 1999 fue su último año de operaciones. La empresa Líneas Aéreas Azteca, es de reciente creación ya que presenta operaciones a partir del año 2001.

Tipo de línea aérea	Total
Exclusivas de carga	19
Exclusivas de fletamento	7
Regionales	9
Troncales	6
Total general	41

Tabla 13. Número de empresas nacionales según tipo con operaciones en México.¹⁹

Entre las principales empresas nacionales troncales están Aeromexico y Mexicana, principales transportistas de carga, con el 43% y 37% del total de toneladas transportadas durante el 2004, así como Aviacsa, con el 15%; Líneas Aéreas Azteca, comienza a tener cierto porcentaje de participación a partir del año 2001, aunque es del 3% para el año 2004. En cuanto a las líneas aéreas regionales las principales son Aerolitoral, Aeromar, Aerolíneas Internacionales, y Aerovías Caribe. Las operaciones por aerolíneas nacionales exclusivas de fletamento han sido casi nulas, sobre todo en los últimos dos años. La empresa más representativa de este tipo es Servicios de Transporte Aéreo, aunque a partir del año 2002, no ha presentado operaciones. Finalmente en cuanto a empresas exclusivas de carga, las principales empresas son: Aero Unión Aerotransportes Mas de Carga, Estafeta Carga Aérea, Jett Paquetería. Las empresas Aero Unión transportó el 46% del total de la carga en el año 2004, la empresa Aerotransportes Mas de Carga, el 30% y Estafeta Carga el 19%, las demás empresas transportaron menos del 2%, por lo que estas tres empresas son las más importantes actualmente.

Finalmente como se puede apreciar en la Figura 3 la carga se transportaba principalmente por aerolíneas troncales. Hasta el año 2002, existía una diferencia abismal entre la carga transportada por las empresas troncales y las empresas exclusivas de carga, sin embargo esta tendencia comenzó a cambiar a partir del año 2000, ya que las empresas de carga comenzaron a tener un gran desarrollo, y en el año 2002 transportaron aproximadamente el mismo número de toneladas, sin embargo para el año 2004, rebasaron por mucho a las empresas troncales. Las empresas regionales y exclusivas de fletamento han venido a menos, en estos últimos once años.

¹⁹ Fuente: Ídem.

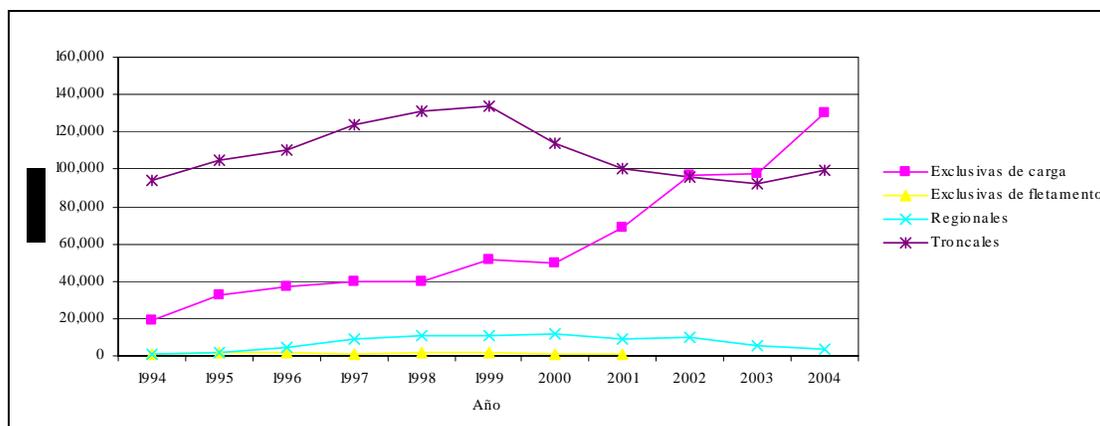


Figura 3. Transporte de Carga según tipo de empresa 1994-2004.²⁰

En cuanto al transporte de carga por empresas extranjeras, durante el periodo de 1994 a 2004, han operado 108 empresas exclusivas de fletamento y 65 líneas aéreas regulares, como se aprecia en la Tabla 14:

Tipo de empresa	Total
Exclusiva de fletamento	108
Regulares	65
Total general	173

Tabla 14. Número de empresas extranjeras según tipo con operaciones en México de 1994 a 2004.²¹

En términos generales aproximadamente el 80% de la carga se transporta por líneas aéreas regulares y el 20% restante en empresas exclusivas de carga (Tabla 15). Esto representa la tendencia mundial de transportar carga en aviones de pasajeros, esto es en utilizar aeronaves con compartimientos en la parte inferior, que permita transportar carga además de equipaje.

Tipo de empresa	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Exclusiva de fletamento	27,319	12,864	21,030	24,530	44,022	34,042	66,183	59,242	53,227	47,389	41,275
Regulares	139,476	124,808	150,973	196,971	246,452	253,574	258,798	221,619	232,069	254,541	287,477
Total general	166,795	137,672	172,003	221,501	290,474	287,616	324,981	280,861	285,296	301,930	328,752

Tabla 15. Total de toneladas de carga transportada por empresas internacionales en operación regular y de fletamento 1994-2004.²²

Las principales empresas exclusivas de fletamento que han operado en los últimos 11 años son: Atlas Air, que transportó el 46% del total de la carga durante el 2004; Capital Cargo International, transportó el 18%, Gemini Air Cargo, el 10%, Centurión, el 7.3%, otras empresas importantes que transportaron menos del 5% son: USA Jet Airlines, Florida,

²⁰ Fuente: Ídem.

²¹ Fuente: Ídem.

²² Fuente: Ídem.

West Airlines, Ameristar Air Cargo; y con menos del 1% están C&M Airways, Ameristar Airways, Murria Air, Cielos del Perú, Air Comet Plus, Ryan International, Heavylift Cargo Airlines, Kalitta Charters II y Euro Fly, entre otras.

Para las empresas de servicio regular, las principales son Federal Express, que transportó el 23% del total de la carga durante el 2004; United Parcel Service, el 10%, Air France y Cargolux Airlines, el 9% cada una, Martin Air Holland, KLM y Astar Air Cargo, el 6% respectivamente, Amerijet el 4%; Varig, Iberia, American Airlines, Lufthansa, el 3% cada una; DHL Guatemala y Delta, el 2%, y finalmente con 1% o menos, Continental, British Airways, Lan Chile, Alaska, Avianca, Japan Airlines, entre otras.

Los principales transportistas son empresas de paquetería norteamericanas: FedEx y United Parcel Service. Fedex, tiene su “hub” en el aeropuerto de Toluca. Las empresas regulares con mayor participación en este mercado son en su mayoría norteamericanas y europeas.

En la Figura 4, se aprecia como casi en su totalidad la carga es transportada por empresas regulares. La evolución del transporte de carga fue mayor a partir de 1995.

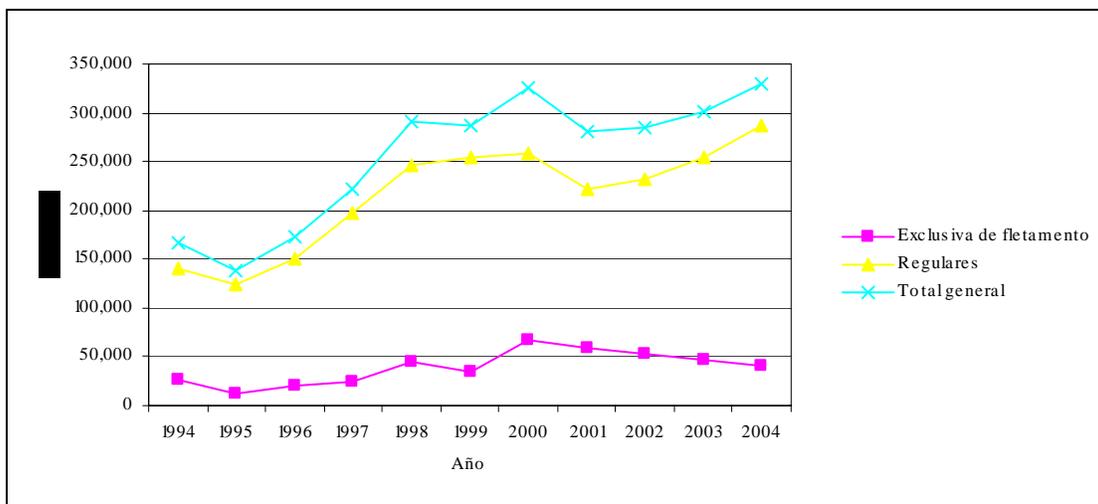


Figura 4. Toneladas de carga transportada según tipo de empresa extranjera.²³

3.3 Aeronaves y carga aérea

El diseño de las aeronaves influye grandemente en el transporte de la carga, ya que puede variar en el peso transportado, así como en la forma de transportarse, dependiendo del producto puede transportarse en contenedores, “pallets” e “igloos”, tanto en aviones exclusivos de carga, como en aviones de pasajeros.

La carga puede ser transportada de varias formas:

- en los compartimientos inferiores de aeronaves de cuerpo estrecho, o

²³ Fuente: Ídem.

- en la parte trasera de aviones de cuerpo ancho, o
- en un avión exclusivo de carga.

Los aviones de cuerpo angosto tienen sólo pequeños compartimientos para carga y equipaje, especiales para carga ligera. Pequeñas cantidades de carga se transportan de esta forma, pero la gran mayoría de la carga se transporta en aviones exclusivos de carga o en la parte trasera de aviones de cuerpo ancho.

3.3.1 Tendencias mundiales en aeronaves y carga aérea

A principios de los setentas, hubo un incremento en la tendencia de usar aviones exclusivos de carga, incluyendo aeronaves de pasajeros que pudieran convertirse rápidamente de un uso de pasajeros a uno de carga, los llamados modelos “Cambio Rápido” (Quick Change). La introducción de aviones de cuerpo ancho a principios de los setentas, cambió algunas áreas del mercado de la aviación. La capacidad de carga del 747 es muy grande (6,190 pies³, esto es, 162,902.23 m³, 154.75 toneladas), incluso en comparación con otras aeronaves exclusivas de carga como el Boeing 707 (8,074 pies³). La rápida introducción de las aeronaves de cuerpo ancho sobre todo para rutas de largas distancias, ha permitido mayor disponibilidad para transportar carga. Este espacio puede utilizar contenedores razonablemente grandes, fáciles de manejar por los “carriers” debido a las ventajas de los equipos de manejo de carga de la terminal. El uso de compartimientos de cuerpo amplio para la carga es por lo tanto más económico, y ha sido elegida esta opción extensamente en los últimos años.

Los aviones exclusivos de carga siguen estando en uso por un número especializado de aerolíneas de carga aérea. Algunas aerolíneas de pasajeros, como Lufthansa, Cathay Pacific y JAL, también operan aviones exclusivos de carga, pero se cree que en el futuro la tendencia será que la vasta mayoría de la carga aérea sea transportada en aviones de pasajeros, dicha combinación actualmente es muy popular en algunas partes del mundo. En este contexto, parte de la cubierta principal de pasajeros, generalmente aeronaves de cuerpo angosto, se usa para llevar contenedores de carga. Las aeronaves actualmente en uso y su máxima capacidad de carga de pago, se muestran en la Tabla 16.

Modelo de Aeronave	Máxima Capacidad de Carga de Pago (lbs)	Máxima Capacidad de Carga de Pago (kgs)
B-707-320C	91,390	41,454.232
B-747-200F	254,640	115,503.946
B757-200PF	50,000	22,679.851
B-747-200C	237,110	107,552.390
B-737-200QC	34,371	15,590.583
B-737-200C	34,996	15,874.081
B-727-100D	44,000	19,958.269
DC-8F	95,282	43,219.632
DC-8-63F	118,583	53,788.896
DC-100(Series 30F)	155,700	70,625.057

MD-11F	122,700	55,656.355
MD-C-17	172,200	78,109.408
L-100-30	51,402	23,315.794
Merchantman 953-C	37,400	16,964.529
Hawker-Siddley Argosy	31,009	14,065.590
Caravelle 11R-Se210	20,000	9,071.940
Fokker F27-600	12,511	5,674.952
BAC-111-475	21,233	9,631.226
L-1011 Tristar	86,002	39,010.251

Tabla 16. Capacidades de carga de aeronaves típicas de carga y combinadas.²⁴

3.3.2 Aeronaves en servicio para carga aérea operando en aeropuertos en México.

Según datos de la Dirección de Aviación Civil, el número de aeronaves se incrementó en el 2004, 14% con respecto al año 1994, en general tuvo un incremento positivo, excepto por los años 1995, 1996, 1997, 2002 y 2004 (Tabla 17).

Tipo de empresa	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Exclusivas de Carga	9	7	10	10	8	10	12	33	25	28	40
Fletamento	16	14	15	15	17	18	22	12	12	17	4
Regionales	78	68	68	69	80	82	89	100	86	80	60
Troncales	167	143	141	155	170	176	170	178	189	198	206
Total general	270	232	234	249	275	286	293	323	312	323	310

Tabla 17. Número de aeronaves por tipo de empresa de 1994 a 2004.²⁵

Como se puede apreciar en la Figura 5, las empresas troncales son las que cuentan con el mayor número de aeronaves, seguidas por las empresas regionales. Las empresas exclusivas de fletamento contaban con el mayor número de aeronaves hasta el año 2000. Las empresas troncales han tenido mayor crecimiento así como las empresas exclusivas de carga, en comparación con las empresas regionales y de fletamento, que a partir del año 2000 y 2001 han venido a la baja. Esto es un reflejo de la situación actual del mercado donde las empresas troncales y exclusivas de carga, tienen mayor participación dentro de este sector.

²⁴ Wells, Alexander T., 1992.

²⁵ Fuente: Elaboración propia con datos de la Dirección General de Aviación Civil.

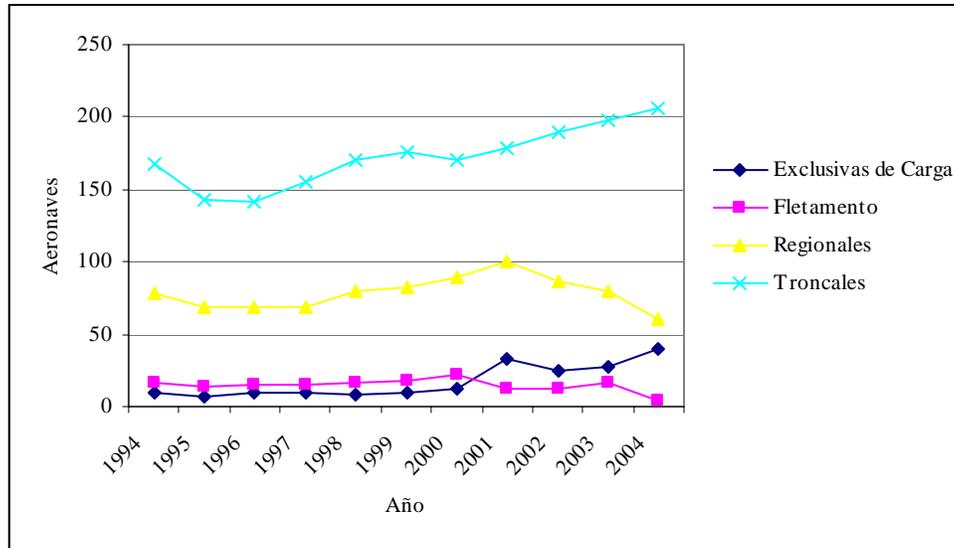


Figura 5. Número de Aeronaves según tipo de empresa 1994-2004.²⁶

Las principales aeronaves utilizadas por las aerolíneas mexicanas son las que se muestran en la Tabla 18.

Nº	EQUIPO	2000	2001	2002	2003	2004
1	BOEING 727-200	60	54	32	30	13
2	AIRBUS A320	19	23	24	26	29
3	DC-9-32	25	24	23	18	15
4	SAAB 340B	13	16	22	22	22
5	BOEING 737-200	10	10	19	26	26
6	BOEING 757-200	15	17	17	17	15

²⁶ Fuente: Ídem.

7	DC-9-15	15	15	15	15	13
8	ATR-42	13	14	14	13	15
9	MD-82	15	13	13	12	8
10	MD-87	6	8	12	16	16
11	FOKKER -100	12	12	12	10	10
12	MD-83	9	10	12	13	8
13	MD-88	10	10	10	10	10
14	SABRELINER T-39 ^a		11	12	13	13
15	FAIRCHILD SA227	19	17	10	3	
16	AIRBUS A319-100		2	10	14	15
17	DC-9-30	4	6	8	9	9
18	BOEING 737-700		2	3	7	19
19	BRIT. AEROSP. JS3201	8	8	7	7	
20	BOEING 767-200	4	4	4	4	5

Tabla 18. Parque Aeronáutico de México, 2000-2004.²⁷

Algunas aeronaves han dejado de utilizarse en los últimos años, debido a las tendencias en la aviación mundial, tal es el caso de los DC-9-32 y los Boeing 727-200. El caso contrario son las aeronaves que actualmente están en más uso, como el Boeing 737-200, Airbus A320, SAAB 340B, entre otras.

En la siguiente tabla se muestran las principales empresas transportistas de carga con sus respectivas aeronaves. Las principales aerolíneas troncales, como se mencionó anteriormente son Aeroméxico y Mexicana; cuyas principales aeronaves son Boeing 737-700 y MD-87, para Aeroméxico y Airbus 319 y Airbus 320, para Mexicana. Estafeta que es una aerolínea exclusiva de carga utiliza aviones tipo Boeing 727 y 737; Jett Paquetería, otra empresa exclusiva de carga utiliza aviones Sabreliner; la empresa regional Aerolitoral, utiliza aviones tipo SAAB; Aeromexpress, utiliza aviones tipo Boeing 727, 707 y 747.

La empresa que cuenta con mayor número de aeronaves es Aeroméxico con 74, Mexicana de Aviación, cuenta con 68; seguido por Aviaca, que tiene 34; Aerolitoral, 27; Aerocalifornia, tiene 22; Aeromar cuenta con 15; Jett Paquetería cuenta con 13, las demás empresas tienen menos de 10 aeronaves (Tabla 19).

EMPRESA	EQUIPO	Exclusivas de Carga	Regionales		Troncales		
		Suma de 2000	Suma de 2004	Suma de 2000	Suma de 2004	Suma de 2000	Suma de 2004
AERO UNION	AIRBUS 300 B4		2				
AEROCALIFORNIA	DC-9-10						
	DC-9-14					1	1
	DC-9-15					10	10
	DC-9-32					11	11
AEROLINEAS INTERNACIONALES	BOEING 727-100			2			
	BOEING 727-200			4			
	DC-9-14						
	DC-9-15						
AEROLITORAL	CESSNA C-402						
	EMBRAER 145LR				5		

²⁷ Fuente: Ídem.

	FAIRCHILD SA227			19			
	METRO 23						
	NIHON YS-500						
	SAAB 340B			13	22		
AEROMAR	ATR-42			13	15		
AEROMEXPRESS	BOEING 707-320						
	BOEING 707-351C						
	BOEING 727-200F						
	BOEING 727-2K5	1					
	BOEING 747-200F						
AEROTRANSPORTES MAS DE CARGA	BOEING 707-320C						
	BOEING 707-321C						
	BOEING 707-331C						
	BOEING 767-300F		2				
	DC-8-61	1					
	DC-8-71	2					
AEROVIAS CARIBE	BRIT. AEROSP. JS3201			8			
	CESSNA C-208 B			2			
	DC-9-14			4			
	DC-9-15			2			
	DC-9-30			2	9		
	F-27			4			
	FH-22			1			
	FH-227						
AEROVIAS DE MEXICO	BOEING 737-700						16
	BOEING 757-200				8		6
	BOEING 767-200				4		5
	BOEING 767-300				1		1
	DC-10-15						
	DC-10-30						
	DC-9-30					2	
	DC-9-32					14	4
	MD-80						
	MD-82					15	8
	MD-83					9	8
	MD-87					6	16
	MD-88					10	10
AVIACSA	BAE 146-200						
	BOEING 727-100				2		2
	BOEING 727-200				9		9
	BOEING 737-200				5		20
	DC-9-15				3		3
	FOKKER-100						
ESTAFETA CARGA AEREA	BOEING 727-229C		1				
	BOEING 727-2T4C		2				
	BOEING 737-210C		1				
JETT PAQUETERIA	SABRELINER 40						
	SABRELINER T-		13				

	39*						
LINEAS AEREAS AZTECA	BOEING 737-300						5
	BOEING 737-700						3
MEXICANA DE AVIACION	AIRBUS A319-100						15
	AIRBUS A320					19	29
	BOEING 727-200					22	4
	BOEING 757-200					7	9
	BOEING 767						1
	DC-10-10						
	DC-10-15						
	FOKKER -100					12	10
SERVICIOS DE TRANSPORTE AEREO	BOMBARDIER						
	DC-9-15RC	1					
	DH-8-202						
Total general		5	21	74	51	170	206

Tabla 19. Número de Aeronaves por empresa. 2000 y 2004.²⁸

²⁸ Fuente: Ídem.

4. CARACTERIZACION DE CENTROS LOGÍSTICOS AEROPORTUARIOS (CLA)

Un Centro Logístico Aeroportuario (CLA) debe reunir ciertas características muy bien definidas con el fin de cumplir su objetivo principal, que es ser un centro concentrador de carga donde el transporte aéreo, terrestre e incluso marítimo, colaboran mutuamente para transportar los bienes a su destino final de un modo rápido y eficiente. Estas características son: localización estratégica, infraestructura para el manejo y documentación de la carga, participación de las autoridades del aeropuerto y regionales. Todos estos factores ayudan a la atracción de volúmenes de carga; así mismo el ofrecer costos reducidos y tiempos de entrega mínimos pueden ser un factor importante para que un operador de carga decida establecer su centro de operaciones en un aeropuerto.

Un CLA es un tipo de Soporte Logístico de Plataforma (SLP), que es un área donde se realizan actividades logísticas, relacionadas con las actividades industriales, de transporte, de distribución comercial y actividades vinculadas con el desarrollo inmobiliario, pero un CLA cuenta con una característica única con respecto a otros tipos de SLP, y es que su localización debe ser en un aeropuerto necesariamente.

4.1 Introducción

Logística

La logística empresarial, se puede definir como el conjunto de actividades, así como su gestión, que tienen por objetivo la colocación al menor costo, de una cantidad de producto en el lugar y la oportunidad en que una demanda existe.²⁹ Esto involucra las operaciones para la distribución física de los productos: localización de almacenes, aprovisionamiento, proceso de fabricación, embalaje, almacenamiento y control de inventarios, unidades de transporte de carga, lotes para los clientes, transporte y diseño para el transporte de los productos, así como el servicio a los clientes.

La logística es parte de la estrategia global de la empresa para la circulación física de las mercancías, así como una herramienta de organización del sistema de circulación de flujos físicos regulados, tanto para su aprovisionamiento como para su distribución física, la empresa es quien realiza el diseño totalmente.

Así mismo es la forma de gestionar las operaciones de circulación de mercancías, a través de medios propios o de terceros.

El productor desea que los productos sean colocados en el mercado, y no necesariamente tiene relación directa con el consumidor final. Es por esto que existen los canales de comercialización a través de distintos agentes, además del productor y el consumidor final, también existe un sin número de intermediarios, como recibidores, mayoristas, minoristas, consignatarios, etc.

En las zonas metropolitanas la comercialización de la distribución física de las mercancías, es actualmente un reto. Existe el modelo de distribución no centralizada o por cabotaje, el cual no puede satisfacer las exigencias actuales. Otro modelo es la

²⁹ Antún, J.P., 1994.

distribución centralizada, la cual es realizada mediante operadores logísticos.

Distribución física no centralizada

La distribución física no centralizada, es el modelo clásico de distribución física de mercancías en zonas metropolitanas, también llamada “por cabotaje”, aquí los proveedores, surten los diferentes productos, visitando uno a uno los puntos de venta, reponiendo los faltantes.

Lo anterior implica el uso de muchos vehículos, colas de espera en las áreas de recepción por insuficiencia de los andenes, mayor tráfico en la vialidad, las unidades de carga regresan en “vacío”, y se realizan viajes durante toda la jornada. Todo lo anterior, representa mayor consumo de energía, contaminación, mayores costos, desgaste de las unidades de carga al tener ciclos de trabajo tan intensos.

Distribución física centralizada

La distribución física “centralizada” se basa en la consolidación de las mercancías sobre su destino final. Para realizar la consolidación debe operarse un “cross-docking” (cruce de andén) en que las unidades de carga llegan con la lógica de un proveedor, y se transforman en unidades de carga de salida con la lógica de un distribuidor, con el fin de repartirlos en un punto o área territorial específica.

Los grandes distribuidores comerciales, que manejan un gran número de productos, utilizan plataformas de distribución con puro “cross-docking”; algunos operadores logísticos especializados también utilizan este tipo de distribución.

Operadores Logísticos

Debido a las nuevas tendencias en administración, las empresas deben concentrarse en su negocio, y terciarizar (“outsourcing”) las operaciones que no se relacionen con su negocio; es por lo anterior que se ha terciarizado recientemente las funciones logísticas.

Los operadores logísticos son empresas que prestan sus servicios al público y que se adaptan a las necesidades específicas de cada cliente³⁰. Estas empresas pueden realizar servicios tales como las operaciones del transporte de las mercancías y realizar las operaciones relacionadas como el tráfico de recepción y/o expedición; manejar y almacén de inventarios, facturar, cobrar, y la gestión de flujos de retorno, esto es “logística reversa”, cuando los productos son rechazados o devueltos, ya sea por mala calidad, y algunos otros servicios de valor agregado.

Los operadores logísticos, permiten a las empresas reducir el riesgo de inversiones en infraestructura logística en el proceso de expansión del mercado atendido, transparentan los costos logísticos y brindan economías externas derivadas de las economías internas que obtienen los operadores logísticos por la escala de sus operaciones.

Ordenamiento territorial

³⁰ Romero, Luis, 2004.

El ordenamiento territorial combina instrumentos para asignar tipos de uso y regula los flujos derivados de las interacciones entre las actividades soportadas/contenidas por unidades territoriales, denominadas Unidades Espaciales Diferenciadas (UED), por lo tanto tiene una dimensión logística.³¹

El territorio ordenado, desde un punto de vista logístico, resuelve el problema de los procesos productivos deslocalizados de las empresas de distribución comercial; con este ordenamiento se tienen costos logísticos menores, modificándose así las condiciones del espacio en que se desarrolla. Lo anterior resulta ser un factor clave para la competitividad locacional, así como la gestión de flujos de transporte sobre un UED, ya que genera valor agregado en el proceso logístico.

Se requiere de estrategia y perspectivas para el desarrollo de un ordenamiento territorial logístico, como la formulación de escenarios de uso de suelo para proyectos de transporte y logística, así como programas de mediano y largo plazo sobre nuevas infraestructuras de transporte, tales como proyectos de autopistas de altas especificaciones, terminales de carga, etc. Todo lo anterior fortalecerá los servicios logísticos y de transporte con base en las demandas socioeconómicas metropolitanas, mediante infraestructura de transporte, que finalmente lleguen a ser sistemas integrados intermodales.

Los Soportes Logísticos de Plataforma (SLP), son un instrumento que permiten el ordenamiento territorial logístico, así como los Corredores Metropolitanos de Carga.

4.2 Concepto de Soporte Logístico de Plataforma (SLP)

Un Soporte Logístico de Plataforma de manera general se define como un territorio equipado para el desarrollo de actividades logísticas³²; es un proyecto de desarrollo inmobiliario, vinculado a un programa de ordenamiento territorial logístico dentro una zona metropolitana.

Un SLP, concentra actividades logísticas con equipamiento básico lo cual permite un adecuado flujo de carga; un SLP es un punto concentrador de carga proveniente de distintos puntos geográficos.

Un SLP, ayuda a la redistribución de los flujos de mercancías, mejorando su gestión ya que disminuyen los flujos y mejoran el tráfico local.

Existen dos tipos de impactos generados por los SLP, directos e indirectos.

Los impactos directos, referidos localmente a la zona donde se encuentra el SLP, son la ocupación del suelo, por ubicarse cerca de zonas aglomeradas; la posibilidad de un efecto barrera en el futuro si no es localizado correctamente, al medioambiente, ya que genera contaminación, y la afectación de los usos de suelo cercanos a su perímetro.

Los impactos indirectos, cuando afectan a diferentes zonas, se pueden generar el uso de suelo industrial en zonas contiguas al soporte, disminuir el tránsito de vehículos

³¹ Hernández, J.C., Antún, J.P., Lozano, A., 2000.

³² Fuente: Ídem.

pesados, disminuye la contaminación y el tráfico, así mismo se pueden producir economías de aglomeración, con actividades industriales y de almacenaje entre otras.

4.3 Tipología de Soportes Logísticos de Plataforma

Dentro de los SLP, existen una gran variedad, con distintas características que ofrecen distintos servicios. Existen diferentes tipos de SLP, los cuales se clasifican de la siguiente forma³³:

1. Zona de Actividades Logística Portuarias (ZALP)

Un ZALP, es un SLP localizado en un nodo de transporte con infraestructura intermodal relevante con características de “gateway” y “hub”.

Deben existir ciertas condiciones básicas para que su implantación resulte exitosa, como, la localización debe ser estratégica. Debe existir un embanderamiento por las autoridades de cualquier tipo. Los Operadores logísticos líderes, son las empresas que ayudan a su impulso, ya que son empresas atrayentes de servicios. También la participación de inversionistas inmobiliarios y financieros. Un ejemplo de ZAL exitoso se encuentra en la ciudad de Barcelona, España, en Garonor (Aulnay Sous Bois) en Paris, Francia, entre otros.

2. Centros Integrados de Mercancías (CIM)

Un CIM es un SLP orientado a optimizar la operación de autotransporte, se refiere al traslado de las terminales del autotransporte de la zona urbana a la periferia, donde el acceso sea fácil mediante una red de autopistas.

Las condiciones básicas para que este tipo de infraestructura sea exitosa son una localización estratégica, en cuanto a la accesibilidad con redes de autopistas y carreteras. Se requiere de participación por parte de la autoridad regulatoria del autotransporte, así como de las empresas de autotransporte líderes, de la comunidad local y de algún operador logístico, especializado en paquetería industrial.

Algunos ejemplos de CIM, exitosos son el Centro de Transporte de Madrid (CTM) en España, el Centro Integrado de mercancías del Vallès en Barcelona, también en España; Solaris-Paris-Rungis en Francia y en México, la Terminal Central de Carga Oriente (TCCO) del Distrito Federal.

3. Centros de Servicios de Transporte y Logística (CSTyL)

Un CSTyL, busca el mejoramiento de la competitividad logística de un sector industrial específico, lo que facilita el desempeño de los Operadores Logísticos especializado.

Las condiciones básicas para que exista este tipo de infraestructura son, nuevamente una localización estratégica que sirva a las cadenas de suministro y distribución de un tipo específico de industria, que sea relevante en la zona. Se requiere la participación de un Operador Logístico cuyos clientes sean empresas de esa industria en particular. La

³³ Antún, J. P., 2004.

comunidad y una asociación de industriales de ese sector industrial deben de participar de modo que su implantación se exitosa para esa zona.

Existe un CSTyL, representativo, relacionado con el sector de la industria del vestido, el cual esta localizado en Mataró, a 27 km de la ciudad de Barcelona, España.

4. Soportes Logísticos Corporativos (SLCP)

Un SLCP, es un SLP, que consta de instalaciones para servicios logísticos de distribución física establecidas por grandes empresas industriales o de distribución comercial, en un territorio que cuenta con instalaciones acordes con el caso.

Nuevamente se requiere de una localización estratégica, dentro del área del mercado donde se realiza la distribución de los productos. También se requiere accesibilidad a los centros de producción que alimentan al SLCP. La participación de un desarrollador inmobiliario privado es una condición básica para el éxito de este tipo de SLP.

Un ejemplo representativo es El Parc Logistic de la Zona Franca en Barcelona, España; así mismo el Espacio Logístico del Gran Saint-Charles., en Francia. En México, existe una aglomeración informal en los municipios de Cuautitlán y Tultepec, donde se encuentran instalaciones de las empresas WalMart, Exel, entre otras.

5. Plataformas Logísticas de Interfase de Transporte foráneo/local y/o intermodal (PLT)

Un PLT es un SLP, cuyo objetivo es desconsolidar la carga del transporte foráneo en carga para el transporte local-urbano metropolitano; y viceversa ya que reúne enlaces troncales alimentados por la recolección de carga en la zona urbana metropolitana. Además se realizan las interfaces modales con carga unitarizada y la articulación de los niveles entre las redes troncales y alimentadoras.

Este tipo de infraestructura requiere para un exitoso funcionamiento de una localización estratégica ligada a las interfaces entre los enlaces interurbanos y las vías de acceso de penetración. Se requiere la participación por parte de la empresa reguladora del autotransporte, así como del municipio y de las principales empresas de autotransporte.

Un ejemplo exitoso, es Interporto de Rivalta-Scrivia en Italia, Interponte en Bolonia, también de Italia. En México, la Terminal Ferroviaria del Valle de México, y la de Nuevo Laredo, son las más importantes.

6. microPlataformas Logísticas Urbanas (mPLU)

Un mPLU, es un SLP, que permite la distribución de productos terminados en una zona urbana con una vialidad restringida por horarios y tamaño de vehículos. La distribución debe alcanzar un nivel óptimo en la logística del flujo y tipo de carga. Permite el establecimiento de ciclos de operación en jornadas, lo que representaría un suministro adecuado a los puntos de distribución con la cantidad adecuada una vez al día.

El éxito de este SLP, depende nuevamente de la localización estratégica, con respecto a la conectividad primaria interior, y la accesibilidad del exterior de la zona urbana

restringida. Se requiere de la participación de la autoridad local y de un Operador Logístico especializado en la distribución urbana o en la unidad de negocio de una empresa productora de bienes de consumo masivo.

Un esquema innovador del funcionamiento y localización de un mPLU, es que éste se ubica dentro de uno o mas niveles inferiores de un centro comercial, donde existe acceso restringido a vehículos relacionados con el SLP, independientes a los accesos a los estacionamientos del centro comercial. Esto potencializa al centro comercial, no sólo como un punto de distribución sino como un nodo de redistribución.

Los mPLU más representativos, son el Centro Comercial L’lle en Barcelona, España; Los centros urbanos de distribución en Montecarlo-Monaco, Copenhague y Munich. En México, los centros de distribución corporativos dentro del centro histórico del DF, de las empresas Bimbo, Sabritas y Pepsi.

7. Centros Logísticos Aeroportuarios (CLA)

Un CLA es un SLP localizado en un aeropuerto con características de “gateway”³⁴ y “hub”³⁵. Es un nodo -sobre redes modales de transporte- de encuentro entre el modo de transporte aéreo y el terrestre, por lo que poseen la infraestructura necesaria que permiten una adecuada complementación entre los mismos. En el siguiente punto se describirá detalladamente un CLA.

4.4 Caracterización de Centros Logísticos Aeroportuarios (CLA)

El CLA, es un punto de concentración de tráficos aéreos y terrestres provenientes de orígenes geográficos distintos que logra capturar un gran volumen de carga, la cual es organizada en embarque con cargas combinadas para distintos clientes.

En este tipo de infraestructura, existe una ruptura de tracción, ya que la carga es transferida entre vehículos de distintos modos técnicos, generalmente entre el avión y el autotransporte. Los CLA facilitan la “ruptura de carga” en vistas de una nueva consolidación o simplemente desconsolidan la carga, ésto se aprovecha para realizar diferentes operaciones de procesos logísticos como el procesamiento de pedidos, entre otras actividades de valor agregado, las cuales están orientadas a una adaptación o finalización del producto, según la demanda de los clientes finales.

Los servicios de valor agregado son ofrecidos exclusivamente a clientes que han sido seleccionados, ya que se requiere de inversiones conjuntas entre los cargadores, los clientes y proveedores de los servicios logísticos. Los contratos compañía-compañía determinan la posibilidad de dichos servicios en diferentes regiones.

Existen CLA en diferentes partes del mundo, que son muy exitosos. Estos cuentan con terminales de carga aérea, almacenes para los “forwarders” de carga, centrales de empresas de paquetería global y centros de distribución regional. El flujo de información es tan importante como el flujo físico de las mercancías. En general se debe buscar integrar las actividades de distribución internacional, servicios de información,

³⁴ Gateway: punto principal de entrada y/o salida de transporte para una región

³⁵ Hub: punto pivote, o con características geográficas y de infraestructura para permitir trasbordo y redistribución de mercancías hacia o desde una región.

telecomunicaciones, negocios internacionales, mercadotecnia y transferencia de mercancías.

Los CLA son un negocio de desarrollo inmobiliario, generalmente impulsado por los concesionarios del aeropuerto, y contribuyen al desarrollo económico de la región, mejorando la calidad de servicio al cliente y proporcionando un enlace adecuado con los mercados a nivel mundial.

4.4.1 Identificación del contexto estratégico y logístico de un CLA

La transferencia de carga entre una aeronave y otra, no logran cubrir los costos totales de un CLA, por lo tanto para poder sobrevivir un CLA necesariamente tiene que ubicarse cerca de un mercado origen y/o destino, además de impulsar el negocio de transporte aéreo de la carga.

En general el tráfico de carga aérea se enfoca en algunos flujos que tienen como base los centros de producción y consumo de su alrededor; los flujos de carga son mejor atendidos con la capacidad existente en vuelos directos. Los volúmenes de carga aérea calculados en base al tamaño y alcance de los mercados origen-destino locales, tanto de importación como de exportación son el factor determinante para su desarrollo. La carga se mueve generalmente a través de la ruta aérea más directa; para algunos tipos de mercancías el utilizar rutas indirectas utilizando centros de transferencia es ineficiente ya que se desperdicia mucho tiempo y esto representa un costo para la empresa.

Los sistemas “hub” y “spoke” son ideales para los flujos de carga conformados por mercancías de diferentes tamaños cuyos costos de transportación mediante un vuelo directo es mayor que la transportación por rutas indirectas. Este mercado es atendido por las empresas de paquetería global, las cuales ofrecen servicios puerta a puerta. El sistema “hub” y “spoke” es muy adecuado para las empresas de paquetería que manejan flujos de mercancías no muy grandes y de diferentes tamaños y formas. Sin embargo las empresas de paquetería deben tomar en cuenta el tamaño y alcance del mercado origen-destino local para funcionar como un “hub” y “spoke”. En general un aeropuerto que tiene la función de “hub” trabaja mejor cuando el mercado origen-destino es muy grande o cuenta con un acceso terrestre para llegar al mercado que se encuentra en perfectas condiciones.

El éxito de proyectos tipo CLA, requiere de ciertas condiciones básicas³⁶ como lo es la localización estratégica en términos de un aeropuerto “gateway” y “hub”; se requiere de la participación del concesionario del aeropuerto en caso de que exista, de los desarrolladores inmobiliarios (municipales, mixtos y/o privados), de instituciones financieras como bancos que cuenten con participación gubernamental orientados al fomento de la infraestructura, banca privada, etc. y de la aduana, para el establecimiento de un recinto fiscalizado y si fuera el caso para la operación de una ruta fiscal.

Algunas estrategias necesarias para que un CLA sea competitivo a nivel mundial son las siguientes³⁷:

³⁶ Antún J.P., 2004.

³⁷ Hunsoo L. and Han M., 2003.

- Contar con una infraestructura que ofrezca servicio de buena inter-conectividad entre los modos técnicos de transporte e instalaciones logísticas integradas equiparables con los estándares que existen en otros países.
- Políticas y regulaciones gubernamentales, incluyendo las políticas aduanales, que satisfagan los requerimientos de los clientes, cuando se utilizan los servicios e instalaciones de un centro logístico en un aeropuerto.
- Implantar estrategias competitivas intensivas así como estrategias de mercadotecnia mientras opera el CLA.
- Implantar tempranamente el comercio electrónico como una herramienta indispensable en la industria logística. El CLA debe dar servicio como un centro de redes comerciales de información con el fin de facilitar el comercio en la región.
- Llevar buenas relaciones con los arrendatarios de las instalaciones, donde a los operadores extranjeros se les permita operar libremente, de modo que se atraiga más inversión extranjera.
- Que existan diversas ofertas de servicios como seguros, asistencia financiera, y servicios administrativos orientados al cliente.
- Realizar alianzas estratégicas entre los proveedores de servicios logísticos y los clientes.
- Contar con bases de datos que incluyan información detallada acerca de las oportunidades de negocios y perspectivas logísticas de la región donde se ubica el CLA.
- Empatar las funciones entre los usuarios de los servicios logísticos y los proveedores de tales servicios, como el transporte intermodal, almacenamiento, inspección, control de inventarios, empaquetado, etiquetado y reparación, logística inversa, ensamble parcial, procesamiento de pedidos y comunicaciones, liberación de aduanas, seguros, expedición de mercancías y reparación de contenedores.
- Sistemas de soporte que ayuden a la toma de decisiones logísticas que en base a un análisis de diferentes alternativas sobre las cadenas de distribución de la región recomienden soluciones.
- Aunque los costos, la capacidad de mercadotecnia, y de calidad sean fuentes importantes de ventajas competitivas para un CLA, el tiempo de transporte, es generalmente el factor crítico determinante. Es importante apoyar a los clientes en sus esfuerzos para reducir costos y mejorar el nivel de servicio haciendo el ciclo de tiempo logístico más corto y menos incierto.

Es prioritario para el buen funcionamiento de un CLA, la atracción de empresas multinacionales (empresas ancla) en las áreas de logística y distribución de mercancías, que mediante su reputación puedan atraer a otras empresas importantes tanto nacionales como extranjeras. Algunas compañías logísticas globales, incluyen a los “forwarders” de carga internacionales, como ABX, BAX Global, Exel, Fritz; también a empresas de paquetería global como Federal Express, United Parcel Service, DHL y TNT. Es importante mencionar que Federal Express es la empresa de paquetería número uno a nivel mundial.

Estas empresas logísticas multinacionales utilizan una avanzada tecnología y redes de comunicación globales. Las alianzas estratégicas entre dichas empresas, así como procesos de “benchmarking” podrían elevar el nivel competitivo a nivel internacional de

la industria de un país.

Los CLA más exitosos a nivel mundial lograron establecer alianzas estratégicas entre multinacionales y empresas proveedoras de servicios logísticos, algunos ejemplos de dichas alianzas son³⁸:

- Las instalaciones alrededor del aeropuerto Penang en Malasia, sirven como base de producción para la transnacional Dell Computer, y otros aeropuerto de Asia, sirven como centros logísticos y de distribución. El proceso completo toma alrededor de 4 días en la mayoría de los mercados asiáticos, debido a los sistemas de respuesta que aprovechan las eficientes redes del transporte aéreo, sistemas de telecomunicaciones, sistemas logísticos, que integra Federal Express.
- La empresa Laura Ashley puede realizar entregas en tan sólo 2 días en cualquier parte del mundo, gracias a la exitosa alianza estratégica con Federal Express, la cual maneja eficientemente los complejos y costosos requerimientos logísticos; mediante una red global de transporte aéreo, una división para la prestación de servicios logísticos, y un complejo sistema de control y monitoreo avanzado.

Otros ejemplos son Hewlett Packard, Benetton y Hyundai, cuyas alianzas con FedEx, DHL, TNT y UPS, les brindan el servicio de distribución global.

Las razones principales por las que un cliente elige el modo aéreo, en lugar de la transportación por superficie (carreteras, mar y tren), son la velocidad y el bajo riesgo de perder o dañar los envíos en el transporte. La velocidad es de especial importancia cuando se trata de grandes distancias para el traslado de las mercancías principalmente perecederos y de los productos de entregas a la mañana siguiente como los periódicos. La velocidad representa una ventaja competitiva para las industrias con cadenas de suministro JIT, en particular productos como ropa y equipos de computación. El bajo riesgo de perder o dañar la mercancía, es una ventaja para los productos de alto valor con respecto a su tamaño. Las tarifas son usualmente pequeñas en comparación con su valor en el mercado, además de que son muy sensibles al tiempo de traslado.

Existen ciertos factores que son determinantes para la atracción de mayores volúmenes de carga hacia un aeropuerto que han funcionado en otros aeropuertos tal es el caso de Hong Kong³⁹, estos factores son:

- a) Localización geográfica.- El aeropuerto debe estar ubicado cerca de un mercado local fuerte, integrado por numerosas compañías y que además sirva como puerta principal de entrada y salida de los flujos de importación-exportación de la región mencionada.
- b) Costos.- los costos de carga aérea, en un CLA, incluyen uso del aeropuerto, utilización de las instalaciones de carga, costos de “handling” y operativos. En general las tarifas varían de acuerdo a la época del año, y entre diferentes vuelos de entrada y salida.
- c) Tiempos de entrega.- La duración de los tiempos de entrega está estrechamente relacionada con la frecuencia de vuelos en el CLA y con el número de transportistas aéreos que operan en el mismo. El nivel de competencia entre los

³⁸ Ídem

³⁹ Zhang A., 2003.

- operadores logísticos y transportistas de carga aérea influyen en el nivel de competencia.
- d) Infraestructura.- Un CLA con una infraestructura moderna puede hacer más eficiente el proceso del movimiento de la carga en sus diferentes instalaciones y representa una ventaja competitiva con respecto a los aeropuertos más cercanos, a pesar de que éstos manejen tarifas más reducidas en los servicios que ofrecen.
 - e) Aduanas.- La simplificación de los procedimientos de verificación y la reducción de las prácticas innecesarias de certificación y prueba de productos, es una ventaja competitiva. En muchos países del tercer mundo, la liberación del manifiesto antes de la entrega de la mercancía al cliente persiste como norma aduanal del proceso de verificación de la carga; lo que resulta en una sobrecarga de información y consecuentes retrasos en los tiempos de verificación.

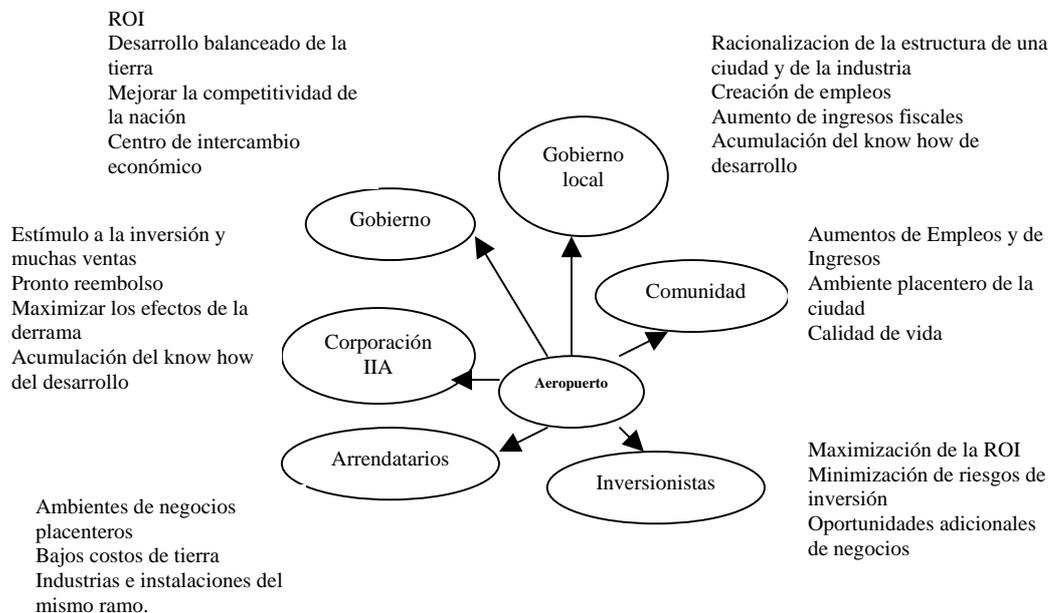


Figura 6. Efectos de la Derrama del Desarrollo de una ciudad con un CLA.⁴⁰

En la Figura 6 anterior, se muestra la interrelación de un aeropuerto con características de CLA, con los “personajes” que interactúa, y sus efectos en el desarrollo de una comunidad.

4.4.2 Primera, Segunda y Tercera Líneas en carga aérea

Las Instalaciones de Primera línea son las que se encuentran justo a lado de la Terminal de carga donde el transporte de la carga aérea ocurre hacia y desde la aeronave, dichas instalaciones se encuentran en adecuadas condiciones operativas donde se encuentran los operadores de "handling", couriers e integradores.

⁴⁰ Hunsoo, L., Han, M., 2003.

Las instalaciones de Primera línea para las aerolíneas o los agentes de manejo de carga, son responsables de llevar los bienes desde y hacia la aeronave en determinado tiempo.

Las Instalaciones de Segunda Línea, están localizadas directamente atrás de las instalaciones de la primera línea, donde el transporte de la carga aérea ocurre entre los "shippers", "forwarders" y los agentes de manejo de carga. Dichas instalaciones brindan un emplazamiento ideal a transitorios y operadores logísticos en general, para las actividades relacionadas con las empresas de primera línea o para cualquier otra empresa vinculada al sector de logística y distribución. Estas compañías de forwarders son responsables de la liberación de aduana de la carga aérea, empaquetamiento y de la distribución posterior.

Las Instalaciones de Tercera Línea, están en un área inmediata vecina al aeropuerto donde los embarcos de carga son almacenados, manejados y posteriormente distribuidos. Al concentrar sus localizaciones en una sola área alrededor del aeropuerto, que puede ser a un kilómetro de distancia, los forwarders pueden crear un parque logístico como es el caso del Aeropuerto de Narita. La importancia de crear instalaciones alrededor del aeropuerto es que se desahoga el tráfico de carga dentro del mismo, así como la de ofrecer perspectivas de crecimiento para las compañías que se localizan en ellas.

Estas instalaciones son áreas industriales que albergan negocios relacionados con carga. Muchos aeropuertos que no pueden expandirse más dentro de los límites del aeropuerto, pueden usar este tipo de instalaciones y ofrecerla como una perspectiva de crecimiento en el futuro. Muchos aeropuertos tienen áreas reservadas para dicha demanda.

4.4.3 El CLA como sistema de gestión de flujos de carga aérea

La logística se utiliza principalmente para mejorar la eficiencia de todos los procesos relacionados con los flujos físicos, informáticos e incluso financieros⁴¹ que se efectúan dentro de las fases de aprovisionamiento, producción y distribución de las empresas.

El transporte aéreo durante años estuvo rezagado en la integración al transporte de las redes logísticas.

El transporte aéreo tiene una función propia, que no es compartida por ningún otro de los modos de transporte, y por ende goza de cierta exclusividad en la conducción de ciertos productos, los cuales son sus nichos naturales de mercado.

Los aeropuertos son una parte intrínseca del transporte aéreo, no necesariamente realizan los servicios directamente, sin embargo deben adecuarse a las distintas funciones operativas y comerciales de sus clientes y proveedores.

Tradicionalmente los aeropuertos tenían la función logística de ofrecer la infraestructura para las operaciones aeronáuticas y el manejo de la carga en tránsito. Esto no requiere de tecnología sofisticada o excesivas operaciones administrativas, ya que el aeropuerto

⁴¹ Antún, J.P., 1995.

poco interviene en la relaciones de sus usuarios, esto es, entre las aerolíneas y clientes, o entre aerolíneas y transportistas terrestres, operadores logísticos, etc.

Actualmente el aeropuerto, como parte de sus funciones logísticas, sirve como una terminal especializada en el manejo de carga, ofreciendo instalaciones y tecnología de punta para el traslado, almacenamiento, inspección, entre otras operaciones, a unidades de carga, desde paquetes hasta contenedores, esto lo convierte en una terminal donde se realiza la transferencia de carga por distintos modos de transporte, de modo efectivo, lo cual representa una ventaja competitiva ya que apoya las operaciones de transporte de las aerolíneas y de los agentes de carga, ahorrándoles tiempo y dinero.

En esta fase, el aeropuerto ejerce una parte activa dentro del proceso logístico, esto lo convierte en un CLA, ya que éste no debe ser únicamente un punto de conexión entre dos segmentos de desplazamiento, sino debe ser parte del proceso logístico, permitiendo el traslado de carga de forma fluida, favoreciendo el transporte intermodal de un modo casi imperceptible para el cliente.

El CLA puede desarrollar una función logística más avanzada, en términos de la incorporación de valor agregado al producto al participar en el proceso de transformación aprovechando la fase de estancia de la carga en la terminal, evitando así que ésta tenga que dirigirse a una instalación adicional, antes de ser entregada en a su lugar de destino.

5. SISTEMATIZACIÓN DE CARACTERÍSTICAS Y FACTORES DE ÉXITO EN LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL DE CENTROS LOGÍSTICOS AEROPORTUARIOS.

Actualmente para lograr una escala mínima de eficiencia en las operaciones, los transportistas aéreos han organizado sistemas que combinan el tráfico de varias rutas que convergen a un aeropuerto central. Internacionalmente este sistema ha jugado un papel importante en la evolución de la competencia entre éstos, ya que ha requerido desarrollar una estrategia internacional para conectar aeropuertos concentradores y escalas dentro y fuera de las fronteras nacionales. La presión para crear una verdadera red de aeropuertos pivote es una característica de la industria del transporte aéreo. En el sector de la carga las tendencias actuales son el ofrecer un servicio multifuncional al servir como un canal de distribución. Los países asiáticos, europeos y algunos aeropuertos de Norteamérica, han logrado captar grandes volúmenes de carga, lo que los ha convertido en “gateways”, esto es centros distribuidores de carga internacionales.

5.1.- Revisión de Terminales de Carga Aérea y Centros Logísticos en aeropuertos relevantes a nivel internacional en movimiento de carga.

Los cambios actuales tanto en la demanda como en la oferta, están tendiendo a reestructurar las redes aéreas en Europa, y esto ha creado la tendencia a convertir los aeropuertos en nodos. Los desarrollos en la transportación aérea, han tenido un impacto en otros modos de transporte ligados a los aeropuertos. El mercado para los servicios aéreos dentro del mercado Europeo estaba tradicionalmente segmentado, se proveían servicios establecidos con muchos otros tipos de servicios, como la transportación de carga aérea y los viajes turísticos. Sin embargo el mercado de transportación de pasajeros en Europa se volvió más segmentado. Esto significa actualmente una tendencia en las operaciones de carga; en el pasado, grandes cantidades de carga se llevaban en aviones de cuerpo ancho, pero el papel de la carga especializada se ha desarrollado ampliamente en los últimos años.

Dentro del mercado europeo, ciertos aeropuertos han tenido un desarrollo muy importante en las operaciones de carga. Ocupan los primeros lugares en cuanto al número de toneladas transportadas, tal es el caso de Frankfurt y Schiphol. Estos aeropuertos tienen en común el funcionar como una central concentradora de operaciones de carga, tienen equipo especializado para el manejo de la misma y cuentan con políticas gubernamentales para la liberalización de la carga, que permite que el servicio sea rápido y eficiente para cualquier operador de carga aérea.

5.1.1 Aeropuertos en Europa

Los aeropuertos europeos manejan grandes volúmenes de carga y realizan miles de operaciones al día. Algunos aeropuertos se han distinguido por su localización geográfica, así como por sus prácticas logísticas, en especial los países de España, Francia, Holanda, Alemania e Inglaterra, han tenido gran desarrollo en sus aeropuertos, como se muestra a continuación.

5.1.1.1 Madrid-Barajas

La capital de España, Madrid, está ubicada en el centro geográfico y económico del país. El aeropuerto de Madrid-Barajas está ubicado en un área de concentración de servicios logísticos. Es un arco definido por carreteras radiales y circunvalaciones; debido a las conexiones carreteras y al aeropuerto, el tráfico de mercancías y las instalaciones logísticas se han desplazado a este anillo. Dentro de este arco se encuentran tres áreas de concentración:

- A) La Plataforma logística Barajas-Coslada
- B) El Corredor de Henares
- C) El sur Metropolitano

La situación del aeropuerto está fortalecida por un entorno de centros de transporte, lo que favorece el transporte intermodal de mercancías, esto es, el transporte ferroviario y carretero, además del aéreo.

El aeropuerto está rodeado de parques logísticos, como el de las Mercedes, Barajas y Coslada; de la estación ferroviaria de intercambio de Coslada-Vicalvaro; el Puerto Seco de Coslada; Triángulo Ferroviario de Coslada; el Centro Integrado de Transportes de Coslada y El Centro de Actividades Logísticas. Este conjunto de proyectos de especialización logística y de parques industriales permiten crear el mayor núcleo intermodal de la península Ibérica.

El Centro de Transportes de Coslada, está situado junto al aeropuerto y permite a las empresas del mundo acceder al transporte por carretera, además de almacenar y distribuir sus mercancías. El Puerto Seco, es una terminal intermodal que se conecta con los puertos marítimos más importantes de España, como Barcelona, entre otros.

El aeropuerto cuenta con dos modernas pistas, dos torres de control, lo que le da una visión completa de 360 grados sobre el área portuaria. Tienen una capacidad para atender a 25 millones de pasajeros y realizar 53 operaciones por hora. La superficie de las terminales es de 198,000 m².

El Centro de Carga Aérea es un centro intermodal tierra-aire cuya función es atender a las mercancías “courier” y “express”; cuenta con cámaras de temperatura controlada según el tipo de bien, cuenta con recintos específicos para animales vivos y una cámara acorazada para mercancías valiosas.

Este Centro consta de 30 hectáreas donde se localizan más de 200 empresas pertenecientes al sector de la carga aérea. Durante 1999, este centro movilizó cerca de 337,550 toneladas y se prevé que para el año 2007 llegue a 460,000 toneladas.

Las instalaciones de primera línea se encuentran localizadas en una zona que bordea la plataforma del estacionamiento y de la carga a pie del avión, lo que posibilita las operaciones de los operadores de “handling”, “couriers” e integradores. Actualmente existen 16 compañías.

Las instalaciones de segunda línea, se encuentran en un área contigua a la primera, es ideal para el emplazamiento de los agentes de carga, transitarios y operadores logísticos, así como para las actividades relacionadas con las empresas de primera línea o empresas relacionadas con el sector de logística y distribución. Actualmente operan 20 empresas en la segunda línea.

El Edificio de Servicios Generales tiene un área comercial y un centro de servicios de la Administración Pública. Actualmente existen 160 empresas en el edificio de siete plantas.

De entre los servicios ofrecidos por la cadena de transporte se encuentran los siguientes:

- Oferta de instalaciones para la recepción, almacenaje y distribución de mercancías.
- Equipamiento tecnológico tales como código de barras, sistemas mecanizados de almacenamiento de “pallets” y ULD’s. Fibra óptica que permite todos los servicios de telefonía avanzada.
- Instalaciones de Punto de Inspección Fronterizo, quienes realizan el control de los productos y tráficos según la ley.
- El Centro de Servicios de la Administración Pública, que agrupa todas las dependencias relacionadas con la carga aérea.
- El sector del “handling” de carga aérea, liberalizado en 1999, permite que nuevos operadores compitan y ofrezcan sus servicios junto con los dos agentes principales: Iberia y OGDEN Cargo.
- A partir de 1999 comenzaron a operar: SFS y European Transport Services (EAT), filial de la “courier” DHL. NEWCO comenzó a operar ofreciendo sus servicios a Spanair.
- Existen servicios de conexión diarios entre el Centro de Carga de Madrid con la estación del metro del Aeropuerto de Barajas.
- Cuentan con una herramienta informática llamada SEICA (Sistema Estadístico de Información de Carga Aérea) con datos estadísticos de carga aérea de la red de aeropuertos españoles, y datos de comercio exterior de interés para los operadores; este sistema se actualiza mensualmente.

Actualmente se contempla la ampliación del aeropuerto, con la construcción de la nueva terminal aérea; así como la ampliación de la zona aeronáutica con la construcción de dos pistas nuevas, de calles de rodaje, y áreas de movimientos y diversos sistemas asociados. Con las nuevas pistas se permitirá el aterrizaje y despegue de aeronaves en forma simultánea, incluso en condiciones de poca visibilidad. Las pistas se comunicarán entre sí mediante calles de rodaje. Se contempla una reserva de casi 300 hectáreas para el desarrollo de actividades logísticas y de carga aérea.

Centros Logísticos Aeroportuarios, S.A. (CLASA) está trabajando con los operadores de handling para definir el desarrollo de una terminal de perecederos en el aeropuerto; y actualmente se está definiendo el marco del negocio para un posible operador especializado en perecederos.

En el año 2001 CLASA, comenzó la construcción de una Zona de Actividades Logísticas dentro del Centro de Carga, que dispondrá de 47,711 m² para naves de almacenamiento y distribución de mercancías.

5.1.1.2 Barcelona

La ciudad de Barcelona, se encuentra dentro de una gran concentración industrial y comercial, destacándose en los últimos años un importante incremento en el sector de la logística.

El aeropuerto El Prat, está situado a 12 km del centro de Barcelona, dentro las una de las zonas industriales más importantes de Europa. Da servicio a cerca de 50 compañías aéreas que operan más de 80 destinos internacionales. Se encuentra a tan sólo 2 horas de vuelo por término medio de las principales capitales europeas.

El aeropuerto contribuye al Producto Regional Bruto de Cataluña en unos 250,000 millones anuales, con una generación de empleos directos cercanos a los 10,000 puestos de trabajo. El aeropuerto tiene el 2º lugar en tráfico de carga aérea de España y el 26º de Europa.

La superficie total del aeropuerto es de 100,123 hectáreas; cuenta con dos pistas de vuelo, de 3,108 m y de 2,720 m de longitud, lo que permite una capacidad de 52 operaciones por hora. Cuenta con tres terminales: A, B y C de 98,609 m², donde se ofrecen los servicios a las compañías aéreas y a los usuarios. La plataforma para el estacionamiento de aeronaves es de 585,796 m², con capacidad para 71 posiciones. Existen más de 50 compañías aéreas que prestan sus servicios en los cinco continentes con enlaces directos a más de 40 ciudades de Europa y 30 ciudades españolas.

El Centro de Carga Aérea del aeropuerto de Barcelona permite el desarrollo del mercado de mercancías “courier” y “express”, cuenta con cámaras de temperatura controlada para los diversos tipos de perecederos; con recintos específicos para animales vivos, cámara acorazada para mercancías valiosas, entre otros.

El Centro de Carga Aérea es uno de los principales proyectos de desarrollo del aeropuerto. Es un centro intermodal con instalaciones para el transporte terrestre y sus conexiones con el transporte marítimo. El centro es parte de la iniciativa “Barcelona Centro Logístico”, que busca la promoción del área metropolitana de la ciudad como centro logístico, donde se transporten las mercancías por las vías terrestre, aérea y marítima

El Centro de Carga Aérea dispone de una superficie de 27 hectáreas y está ubicado en el lado sur del aeropuerto, delimitado por la plataforma de aeronaves, la autopista C-246 y las vías del ferrocarril. Tiene una reserva de 35 hectáreas para construcciones futuras.

La superficie actual construida es de 270,000 m². Se realizaron inversiones destinadas a urbanización general, instalaciones del Punto de Inspección Fronterizo y de un edificio multifuncional, así como para el Edificio de Servicios Generales, y estacionamientos. También se ha invertido en mejoras al campo de vuelo, en la ampliación de la terminal de pasajeros (terminal B), en la remodelación de las zonas comerciales y en mejoras ambientales.

Las instalaciones de primera línea se componen de naves con acceso directo a plataforma diseñadas para dar servicio a los agentes “handling”, compañías aéreas con autorización de “autohandling” y compañías “courier”. También existe una nave donde operan las compañías “courier” de transporte urgente.

El Centro de Carga Aérea de Barcelona contará con edificios de similares características situados al sur de las instalaciones actuales.

Las instalaciones de segunda línea son el emplazamiento ideal para los agentes de carga que tienen relación con las operaciones de primera línea y los operadores logísticos en general. Están situados a escasos metros de los operadores de primera línea, lo que reduce los costos operativos y los plazos de entrega a los clientes.

El Edificio de servicios generales está situado en segunda línea, alberga oficinas y ofrece una amplia gama de servicios. Aquí se interrelacionan las actividades que favorecen el desarrollo del transporte de mercancías. Este edificio está compuesto por dos módulos de cinco plantas, donde se encuentran las oficinas de compañías aéreas y logísticas, los servicios aduaneros, locales comerciales y los centros de negocios y da servicio a cerca de 130 nuevas empresas que operan desde enero del 2001. De forma paralela se construyó un estacionamiento con capacidad para albergar 700 vehículos.

Entre los servicios ofrecidos en la cadena de transporte están:

- Instalaciones para la recepción, almacenaje y distribución de mercancías.
- Equipamientos tecnológicos de vanguardia como códigos de barras, sistemas mecanizados de almacenamiento de “Pallets” y ULD’s. También cuenta con fibra óptica que presta servicios de telefonía avanzada.
- Instalaciones de Punto de Inspección Fronterizo dentro de las terminales de los agentes de “handling” de carga, donde se realizan el control y tráfico de los productos según la legislación.
- Aduanas cerca de los clientes.
- Servicio de seguridad.

Actualmente se contempla la ampliación del aeropuerto, a corto y mediano plazo, para mejorar en su capacidad y conexión internacional, tanto para el transporte de pasajeros como para el de mercancías.

Se prevé construir una ampliación de 620,000 m², donde se instalen más de 200 empresas y tenga una capacidad en el manejo de carga de 500,000 toneladas anuales, se prevé una

inversión de 8,500 millones de pesetas.

5.1.1.3 París

París es el vínculo por excelencia entre Europa del Norte y Europa del Sur, lo que convierte a la región en un lugar de paso natural del tráfico de mercancías. París y su región constituyen el principal centro multimodal de Francia ya que presenta un intenso tráfico de transporte por carretera.

El aeropuerto de Charles de Gaulle es uno de los más grandes de Europa. Su ventaja competitiva es que reside en el mercado potencial de la región parisina que es la más importante de Europa que por sí sola, concentra el 44% de los empleos estratégicos franceses. El 80% del tráfico de carga francés pasa por los aeropuertos parisinos de Charles de Gaulle y Orly.

El aeropuerto está localizado a 23.1 km de la capital. El aeropuerto tiene una superficie de 6,500 hectáreas. Cuenta con cinco terminales con servicio gratuito de autobuses que van de una terminal a otra, circulando continuamente. Ofrece una gran variedad de destinos a más de 427 ciudades en 126 países.

La intermodalidad aéreo-ferroviaria es el objetivo de Aeroports du París; el sistema de Trenes de Gran Velocidad es de gran importancia para el desarrollo del aeropuerto ya que puede ofrecer servicios destinados especialmente a los operadores de carga.

El aeropuerto cuenta con excelentes conexiones con las autopistas, lo que acelera las operaciones previas y posteriores del tráfico aéreo. Los transportistas son agentes especializados que se encuentran en la plataforma y responden a las necesidades de los clientes o agentes aduanales.

Las compañías de carga cuentan con una zona independiente a la actividad del tráfico de pasajeros. Esta área de carga se divide en 8 zonas situadas de norte a sur de la plataforma. El Centro Logístico de Carga cuenta con 15,000 m² en oficinas y tiendas.

Roissy alberga a los principales transportistas de carga a nivel mundial, esto es FedEx y Air France, que ocupan el 1° y 3° lugar a nivel mundial. Dichas empresas han seleccionado a CDG como centro de operaciones o “hub” por lo que han invertido en instalaciones y equipo. Air France construyó una estación de flete ultramoderna denominada G1XL en 1998. FedEx inauguró en Rossy su “hub” europeo.

Los servicios ofrecidos por el equipo de CDG permiten la rapidez de las operaciones en tierra, gracias a las compañías de “handling” existentes en la plataforma. Dichas compañías se ocupan de las compañías y de los agentes de importación y exportación, así como de realizar las operaciones anteriores y posteriores al tráfico aéreo.

Los dos principales agentes de “handling”: France Handling y SFS, operan en sus propias terminales de carga, de 26,000 m² y 29,000 m² de superficie respectivamente.

Existen compañías que realizan regularmente vuelos exclusivos de carga como: Aeroflot, AirAfrique, Air France, Air Jet, Catay Pacific, FedEx, Iberia, Japan Airlines, Korean Airlines, entre otras. Otras compañías transportan la carga en los compartimientos inferiores de los aviones de pasajeros.

El Centro de Carga ofrece los siguientes servicios:

- Cuenta con un Comité Interprofesional de Carga, que supervisa la calidad en el manejo de la carga.
- Más de 200 agentes de carga ofrecen sus servicios, que incluyen un servicio personalizado de transporte integral, incluyendo las gestiones de aduana y todas las prestaciones logísticas.
- Debido al mercado de los productos “express”, que representan el 20% del mercado, existen agentes profesionales especializados además de FedEx presentes en la plataforma; tales como “La Poste” y “Aeropostale”. Dichas empresas cuentan con procedimientos aduanales expeditos.
- Cuenta con una Oficina de Aduana, que permite acceder al mercado europeo, facilita la promoción de los productos en el extranjero, distribuye productos a menor costo; también reduce los costos administrativos y logísticos. Una vez que las mercancías son inspeccionadas en París, pueden circular libremente por toda la Unión Europea. La aduana puede procesar las operaciones del transporte multimodal, mercancías en tránsito, depósitos, aprovisionamiento, etc. Suministra prestaciones de calidad gracias a un millar de agentes, 400 de los cuales están especializados en carga. Las oficinas operan las 24 horas del día, para reducir los costos administrativos y acelerar los procedimientos, utilizan procedimientos simplificados o regímenes aduaneros económicos. Algunos de estos procedimientos son: procedimientos de declaración simplificada, despacho de aduanas para productos “express”, existe el servicio aduanal a domicilio. Todo lo anterior permite la liberación de las mercancías de forma rápida, fiable y sin tiempos muertos.

5.1.1.4 Ámsterdam

Durante el año 2003, 1,306,155 toneladas de carga fueron transportadas desde y hacia el Aeropuerto de Schiphol en Ámsterdam, este aeropuerto está catalogado como el tercer aeropuerto más grande carga de Europa y el 15° a nivel mundial.

Una de las ventajas de Schiphol es el gran número de destinos de pasajeros, que es de 247 en 90 países.

Además del correo aéreo, periódicos, medicinas y flores, existen gran variedad de bienes transportado por avión actualmente. El mercado de la carga aérea se está expandiendo rápidamente a pesar de la desaceleración de la economía mundial. El volumen de carga creció en 5.3% durante el 2003, y 8.1% durante los primeros diez meses del 2004. Este

crecimiento se puede atribuir a los ciclos de vida corto de los bienes consumidos actualmente, muchos de los cuales son producidos en otros continentes y se centralizan en un sitio. La tercera parte del volumen de carga consiste en perecederos tales como flores, frutas, vegetales, pescado y medicinas.

Durante el 2003, tan solo el 3.7% de los movimientos aéreos fueron vuelos exclusivos de carga, el 55% del volumen total de la carga fue movilizada por agentes de carga. El porcentaje restante de la carga aérea fue transportada en las aeronaves de pasajeros. Las principales aerolíneas que operan en el aeropuerto realizan vuelos intercontinentales usando aeronaves exclusivas de carga y están aumentando las frecuencias de viajes usando este tipo de aviones. En un futuro se espera que más de un millón de toneladas de carga sea movilizada por agentes de carga. Así Schiphol, reforzará su posición como el “hub” de carga aérea más grande de Europa.

Las ganancias derramadas por el mercado de pasajeros son más grandes que las de la carga, sin embargo tiene una contribución importante a la economía holandesa, como en el año 2000 significó 6 billones de euros para el PIB, creando empleos en el negocio del transporte de carga.

La transportación aérea es utilizada para perecederos, así como bienes con un ciclo de vida corto o de alto valor, tales como la ropa y electrónicos. Así mismo si se requiere de una entrega rápida, por ejemplo, medicinas y órganos, partes mecánicas o de computadora, o incluso asistencia a emergencias en zonas de desastre en cualquier parte del mundo.

Los negocios que se especializan en manejar bienes perecederos o prioritarios están localizados directamente a lo largo de las plataformas del aeropuerto esto es en las Instalaciones de Primera Línea.

El aeropuerto cuenta con estaciones de inspección para importar animales vivos, carne, pescado y bienes que contengan componentes animales, como productos farmacéuticos, los cuales deben cumplir con la legislación europea.

El área de Schiphol es un “hub” de transporte de bienes de todo el mundo donde son recolectados y redistribuidos. Por lo tanto es una localización atractiva para muchos centros de distribución internacionales. Estos negocios a su vez generan más redes de transporte. Cientos de camiones viajan diariamente de la Subasta de Flores “Aalsmer” y el aeropuerto de Ámsterdam; la Subasta se ha convertido en el centro de comercio internacional de flores, y es el mayor y más importante negocio del aeropuerto. Las flores vienen de diversas partes del mundo y son vendidas la misma mañana y transportadas vía aérea el mismo día a su lugar de destino. Los bienes de tiempo definido son entregados hasta su destino final inmediatamente; muchos bienes llegan en camión al aeropuerto y luego son cargados en un avión. El aeropuerto cuenta con una red de camiones muy grande.

La cercanía del aeropuerto con el Puerto de Róterdam esto ha resultado en una concentración de compañías de logística, donde ambos han sido beneficiados.

El 70% de toda la carga aérea es carga en tránsito, esto es que su destino final no es en

Holanda, sino que debe ser transferida a otro sitio. Esto le ha dado al aeropuerto la posición de un “hub” de transferencia.

Debido a la excelente red de conexiones y frecuencias, el área del aeropuerto es la localización favorita para los Centros de Distribución Europeos. Casi el 50% de las compañías japonesas y norteamericanas han localizado sus centros de distribución en Holanda. Esta decisión se basa principalmente en la calidad de las instalaciones del traslado y almacenamiento dentro y fuera del aeropuerto.

Las operaciones de carga de primera línea de las aerolíneas y de los agentes de carga están localizadas en las terminales del aeropuerto. Estos operadores son responsables de llevar los bienes hacia y desde la aeronave en un tiempo límite. Los operadores de segunda línea están localizados inmediatamente después de los operadores de primera línea; se denominan “freight forwarders”, responsables de la liberación de la carga en la aduana, así como de su empaquetamiento y distribución.

Alrededor del aeropuerto existen áreas industriales con negocios relacionados con la carga. Schiphol ofrece a las compañías perspectivas de crecimiento para el futuro, tiene una reserva de 600,000 m² de propiedad; esto le da al aeropuerto la ventaja de ofrecer a las aerolíneas, agentes de carga, y proveedores de servicio, espacio para que establezcan sus operaciones. Existen dos parques industriales: Parque de Negocios en Osdorp y Lijden, y el Parque Logístico de Schiphol de Rijsenhout. También se proporciona la infraestructura requerida para el transporte carretero.

El aeropuerto opera las 24 horas del día, debido a las diferencias de los husos horarios mundiales. Un limitado número de los vuelos de noche son vuelos de carga. Cerca del 95% de la carga es de origen intercontinental o tiene un destino intercontinental, esto explica los vuelos nocturnos. Así mismo muchos productos deben ser entregados temprano en la mañana y ser procesados antes de que termine el día, y ser entregados al día siguiente.

Asia es el principal mercado para el Aeropuerto de Ámsterdam con 40% del volumen total de carga. El crecimiento económico del sureste asiático y la liberalización del mercado de la carga ha beneficiado a transportadores como: Alianza Skyteam, KLM Cargo, Korean Air, Martin Air, entre otras, ya que están expandiendo sus vuelos de carga a esa región.

Norteamérica es el segundo mercado más importante para el aeropuerto, con el 21% del volumen total de carga movilizada. Se incrementó el transporte de la carga con el arribo de los operadores de carga: Martin Air y Kalitta Air; esta última estableció en Schiphol su “hub” europeo. Air Cargo transfirió su centro de operaciones a Schiphol en el 2004.

El Medio Oriente tiene el 15% de participación dentro del volumen de carga. Qatar Airways en el 2003 comenzó a operar vuelos diarios desde y hacia Schiphol. Qatar Airways junto con Kalitta incrementaron los vuelos de carga a esta región.

El norte y sur de África, tiene el 11% de participación del volumen total de carga; el operador Das Air transfirió sus operaciones de Bélgica a Schiphol, lo cual aumentó el volumen de carga logrado.

El aeropuerto cuenta con instalaciones óptimas para todas las compañías de carga. En 1993 se abrió una nueva área de carga en el sureste del aeropuerto, el cual emplea un túnel debajo de la pista que provee una conexión excelente a las áreas de carga en el centro y sureste del aeropuerto. Cuenta con un estacionamiento para camiones tipo trailer, con cerca de 150 cajones disponibles. También provee un acceso mejorado para los camiones a las instalaciones de primera y segunda línea, cuenta con un estacionamiento de 70 cajones e instalaciones llamadas “TruckWorld”. El área de carga al sureste de Schiphol ha tenido mucho desarrollo y ha generado un incremento en sus instalaciones debido a la demanda.

Dentro del túnel existen dos escáners sofisticados en ambos lados, que permiten una inspección de aduana efectiva de los bienes que no tengan que ser abiertos que son transportados en contenedores o “pallets”. Esto es un procedimiento rápido para no retrasar el transporte de la carga.

También cuenta con un sistema de comunicación que es una base de datos llamado “Cargonaut”; dicho sistema apresura el proceso administrativo del manejo de la carga y opera las 24 horas del día, esto facilita a las compañías la preparación de las declaraciones aduanales, emisiones de billetes de avión y la planeación de entregas de exportación. El sistema provee información del estatus de ciertos envíos. La información se actualiza cada quince minutos.

5.1.1.5 Frankfurt

La región de Frankfurt-Rhin cuenta en sus inmediaciones con 35 millones de consumidores de alto poder, es la metrópolis de negocios líder en Europa. Es la localización preferida para las empresas de alta tecnología debido al acceso fácil a otros países europeos. También favorece la rápida transferencia de bienes más que cualquier otra ciudad europea.

La logística “just in time” es garantizada aún para distancias considerables, ya sea por aire, carretera o tren. Para todo lo anterior se creó un “hub” llamado “Cargo City” ideal para las actividades logísticas globales; es un centro de negocios europeo e internacional ideal para las siguientes operaciones logísticas: conexiones de vuelos a cualquier parte del mundo, conexiones directas a la red de trenes de gran velocidad de Europa; uniones óptimas con las carreteras de Europa, así como a los puertos mundiales via Rhin-Rotterdam. Frankfurt es el punto de reunión de ejes carreteros de dos supraregiones Norte-Sur (Londres-Copenhague-Frankfurt-Roma-Madrid) y Ese-Oeste (París-Frankfurt-Moscú-Praga-Budapest). Las distancias en tiempo de manejo en camión hacia los principales centros económicos son bastante accesibles.

Frankfurt y la región del Rhin ofrecen beneficios como buscar socios, presencia masiva de compañías financieras reconocidas, industrias de importación y exportación; veinte de las cien corporaciones más grandes de Alemania están localizadas en esta ciudad, así como algunas de las corporaciones americanas, tales como Adam Opel, Procter&Gamble, Kraft Jacobs, DuPont, entre otras. Esto incluye empresas de productos químicos, automóviles y

partes de automóviles, plantas mecánicas, industria metalúrgica y electrónica, biotecnología e ingeniería genética.

El aeropuerto de Frankfurt durante el 2003, estuvo a la delantera de los aeropuertos de París, Ámsterdam y Londres, ya que manejó 1.55 millones de toneladas, se espera que para el 2015 maneje 2.7 millones de toneladas por año. El 60% de la carga es de tránsito, lo cual confirma la posición del aeropuerto como un “hub” de carga internacional.

Durante el año 2003 Asia fue el mercado más importante de Frankfurt, con el 49% del total de la carga transportada, esto es 750,000 toneladas de carga. El segundo mercado más importante fue Norteamérica con 390,000 toneladas, el 25% del total de la carga. El resto de Europa ocupa el tercer lugar con una participación del 14% del mercado, esto es 220,000 toneladas.

Cargo City ofrece vuelos exclusivos de carga de 14 aerolíneas, que vuelan a 60 destinos en 36 países. Se transportaron 752,815 toneladas de carga en aeronaves de pasajeros.

Frankfurt ofrece 2,600 conexiones de vuelos por semana es el número uno de vuelos a Europa del este. Diariamente se ofrecen vuelos a todos los centros económicos de Norteamérica y Asia. Operan en el aeropuerto 110 aerolíneas que ofrecen vuelos a 280 destinos en el mundo, semanalmente son 4,400 vuelos directos.

Cargo City cuenta con estructuras especiales para el manejo y transporte seguro de productos innovadores. Ofrece una amplia gama de servicios desde el transporte de productos industriales, hasta las conexiones con los trenes, así como asesoramiento sobre las tendencias en el mercado de la carga.

El Centro de Perecederos de Frankfurt es una terminal de carga de 9,000 m² de espacio dividido en zonas climatizadas donde la temperatura es controlada por computadora. Puede procesar hasta 100,000 toneladas de bienes frescos, que pueden ser clasificados, seleccionados y almacenados por tipo de producto. Este centro provee la distribución para cualquier mercado en Europa. Dentro del mismo se realiza la inspección de bienes por el Servicio Veterinario, de Protección de Plantas y Control de Calidad. Cuenta con laboratorios y equipo de Rayos X. El cliente realiza las declaraciones de aduana y la documentación bajo el mismo techo. Provee servicios con la tecnología de comunicación más avanzada, cuenta con personal calificado y acceso directo a la terminal de carga y la red de carreteras, lo cual permite descargar la carga directamente del avión y transportarla al Centro de Perecederos en un tiempo límite. Todo lo anterior le ahorra tiempo y dinero al cliente.

Frankfurt opera con cuatro trailers sellados con temperatura controlada para transportar bienes perecederos, animales en contenedores o pallets, objetos muy sensibles a cualquier impacto o a la temperatura. Estos trailers, cuentan con aire acondicionado, transportan hasta 3.5 toneladas a una velocidad de 25 km/hr.

Cargo City también cuenta con una estación especializada en animales, con todo tipo de servicios tales como comida y agua durante todo el año.

Cuentan con servicio “express”, el cual conecta regiones del mundo en tiempos límite de 24 a 48 horas, entrega hasta domicilio y realiza la revisión de aduana. El envío es monitoreado vía electrónica todo el tiempo y provee una conexión en línea entre todas las localizaciones de la compañía Express alrededor del mundo. A cada envío se le asigna un código de barras que se almacena en el sistema. Cuando el “courier” recoge el paquete, lo escanea y envía todos los datos al sistema. Lo anterior permite a los clientes averiguar a cualquier hora, exactamente donde esta su envío hasta que sea entregado. Los clientes regulares pueden colocar su orden directamente desde su computadora, ya que se les permite conectarse a la red del sistema sin cargo alguno.

Cargo City es especialista en el transporte de mercancías peligrosas y puede asesorar a sus cliente de modo que sean transportadas lo más cuidadosamente posible.

5.1.1.6 Londres

Dentro del área metropolitana de Londres existen tres aeropuertos: Heathrow, Gatwick y Stansted, dichos aeropuertos son regulados por el organismo British Airport Authority (BAA) entre otros aeropuertos. Están localizados al este, oeste de la capital, respectivamente.

Las exportaciones de carga aérea tienen un valor de 50 millones de libras esterlinas, e incluyen una gran variedad de mercancías, como: teléfonos celulares, chips de computadora, autopartes, productos de la industria textil, etc. El aeropuerto de Heathrow tiene disponible un número limitado de sitios para la construcción de nuevas instalaciones dedicadas al manejo de la carga aérea.

El aeropuerto de Heathrow es el que tiene el mayor número de operaciones de aviones de pasajeros y maneja la mayor parte de la carga de todo el Reino Unido, ya que mucha de las mercancías son transportadas en la cubierta inferior de las aeronaves comerciales.

Actualmente la estrategia es que los operadores exclusivos de carga se establezcan en el aeropuerto de Stansted, ya que existen restricciones en cuanto a posiciones en los aeropuertos de Heathrow y Gatwick, lo cual representa una barrera para la expansión de las operaciones de carga aérea. Se contempla la construcción de una segunda pista en el aeropuerto de Stansted, para que opere en el año 2012. A pesar del rápido crecimiento de las aerolíneas de carga en el aeropuerto de Stansted se espera que con una sola pista, se ofrezca espacio suficiente para todas las operaciones requeridas. Se planea incentivar las operaciones de las mismas mediante tarifas reducidas para horarios no considerados pico o de mayor demanda.

Para el año 2005 se espera que Stansted sobrepase al aeropuerto de Gatwick, en tráfico de carga, particularmente por el fuerte crecimiento de las empresas de paquetería global Federal Express y UPS, que cuentan con centros de operación en el aeropuerto en cuestión.

Una vez establecidas las estrategias y necesidades de las aerolíneas en el traslado de mercancías, se podrán planear las instalaciones para el manejo de carga. Se cree que la

tendencia en el futuro será el uso de aeronaves de mayores dimensiones por lo que se transportará más carga y el número de operaciones no se incrementará.

Las aerolíneas de pasajeros han transferido sus operaciones de Gatwick a Heathrow, y las aerolíneas cargueras de Gatwick a Stansted.

Aeropuerto de Heathrow

Actualmente existe una gran concentración en el negocio del manejo de la carga aérea en y alrededor del aeropuerto de Heathrow, ya que ofrece una importante capacidad en el transporte de mercancías utilizando la cubierta inferior de los aviones de pasajeros para largas distancias.

Con la presente capacidad que tienen las pistas, uno de los problemas más serios existentes es la falta de un mayor número de plataformas para los aviones. Así mismo, existen serios problemas en los accesos terrestres al aeropuerto y en las terminales de pasajeros.

Los principales “freight forwarders” están ubicados en las cercanías de la ciudad de Londres. La zona de carga aérea del aeropuerto tiene capacidad para manejar aeronaves tipo Boeing “Jumbo” 747-400 exclusivos de carga. En el año 1998, se construyeron tres grandes edificios cuya superficie es de 18,000 m² para el servicio de la carga aérea. La principal instalación dentro de los linderos del aeropuerto es el nuevo Centro de Carga de la British Airways World Cargo, el cual fue inaugurado en 1999, esta instalación cuenta con un terreno de 65 hectáreas y es uno de los más avanzados del mundo para el proceso de la carga aérea, incluyendo el manejo de animales vivos, correo y entregas tipo “express”. Posee un centro especializado para el manejo de productos perecederos, donde se ofrecen servicios de valor agregado.

Heathrow South Cargo fue vendido a una de las mayores compañías de carga de los Estados Unidos en el 2002, y es el desarrollo más grande para actividades exclusivas de almacenamiento y distribución localizado en los terrenos adyacentes al aeropuerto. La estrategia de BAA es la adquisición de terrenos y armado estratégico de sitios para el desarrollo aeroportuario, y como incentivos ofrece la renta de dichas instalaciones aproximadamente a la mitad de las existentes dentro del recinto aeroportuario. El costo de manejar la carga en áreas fuera del recinto aeroportuario es irrelevante por la corta distancia que las separa.

Aeropuerto de Stansted

Se planea la construcción de calles de rodaje adicionales y nuevas plataformas para las aeronaves para incrementar la capacidad del mismo en 15 millones de pasajeros anualmente.

En lo referente a carga aérea, durante el 2003 este aeropuerto transportó el 8.3% del total de la carga aérea manejada en el Reino Unido. El crecimiento en el movimiento de la carga aérea se debe principalmente al traslado de las operaciones hacia esta terminal por parte de

las aerolíneas cargueras, regulares y no regulares, de los aeropuertos de Heathrow y Gatwick, debido a la poca disponibilidad de “slots” en los mismos. Asimismo, ha influido el rápido crecimiento de las empresas de paquetería global en el sureste de Inglaterra, y que consideran al aeropuerto de Stansted como centro clave de sus negocios. Las empresas de paquetería aportan capital para la construcción de naves, estacionamientos y caminos de acceso, y el aeropuerto invierte en plataformas, calles de rodaje e incrementos en la longitud de pista, según sea necesario.

Las empresas de paquetería eligieron al aeropuerto de Stansted como “hub”, basados en los siguientes factores:

- Localización geográfica adecuada para atender los principales nichos de mercado, tanto por vía aérea como terrestre.
- Operaciones aéreas en el aeropuerto las 24 horas del día.
- Capacidad de la pista para recibir vuelos de largo alcance.
- Extensas áreas de plataformas para aeronaves exclusivas de carga.
- Infraestructura de naves suficiente para el proceso de la carga.
- No tienen restricciones de “slots” para las operaciones de las aeronaves.
- Condiciones climatológicas adecuadas para el aterrizaje y despegue de los aviones, así como la falta de restricciones ambientales para las operaciones aéreas nocturnas.
- Conexiones terrestres adecuadas.

Aeropuerto de Gatwick

Este aeropuerto se ubica al sur de la ciudad de Londres y atiende principalmente vuelos comerciales europeos y trasatlánticos. El Centro de Carga, se localiza al norte y consta de una larga instalación de primera línea, conformada por doce naves para el almacenamiento de mercancías. El mayor porcentaje de carga es movida utilizando aeronaves comerciales de pasajeros. Actualmente el aeropuerto no tiene planes de incrementar el tamaño de las instalaciones de carga a corto plazo, ya que el volumen de carga ha ido disminuyendo a través de los años. Como se mencionó anteriormente el aeropuerto de Heathrow es el que concentra el mayor volumen de carga que se mueve en aeronaves comerciales de pasajeros y en aviones exclusivos de carga y el aeropuerto de Stansted concentra las operaciones de las empresas de paquetería global.

5.1.2 Aeropuertos en Asia

Los países asiáticos han tenido un gran desarrollo en las prácticas logísticas de sus aeropuertos, esto ha sido motivado por el gran crecimiento de sus economías. Los países asiáticos cuentan con gran industria de alta tecnología, la cual hace necesaria el uso de prácticas logísticas como el “Just in time”. He aquí algunos ejemplos:

5.1.2.1 Hong Kong

El Hong Kong International Airport es considerado como el número uno del mundo en lo

referente al procesamiento de carga aérea internacional; debe su éxito a que ofrece servicio a sus clientes con calidad, tiempos flexibles de carga, inversión continua para el desarrollo de nuevas instalaciones e infraestructura y por las inversiones que realiza en innovaciones tecnológicas.

Actualmente el aeropuerto tiene 21 posiciones de estacionamiento para la atención de aviones exclusivos de carga, y durante el 2005 serán construidas 4 nuevas posiciones adicionales para atender a la creciente demanda.

Las instalaciones de carga aérea han sido concesionadas a diversos proveedores de servicio. Existen dos operadores en la Terminal que proporcionan servicios relacionados a la carga aérea, que ocupan 21 hectáreas en la zona sur del recinto. Las cuales son:

a) Hong Kong Air Cargo Terminals Ltd (HACTL)

Esta “Super Terminal” es considerada una de las instalaciones más grandes en el mundo. Tiene una superficie de 320,000 m², ubicada en la terminal principal de carga, cuenta con un centro de envíos “express”. Puede procesar 2.6 millones de toneladas anuales y cuenta con procesos automatizados, ofreciendo una extensa gama de servicios para el manejo de mercancías a precios competitivos. Dichos servicios son: el manejo físico de la carga en general y/o especial, procesamiento de documentación, manejo de mercancías en plataforma y la pre-liberación de los bienes en tráfico de importación.

b) Asia Airfreight Terminal Ltd (AAT)

Las instalaciones ocupan una superficie de terreno de 43,000 m² dentro del aeropuerto. Consiste en un almacén con un sólo nivel equipado con sistemas mecanizados para el manejo de carga. La terminal tiene capacidad de procesar 420,000 toneladas por año, ofreciendo servicios para el manejo y documentación de mercancías. Actualmente se planea la construcción de una nueva terminal que será terminada a finales del 2006 y tendrá una capacidad para el manejo de carga de 910,00 toneladas, con esto AAT, triplicará su oferta.

c) Express Cargo Terminal (ECT)

Es la primera terminal en Hong Kong dedicada al movimiento de carga “express”. Este “hub” de DHL comenzó a operar en el año 2004. La terminal es una de las instalaciones más grandes dentro de Asia y funciona como un punto importante de entrada de la empresa DHL para la región Asia-Pacífico.

El área del sitio ocupa una superficie de 18,200 m² con un manejo por arriba de 440 toneladas por día. Se espera que para el año 2008, la capacidad máxima de procesamiento de carga será de 20,000 unidades por hora. Las operaciones son apoyadas por el “Material Handling System” (MHS).

d) Marine Cargo Terminal (MCT)

Para facilitar servicios multimodales de carga aérea entre el aeropuerto de Hong Kong y la región “Pearl River Delta”; MCT, comenzó a operar en el año 2001, proporcionando servicio de una “parada”, uniendo al aeropuerto con varios puertos de esta región. Este operador ocupa una extensión de terreno de 14,000 m², contando con una longitud de muelle de 450 metros para el atraque de embarcaciones. La instalación es operada por la compañía “Chu-Kong Air-Sea Union Transportation Company LTd (CKSA)”, la cual es producto de la alianza entre las empresas: “Chu Kong Shipping Development Company Ltd y Hong Kong Air Cargo Industry Services Ltd”. CKSA ofrece servicios de entrega “puerta a puerta” entre las diferentes instalaciones de carga aérea del aeropuerto y 17 puertos de río de la región.

e) Airport Freight Forwarding Center (AFFC)

Abarca una superficie de 139,000 m² para el almacenamiento de mercancías, oficinas y operaciones de logística. También cuenta con seis hectáreas para lugares de estacionamiento para camiones y para plataformas de carga y descarga. AFFC ofrece servicios “premium” de almacenamiento. El centro en cuestión alberga a más de 50 compañías de transporte de carga, logística y “freight forwarders”.

f) Tradeport Logistics Centre

Este operador cuenta con una nueva infraestructura de carga aérea desarrollada y operada por “Tradeport Hong Kong Limited”. Este centro fue construido en un área de terreno de 1.38 hectáreas en el distrito comercial al sur del aeropuerto. Consta de tres pisos con una superficie de 31,400 m². El centro proporciona una amplia gama de servicios tales como: gestión de inventarios, manejo de carga especializada, procesamiento de pedidos y configuración de ensamble.

Los factores competitivos son los siguientes (Zhang, A , 2003):

a) Localización geográfica.

Geográficamente, Hong Kong posee dentro de la región Asia Pacífico una ventaja competitiva sobre otros aeropuertos como el de Taipei, Manila y Singapur, ya que da servicio a muy importantes nichos de mercado, con entre 6% y 36% menos de horas vuelo que un CLA localizado en Taipei, Manila o Singapur (Schwieterman, 1993). Las mayores poblaciones del oriente asiático están en un tiempo de vuelo de 6 horas desde Hong Kong; así mismo, el mercado local es muy fuerte y está integrado por compañías ubicadas en la región Delta del Río Perla, y sirve como principal flujo de importación-exportación a la China continental.

b) Costos

Las tarifas del centro de Hong Kong en periodos de máxima demanda, son 10% más caras que las de otros centros de carga competidores en las rutas transpacífico y más baratas en comparación con las rutas desde Seúl y Tokio hacia Europa. Dicho factor puede ser preocupante para los operadores logísticos de carga aérea que realicen operaciones en Hong

Kong debido a la competencia regional tan intensa. Debido a que las tarifas del aeropuerto son consideradas entre las más altas del mundo, las autoridades del aeropuerto, redujeron las tarifas aeroportuarias en 15% e introdujeron incentivos para que las aerolíneas abrieran nuevas rutas o incrementaran la frecuencia de sus vuelos, lo cual se hizo efectivo en enero del año 2000; esto propició el incremento del volumen regional de comercio e incrementó las actividades del sector de la carga aérea, sin embargo continúa manejando tarifas de entre 10 y 15% más altas que los demás aeropuertos del sudeste asiático.

c) Tiempos de entrega

Un aspecto importante de calidad en el servicio son los tiempos de entrega en el Centro Logístico Aeroportuario de Hong Kong, ya que tiene una de las redes más grandes de pasajeros y de carga en Asia, la cual es poco probable que sea sobrepasada por cualquier otra ciudad de la China continental en un futuro próximo. En el aeropuerto existe un alto grado de competencia por el negocio del movimiento de mercancías, en el que un considerable número de transportistas compiten entre sí.

d) Infraestructura

El aeropuerto de Hong Kong cuenta con instalaciones consideradas entre las más eficientes de Asia en comparación con otros aeropuertos de la China continental cuyos costos de operación son más reducidos, sin embargo el retraso en la transportación moderna, las comunicaciones y los sistemas logísticos para apoyar los aeropuertos chinos principales como Shanghai, Beijing, Guangzhou y Shezen, han constituido una limitante para su desarrollo. Actualmente Hong Kong, presenta una desventaja como centro de transbordo de mercancías con respecto a otros aeropuertos como Singapur y Taipei, que tienen grandes instalaciones de ensamble y almacenaje, en comparación con Hong Kong, el cual tiene un crecimiento limitado por la falta de terreno dentro del recinto aeroportuario; la disponibilidad de terreno fuera del aeropuerto ayudarían al desarrollo del negocio del transbordo de mercancías.

e) Procedimientos aduanales

El mercado actual demanda agilizar el comercio, simplificando los procedimientos de verificación y eliminar prácticas innecesarias de certificación y prueba de productos. Actualmente el uso de una tecnología útil como el EDI (Electronic Data Interchange), se ha convertido en una herramienta importante para la administración de la aduanas dando facilidades a los comerciantes y a los expedidores de carga, sin dejar de mantener el control en el flujo de las mercancías. Hong Kong es un puerto libre, sin embargo las empresas de paquetería, las aerolíneas y un considerable número de operadores de equipo de carga aérea, identificaron el proceso aduanal de verificación como de gran pérdida de tiempo y que éste restringe el desarrollo del centro de carga, tanto para los operadores de carga “express” o para las mercancías en tránsito a otras regiones asiáticas. En comparación con Singapur, las mercancías en tránsito evitan los procedimientos aduanales, siendo mantenidos en una zona delimitada hasta su traslado siguiente. Lo anterior ha propiciado la eliminación de licencias separadas de exportación-importación para las mercancías en tránsito, simplificando de esta forma los procedimientos aduanales.

El centro de Hong Kong posee instalaciones aduanales modernas con el uso extensivo de herramientas de tecnología de información, a pesar de la utilización del EDI, el proceso de verificación de aduanas sigue siendo manejado de forma manual, aunque se está buscando aplicar tecnologías de información en el proceso de revisión, sin embargo se prevé que tomará algún tiempo para que se implemente el proceso electrónico completamente.

f) Transporte Intermodal

Para el centro de carga aérea de Hong Kong, tanto la calidad como la velocidad de acceso a los exportadores en la región de la delta del Río Perla, y a la China continental son de una importancia fundamental. A pesar de que la carga aérea puede ser movida rápidamente desde Hong Kong hasta las puertas de un comprador en mercados distantes, la ventaja competitiva que puede ser ganada es pequeña si se pierde tiempo en el traslado de bienes. Históricamente el tiempo en mover la carga desde las fábricas hasta el aeropuerto de Hong Kong ha sido mucho mayor que el empleado en el viaje aéreo posterior, no es extraño que para algunos bienes tome de 4 a 5 días desde que salen de las fábricas ubicadas en la región de la delta del río Perla hasta que son embarcadas en las aeronaves. En el futuro el éxito del aeropuerto de Hong Kong como una central de carga aérea para una cadena de suministro con manejo “just in time” dependerá del incremento de la velocidad del transporte intermodal, ya sea por tierra, mar o aire entre el aeropuerto y la ubicación de las zonas industriales.

5.1.2.2 Singapur

En el aeropuerto Changi de Singapur, una gran parte del negocio del movimiento de carga aérea consiste en operaciones de transferencia de mercancías aeronave-aeronave, con el fin de atender la demanda en la integración de actividades de manufactura de alta tecnología localizadas en los alrededores del sureste asiático. Otra gran porción del negocio lo constituye el negocio de envíos tipo “express”, ya que en su mayoría están relacionados con el sector de los productos electrónicos, de alto valor monetario y bajo volumen. Estos bienes están sujetos a las presiones del sistema “just in time”. Este aeropuerto ha experimentado un fuerte crecimiento y en el año 2000, manejó la cantidad de 1.68 millones de toneladas.

El Centro de Carga Aérea Changi (CAC) tiene una superficie de 47 hectáreas y ofrece servicio las 24 horas del día a las aerolíneas, agentes de carga, cargadores y consignatarios en el proceso de sus mercancías. Está localizado al norte del aeropuerto y es operado en su totalidad como una zona de libre comercio o zona franca, donde las compañías pueden mover, consolidar y almacenar carga sin necesidad de procesos aduanales. De este modo los transbordos aire-aire pueden efectuarse de forma fácil y expedita. Solamente los bienes que salen del CAC deben ser documentados para pasar por la aduana y por el punto de revisión de seguridad, lo que determina el final de la zona franca. El CAC cuenta con ocho terminales que tienen una superficie de almacenamiento de 260,000 m² y una capacidad de manejo anual de 2.5 millones de toneladas; estas terminales son operadas por Singapore Airport Terminal Services y Changi International Airport Services. También existen cuatro

edificios que albergan a los agentes de carga, proporcionando espacios para almacenamiento; así como oficinas destinadas a los “freight forwarders”. También cuenta con diez posiciones de estacionamiento para las aeronaves exclusivas de carga que son muy convenientes para los operadores de carga en tierra ya que tienen acceso directo a la zona de plataformas para el traslado de mercancías entre las aeronaves y la terminal.

El CAC cuenta con dos centros dedicados a envíos tipo “express”, operados por Singapore Airport Terminal Services y por DHL, el cual funciona con “hub” regional. En lo que respecta a las compañías Federal Express y UPS, éstas se encuentran localizadas en las instalaciones de la compañía Changi International Airport Services. También el CAC cuenta con un centro de correo aéreo, una oficina de comercio y una unidad de cuarentena para animales y plantas.

El CAC utiliza tecnología de punta, que hace más rápido el proceso del movimiento de mercancías y automatizan muchas de las tareas, como la estiba, sistema de manejo de materiales mecanizados y vehículos elevadores de pallets y contenedores.

A partir de 1989 se comenzó a utilizar el sistema “TradeNet”, el cual acelera el proceso de documentación de las mercancías, proporcionando un enlace electrónico entre la comunidad de la carga aérea y los organismos reguladores. Actualmente las declaraciones comerciales enviadas por las compañías son procesadas en un tiempo aproximado de 30 minutos o menos. Existe un sistema de liberación previa de envíos tipo “express” y de mensajería que permite a la aduana dar salida a los envíos antes de que arriben al aeropuerto de Singapur. El aeropuerto de Singapur se ha distinguido por tener la infraestructura siempre preparada para atender la creciente demanda de las necesidades de sus clientes, tales como aerolíneas, “freight forwarders” y empresas de paquetería, por lo que continuamente se monitorean las condiciones del mercado y se revisa el plan maestro para poder hacer frente a cualquier cambio en el mercado.

El CAC ha logrado innovar en el manejo en tierra de las mercancías en las instalaciones de primera línea (terminal –aeronave de carga), reduciendo los tiempos de permanencia del avión en la plataforma. Recientemente se adaptó uno de los edificios de los agentes de carga en una nueva instalación para el proceso de mercancías llamado: Changi Megaplex 1; esto se debió al incremento del flujo de la carga aérea y a las restricciones severas de terreno para el desarrollo de nuevas instalaciones, por lo que se remodeló un edificio y convirtió en una instalación ultra moderna para el proceso de mercancías. Este edificio tiene características únicas que no se encuentran en las demás instalaciones del CAC, tales como:

- a) Unidades de Almacén Mega, que albergará a los agentes de carga en 15 unidades de almacén de grandes dimensiones en tres niveles. Cada almacén tiene una superficie de 1,400 m²; esto permitirá a los agentes de carga expandir sus propias instalaciones en el futuro.
- b) Vialidades separadas para el tráfico de camiones y “dollies”. Cuenta con dos rampas que unen el nivel de piso con los niveles 2 y 3, el que estén separadas evita problemas de congestión.
- c) Concepto de flujo. Los almacenes están abiertos en sus dos extremos; uno hacia donde circulan los “dollies” y el otro extremo, donde circulan los camiones. De este

modo la carga puede procesarse en una sola dirección, desde los camiones hacia los “dollies” y viceversa. Lo anterior mejora el proceso del movimiento de la carga logrando un uso más eficiente de los espacios disponibles.

- d) Otras características. Cuenta con un estacionamiento subterráneo con capacidad para 435 vehículos; 1000 m² de superficie para oficinas en dos niveles, área de permanencia de los “dollies”; siete lotes de estacionamiento para camiones y siete muelles para camiones en cada almacén; finalmente cuenta con elevadores de camiones para cada muelle.

El Parque Logístico Aeroportuario de Singapur, busca convertir al aeropuerto en el centro de integración logístico líder de la región Asia-Pacífico.

El área donde será desarrollado el parque logístico se encuentra junto al CAC con una superficie de 26 hectáreas que podrá albergar a 20 empresas especializadas en servicios de tercera línea. El área será integrada dentro de la zona de libre comercio, lo que permitirá a los operadores logísticos la ventaja de trabajar con las mínimas formalidades requeridas por la aduana. Este parque logístico proporcionará los siguientes servicios:

- a) Tiempo mínimo de estancia en la plataforma de las aeronaves de carga (“turnaround”).
- b) Actividades logísticas de valor agregado ideales para productos de alta tecnología.
- c) Procesamiento de pedidos a través de la utilización del comercio electrónico.

Los terrenos serán rentados a operadores logísticos con el fin de que ellos mismos desarrollen sus propias instalaciones de acuerdo a sus necesidades específicas. Actualmente la compañía “Menlo Worldwide” abrió su centro regional en el parque logístico convirtiéndose en la primera instalación en funcionar en el parque. Un año después, la compañía británica de logística EXEL finalizó la construcción de su centro para atender cadenas de suministro.

5.1.2.3 Tokio

Desde 1978 el Aeropuerto Internacional de Narita comenzó sus operaciones y desde entonces el volumen de carga aérea se ha incrementado rápidamente. Durante el año 2003, manejó 2.15 millones de toneladas de carga, esto fue debido a los “slots” adicionales que se hicieron disponibles, debido a la construcción de una pista paralela, pudiendo atender el aumento del intercambio comercial con las economías en expansión en Asia, particularmente de China, así como el cambio del transporte marítimo al aéreo, con los Estados Unidos.

Con el dramático crecimiento de la carga aérea, las instalaciones de carga no se dieron abasto y el tráfico empeoró con el número de camiones que entraban al área de carga. Esto propició las expansiones al área de carga en el Almacén Común de Importaciones y construyó el Edificio de Carga No. 5, un estacionamiento multifuncional para vehículos comerciales y se ha buscado mejorar las instalaciones de carga del aeropuerto. Así mismo, se construyó un área de espera para camiones con un sistema automatizado de peaje para facilitar la congestión de tráfico.

Actualmente las instalaciones de carga del aeropuerto ocupan un área de 533,200 m² y ofrecen un espacio total de 277,800 m² de piso. También ha habido mayor demanda de instalaciones de carga fuera del aeropuerto operadas por las principales compañías de “forwarding”, como áreas de soporte y consolidación. El Parque Industrial en Shibayama se ha convertido en un centro logístico para los transportistas.

El Complejo Logístico Internacional de Narita, abarca una terminal de carga que ocupa una área de 780,000 m², incluyendo un área triangular de 240,000 m² en el área adyacente al aeropuerto llamada Tennami, la cual está convenientemente localizada. Así mismo, se adquirieron 100, 000, y 140,000 m² mas de la misma sección por la Agencia Pública de empresas recientemente. Dichas zonas se benefician de una desregulación en materias aprobadas por el gobierno.

Alrededor del aeropuerto un número creciente de empresas de “forwarding” han construido instalaciones de carga alrededor del aeropuerto; 25 empresas establecieron sus almacenes en 28 localidades en un radio de 5 km del aeropuerto para servir como un área de almacenes para consolidación fuera del mismo. En conjunto proveen un espacio total de piso de 260,000 m², casi del mismo tamaño de espacio provisto por el aeropuerto.

El Parque Industrial en Shibayama localizado a 1 kilómetro al sur del aeropuerto, es donde los "forwarders" tienen un parque logístico. Recientemente una compañía de este tipo muy importante de los Estados Unidos, construyó 50,000 m² en instalaciones.

La principal razón del aumento de instalaciones alrededor del aeropuerto fue la abolición del sistema de clasificación de verificación de las aduanas para el sector de la carga; anteriormente, la revisión de la carga era tanto en el aeropuerto de Narita como en la terminal aérea de Baraki, también en la ciudad de Tokio. La carga urgente como los perecederos y suplementos médicos, era verificada en Narita y la restante en Baraki, ya que funcionaba como un soporte para el aeropuerto. El sistema de revisión de las aduanas anterior fue abolido en 1996, permitiendo la libertad de donde verificar la carga, esto incrementó las revisiones en el aeropuerto y un cambio de los “forwarders” de Baraki a las zonas alrededor del aeropuerto; Baraki finalmente fue cerrado en el año 2004.

Para que el Aeropuerto Internacional de Narita continúe siendo el centro logístico internacional más grande de la nación, se planea la finalización de la pista B de 2,500 metros de longitud, y se trabaja junto con el gobierno local y las empresas privadas para continuar el desarrollo del área logística.

Las instalaciones de carga consisten en 469,700 m² de espacio, con 277,000 m² de piso y 192,900 m² de almacenes. En total son 6 edificios de carga originales, dedicados a operaciones de exportación e importación. La aerolínea Japan Airlines, cuenta con su edificio de carga de 54,600 m² de espacio total, dentro se encuentra un almacén de 40,300 m² . Existe un Almacén Común de Importaciones, otro de Mantenimiento de Carga Aérea; también se encuentra el Almacén de Carga Aérea Tennami. De lado sur, se encuentran 4 edificios de carga. Existen dos edificios para los Agentes de Carga de 11,400 y 3,000 m² cada uno. Así mismo, cuenta con un Edificio de Administración de Carga, instalaciones de

Fumigación y el Edificio de Liberación de Aduana de bienes consolidados.

5.1.2.4 Seúl

Existen 51 ciudades con población de más de un millón de personas a un promedio de 3 horas y media de vuelo desde Incheon hacia mercados gigantes en expansión como China y Japón. El aeropuerto da servicio a Seúl, donde radican cerca de 20 millones de personas.

Las conexiones terrestres son de gran importancia para la operación del aeropuerto. Actualmente, cuenta con una autopista de 54.5 km de 8 carriles que unen a la ciudad de Seúl con el aeropuerto. También existe un puente Yeongjong de 4.4 km, y un segundo puente de 10.25 km con 6 carriles, que une a la ciudad de Song-do con el aeropuerto, el cual se terminará de construir en el año 2008.

El tren del aeropuerto cuenta con rieles de doble vía y es de 61.6 km de largo, tiene dos fases: del aeropuerto a Gimpo y de Gimpo a Seoul; tiene conexión con el tren Transiberiano, de 9,344 km y parte de Moscú a Vladivostok.

El aeropuerto está muy bien conectado por mar, tierra y aire, ya que cuenta también con los puertos de Incheon y de Pyungtack, donde las mercancías son transportadas en camión al aeropuerto.

Los servicios que ofrece la Aduana han sido mejorados, y estos son:

- a) Sistema de liberación en 24 horas. La reducción en tiempo se traduce en términos monetarios y no existen más cargos por trabajar fuera del horario.
- b) Menor tiempo de liberación para carga “express”. Esta puede ser liberada en menos de dos horas. El 54% de la carga “express” es procesada en la noche o durante las primeras horas del día y sin papeles.

La Zona de Libre Comercio es un área designada por el gobierno como legalmente fuera del territorio aduanal de la nación donde no se aplican las leyes de aduana, esto produce exenciones de procedimientos de liberación de aduana, impuestos aduanales y públicos. Esta área geográficamente definida disfruta de un estatus preferente en cuanto a leyes donde la carga puede ser procesada, almacenada y transportada hacia dentro o hacia afuera.

El rápido crecimiento de la Zona Libre del Aeropuerto es actualmente parte de un plan para reforzar la capacidad logística de Incheon. En el 2005 se terminarán de construir los edificios en un sitio de 99.2 hectáreas, en total la Zona Libre del Aeropuerto será expandida a cerca de 200 hectáreas y la terminal de carga actual formará parte de la misma. A las empresas que abran sus oficinas en el Airport Free Zone (AFZ) se les permitirá rentar sus espacios particulares hasta por 50 años, y se les ofrecerá una exención en el pago de renta, varios recortes de impuestos, asistencia técnica y administrativa y otros incentivos. Así mismo, la creación de la Zona Económica Libre de Incheon (IFEZ por sus siglas en inglés) aumentará aún más el status de Seúl como “hub” logístico del noreste de Asia. Este proyecto consiste en tres áreas: Songdo, Cheongra y Yeongjong, esta última será un área especializada en el manejo de carga aérea y en actividades recreativas y en turismo. Estos dos proyectos cooperarán mutuamente en una relación benéfica que posicionará a Incheon

como líder en el mercado mundial de la logística.

El Parque Logístico Logispark, consta de un área de 992,000 m², está localizado a 1 km de la terminal de carga y está conectado a través de 4 carreteras de doble vía con servicio directo a la terminal. En el futuro se planea el desarrollo del sitio y las instalaciones necesarias donde los operadores construirán sus propios edificios e instalaciones. Serán rentados 23 lotes, en total 292,275 m². Actualmente existen 49 “forwarders”, entre ellos: Hyundai Logistics, Han Express, Sea Road Trans, entre otros.

Algunos incentivos creados para atraer clientes son las reducciones en impuestos, reducción de la tarifa de renta del suelo. Durante 3 años el aeropuerto ofrecerá 50% de descuento a compañías de inversión extranjera que inviertan más de 5 millones de dólares en negocios de manufactura o logísticos.

Actualmente existen tres terminales de carga, la Terminal A pertenece al segundo transportador de carga más grande a nivel mundial: Korean Air, con capacidad de hasta 800,000 toneladas, con una superficie de 46,800 m². La terminal B es operada por Asiana Airlines, que puede procesar hasta 400,000 toneladas de carga anualmente, y sus instalaciones son de 32,400 m². La Terminal C es operada por IIAC Foreign Carrier Cargo Terminal Co. Cada terminal tiene su propio sistema automatizado de transferencia de carga que incluye el equipo más moderno, con 121 estaciones de trabajo y refrigeradores ultramodernos, congeladores y cuartos de temperatura controlada. La localización geográfica de Incheon es una ventaja competitiva ya que es una zona de amplia navegación de aeronaves tipo Boeing 747-400 que dan servicio a la costa este de los Estados Unidos y Europa. Se planea en un futuro, la expansión de la Terminal de Carga, para los operadores Korean Air, Asiana, así como las instalaciones de DHL y TNT.

5.1.2.5 Shanghai

La posición geográfica de Shanghai, su fuerte desarrollo económico, así como la vasta área de la delta del Río Yangtze, proveen de condiciones únicas para el rápido crecimiento del transporte aéreo en la zona de Shanghai, que es el centro económico, financiero y de comercio de China, y una de las zonas más importantes para el flujo interno y externo de capital internacional de tecnología y de mercancías. Con una economía dinámica y la ventaja de su localización geográfica los intentos para impulsar a Pudong en un “hub” aéreo en la región Asia Pacífico tienen una base sólida. El volumen de carga del aeropuerto de Pudong fue de 1,650,000 toneladas durante el año 2003. Esta es la primera ciudad china en tener dos aeropuertos internacionales.

Para satisfacer las necesidades de operación de una ciudad con dos aeropuertos, la Autoridad Aeroportuaria de Shanghai, fue creada en 1998, como resultado de una importante reforma para la administración de los aeropuertos de Shanghai. Desde entonces tanto el Aeropuerto Internacional de Hongqiao y el Aeropuerto Internacional de Pudong, están bajo una misma administración y operación.

Actualmente los aeropuertos de Shanghai tienen 144 conexiones con ciudades extranjeras y nacionales, y 45 aerolíneas domésticas y extranjeras operan vuelos hacia y desde la ciudad.

Los aeropuertos de Shanghai continúan siendo los líderes en la China continental con respecto a tres principales índices operacionales. En el 2003, el total de movimientos de aeronaves de los aeropuertos de Shanghai fue de 243,679 salidas. Las ventas del mercado de pasajeros fueron de 24.75 millones de dólares, y en lo referente a la carga manejaron 1.615 millones de toneladas, lo que los posicionó en el lugar 17^a del mundo.

En el año 2002 todos los vuelos internacionales y regionales de Hongquiao fueron cambiados a Pudong. Actualmente Hongquiao atiende principalmente vuelos domésticos y su función permanece como de aeropuerto alterno para los vuelos internacionales y regionales.

Hongquiao, cuenta con 6,000 m² de almacén controlado por la aduana; el aeropuerto de Pudong cuenta con 5,000 m², así como 3,000 m² de almacén en la Zona de Libre Comercio en Shanghai Waigaoquiao.

El Centro de Servicios de Carga Aérea, tiene la ventaja de su localización geográfica, el establecimiento de oficinas de negocios e instalaciones de servicios logísticos en ambos aeropuertos, que busca la especialización, la velocidad y la eficiencia para proveer un servicio de calidad a cada empresa. Este centro provee el servicio de transportación de carga internacional y doméstica, servicios de mensajería, almacenamiento, liberación de mercancías en aduanas, servicios de puerta a puerta. Las ventajas del Centro de Servicio de Carga, es que es un canal de comercio exterior rápido de carga aérea; cuenta con agentes de carga internacional de importaciones y exportaciones; tiene una agencia de régimen fiscalizado, transporta la carga bajo la supervisión de aduanas. Transporta a cualquier ciudad con la que Shanghai tenga conexiones con servicio de entrega puerta a puerta, esto es recolectan las mercancías desde el lugar de origen. Cuenta con un Servicio Profesional de Logística, y una agencia para arregar un seguro de cobertura de transportación.

Las autoridades del aeropuerto buscan consolidar a Shanghai como un “hub” internacional, para lo anterior se creó el Parque Logístico del Aeropuerto de Pudong, que será desarrollado como uno de los principales parques logísticos del país, en base a una planificación uniforme, esfuerzos conjuntos, múltiples inversiones, donde se utilice el transporte intermodal.

El promedio del crecimiento anual de los movimientos de aeronaves así como de pasajeros para los aeropuertos de Shanghai es de más del 16% mientras que el volumen de ventas de carga es de más del 20%. El volumen internacional de carga y de pasajeros se ha incrementado más rápidamente que los volúmenes domésticos.

5.1.3 Aeropuertos en América

Los aeropuertos de los Estados Unidos de América, están calificados entre los mejores del mundo, ya que realizan cuantiosas operaciones de transporte de carga y pasajeros. Las empresas de paquetería global son norteamericanas y necesariamente han establecido sus

“hubs” en los aeropuertos norteamericanos, tal es el caso de Federal Express, UPS y DHL.

5.1.3.1 Los Angeles

El sur de California es el centro de comercio internacional número uno de la nación, y por lo tanto un centro clave de transportación. Por sí misma, la ciudad de Los Ángeles aporta casi la mitad del dinero de la economía del estado de California, y la mayor parte en el comercio internacional del mismo.

Las principales compañías industriales tienen sus oficinas centrales en el área de Los Ángeles, el cual es un centro líder en la industria de alta tecnología, de entretenimiento, electrónica, industria biomédica, computadoras y aeroespacial, para toda la nación. Todo lo anterior demuestra la conveniencia y eficiencia como un centro principal de distribución, especialmente para los comerciantes de la Región Pacífico.

El número de aerolíneas nacionales y extranjeras a las que ofrece servicio, son muy variadas, ofrece más de 1,000 vuelos diarios exclusivos de carga; más de la mitad de la carga se transporta en aviones de pasajeros, lo cual permite a las aerolíneas ofrecer a los pasajeros algunas de las tarifas aéreas más bajas del mercado. También casi el 50% de la carga es de origen o destino internacional. En este aeropuerto los operadores de carga encuentran la selección más amplia de aerolíneas que en cualquier otro aeropuerto.

El Aeropuerto Internacional de Los Ángeles es el sexto aeropuerto con mayor tráfico de carga en el mundo; durante el año 2003 se procesaron más de 2 millones de toneladas de mercancías. Este aeropuerto del estado de California es la onceava economía más grande del mundo. El principal socio comercial de Los Ángeles es Asia Pacífico, el segundo es Europa.

La fuerza del aeropuerto de Los Ángeles se debe a la existente infraestructura aérea y al servicio en la región de Los Ángeles. Este aeropuerto da servicio a tres de cada cuatro vuelos comerciales en la región, maneja el 79% de toda la carga enviada por aire y provee el único servicio de vuelos internacionales. Los aeropuertos secundarios han apoyado en la provisión de servicios aéreos a los principales mercados de vuelos domésticos, lo cual le ha otorgado mayor fuerza a toda la región del sur de California.

Las mercancías de mayor exportación en términos de tonelaje son: vegetales, frutas y partes mecánicas; así mismo se exportan pero en menor proporción la ropa, equipo de computadora, instrumentos médicos, papel y subproductos, productos químicos, productos de hierro y acero, electrodos y máquinas de oficinas.

La ropa es el producto líder en cuanto a importaciones, seguida por equipos de computadora, de audio y video, peces, máquinas de oficinas, textiles, zapatos, vehículos como trenes, equipo médico y juguetes.

Japón, es el principal exportador, seguida del Reino Unido. Otras naciones que exportan productos desde el Aeropuerto de Los Ángeles, son Taiwán, Australia, Corea del Sur, Hong Kong, China, Singapur, Alemania y México.

Los principales países de donde se importan mercancías son: China, Japón, Corea del Sur, Taiwán, Filipinas, Malasia y Tailandia, de la región del Pacífico, otras naciones importantes son Australia, Alemania e Indonesia.

Actualmente operan en el aeropuerto 88 líneas de carga y pasajeros, los cuales han creado una red muy extensa de manejo de carga y comunicaciones.

El aeropuerto tiene 2.1 millones de pies cuadrados, de los cuales 194 acres son para uso de carga. En los alrededores se desarrollaron cuatro millones de pies cuadrados para uso exclusivo de carga.

United Airlines abrió un edificio de carga de 180,000 pies² en el 2002; así mismo Virgin Atlantic Airways y Asiana Airlines, abrieron un nuevo edificio de carga con 122,000 pies². Quantas abrió sus instalaciones de carga aérea de 54,000 pies², lo mismo que Mercury Air Cargo y Singapore Airlines.

Dentro del Complejo de Carga se encuentran instalaciones modernas y convenientes para los expedidores, los “forwarders” y líneas aéreas; este sitio ha sido desarrollado extensamente para los “carriers” domésticos e internacionales. Los principales clientes son Lufthansa, Japan Airlines, Korean Air, Federal Express, China Airlines, Delta, Air Canada y Cargo Services Center (proveedor de varios transportistas aéreos). También cuenta con una Aduana dentro de las instalaciones.

En el Centro de Carga, se localizan más de 400 “forwarders” y cerca de 100 agentes aduanales. Más de 36 bancos americanos que realizan operaciones internacionales, tienen oficinas en el aeropuerto, así como 108 instituciones bancarias foráneas.

Existen excelentes conexiones terrestre disponibles para envíos de bienes secundarios, tal es el caso de dos puertos marinos que dan servicio al aeropuerto y al sur del estado. El transporte ferroviario ofrece servicio al resto de Estados Unidos, así como a Canadá y México.

Cerca de 40 compañías de camiones especializadas en servicio de carga pesada, y más de 70 empresas de paquetería, realizan operaciones en el aeropuerto.

Existen 76 oficinas consulares de distintas naciones, oficinas de comercio para 33 países, y 35 cámaras de comercio extranjeras que dan servicio al gran número de operaciones comerciales.

El aeropuerto en términos generales ha tenido un incremento en el tráfico de carga, siendo los años 1997, 1998, 1999, 2000 y 2003, cuando se sobrepasaron los dos millones de toneladas.

5.1.3.2. Chicago

El aeropuerto Internacional de Chicago O'Hare, está localizado en Chicago, Illinois, a 17 millas (27 km, noroeste de Chicago Loop). Es el principal “hub” de United Airlines (sus centrales están localizadas cerca de Elk Grove Township) y es el segundo “hub” más grande de American Airlines. Es operado por el Departamento de Aviación de la Ciudad de Chicago.

O'Hare compite con el Aeropuerto Internacional de Atlanta Hartsfield-Jackson como el aeropuerto con más tráfico del mundo; actualmente O'Hare liderea a Hartsfield en el movimiento anual de aeronaves, y Hartsfield liderea a O'Hare en el movimiento anual de pasajeros. Los dos aeropuertos sirven como “hub” para conexiones a lo largo del país, aunque O'Hare también tienen una fuerte presencia de aerolíneas internacionales con vuelos a más de 60 destinos extranjeros. O'Hare fue seleccionado como el mejor aeropuerto en Norte América en el año 2003 por los lectores de la edición americana de “Business Traveler Magazine”, y durante seis años ha tenido esa posición.

El aeropuerto de O'Hare tiene cuatro terminales de pasajeros. Se planean construir dos o más edificios de terminales. Hay una posibilidad de construir una terminal compleja muy grande en el lado oeste del área, con acceso desde las vías I-90 y/o la Expressway Elgin-O'Hare, cuando la reconfiguración de la pista sea terminada.

Operaciones de Carga en O'Hare

O'Hare es reconocido como uno de los aeropuertos con mayor tráfico de pasajeros en el mundo, sin embargo la importancia y relevancia de las instalaciones de carga no lo han sido tanto. No sólo O'Hare está a la cabeza con respecto a movilidad de pasajeros, sino también tiene un sitio como líder global en el manejo de carga, correo y mercancías. Polar Air, tiene un “hub” de carga muy grande en el aeropuerto, entre otras aerolíneas. O'Hare es actualmente el 7º aeropuerto de los Estados Unidos en manejo de carga. Cada año más de 1.7 millones de toneladas de correo y carga, desde flores hasta comida gourmet y electrónicos, son movidos a través del aeropuerto. Los bienes son enviados desde y hacia más de 140 vuelos domésticos y 30 destinos internacionales sin escalas por medio de 22 aerolíneas que proveen todos los servicios de carga en O'Hare.

Actualmente, la instalación de Carga Suroeste del aeropuerto, o Cargo City, cubre aproximadamente 240 acres, ofreciendo 1.2 millones de metros cuadrados de espacio cerrado. El Centro Express O'Hare también fue desarrollado para cubrir el incremento de las operaciones de carga. El Centro Express fue el primer desarrollo privado en propiedad de O'Hare. La instalación cubre 50.2 acres, incluye 5 edificios y ofrece 850,000 pies² de espacio.

Los siguientes son operadores de carga de O'Hare actualmente:

- Aeromexpress
- Air China (Service Stops Only)
- Atlas Air

- CAL Cargo
- DHL
- Emery
- Federal Express
- Gemini
- Kalitta
- Martin Air
- Nippon
- Polar Air Cargo
- UPS

Existen diversas vías de acceso hacia O'Hare; es accesible por vías de tránsito masivas, trenes regionales, autobuses y carreteras interestatales. La mayoría de los accesos de transporte en tierra están localizados en la entrada principal de cada terminal.

El Sistema de Transito del Aeropuerto, (ATS) es un medio de transporte interno, rápido, conveniente y económico, que viaja alrededor del aeropuerto. El ATS es gratis, y es un tren que da servicio las 24 horas del día y que opera entre las tres terminales de vuelos domésticos, la terminal internacional, el estacionamiento y la estación de Metra.

El ATS es totalmente automatizado y viaja a lo largo de 2.7 millas. Da servicio hasta a 2,400 pasajeros por hora. Desde el principio hasta el final, de la Terminal 1 al Lote E, el tiempo de viaje es de tan solo 9 minutos.

La Autoridad de Transito de Chicago (CTA), provee servicio de trenes las 24 horas del día, entre el centro de Chicago y el Aeropuerto Internacional de O'Hare.

5.1.3.3. Miami

Las ganancias derivadas del mercado mundial de la carga han tenido beneficios económicos muy importantes para Miami. El impacto económico del aeropuerto en el condado de Miami es de aproximadamente \$18.3 billones de dólares anualmente.

El Aeropuerto Internacional de Miami es la base para una excelente infraestructura de apoyo para las aerolíneas de carga, ya que existen más de 1,000 "forwarders" y casi 300 agentes aduanales localizados en las inmediaciones del aeropuerto. El servicio es veloz debido a que se realiza la documentación en el Centro de Liberación de Carga en una única "parada", este centro alberga a aproximadamente 300 inspectores de la aduana y de otras agencias gubernamentales, proveyendo operaciones de servicio de liberación de carga las 24 horas del día. Existen otros negocios dentro del aeropuerto, como renta de aeronaves, instalaciones de entrenamiento para pilotos y tripulación, mantenimiento especializado de motores de aeronaves, trenes de aterrizaje, entre otros.

El comercio de Miami es principalmente con el Caribe y los países Latinoamericanos. La mayoría de la carga son productos perecederos, incluyendo pescados y mariscos, flores, frutas, vegetales y ropa de moda. Las exportaciones de carga del aeropuerto comprenden

computadoras y periféricos, maquinaria, equipo médico, de telecomunicaciones, maquinaria de agricultura, artículos de ropa y partes de avión. La carga trasatlántica es llevada en la cubierta inferior de los aviones de los más de 80 aviones de pasajeros que semanalmente se dirigen a Europa, o en la cubierta principal de los aviones cargueros tipo Boeing 747 en las rutas hacia Ámsterdam, Milán, Frankfurt y París.

El Centro de Liberación de Carga ubicado dentro del aeropuerto centraliza a las agencias federales bajo un mismo techo, ahorrando tiempo y dinero a los clientes, y proveen un servicio de una sola parada para realizar la documentación. Dentro de las instalaciones se encuentran la aduana, y oficinas gubernamentales como la Border Protection, el departamento de Agricultura, la FDA, FWS, entre otras. Aproximadamente 300 inspectores federales trabajan en la instalación.

La Estación de Inspección y Cuarentena de Miami para Protección de Plantas, es una división del Departamento de Agricultura, que salvaguarda económicamente a las plantas americanas, así como contra otras plantas que puedan contener parásitos o enfermedades que no sean propias de los Estados Unidos. Esta estación es de vital importancia para el aeropuerto ya que el mayor número de flores cortadas son liberadas a través del Aeropuerto de Miami, a nivel nacional; éste es uno de los bienes de importación principales del estado de Florida.

La Estación de Inspección de Salud de Animales y Plantas, es donde todo el ganado y los animales exóticos que entran y salen de los Estados Unidos son inspeccionados y revisados por veterinarios, con el fin de proteger a la industria del ganado en los Estados Unidos. Esta estación se asegura de que no entren o salgan animales enfermos del país. Esta estación se encuentra dentro del aeropuerto lo que ahorra dinero y tiempo a los importadores y exportadores.

La instalación de fumigación permite el control de parásitos dentro del aeropuerto para los bienes que necesiten fumigación inmediata, lo que ofrece un ahorro a los clientes. Actualmente la operación ha sido concesionada a una compañía por el Departamento de Agricultura y es monitoreada por el mismo. La instalación recientemente fue modificada y mejorada para dar servicio a los grandes volúmenes de carga.

Existe un túnel de acceso de carga, construido bajo la pista diagonal 12-30, el cual es utilizado para transportar mercancías contenidas en la base de los aviones del lado oeste de la terminal, al lado oeste del aeropuerto. Esto redujo el viaje de un promedio de 45 minutos a tan sólo 15 minutos.

El aeropuerto cuenta con una cámara de descompresión, es una de las cuatro que operan en los Estados Unidos, esta cámara provee procedimientos seguros de monitoreo para los embarques de carga en el aeropuerto.

Las instalaciones de carga actuales, tienen un área total de 2,730,148 pies², existen 4 edificios especializados en carga transportada en la cubierta inferior de los aviones; once edificios cuentan con rampa para aeronaves y el edificio de oficinas es de 49,896 pies².

A partir de 1992, el Aeropuerto Internacional de Miami, comenzó con el Programa de Desarrollo de Instalaciones de Carga, para modernizar y expandir el área del lado oeste del aeropuerto, lo cual abarcaría nuevos corredores utilitarios, calles de rodaje y almacenes. Esta nueva infraestructura dará servicio a una comunidad de comercio que se incrementa cada día, y atenderá a la demanda creciente de carga en un futuro.

Lo que se pretende es construir instalaciones de carga del más alto nivel, que mejoren el espacio de almacenaje de 2 millones de pies cuadrados actuales a casi 3 millones. Se construirán seis nuevos almacenes para aviones que transporten carga en la cubierta inferior; se prevé un total de 482,500 pies² entre almacenaje y oficinas de soporte de carga. Los edificios de carga futuros tendrán una rampa para aeronaves en el espacio aéreo y se rediseñarán los accesos a las calles de rodaje en las instalaciones en tierra, lo cual permitirá transferir la carga de la aeronave al almacén en camiones en espera, que tendrán un papel primordial en el movimiento intermodal de la carga.

Las nuevas instalaciones contarán con equipo de refrigeración, ya que los productos perecederos son el bien de mayor crecimiento de todos los que arriban a Miami.

El espacio de la terminal aumentará a 4.5 millones de pies², incrementando el número de posiciones de estacionamiento para aeronaves de 40 aeronaves angostas a 65 posiciones para aeronaves más anchas, como DC-10F y Boeing 747. También se buscará mejorar las conexiones con la infraestructura carretera, lo que incrementará la actividad de los camiones y se tendrán mejores nexos con las autopistas interestatales.

5.1.3.4. Nueva York

El Centro de Carga Aérea de Nueva York-Nueva Jersey es único en el mundo, no sólo en espacio, visión y volumen de sus actividades, sino también porque está compuesto de tres aeropuertos separados, interconectados por una amplia red vial y ferroviaria.

Los tres aeropuertos son:

- John F. Kennedy International Airport (JFK)
- Newark Liberty International Airport (EWR)
- LaGuardia International Airport (LGA)

JFK, está localizado en la sección sudeste del condado de Queens, en la ciudad de Nueva York, en Bahía de Jamaica. Se encuentra a 15 millas por autopista del centro de Manhattan. Cuenta con 4,930 acres, incluyendo 880 acres de la Central Terminal. El aeropuerto tiene más de 30 millas de vialidades y está a 12.7 pies sobre el nivel del mar.

EWR, está localizado en los condados de Essex y Union. Se encuentra a 16 millas del centro de Manhattan. Tiene cerca de 2,027 acres de las cuales, 880 fueron adquiridas desde 1948 por las autoridades del puerto. Se encuentra a 18.3 pies sobre el nivel del mar.

LGA, está localizado en Queens, en la Ciudad de Nueva York, limitado por la Bahía de Flushing y Bowery. Se encuentra a 8 millas del centro de Manhattan. Cuenta con 680 acres, y 72 posiciones para aeronaves. Se encuentra a 12.7 pies sobre el nivel del mar.

El Centro de Carga tiene medios de transportación en tierra para carga aérea confiables, veloces y de eficiente distribución.

Cada aeropuerto da servicio a la comunidad aérea en forma distinta, aunque todos trabajan juntos bajo la misma administración aeroportuaria, como un sólo centro de carga conveniente y coordinado.

En la región de Nueva York-Nueva Jersey, se encuentran de forma casi inmediata 18 millones de consumidores y a un día de viaje en auto hasta 78 millones de consumidores potenciales.

Casi el 25% de toda la carga aérea importada hacia los Estados Unidos llega a través del aeropuerto de John F. Kennedy o Newark.

Una razón de peso para utilizar el Centro de Carga es la alta eficiencia de coordinación entre el transporte aéreo y el carretero, realizando la transferencia intermodal eficazmente.

El Centro de Carga ofrece un rango de opciones para trasladar la carga hasta su destino final.

Los tres aeropuertos tienen cerca de 3,000 movimientos aéreos diariamente tanto domésticos, como internacionales, por lo que mover la carga hasta su destino final es cuestión de horas. Por ejemplo, se requieren de 12 horas para mover carga de Londres a Denver, transfiriéndola en el aeropuerto de JFK, esto incluye los servicios aduanales automatizados.

El mismo concepto puede ser aplicado a cualquier mercancía que requiera de transporte expedito, esto aplica tanto para importaciones como para exportaciones, éstas últimas son una gran parte del tráfico de carga que transita por los tres aeropuertos, desde donde se realizan conexiones a cualquier parte del mundo.

La red de acceso en tierra, permite llegar fácilmente a otros aeropuertos del Centro de Carga para tomar vuelos en conexión. Existe una vasta red de carreteras que llegan a todos los mercados en los Estados Unidos y Canadá.

El Centro de Carga Aérea tiene 500 millas entre accesos y caminos que pueden llegar a todas las autopistas interestatales, así como a las terminales de puertos marítimos y principales vías ferroviarias.

Los exportadores en Estados Unidos comúnmente usan camiones para transportar bienes provenientes de Dallas o Miami al Centro de Carga Aéreo.

Al Centro de Carga le dan servicio 100 compañías de autotransporte, incluso algunos “carriers”, cuentan con su propia flotilla de camiones. Provee servicio de transporte en camiones pequeños, medianos o grandes, así como vehículos para mercancías “express” para recolectar y entregar, en la transferencia aérea y en el transporte interno del aeropuerto. Trabajan con los mismos horarios y puntualidad de las aerolíneas. El aeropuerto de Kennedy mueve por sí sólo casi 8,500 camiones por día.

La coordinación intermodal aire-tierra es tan efectiva que parece como si fuera un sólo modo de transporte para el cliente.

Carga en JFK

El aeropuerto de JFK es uno de los líderes mundiales en Centros de Carga Aérea. Cuenta con más de un millón de pies² de oficinas y de espacios de almacenaje para dar servicio a los “forwarders” y a los operadores de carga contenerizada que hacen negocios en la región de Nueva York-Nueva Jersey. En mayo de 2002, la Autoridad del Puerto y Continental, inauguraron nuevas instalaciones de carga con tecnología de punta que albergan a varios operadores de carga para que realicen sus operaciones.

La Empresa Airis está construyendo una instalación de 278,000 pies² de almacén de carga y de 38,100 pies² de espacio para oficinas. A pesar de que el declive en el movimiento de carga aérea en la región de NY-NJ continúa debido a la recesión, la guerra de Irak y los efectos del 11 de septiembre, se espera que este sector se recupere. Con las nuevas y modernas instalaciones de United Airlines, Continental Airlines, Korean Air y Airis, el papel de JFK será reforzado en los próximos años.

El área de carga consta de 1,700 acres y es una zona de libre comercio. Es un líder mundial en las terminales automatizadas y controladas por computadoras. La central de la Aduana en la región noreste y el Centro de Carga fueron los primeros en Estados Unidos en usar un sistema computarizado aduanal.

El Centro de Carga de JFK da servicio a más de 100 carriers, con más de 1,000 operaciones aéreas diariamente a cientos de ciudades del mundo. Acomoda todo tipo de aeronaves, de cuerpo ancho y angosto. Contiene 4.5 millones de pies² de instalaciones de almacenamiento, incluyendo áreas de clima controlado y áreas para inspección y ensamblado. Alberga a más de 800 agentes de carga, “brokers” y “forwarders”. Operan cientos de compañías de autotransporte pequeñas y grandes. Esta Terminal de carga es conveniente para las nueve terminales de pasajeros que dan servicio a cerca de 30 millones de pasajeros anualmente.

El Aeropuerto de JFK tiene el mayor tráfico de carga aérea, y controla tráfico nacional e internacional. Los servicios que ofrece el Centro de Carga son:

1. Instalaciones nuevas y modernas, acomodación de toda la carga aérea.
2. Instalaciones de Almacén, áreas de inspección y áreas para ensamblado.
3. Centro de compañías de autotransporte.

4. Áreas de clima controlado e instalaciones de carga refrigeradas, para comida, pescado y medicinas, entre otras.
5. Cuenta con una instalación llamada Vetport, muy grande y moderna diseñada como refugio para acomodar y cuidar animales domésticos y exóticos.
6. Tiene un programa de desarrollo para instalaciones de 343,855 pies² de almacén de carga, 87,670 pies² para oficinas y 3,090 pies² de instalaciones de mantenimiento para equipo de servicio en tierra. Así mismo, se invertirá en 496,109 pies² en rampas para acomodar a 6 aviones cargueros tipo Boeing 747. Así como aumentar el techo de los almacenes a 24 pies de altura para no impedir los movimientos de carga dentro de los mismos.

Los Edificios de Carga son:

1. Centro de Carga Aérea, consiste en edificios de manejo y servicio de carga, incluyendo una instalación para el cuidado de animales, llamada Vetport, así como instalaciones del servicio postal norteamericano.
2. Japan Airlines, es la instalación de carga más avanzada en JFK. Cuenta con 260,000 pies² , dicho edificio alberga las oficinas administrativas de la autoridad del Puerto.
3. Nippon Cargo Airlines, cuenta con 175,000 pies² y puede acomodar hasta dos cargueros Boeing 747.
4. AMB Centro de Carga. Fue inaugurado en junio de 1992, cuenta con 225,000 pies² de almacén y servicios de liberación de carga. El Departamento de aduanas consolidó todas las oficinas para sus operaciones en aproximadamente 110,000 pies² .
5. Air Express International, conocida también como DHL Danzas Air y Ocean, inauguró su edificio de 90,000 pies² en octubre de 1998.
6. Northwest Airlines, se cambió a un edificio de 90,000 pies² en 1999.
7. Korean Air, abrió un nuevo edificio de carga con tecnología de punta en octubre del año 2000, y consta de 220,000 pies² .
8. United Airlines en 1997 inauguró el Centro de Transferencia de Carga (CTC) de 98,500 pies² en JFK. El CTC esta equipado para manejar embarques de carga contenerizada, provee 2,000 pies² de áreas de enfriamiento y un área de seguridad de 500 pies² y 13,5000 pies² de oficinas.
9. Airis Cargo, consta de dos nuevos edificios adyacentes al área de carga sur del aeropuerto, cuenta con tecnología de punta para sus clientes, tales como: Lufthansa Cargo, Alliance Airlines, Centro de Servicio de Carga y Lufthansa Technik. En total son 434,615 pies² de edificios, que incluye un almacén de 343,855 pies², 87,670 pies² de oficinas y 3,090 pies² de instalaciones para el mantenimiento del equipo de ayuda en tierra. Cuenta con una rampa para aviones de 496,109 pies² que puede acomodar hasta seis cargueros Boeing 747. También tiene 101 muelles para camiones que proveen servicio rápido y eficiente y evitan de este modo el tráfico.

Carga en Newark Liberty

La capacidad de EWR, se está expandiendo rápidamente para ofrecer servicio al cada vez mayor número de toneladas de carga en sus instalaciones. Se espera que la carga a nivel mundial se triplique en las siguientes dos décadas, por lo que EWR piensa ofrecer más instalaciones de carga eficientes y espaciosas.

El área de carga tiene 290 acres, y es adyacente a la Zona de Comercio Exterior No. 49 de los puertos de Newark y Elizabeth. Alberga más de 1.5 millones de pies² de espacio para la carga en edificios modernos. Da servicio a una gran concentración de empresas de paquetería. Ofrece modernas terminales de pasajeros y da servicio a 30 millones de pasajeros anualmente.

Continental Airlines y United Airlines abrieron sus instalaciones de carga en el año 2001, así mismo, la Autoridad del Puerto expandió su capacidad de carga con la construcción de una nueva instalación de 142,000 pies², lo que aumentó el espacio para la carga en 17.5%, esto es a 1.38 millones de pies², dándole al aeropuerto el lugar de principal “hub” para los operadores de carga “express”. Es el centro nocturno de paquetería para toda el área metropolitana, y ofrece servicio de transporte a cualquier destino nacional e internacional. También provee servicio rápido y eficiente en las conexiones de aire-mar, debido a su cercanía con dos puertos. Se localiza a 20 millas de JFK y 17 millas de LGA.

El Aeropuerto Internacional de Newark, ofrece servicio nocturno para envíos pequeños, y una gran variedad de destinos para transportes cortos, medianos o grandes tanto nacionales como internacionales. Ofrece las siguientes ventajas:

- Tiene una fuerte presencia de empresas de paquetería
- Más de 85 operadores de carga realizan hasta 1,200 movimientos diariamente a destinos nacionales e internacionales.
- Rápido acceso a la red de autopistas de la región.
- Áreas y almacenes de clima controlado, para acomodar perecederos incluyendo flores frescas, frutas y vegetales, pescado fresco y medicinas.
- Tiene proximidad con el Puerto de Newark y con la Terminal Marítima Elizabeth, donde tiene un almacén en el área de comercio exterior.

Los Edificios de carga, pertenecen a las siguientes aerolíneas:

- United Airlines, Continental Airlines, FedEx Cargo Complex (incluye 3 edificios y es el “hub” regional de la empresa), United Parcel Service (este edificio de 23 acres es para manejo y distribución de paquetería), North Area Cargo Center, las instalaciones de este operador originalmente consistían en cuatro edificios, dos de ellos fueron demolidos para construir un edificio para servicios de emergencia y oficinas administrativas. Airis Corporation construyó otra terminal internacional de carga en la Terminal norte original, tiene 192,000 pies² de superficie.

Carga en LGA

El Aeropuerto de LaGuardia, se utiliza principalmente para vuelos domésticos, está orientado al servicio rápido de corto y mediano transporte, aunque puede ofrecer servicio de entrega para el mismo día en la mayoría de los casos.

Pistas y Seguridad

Todos los aeropuertos cuentan con suficientes pistas con iluminación intensa y son acanaladas para aumentar la seguridad de las aeronaves; en el caso de JFK y EWR, tienen dos pares de pistas paralelas, y LGA cuenta con dos pistas.

La enorme cantidad de carga valiosa que es manejada por los aeropuertos de NY-NJ, incluyendo dinero, joyas, lingotes de oro, monedas raras, artículos preciosos y obras de arte, todas se transportan seguramente por los aeropuertos. De hecho la red de aeropuertos es la que tiene el menor número de robos por dólar según el valor de los bienes en comparación con cualquier otro aeropuerto de Estados Unidos.

El aeropuerto tiene su propia fuerza policíaca y los operadores de carga cuentan con medidas de seguridad del más alto nivel.

La red de carga aérea de Nueva York-Nueva Jersey, es el único “gateway” en el mundo que incluye múltiples designaciones de zonas de comercio exterior. Una zona de comercio exterior, es libre de impuestos, es un área asegurada fuera de la Aduana de los Estados Unidos, donde los bienes pueden permanecer almacenados, ser inspeccionados, probados y exhibidos, modificados, manipulados sin pagar impuestos hasta que dejen la zona. Esta zona permite la reducción o eliminación de tarifas de importación, aumentando el flujo de efectivo, reduciendo el capital de inversión y aumentando las ganancias. Actualmente todas las áreas de carga en JFK son designadas como zonas de libre de comercio.

5.2. Identificación de factores clave de éxito de Centros Logísticos Aeroportuarios en aeropuertos relevantes a nivel internacional en movimiento de carga.

Existen dos razones principales para que un embarcador seleccione el modo aéreo en lugar de la transportación por superficie (carreteras, mar y tren). Primero, la velocidad de la transportación aérea, especialmente cuando se trata de grandes distancias, ya que éste es un factor crítico para las mercancías que pueden echarse a perder, las mercancías que requieren de una entrega a la mañana siguiente (por ejemplo, los periódicos) y es una ventaja competitiva para los bienes que utilizan cadenas de suministro JIT, en particular los productos relacionados con la computadora y la ropa. Segundo, el bajo riesgo de perder o dañar los envíos al utilizar el transporte aéreo, es una ventaja para las mercancías con un alto valor con respecto a su tamaño. Las tarifas de carga aérea para estas mercancías valiosas y sensibles al tiempo, son usualmente pequeñas en comparación con su valor.

Los aeropuertos que están cercanos a los embarcadores y tienen costos totales más bajos y tiempos de entrega más bajos son candidatos fuertes para elegirlos como un Centro Logístico Aeroportuario. Esto sugiere la importancia de la localización geográfica, los costos y tiempos de entrega como factores competitivos en una competencia global entre aeropuertos que atraigan tráfico de carga. Otros factores competitivos también son la infraestructura, la aduana, la transportación intermodal y las políticas de aviación internacionales.

En todos los estudios caso analizados se encontraron factores considerados de éxito, destacándose la localización estratégica, la accesibilidad terrestre y marítima, la coordinación con otros modos de transporte, la infraestructura de primera, segunda y tercera línea y el equipamiento.

5.2.1 Localización estratégica

La localización ideal para un CLA es aquella que minimiza el número total de kilómetros- vuelo dentro de la red y permite servicios con aeronaves más grandes. El área de influencia del aeropuerto debe estar rodeada por una población considerable a su alrededor. Que tenga un mercado local fuerte, intensamente integrado por compañías de toda la región y que sirva como entrada principal de importaciones y exportaciones.

La localización para establecer un CLA es un factor clave de éxito, ya que las operaciones de distribución deben buscar la ruta más corta, simple y rápida. La localización del hub debe estar cerca de un área económica desarrollada, tanto para importaciones como para exportaciones; cerca de un mercado potencial de consumidores, en un radio de kilómetros de hasta 200 km. Todo esto garantizará el flujo continuo de bienes que utilizarán totalmente las instalaciones de transporte.

Se deben considerar varios elementos para una localización como estratégica, tales como:

- Posición geográfica. El CLA debe estar en una localización próxima a los mercados potenciales. Actualmente en el mundo globalizado, el CLA debe estar localizado en una posición que asegure las operaciones logísticas eficientes aún para distancias considerables.
- Fuerza económica, la localización del CLA debe estar en una región donde haya posibilidades de crecimiento económico, rodeado de una fuerza económica que provea a los clientes de todo lo que necesitan en su cadena de suministro. El acceso a un mercado potencial es muy importante para que un CLA sea exitoso. Un CLA bien localizado puede atraer la atención y la presencia de empresas importantes nacionales y transnacionales, para que establezcan sus oficinas centrales cerca de ese lugar.

Tal es el caso del Aeropuerto de París Charles de Gaulle, donde el PIB de la región parisina es uno de los más importantes de Europa, 44% de los empleos estratégicos franceses se encuentran en dicha región. También el 70% del PIB europeo se genera en un radio de 700 km alrededor de París.

- Estar cerca de una metrópolis. Esta es otra característica que se encuentra en los CLA con éxito. La población de la metrópolis y de las poblaciones cercanas a ella, es indispensable para la localización del CLA. La ciudad debe tener una posición central y ser el punto ideal para actividades de negocio, donde la infraestructura existente de la zona sea atractiva para los clientes.

Tal es el caso del Aeropuerto John F. Kennedy, ya que la región de Nueva York - Nueva Jersey tiene un acceso inmediato a casi 18 millones de consumidores, y 78 millones más de consumidores se encuentran hasta en un día de viaje en auto. El aeropuerto de Frankfurt, tiene cerca de 35 millones de consumidores de alto poder en las inmediaciones de la región Frankfurt-Rhin.

- Situación Competitiva. El CLA debe dar servicio a los principales mercados del mundo, así como ofrecer servicios regulares de vuelo a distintos países y ciudades, de forma frecuente; esto es contar con una red extensa de destinos aéreos y frecuencias de viaje.
- La localización del CLA debe ser atractiva para el cliente, favorecer un ambiente de negocios para establecer ya sea oficinas o fábricas. Debe ser una localización atractiva para los centros de distribución internacionales.
- Dicha localización deber ser la puerta de entrada principal a una región económica, tanto para exportadores como para importadores.

Tal es el caso del Aeropuerto Internacional de Hong Kong, el cual geográficamente, posee dentro de la región Asia Pacífico, una esquina competitiva sobre otros aeropuertos como el de Taipei, Manila y Singapur. Se estima que una central en Hong Kong podría dar servicio a mayores centros asiáticos de carga con 6% menos horas vuelo que una central en Taipei, 10% menos horas vuelo que una central en Manila y 36% menos horas vuelo que una central en Singapur (Schwieterman, 1993). De hecho, la mayoría de las partes del Este de Asia, cubren una población de más de 2 billones, y pueden ser cubiertas en un tiempo de vuelo de 6 horas desde Hong Kong. Así como también es la entrada principal de las importaciones y exportaciones de la China Continental.

- Simplificación de procedimientos administrativos y aduanales. En muchos aeropuertos estudiados la liberación de la carga es expedita, se realiza en una sola “parada”, todo “bajo un mismo techo”.

Las mercancías en tránsito no son inspeccionadas y permanecen en una zona franca o de libre comercio, hasta su embarque y salida. De este modo, ahorran en procesos administrativos tanto el aeropuerto como el cliente, también tiempo y dinero.

5.2.2 Accesibilidad terrestre y marítima y Coordinación con otros modos técnicos de transporte

Debido a que es de primordial importancia hoy en día servir a los clientes a tiempo, la localización geográfica de un CLA debe favorecer la transferencia rápida de mercancías de una ciudad a otra mediante distintos medios de transporte por lo que debe estar bien conectada a carreteras, vías férreas, e incluso cerca de puertos.

El entorno de un CLA debe ser fortalecido por un entorno de centros de transporte que favorezcan el transporte intermodal de mercancías, debido fundamentalmente a las sinergias entre los diversos modos de transporte (aéreo, ferroviario, carretero, etc.). Se requiere de una alta eficiencia de coordinación entre el transporte aéreo, el carretero, el

ferroviario y el marítimo, realizando la transferencia entre un modo y otro de forma efectiva.

Un CLA debe estar conectado por carreteras óptimas a las principales regiones económicas, tanto nacionales como internacionales. Con autopistas que tengan conexiones directas.

Los CLA exitosos que manejan grandes cantidades de carga, requieren estar conectados con autopistas que ofrezcan conexiones directas con los principales centros económicos a su alrededor, con una distancia en kilómetros que haga accesible llegar a cualquier destino y que el tiempo de viaje sea razonable. Tal es el caso de Frankfurt, donde un camión que sale del aeropuerto, en 28 horas puede llegar a Barcelona atravesando 1,400 km, así como a muchos otros centros económicos de primer nivel europeos.

También la infraestructura ferroviaria es primordial para que un hub sea accesible, en todos los estudios caso analizados, existen estaciones de trenes de alta velocidad con conexiones directas a las principales ciudades y con intervalos de una hora entre viaje y viaje. Dichos trenes alcanzan velocidades de hasta 200 km / hr.

La conexión marítima es muy importante, por ejemplo el Aeropuerto de Frankfurt cuenta con un puerto interno, cerca del Río Rhin, que le permite llevar mercancía desde Bélgica, Francia, Holanda y Suiza, además de poder llegar a otros puertos.

5.2.3 Infraestructura en Primera, Segunda y Tercera Líneas

Las instalaciones de Primera línea, son las que se encuentran justo a lado de la Terminal de carga donde el transporte de la carga aérea ocurre hacia y desde la aeronave, dichas instalaciones se encuentran en adecuadas condiciones operativas y albergan a los operadores de “handling”, “couriers” e integradores.

Las instalaciones de primera línea para las aerolíneas o los agentes de manejo de carga, son responsables de llevar los bienes desde y hacia la aeronave en un determinado tiempo.

Las instalaciones de Segunda línea, están localizadas directamente atrás de las instalaciones de primera línea, donde el transporte de carga ocurre entre los cargadores, “freight forwarders” y los agentes de manejo de carga en tierra. Dichas instalaciones brindan un emplazamiento ideal a transitorios y operadores logísticos en general, para las actividades relacionadas con las empresas de primera línea o para cualquier otra empresa vinculada al sector de logística y distribución. Estas compañías de “forwarders” son responsables de la liberación de la carga aérea, empaquetamiento y de la distribución posterior.

Las instalaciones de Tercera Línea, están en un área inmediata vecina al aeropuerto donde los embarques de carga son almacenados, manejados y posteriormente distribuidos. Al concentrar sus localizaciones en una sola área alrededor del aeropuerto, que puede ser a un kilómetro de distancia, los forwarders pueden crear un parque logístico como es el caso del Aeropuerto de Narita. La importancia de crear instalaciones alrededor del aeropuerto es que se desahoga el tráfico de carga dentro del aeropuerto, así como la de ofrecer perspectivas de crecimiento para las compañías que se localizan cerca del mismo.

Estas instalaciones son áreas industriales que albergan negocios relacionados con carga y están situadas en los alrededores del aeropuerto. Muchos aeropuertos que no pueden expandirse más dentro de los límites del mismo, pueden usar este tipo de instalaciones y ofrecerla como una perspectiva de crecimiento en el futuro. Muchos aeropuertos tienen áreas reservadas para dicha demanda. Tal es el caso de Schiphol, que tiene un total de 600,000 m² de tierra reservados alrededor del aeropuerto, cuenta con un Parque de Negocios en el suburbio de Osdorp, como alternativas para los “forwarders”.

5.2.4 Equipamiento

Las instalaciones de carga de los aeropuertos estudiados, son de gran calidad y tienen mucha eficiencia para el manejo de la carga. Dichas instalaciones incluyen lo siguiente:

- Áreas de estacionamiento para camiones de carga
- Aduanas con escáners de Rayos X, los cuales permiten una inspección efectiva de los bienes sin que tengan que ser abiertos los contenedores o los “pallets”. Este servicio es rápido y no demora el transporte de la carga.
- Sistemas de Comunicación de Datos de carga. En muchos aeropuertos manejan sistemas de datos los cuales mejoran la eficiencia, la calidad y la velocidad de los procesos administrativos del manejo de carga. Dichos sistemas operan las 24 horas del día, con aplicaciones que facilitan las declaraciones aduanales, expiden boletos de avión y planean entregas de exportaciones. El sistema también provee información de tarifas, y el estatus de un envío específico. Dicha información puede ser monitoreada desde internet.
- Instalaciones especializadas, tales como
 - Instalaciones especializadas para perecederos, con almacenes refrigerados, con temperatura controlada por computadora, que varía de entre -24° C y 24° C dependiendo del tipo de perecedero.
 - Trailers con temperatura controlada.
 - Instalaciones para animales, controladas por especialistas, para transportar animales desde mascotas hasta animales de zoológico; con instalaciones de cuarentena,
- Instalaciones de Almacén, áreas de inspección y áreas para ensamblado.

Debido al gran número de toneladas que manejan los Centros de Carga de los aeropuertos estudiados, existe una gran presión para el desarrollo de instalaciones e infraestructura hechas para satisfacer las necesidades de una industria de carga

especializada. Esta es considerada una ventaja competitiva, la cual incluye la capacidad aérea, redes de caminos y capacidades tecnológicas.

6. SITUACION DE LOS CENTROS DE CARGA AÉREA EN MÉXICO

Existen pocos centros de carga en México y no cuentan con la infraestructura necesaria para proveer servicios de calidad a los operadores de carga. Los principales problemas que se presentan son la falta de planes a corto, mediano y largo plazo para desarrollar este sector. Lo anterior se ha visto reflejado en la falta de previsión de reservas territoriales para su expansión o crecimiento, tal es el caso del Aeropuerto de la Ciudad de México, donde actualmente el servicio está muy saturado y no puede expandirse. Así mismo se observa una centralización del transporte de la carga por lo que en últimas fechas las autoridades han propiciado el desarrollo de aeropuertos cercanos a la Zona Metropolitana de la Ciudad de México.

Las leyes aduanales, aduanas y recintos fiscalizados, también están rezagados con respecto a las tendencias del mercado internacional.

6.1 Revisión de características e infraestructura disponible para la carga aérea en aeropuertos seleccionados en México

Dentro de infraestructura aeroportuaria de México, existen ciertos aeropuertos cuyo crecimiento en el transporte de carga ha sido importante en los últimos años, ya sea por que manejan cantidades considerables de carga, como el caso del AICM; cuentan con la presencia de operadores logísticos de gran importancia, como el caso de Toluca o San Luis Potosí; o incluso por su ubicación geográfica estratégica, como en el caso de Cancún. Es por lo anterior que se seleccionaron los siguientes aeropuertos, considerados centros de carga: Distrito Federal, Monterrey, Guadalajara, Toluca, San Luis Potosí, entre otros. Es importante mencionar que el aeropuerto de Mérida es un centro de carga de gran importancia, sin embargo debido a la falta de disponibilidad de información, no fue incluido.

6.1.1 Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México

El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (AICM), se inauguró en el año de 1950, en aquel entonces ocupaba un área alejada de la zona urbana. Hacia finales de los años setenta, comenzó a mostrar síntomas de saturación de vuelos por lo que se empezó a considerar la perspectiva de la reubicación del mismo, sin éxito.

El AICM se encuentra a una elevación de 2,237.5 msnm, ocupa una superficie aproximada actual de 750 hectáreas. Con el transcurso de los años se rodeó gradualmente por áreas habitacionales que han impedido su expansión. Se encuentra ubicado en el vaso de un lago seco, rodeado por montañas que alcanzan una elevación de 3,200 msnm.

El AICM registró un crecimiento del 4.2 por ciento en el flujo de pasajeros durante el primer cuatrimestre del año 2005, en relación con el mismo periodo del 2004, al contabilizar siete millones 525 mil 157 pasajeros nacionales e internacionales, en 107, 952

aterrizajes y despegues. Durante los primeros cuatro meses del año, cuatro millones 865 mil 973 pasajeros abordaron vuelos nacionales y 2 millones 659 mil 184 viajaron en vuelos internacionales. Durante marzo, mes en el que se registró el periodo vacacional de Semana Santa, el aeropuerto capitalino contabilizó la mayor afluencia de pasajeros al sumar 2 millones 043 mil 189 pasajeros.

Planes de Ampliación

Actualmente el AICM presenta problemática en el sistema de operación de aeronaves como del procesamiento y atención de pasajeros. Se presenta saturación del Edificio Terminal, tanto en el área nacional como en la internacional. Durante las horas pico existe congestión en las áreas de migración, recuperación de equipaje, aduana, y vestíbulo de bienvenida de pasajeros, así como en las zonas de preespera en horas pico.

Otro problema es la insuficiencia en el área de movimiento esto es el sistema calles de rodaje y plataformas, ya que cuenta únicamente con una pista de rodaje paralela al acceso a las plataformas de contacto, lo que provoca que se presenten continuos congestionamientos de aeronaves, especialmente en las horas pico. Esto es consecuencia del desarrollo desbalanceado de las terminales de aviación comercial, ya que prácticamente la totalidad de las operaciones se atienden en el lado norte del sistema de pistas.

Como propuestas de solución se ha decidido aumentar la capacidad de la Terminal y la plataforma actual; aumentar el sistema de pistas y rodajes y la construcción de una nueva terminal y plataforma al sur.

Durante el 2003, se amplió el área internacional actual hacia el noreste en 15,200 m². También se construyó un puente vehicular y una rampa de ingreso al estacionamiento de vehículos. Se remodelaron una superficie de 30,433 m² aproximadamente en el área internacional, se amplió la sala de pre-espera del área nacional, se instalaron dos nuevas bandas de reclamo de equipaje. Así mismo se mejoró el sistema de drenaje pluvial del aeropuerto (vialidad de acceso).

Para el mejoramiento de las operaciones de las aeronaves, se planeó la construcción de 3 nuevas pistas de rodaje, se identificó una solución definitiva para el drenaje del área de movimiento. Así mismo se definió una estrategia de operación del área de movimiento. La inversión total de estas acciones fue de 40 millones de dólares, donde la mitad de la inversión fue privada y la otra mitad inversión del gobierno federal.

Otros trabajos complementarios incluyen el estudio de soluciones viales, construcción de una nueva zona comercial, reubicar a los usuarios de la nueva terminal 2, que será ocupada por oficinas gubernamentales: SCT, SNTE, FAM, PFP, SEGOB, SAGAR y Estado Mayor Presidencial. Esta terminal contará con estacionamiento, terminal, plataformas y vialidades. Se construirán dos nuevas calles de rodaje para su acceso y contará con transporte interterminales. La inversión será de 230 millones de dólares, que será aportado por inversión federal y privada, esta última para el estacionamiento.

Durante el año 2005, se invertirá en diversas obras de conservación y mantenimiento en la

zona operacional. Tales obras contemplan una plataforma de fletamento, Centro AICM y pernocta para aeronaves, modernización de calles de rodaje con el fin de ofrecer mejores instalaciones y reforzar la seguridad de pasajeros, usuarios y aeronaves.

La plataforma de fletamento y pernocta, contará con pavimentos nuevos con estructura resistente para recibir aeronaves de gran tamaño, con vialidades, estacionamientos, iluminación y señalamientos en una superficie de 25 mil metros cuadrados.

De igual forma se tiene previsto asignar un espacio para construir plataformas y hangares que alojarán helicópteros, y se reubicará el hangar de la línea aérea Aviacsa en la zona del aeropuerto.

El Centro AICM, será construido en un área aproximada de 20 mil metros cuadrados, se contempla reubicar y concentrar en un sólo lugar las instalaciones que tiene el aeropuerto en zona operacional como almacenes, bodegas, almacén de pavimentos, talleres de aerocares y barredores, archivo, oficina de objetos olvidados, ayudas visuales, estacionamiento y patios de maniobras, entre otros.

Algunas de las obras emprendidas para atender a la demanda del AICM durante el año 2004, se observan en la Figura 7.

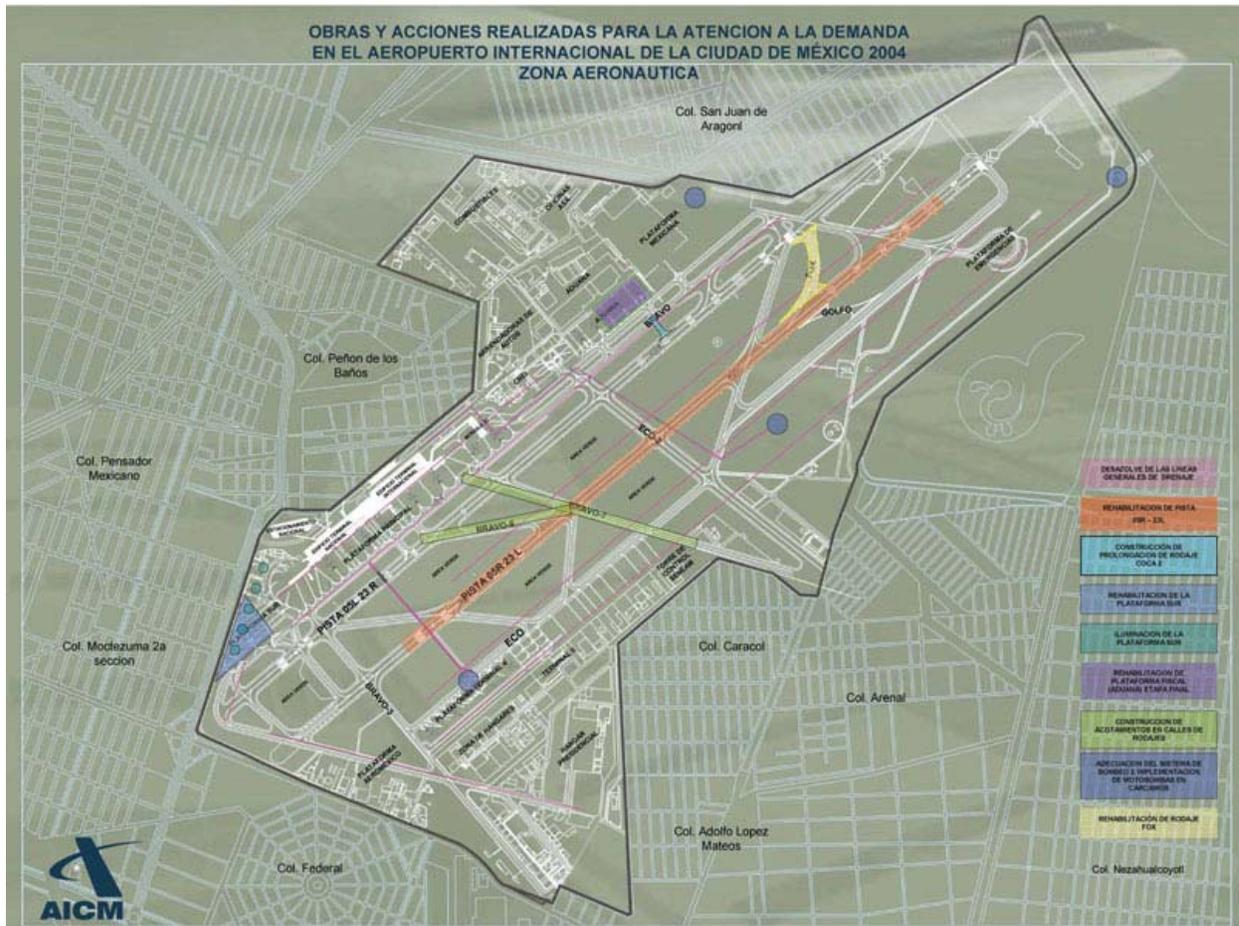


Figura 7. Obras y Acciones realizadas para la atención a la demanda en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México 2004. Zona Aeronáutica.⁴²

Carga Aérea

La carga movilizada por el AICM, contabilizó 371,875 toneladas al cierre de 2004, 9.9% más que en 2003, informó el Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México. Esto quiere decir que superó en 37,034 toneladas la cifra obtenida durante 2003, cuando se cerró con 334,841 toneladas.

Durante el 2004, el 64% de la carga fue transportada por diez de las principales líneas aéreas nacionales y extranjeras que llegan al aeropuerto, Aeroméxico ocupó el primer lugar al contabilizar 40,338 toneladas, seguida de Mas Carga, con 36,544, Mexicana, 32,845 y Air France 25,709 toneladas. El quinto lugar correspondió a Cargolux, con 20,864 toneladas, en tanto que Martin Air movilizó 18,791; KLM, 18,113; Aerotransporte Unión, 17,599; Aviacsa, 13,433 y Atlas 12,254 toneladas respectivamente. Las líneas aéreas de carga y pasajeros que operan actualmente en el aeropuerto, se observan en la Tabla 20.

⁴² Fuente: <http://www.aicm.com.mx>

En el año 2003, Aeroméxico, movilizó 38 mil 62 toneladas; mientras Mexicana, 32,599; seguida de Mas Carga, con 29,986. Así mismo, la empresa francesa Air France trasladó 21,842 toneladas; Cargolux, 19,528; Atlas, 17,383; Martin Air, 17,134; KLM, 16254; Aviacsa, 13,558 y DHL, 13,465. El resto de la carga fue transportada por otras líneas aéreas que operan en el aeropuerto capitalino.

Según datos del Organismo Internacional Airports Council International (ACI), en las estadísticas del tráfico de aeropuertos a nivel mundial durante el 2004, México, ocupó el lugar número 48° en la lista de los aeropuertos con mayor tráfico, esto significó un total de 347,224 toneladas.

Aerolíneas de pasajeros y carga	Aerolíneas de carga nacionales
Aerocalifornia	
Aerocaribe	Aeroflash
Aerolíneas Azteca	Aeromexpress Cargo, S.A. de C.V.
Aeromar	Aerotransportes MAS de Carga
Aeroméxico	Brannif Transport Cargo, S.A. de C.V.
Allegro	Grupo Hércules, S.A. de C.V.
Aviacsa	International Corporate Cargo Services, S.A. de C.V.
Magnicharters (Grupo Aéreo Monterrey)	Servicios de Logística Aeroportuaria (SEDLA)
Mexicana	
Aerolíneas Extranjeras de pasajeros y carga	Aerolíneas de carga extranjeras
Aerolíneas de pasajeros y carga	

	Airbone Express
Aerolíneas Argentinas	Amerijet International de México, S.A.
Air Canada	Martin Air / Aerocharter
Air France	UPS (United Parcel Service)
America West Airlines	
American Airlines	
Avianca	
British Airways	
Copa Airlines	
Continental Airlines	
Cubana de Aviación	
Delta Airlines	
Iberia	
Japan Airlines	
KLM	
Lan Chile	
Lloyd Aeroboliviano	
Lufthansa	
Northwest	
TACA (Aviateca - Lacs)	
Tikal Jets	
United Airlines	
US Airways	
Varig	

Tabla 20. Aerolíneas de pasajeros y de carga, nacionales y extranjeras, que operan actualmente en el AICM. 2005.⁴³

El Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México cuenta con un Recinto fiscalizado, con un área de aduana. La circunscripción territorial comprende el perímetro del propio aeropuerto. Por el número de operaciones, niveles de recaudación y volúmenes de carga, esta aduana se clasifica como Tipo 1. El horario de servicio es de lunes a viernes de 8:00 a 18:00 hrs. La sección aduanera del Centro Postal Mecanizado trabaja de lunes a viernes de 8:00 a 15:00 hrs.

Las empresas transportistas de mercancías en tránsito que actualmente operan en el recinto son:

- Auto Express Mexicano División Oriente, S.A. de C.V.
- Express Cargo, S.A. de C.V.
- Autotransporte Mas de Carga, S.A. de C.V.
- Alonoso Grañen Service, S.A. de C.V.
- Compañía Mexicargo, S.A. de C.V.
- Braniff Transport Carga, S. A. de C.V.
- Consolidadora Internacional, S. A. de C.V.
- Operadora Logística Esamac, S.A. de C.V.
- Proveeduría de Transportes y Servicios Generales, S.A. de C.V.
- Auto Líneas Forte, S.A. de C.V.
- Braniff air Freight and Company, S.A. de C.V.
- Ultra Mudanzas Internacionales, S.A. de C.V.

⁴³ Fuente: Ídem.

- Autotransportes Olga Martínez Suárez, S.A. de C.V.
- Transportadora Terrestre, S.A. de C.V.
- Aero-Express Intercontinental, S.A. de C.V.
- Autotransportes de Distribución y Consolidación, S.A. de C.V.
- Translogística, S.A. de C.V.

La terminal de carga (conocida también como la Zona de Aduana del AICM) se encuentra localizada en la parte noroeste del recinto aeroportuario. Dicha instalación está delimitada en su extremo poniente con la base de mantenimiento de aviones de la compañía Mexicana de Aviación; en su extremo oriente, la instalación se encuentra delimitada por el Cuerpo de Rescate y Extinción de Incendios (CREI) y por la zona de estacionamiento utilizado por los empleados del aeropuerto y las aerolíneas.

El área total de la zona de carga se estima en 198,450 m². Dentro de la misma se ubican las siguientes instalaciones: almacenes, oficinas del SAT, andenes de revisión, banco, vialidad interna para movimiento de la carga y la plataforma para aviones exclusivos de carga (Figura 8). El área de plataforma para los aviones tiene una superficie de 68,250 m².

El ancho de la vialidad interna de la terminal de carga es de 20 metros, por donde pueden circular vehículos de diversos tamaños en ambos sentidos. Asimismo, el ancho de la vialidad que comunica con la avenida 602 es también de 20 metros aproximadamente.

Los principales tipos de mercancías que se manejan en la terminal de carga son: Electrónicos, perecederos, paquetería industrial (partes para integración en procesos de manufactura, refacciones, etc.) y farmacéuticos. Dentro de la zona de carga se encuentran operando las siguientes compañías:

Lufthansa Cargo, Japan Air Lines Cargo, Iberia Cargo, United Parcel Services, DHL, Air France Cargo, Brannif, Agentes Aduanales Asociados para el Comercio Exterior (AAACESA), Aeromexpress, MasAir, British Airways Cargo y Cargo Lux.

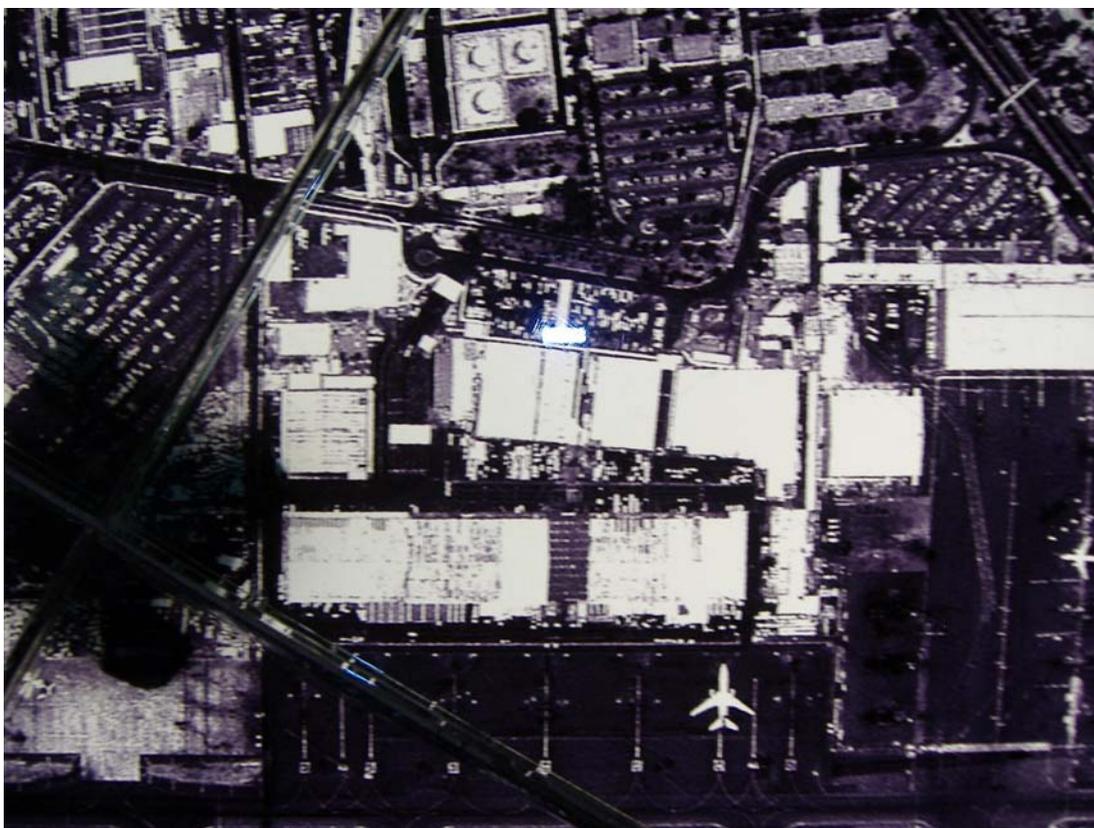


Figura 8. Fotografía aérea de la terminal de carga del AICM⁴⁴

6.1.2. Aeropuerto Internacional de Guadalajara

El Grupo Aeroportuario del Pacífico (GAP) se encuentra conformada por las siguientes empresas: Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA), Grupo Dragados, Inversora del Noroeste y Holdinmex. Actualmente este Grupo se encuentra operando los aeropuertos de Guadalajara, Tijuana, Hermosillo, Guanajuato, Puerto Vallarta, San José del Cabo, La Paz, Los Mochis, Morelia, Mexicali, Aguascalientes y Manzanillo.

A partir del año 1999, GAP estudió los flujos de mercancías tanto de importación como de exportación en la zona de influencia del Estado de Jalisco. Según datos de la empresa en el año 1999 (Tabla 21), aproximadamente 84,000 toneladas de carga internacional fueron movidas por vía aérea, hacia y desde el Estado de Jalisco, y 200,000 toneladas de mercancías fueron transportadas en algún punto de su trayecto por vía aérea, las cuales entraron o salieron del estado por vía terrestre.

Modo	Carga de todo tipo	Electrónicos
------	--------------------	--------------

⁴⁴ Fuente: ASA.

Marítimo		
Kilos	4,683,082,667	96,573,205
Dólares	2,683,128,816	692,284,931
Aéreo		
Kilos	284,427,911	68,449,904
Dólares	8,069,797,952	6,967,783,557
Ferrovionario		
Kilos	2,394,908,590	17,745,728
Dólares	721,621,374	68,886,276
Carretero		
Kilos	3,833,070,591	421,738,044
Dólares	13,599,329,231	9,099,965,572

Tabla 21. Exportaciones e importaciones del Estado de Jalisco. Enero-diciembre 1999.⁴⁵

Aunque puede observarse en la tabla anterior que la mayor parte de los productos de la industria electrónica y de computadoras se movilizaron en el año de 1999 utilizando solamente el transporte carretero, las proyecciones de GAP indican que estos productos en el futuro se movilizarán de forma creciente por el modo de aéreo.

El Aeropuerto Miguel Hidalgo y Costilla, da servicio a la zona metropolitana de Guadalajara y a 9 municipios conurbados. Se ubica a 25 km de la capital y la única vía de acceso es la autopista Guadalajara-Chapala. Cuenta con un área aproximada de 1,062 hectáreas con 2 pistas de aterrizajes y despegues. La pista principal tiene 3 calles de rodaje de salida rápida, una calle de salida de 90 grados y 2 calles de rodaje de entrada, cada una ubicada en ambas cabeceras de la pista. La pista secundaria tiene 4 calles de rodaje de salida de 90 grados de corta longitud. GAP tiene contemplado en el plan maestro del aeropuerto de Guadalajara construir otra pista en la parte norte, junto con una calle de rodaje paralela, una calle de rodaje de salida de 90 grados y dos calles de rodaje de entrada en ambos extremos de la pista.

Centro de Carga

El Centro de Carga actual en el aeropuerto de Guadalajara abarca aproximadamente unos 20,000 m² dentro del recinto aeroportuario. Dentro del mismo se encuentra operando actualmente el World Trade Center de Guadalajara (WTCG), con sus propias instalaciones, sirve como almacén y mueve entre 80,000 y 90,000 toneladas anuales. Se estima que existen 12.5 toneladas de carga por m².

Actualmente GAP está participando en la creación de la empresa Pacífico Cargo, desarrollando una terminal de carga aérea en terrenos ubicados dentro del aeropuerto, se busca que no se tengan problemas de saturación, tanto en el sistema de pistas-calles de rodaje como en las vialidades de acceso al mismo aeropuerto. Pacífico Cargo, será una sociedad conformada por GAP y un futuro socio con experiencia en el ramo; se buscará tener buena relación con los operadores logísticos y con las compañías aéreas. Dicha sociedad construirá el desarrollo de la infraestructura vertical del Centro de Carga, que

⁴⁵ Fuente: Entrevista con GAP.

contará con una superficie total de 260,000 m² y tendrá un costo estimado de 70 millones de dólares.

Se busca desarrollar un centro de carga de primer mundo que capte varios mercados, locales y regionales, pero principalmente internacionales. Se planea establecer una alianza estratégica con agentes de carga para poder ofrecer a los clientes el servicio puerta a puerta y de gestión de inventarios de todo tipo de mercancías.

El nuevo Centro de carga funcionará como un “gateway” esto es un centro principal de entrada y/o salida de mercancías por vía aérea de la región y hacia otros países.

También se piensa que el centro de carga podría funcionar como “hub” o punto pivote para operaciones de transferencia, dado que sus características geográficas y de infraestructura, podrían permitir transbordos y redistribución de mercancías hacia o desde una determinada región vía aérea, sobre todo internacionales. Por lo que se piensa captar parte de los flujos de carga provenientes de Europa y Asia, que actualmente utilizan los aeropuertos de Miami y Los Ángeles, como centros de trasbordo y distribución de mercancías hacia otras partes de Latinoamérica.

El Centro de Carga se está construyendo dentro del recinto aeroportuario de Guadalajara, del lado este. Las instalaciones de acuerdo con el plan maestro son las siguientes:

Instalaciones de primera línea. Consistirán en dos terminales próximas a la plataforma destinadas a aeronaves exclusivas de carga. La primera terminal tendrá una superficie de 30,000 m² y la segunda terminal ya construida pertenece al WTCG, que cuenta con una superficie de 6,365 m². Solo la primera terminal de carga contará con un área de estacionamiento remoto para vehículos de carga, que esté esperando para las operaciones de carga y descarga de mercancías.

Instalaciones de segunda línea. Consistirán en dos naves para almacenar las mercancías que no se recolecten. Se tiene planeado que el flujo de mercancías en el Centro de carga sea continuo, por lo que las naves serán solamente utilizadas en el caso de que no se le haya dado salida inmediata a la carga.

El nuevo edificio de oficinas administrativas de la aduana, será ubicado cerca del control de salidas y accesos al recinto fiscalizado.

El edificio de servicios generales, estará localizado entre el control de salidas y accesos del recinto fiscalizado y el nuevo edificio de la aduana, donde se planea ubicar las oficinas de UPS. El edificio estará ubicado fuera del recinto fiscalizado.

La expansión del edificio de servicios generales estará ubicado próximo al control de salidas y accesos del recinto fiscalizado, fuera del recinto fiscalizado.

Se contará con una extensa área para estacionamiento de automóviles particulares ubicada al oeste del Centro de Carga y fuera del recinto fiscalizado.

El área de control de salidas y accesos al recinto fiscalizado, es un área para la entrada y salida de autotransporte de carga y se encontrará localizada al oeste del Centro de Carga, junto al edificio de servicios generales.

Habrán dos controles de salidas y accesos a plataforma, el primero se localizara en el extremo sur del Centro de Carga, junto al edificio que opera el WTCCG; el segundo control estará ubicado en la parte oeste fuera del recinto fiscalizado, anexo a la zona de carga nacional.

La zona de carga nacional estará ubicada en la pared oeste del Centro de Carga, fuera del recinto fiscalizado, donde estará ubicada la empresa Aeromexpress.

Para el tráfico de importación se tendrán dos andenes de reconocimiento en la parte poniente del centro de carga y próximos al edificio nuevo de oficinas administrativas de la aduana. Para el tráfico de exportación, se contará con un andén de reconocimiento localizado en la parte poniente del centro de carga, pero próximo a las terminales ubicadas en primera línea. Los andenes de la aduana contarán con las siguientes instalaciones y servicios (Tabla 22):

INSTALACIONES	Importación 1er. Rec.	Importación 2do. Rec.	Exportación
Personal de reconocimiento	50 m ²	No	25 m ²
Tramitadores y transportistas	25 m ²	No	25 m ²
Estibadores	25 m ²	No	25
Unidad técnica de asesoría y muestreo	90 m ²	No	90 m ²
Sanitarios	30 m ²	16 m ²	30 m ²
Oficina dictaminadores	No	25 m ²	No
Almacén de mercancías decomisadas	400 m ²	No	No
Área para montacargas	16 m ²	16 m ²	16 m ²
Rampa y escaleras	Si	Si	Si

Tabla 22. Instalaciones y Servicios de la Aduana. GAP.⁴⁶

El nuevo Centro de Carga contará con una vialidad central de doble circulación que servirá como límite de separación entre las terminales ubicadas en primera y segunda línea. El ancho de la vialidad en cada sentido de circulación será de 7 metros para que pueda ser utilizada por vehículos de carga.

Antes de finalizar el año 2004, la empresa Pacífico Cargo, planea finalizar la construcción de la terminal de carga en primera línea. Es necesario para que los agentes de carga, operadores logísticos y aerolíneas, muevan la carga a través del aeropuerto, por lo que se les debe ofrecer la infraestructura mínima necesaria.

A partir de que se ponga en marcha la operación en la primera terminal de carga, la estrategia será esperar uno o dos años, para que se estabilice el flujo de carga existente, y se proseguirá con las siguientes etapas del proyecto.

⁴⁶ Fuente: Ídem.

El proyecto del nuevo Centro de Carga combina los modos de transporte aéreo y de autotransporte de carga de modo adecuado, ya que tiene la ventaja de la infraestructura carretera actual. A largo plazo se planea construir un acceso directo y de menor longitud que comunique la parte oriente del Centro de Carga con la autopista Guadalajara-Chapala.

La Aduana del aeropuerto tiene circunscripción territorial en los estados de Jalisco y Nayarit. Los horarios son de Lunes a viernes de 8:00 a 20:00 horas y los sábados de 9:00 a 13:00 horas. Las empresas de mercancías en tránsito que operan en el recinto fiscalizado son:

- Express Cargo, S.A. de C.V.
- Aerotransportes Mas de Carga, S.A. de C.V.
- Alonso Grañen Service, S.A. de C.V.
- Compañía Mexicargo, s.A. de C.V.
- Braniff Trnasport Carga, S.A. de C.V.
- Consolidadora Internacional, S.A. de C.V.
- Braniff Air Freight and Company, S.A. de C.V.
- Ultra Mudanzas Internaiconales, S.A. de C.V.
- Transportadora Terrestre, S.A. de C.V.
- Aero-Express Intercontinental, S.A. de C.V.
- Autotransportes de Distribución y Consolidaciones, S.A. de C.V.

La problemática actual es que la aduana del aeropuerto de Guadalajara opera de forma inadecuada, debido a deficiencias en presupuesto y recursos humanos. También la ley aduanal es obsoleta, por lo que debería ser revisada.

Actualmente la carga permanece en promedio 8 a 12 días en almacenes del recinto fiscal. Muchas veces se presentan robos de mercancía en la zona de actividades en primera línea, esto es entre el avión y el primer almacén.

Los “freight forwarders” no tienen cabida en el aeropuerto por la gran competencia que representan los agentes aduanales.

Las calles de rodaje limitan el crecimiento de las plataformas comercial y de carga, por lo que necesitan ser realineadas.

6.1.3 Aeropuerto Internacional de Monterrey

El estado de Nuevo León ocupa el tercer lugar en la generación del PIB (aporta el 6.8%) y la ciudad de Monterrey general el 80% del PIB del estado. La ciudad de Monterrey es la tercera ciudad más grande y uno de los centros industriales más productivos en México.

El estado de Nuevo León ofrece una infraestructura aeroportuaria de primer nivel, con dos aeropuertos internacionales. El Aeropuerto Internacional de Monterrey, atiende un promedio anual de 3.6 millones de pasajeros de los cuales el 20% son extranjeros.

La ciudad de Monterrey cuenta con dos aeropuertos: el Aeropuerto Internacional “Mariano Escobedo” que funciona como Centro Distribuidor de Vuelos, que realiza conexiones a las principales ciudades de la República Mexicana y del mundo; el segundo aeropuerto es el Aeropuerto del norte, donde se reciben únicamente vuelos privados.

El aeropuerto “Mariano Escobedo”, realiza más de 60 vuelos internacionales y más de 250 vuelos domésticos diariamente a través de 13 líneas aéreas que le permiten estar conectado con las principales ciudades de México y del mundo; se localiza a 30 km al nor-noroeste de la ciudad de Monterrey, en el municipio de Apodaca, siendo su vía de acceso la carretera Cd, Mier-Tamaulipas, en tiempo se encuentra a 30 o 45 minutos del centro de la ciudad. Tiene un camino de acceso al aeropuerto de 3 km de longitud 7.5 metros de sección, el cual entronca con la carretera.

El aeropuerto ocupa una extensión de terreno de 821.13 hectáreas⁴⁷. Sus coordenadas geográficas son: 25° 46' 24" latitud norte y 100° 06' 24" longitud oeste. Su elevación es de 387 metros sobre el nivel del mar. Las temperatura máximas registradas son mayores a los 40°C y las mínimas menos de 0°C, la temperatura de referencia es de 33°C. La dirección de los vientos dominantes es de sureste a noreste y la de los cruzados es de sur a norte, razón por la cual el 90% de las operaciones se efectúa por el noroeste (cabecera 11) aún con viento en calma, y el resto de las operaciones por el sureste (cabecera 29). El aeropuerto tiene una capacidad de 32 operaciones por hora.

El aeropuerto transporta cerca de cuatro millones de pasajeros al año (2003); es el más importante de OMA y ocupa el cuarto lugar a nivel nacional por el número de operaciones y pasajeros atendidos. La terminal del aeropuerto fue remodelada en su imagen e instalaciones. También establecieron mostradores automáticos para documentación de pasajeros, módulos de acceso a Internet, nuevas salas VIP y para pasajeros en vuelos de conexión y regionales.

La pista principal tiene de 3,000 metros de largo por 45 metros de ancho, construida de concreto asfáltico. La pista secundaria mide 1,800 metros x 30 metros de ancho. Cuenta con calles de rodaje de salida, y calles de rodaje paralelas.

Monterrey ofrece la mejor opción para las empresas interesadas en movilizar carga aérea a México, ya sea como destino final o como centro logísticos, ésto se debe al gran número de operaciones industriales en el estado, la cercanía con la frontera de los Estados Unidos y que es la tercera ciudad más importante del país.

Actualmente el desarrollo cuenta con: Zona fiscal, dos andenes: de importación y exportación; Bodega de decomisos, andenes para revisión de mercancías, estacionamiento para 359 automóviles y 32 tráilers.

Las instalaciones ofrecen, zona de Rayos X, cada andén puede atender a 9 tráilers de

⁴⁷ Fuente: Plan Maestro del Aeropuerto Internacional de Monterrey, N.L. ASA. 1991

manera simultánea, excelente vialidad para tráilers y automóviles, agua, luz, teléfono, tomas contra incendio, semáforos y planta de tratamiento de aguas residuales.

El aeropuerto cuenta con un área urbanizada de 60 mil metros cuadrados para operaciones de carga, recientemente inaugurada, lo que lo coloca a la vanguardia en el desarrollo de instalaciones de carga aérea y se posiciona como líder.

Las instalaciones de Carga Aérea son de Primera Clase. Las terminales de Carga Aérea de Grupo Aeroportuario Centro Norte (OMA) están proyectadas de manera integral para conjuntar dentro del aeropuerto, a los actores o empresas involucradas en el movimiento de carga aérea. Son las primeras terminales de carga aérea especializadas en México.

Cuenta con una Zona de despacho Aduanal, que es operada por la aduana para el despacho de mercancías de comercio exterior, con módulos independientes de operaciones de exportación-importación, andenes de revisión, módulos bancarios y rutas fiscales para la atención de altos flujos de carga.

Cuenta con un estacionamiento de apoyo a la zona de carga, cerca de las instalaciones del despacho aduanal para visitantes, clientes, operadores y vehículos de carga de la zona con la finalidad de brindar comodidad y seguridad en la operación.

Las oficinas para representaciones de carga, están localizadas en el área pública de la zona de carga para agencias aduanales, transportistas, bancos, agencias de carga u otros que tengan actividad en las terminales.

Las calles de rodaje y plataformas para aviones, se localizan frente a los almacenes de carga y son exclusivas para aviones cargueros.

El Almacén está equipado con Rayos X, básculas, cámaras frías, Circuito Cerrado de TV, Control de acceso, oficinas en Mezanine, andenes para traileres con rampas niveladoras, patios de maniobras, puertas flash de almacén.

OMA ofrece una ventaja competitiva con la ubicación de las terminales de Carga Aérea, y además brinda la opción más atractiva en México para la operación, tratamiento y almacenaje de mercancías. Cuenta con aeropuertos fronterizos, en Ciudad Juárez y Reynosa; un aeropuerto metropolitano como lo es Monterrey; y regionales, como los aeropuertos de Chihuahua y San Luís Potosí. La infraestructura de las instalaciones disponen de tecnología, servicio y espacio óptimo, bajo los parámetros de IATA (International Air Transport Association). Las terminales de carga cumplen con las normas de seguridad internacionales de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) para su operación. Las instalaciones y servicios de las terminales de carga aérea satisfacen las necesidades de rapidez (Just in Time) requeridas por la industria manufacturera y maquiladora, entre otras.

Las empresas líderes del movimiento de mercancía, mensajería y paquetería e integradores tienen presencia en las instalaciones de carga. Existe una amplia cartera de agentes aduanales especializados en carga aérea que apoyan las operaciones de comercio exterior

(Tabla 23).

Las conexiones de carga aérea para el aeropuerto de Monterrey se muestran en la Figura 9 siguiente:



Figura 9. Terminales de carga aérea en conexión con el Aeropuerto de Monterrey.⁴⁸

Pasajeros y Carga	Fletamento Carga Internacional
Aeroméxico	Aero Unión
Aviacsa	Custom Air
Mexicana	USA Jet
Azteca	Galaxi A
Aerolitoral	Fletamento Carga Nacional
American Airlines	Jet Paquetería
Continental Airlines	Gacela
Exclusivo Carga Internacional	Operadores de Rampa de Carga
Federal Express	SAM
UPS	SEAT
Capital Cargo International	Menzies
Express Net - Menlo	Operadores de Almacén
Exclusivo Carga Nacional	OMA Carga
Estafeta	
Aeromexpress	

Tabla 23. Líneas Aéreas u Operadores que realizan operaciones actualmente en Monterrey.⁴⁹

⁴⁸ Fuente: <http://www.oma.aero/ES/Conexiones.asp>

Grupo Aeroportuario Centro Norte (OMA) desarrolló OMA Carga se busca satisfacer las necesidades de empresas relacionadas con la carga aérea; especializándose en el manejo, almacenamiento y logística de la carga mediante la utilización de sistemas y equipo de alta tecnología para proporcionar una respuesta oportuna a industriales, empresas manufactureras, maquiladoras y otros giros que requieren eficiencia, puntualidad y seguridad en los procesos de importación y exportación de mercancías, productos e insumos. También potencializa el transporte combinado integrando el modo aéreo con otros modos de transporte, posibilita la integración de todos los operadores de la cadena logística garantizando un tiempo mínimo de transferencia de mercancías.

El aeropuerto de Monterrey cuenta con un almacén especializado en el tratamiento de la carga aérea con el respaldo de socios especialistas como WFS, ADP e ICA. Este almacén responde a las normas internacionales de tratamiento de la carga en tierra, específicamente a las normas de IATA.

El almacén tiene 4,000 m² y cuenta con el equipo para prestar servicios de alta calidad y seguridad tales como: básculas, fosas de paletización, montacargas libres, racks, dirección SITA, Rayos X, Circuito Cerrado de TV, control de accesos. Ofrece los servicios de chequeo de peso y dimensiones, chequeo de los DGR, el tratamiento documental, el embalaje en paletas aéreas y el transporte de la carga hasta el almacén. Establece en Monterrey una escala “Off Line” a través de los vuelos regulares entre México D.F., Dallas y Houston. Las importaciones podrán ser tratadas como una escala de su línea, con cobros tipo “collect charges”, POD, entre otros.

Los Aeropuertos de OMA buscan el crecimiento planeado en un lapso de 20 años que contempla reservas de terreno para el crecimiento de las zonas de carga; con el fin de atraer empresas de rampa, mensajería y paquetería, integradores. Existe la oportunidad para la industria de la transformación de ubicarse dentro de los terrenos del aeropuerto con colindancia a los recintos fiscales, con posibilidad de ingresar a zona franca o al Recinto Fiscalizado Estratégico.

Los recintos fiscalizados estratégicos permiten a la industria y al comercio, el desarrollo de instalaciones para transformación o almacenaje de mercancías de comercio exterior, con importantes beneficios fiscales en el pago de aranceles e impuestos. También las terminales de carga son de interés para las empresas que requieran de centros de distribución ligados a la carga aérea.

Se contemplan áreas para oficinas de agentes aduanales, agentes de carga o transportistas y otros relacionados con la carga aérea.

Las empresas transportistas de Mercancías en tránsito, que actualmente operan en Monterrey son:

⁴⁹ Fuente: <http://www.oma.aero>

- Aerotransportes Mas de Carga, S.A. de C.V.
- Consolidadora Internacional de Carga, S.A. de C.V.
- Compañía Mexicargo, S.A. de C.V.
- Operadora Logistica Esamac, S.A. de C.V.
- Braniff Air Fegith and Company, S.A. de C.V.
- Autotransportes Olga Martinez Suarez, S.A. de C.V.
- Transportadora Terrestre, S.A. de C.V.
- Translogistica, S.A. de C.V.

6.1.4 Aeropuerto de Toluca

El aeropuerto Internacional “Lic. Adolfo López Mateos” de la ciudad de Toluca, comenzó a operar en el año 1985. Actualmente atiende una demanda de 189 operaciones diarias. Los principales usuarios del aeropuerto son la aviación ejecutiva, general y exclusiva de carga. Dentro de esta última, la empresa Federal Express (FedEx), actualmente está operando y tiene una participación del 85% en el movimiento de carga aérea, y el resto la tienen Braniff y Pegaso Express.

La mayor parte del terreno del aeropuerto fue concesionada durante 20 años a la empresa Operadora de Aviación General, la cual realiza negociaciones directas con la aviación ejecutiva que desea utilizar las instalaciones del aeropuerto. FedEx firmó un contrato con Operadora de Aviación General para desarrollar su terminal de carga.

Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) administra la parte restante del aeropuerto, esto es la zona de combustibles, la plataforma comercial, la terminal de pasajeros, la zona de carga y descarga y el área utilizada por Líneas Aéreas Azteca. Los mayores ingresos de ASA se obtienen de la venta de combustibles a las aerolíneas ejecutivas.

El aeropuerto de Toluca tiene una pista de 4,200 metros de longitud y de 45 metros de ancho. Cuenta con dos calles de rodaje de salida rápida y tres calles de rodaje de salida de 90 grados, así como una calle de rodaje paralela. Se planea construir a largo plazo, una pista paralela corta de 2,000 metros de longitud en el extremo oriente del aeropuerto, que dará servicio a la aviación general. Se construyó una calle de rodaje de entrada a la pista en la cabecera 33 de la misma, que utilizan principalmente aeronaves de FedEx.

El Gobierno Federal para darle mayor vida útil al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, busca incluir como aeropuerto alterno al de Toluca en lo referente a la operación de la aviación comercial de pasajeros, por lo que se busca aprovechar que éste atienda al sector de los viajes de negocios que se generan en la zona de Santa Fe del Área Metropolitana y que tengan como destino las ciudades de Monterrey y Cuernavaca. Sin embargo no existen planes precisos sobre el desarrollo de infraestructura para el sector de la carga aérea.

La participación del Gobierno del Estado de México en el aeropuerto de Toluca es del 51%, con planes a vender en el futuro el 25% de la misma a la iniciativa privada. La participación

de ASA en el aeropuerto es del 49%, con planes a vender en el futuro el 25% también a la iniciativa privada.

FedEx desarrolló una terminal de carga dentro del recinto aeroportuario, a la que diariamente arriba una aeronave exclusiva de carga tipo Airbus 300-600 procedente de Memphis, Estados Unidos. FedEx moviliza una cantidad de 35,000 kg de mercancías en el aeropuerto. En el tráfico de exportación hacia Memphis, en ocasiones el avión de FedEx hace una escala en el aeropuerto de Guadalajara para recolectar más carga, si no trae carga suficiente desde Toluca, lo cual hace más rentable la operación de transporte. FedEx tiene una participación muy importante en el movimiento de autopartes para la planta de la empresa Chrysler, ubicada en Toluca.

Actualmente el Aeropuerto de Toluca tiene una zona aduanal en la parte de ASA y otra zona de aduana en la zona de Operadora de Aviación General, lo que ocasiona que no se tenga un buen control en los procedimientos de revisión de la carga, por lo que se piensa desaparecer la zona de aduana ubicada en la parte de ASA y en la que se encuentran las empresas Pegaso Express y Braniff. Dicha zona se aprovechará para el desarrollo a 5 años de una terminal nacional e internacional de pasajeros. Las empresas Pegaso Express y Braniff serían ubicadas cerca de las instalaciones de FedEx.

La calle de rodaje paralela “Alfa”, tiene un ancho de 16 metros, que imposibilita a las aeronaves comerciales de gran tamaño para maniobrar. Se planea ampliarla hasta 23 metros, para que sea utilizada por aeronaves cuyo tren de aterrizaje principal tenga un ancho igual o superior a los 9 metros, de acuerdo con lo establecido en el anexo 14 de la OACI. También se incrementará la longitud de la misma hasta la cabecera 15 de la pista con el propósito de incrementar la capacidad en el sistema de pistas-calles de rodaje.

El aeropuerto de Toluca cuenta con el sistema de aterrizaje por instrumentos categoría I (ILS categoría I). Esto limita a los aviones para realizar maniobras de aterrizaje cuando existen condiciones meteorológicas adversas, por lo que se tiene planeado instalar el sistema ILS Categoría III-B con un costo aproximado de 1 millón de dólares, para compensar los problemas que se presenten en las operaciones cuando hay bancos de niebla.

En las rutas de acceso al aeropuerto, no existen señalamientos suficientes para llegar al mismo. Se presentan congestiones de 15 minutos aproximadamente en el entronque con Av. Tollocan, por lo que se pretende desarrollar a largo plazo una desviación desde Lerma hacia el aeropuerto.

Los planes futuros para el desarrollo del aeropuerto son en función del sector de pasajeros, sin que se tengan planes específicos para el desarrollo de infraestructura para el movimiento de carga aérea.

El aeropuerto de Toluca cuenta con un recinto fiscalizado dentro del área de aduana. Tiene un horario de atención de lunes a viernes de 8:00 a 20:00 horas, y sábados de 9:00 a 17:00 horas.

Las empresas de mercancías en tránsito que operan actualmente son:

- Autoexpress Mexicano División Oriente, S.A. de C.V.
- Braniff Transport Carga, S.A. de C.V.
- Braniff Air Freight and Company, S.A. de C.V.
- Transportadora Terrestre, S.A. de C.V.
- Translogística, S.A. de C.V.

6.1.5. Aeropuerto de Puebla

El estado de Puebla tiene una importante industria automotriz que exporta anualmente más de 5 mil millones de dólares. Asimismo tiene una importante industria textil y de confección, donde el 71% de la producción es para exportación. Actualmente existen en el Estado 1,060 empresas dedicadas al ramo de la confección y 425 empresas al ramo textil.

Operadora Estatal de Aeropuertos, S.A. de C.V., es la empresa que actualmente opera el Aeropuerto Internacional de Puebla “Hermanos Serdán”, el cual fue inaugurado en 1985. El aeropuerto es promovido por una inversión público-privada en la que participan los siguientes organismos:

- | | |
|--|-----|
| • Gobierno del Estado de Puebla | 26% |
| • Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA) | 25% |
| • Iniciativa privada | 49% |

Actualmente el aeropuerto tiene 5 vuelos comerciales diarios a 3 destinos nacionales directos en rutas regulares (Monterrey, Guadalajara y México) siendo las principales aerolíneas Aeromar y Aerocalifornia. También operan en el aeropuerto usuarios como PAL, ICCS y Aerocharter en rutas no regulares. Recientemente comenzó a operar un vuelo diario de Continental Airlines, haciendo la ruta Puebla-Houston.

En el año 2003, la US Development Agency (Agencia para el Comercio y Desarrollo de los Estados Unidos) aportó 550,000 dólares para la realización de un estudio de factibilidad para la modernización del aeropuerto de Puebla para los siguientes 20 años. El estudio fue elaborado por “The Louis Berger Group”, “Landrum & Brown” y “Felipe Ochoa y Asociados”, contiene el diseño preliminar de las instalaciones de la terminal de carga y pasajeros, así como las pistas, calles de rodaje y plataformas.

El aeropuerto Hermanos Serdán está localizado en el municipio de Huejotzingo, al poniente de la ciudad de Puebla, se comunica con la Autopista México-Puebla y con la carretera federal Puebla-Huejotzingo, por medio del acceso denominado “Boulevard Aeropuerto”. Al norte del aeropuerto se ubica la línea ferroviaria que cruza el Boulevard Aeropuerto y es paralela a la autopista México-Puebla.

El aeropuerto tiene una superficie de 396 hectáreas y una elevación de 2,241 msnm. Posee una pista de 3,600 metros de largo por 45 metros de ancho con capacidad para 20 operaciones por hora; tiene 2 calles de rodaje de salida rápida que conectan la pista con la plataforma comercial, la cual tiene 3 posiciones para atender simultáneamente aviones tipo Boeing 727-200.

Cuenta con una plataforma de aviación general de 13,700 m² de superficie con 23 posiciones para aeronaves pequeñas. Como ayuda de navegación, el aeropuerto tiene el sistema de radio ayuda VOR-DME y el sistema de ayuda de aproximación PAPIs. Se contempla en el futuro la instalación del sistema para aproximación ILS categoría II.

En el recinto aeroportuario se han autorizado operaciones de carga aérea fuera del horario oficial con el fin de incrementar la actividad. Actualmente se tienen servicios de FBO carga en aviones Convair 540, Lear Jet, Metro y Navajo. Ocasionalmente se atienden vuelos exclusivos de carga de la compañía Lufthansa en aviones tipo Boeing 747.

El aeropuerto de Puebla es parte del sistema de aeropuertos que junto con el AICM, atenderá la demanda de servicios aeroportuarios del centro del país, para facilitar el desarrollo regional y desconcentrar el tráfico aéreo.

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) otorgó un fondo de 50 millones de pesos para la ampliación a 4 carriles y mejoramiento del Boulevard Aeropuerto en el tramo comprendido entre la Autopista México-Puebla. El Gobierno del Estado de Puebla proporcionará otros 20 millones de pesos para la ampliación de dicha avenida, en el tramo que conecta la carretera federal con la entrada al aeropuerto. La iniciativa privada aportará otros 50 millones de pesos para rehabilitar la estructura del pavimento flexible de la pista y calles de rodaje del aeropuerto.

Sería muy favorable para el aeropuerto de Puebla el desarrollo del Libramiento Norte de la Ciudad de México, que tendrá una longitud de 220 km con 4 carriles y una inversión aproximada de 7 mil millones de pesos. Comenzará cerca de Atlacomulco en el Estado de México continuará hacia el poniente, cruzando y conectando las autopistas México-Querétaro cerca de Jilotepec, México-Pachuca en Tizayuca, para finalmente desembocar en la autopistas México-Puebla cerca de Texmelucan. Con este libramiento se espera que los problemas ambientales disminuyan en la Zona Metropolitana de la Ciudad de México y propicie el desarrollo industrial de los estados de Puebla, Tlaxcala, Hidalgo y Estado de México.

De esta forma, las mercancías susceptibles de transportarse vía aérea y producidas en zonas industriales ubicadas al norte de la Zona Metropolitana, podrán transportarse vía terrestre a través de las autopistas México-Querétaro y/o México-Pachuca, para posteriormente utilizar el Libramiento norte y desembocar en la autopista México-Puebla y proseguir por la vía de acceso al aeropuerto de Puebla. El ahorro en tiempo y la facilidad de acceso pueden ser una ventaja para la industria del norte de la Ciudad de México que actualmente enfrenta congestión vial y realiza grandes tiempos de recorrido dentro el Distrito Federal al tratar de ingresar al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México.

Por otro lado se tiene planeado construir el tramo de carretera que enlazara la autopista México-Cuernavaca con la ciudad de Atlixco, que abrirá una nueva ruta para el transporte terrestre de carga hasta el Aeropuerto de Puebla desde el sur del DF.

El uso de suelo entorno al aeropuerto es generalmente agrícola con restricciones a cualquier

tipo de desarrollo en los dos extremos de la pista, en donde se tienen las fases finales de aproximación de las aeronaves. En el lado oriente existe una zona de reserva para la futura construcción de una segunda pista paralela, y otra “Reserva Especial Aeroportuaria”. A lo largo del Boulevard Aeropuerto se tiene una reserva de uso de suelo para ser utilizado por la industria y centros de distribución de mercancías.

La capacidad operacional del aeropuerto es de 64,000 operaciones anuales. En el año 2002, se registraron tan solo 12,000 operaciones, esto es, el 18% de su capacidad. Otro problema que enfrenta es que el bajo ingreso genera un déficit operacional, que actualmente es fondeado por las aportaciones al capital que realiza el Gobierno Federal y la iniciativa privada. También el aeropuerto no cuenta con un Sistema de Aterrizaje por Instrumentos, esto es el ILS; actualmente funciona el sistema VOR (Very High Frequency Omni Directional Radio), que manda una señal de referencia a los aviones indicando en este caso la ubicación de la pista.

El Centro de Carga Aérea, en el año 2002 procesó 1,707 toneladas de carga, y se pronostica que para el 2023 procesará 96,428 toneladas de carga, de acuerdo con las estimaciones de la empresa consultora The Louis Berger Group. La terminal de carga atenderá el mercado local y regional, por lo que funcionará como punto principal de entrada y/o salida de transporte aéreo de mercancías de la región (gateway).

Los principales mercados a los que dará servicio son a las industrias automotriz, textil, maquiladora, transporte de flores y frutos. Las artesanías se consideran en grado menor ya que no es un mercado importante de exportación. Una de las empresas con interés en manejar recintos fiscales en el aeropuerto, es el World Trade Center de Guadalajara.

Dentro de la industria automotriz se encuentra la planta de la Volkswagen y otras empresas satelitales que fabrican autopartes que son transportadas a otras regiones del país. Un mercado potencial para la terminal de carga son las refacciones para la Volkswagen que actualmente llegan al AICM y posteriormente son llevadas por transporte carretero a Puebla.

El aeropuerto tiene 19,286 m² de espacio en la parte sur para la construcción de módulos de carga y cada uno tendrá un área de construcción de 4,000 m², contarán con estaciones entre columnas de 10 m por 18.5 m y pisos industriales de losa de concreto de 6 pulgadas sobre una barrera de vapor de polietileno para darle mayor resistencia.

El gobierno de Puebla aportará 20 millones para la construcción del primer módulo de la terminal que albergará a la aduana, y la infraestructura complementaria. La terminal de carga será desarrollada por etapas de acuerdo con lo definido en el plan maestro y en función de la demanda de servicios que se vaya presentando. El crecimiento de la terminal será en forma lineal hacia el sur, junto con las plataformas para aviación exclusiva de carga y los accesos necesarios en la parte terrestre. El máximo desarrollo de la terminal tendrá capacidad para atender hasta 10 aeronaves exclusivas de carga de cabina ancha de gran capacidad, como se observa en la Figura 10.

La cercanía del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México podría ser un obstáculo para la captación de la carga proveniente de la Ciudad de México, ya que la mayor parte de las mercancías son transportadas en aviones de pasajeros.

Si el AICM logra mejorar la infraestructura y los servicios de carga aérea actuales, esto es ampliar el recinto fiscal o crear corredores “in-bond” para llevar mercancías hacia y desde almacenes localizados fuera del recinto aeroportuario, podría resultar en una falta de interés de los operadores logísticos y de otras industrias ubicadas en el Valle de México para la utilización del aeropuerto de Puebla.

El aeropuerto de Puebla cuenta con un recinto fiscalizado en la sección aduanera para carga, donde operan actualmente las siguientes empresas de mercancías en tránsito⁵⁰:

- Auto Express Mexicano División Oriente, S.A. de C.V.
- Operadora Logistica Esamac, S.A. de C.V.
- Transportadora Terrestre, S.A. de C.V.
- Translogística, S.A. de C.V.

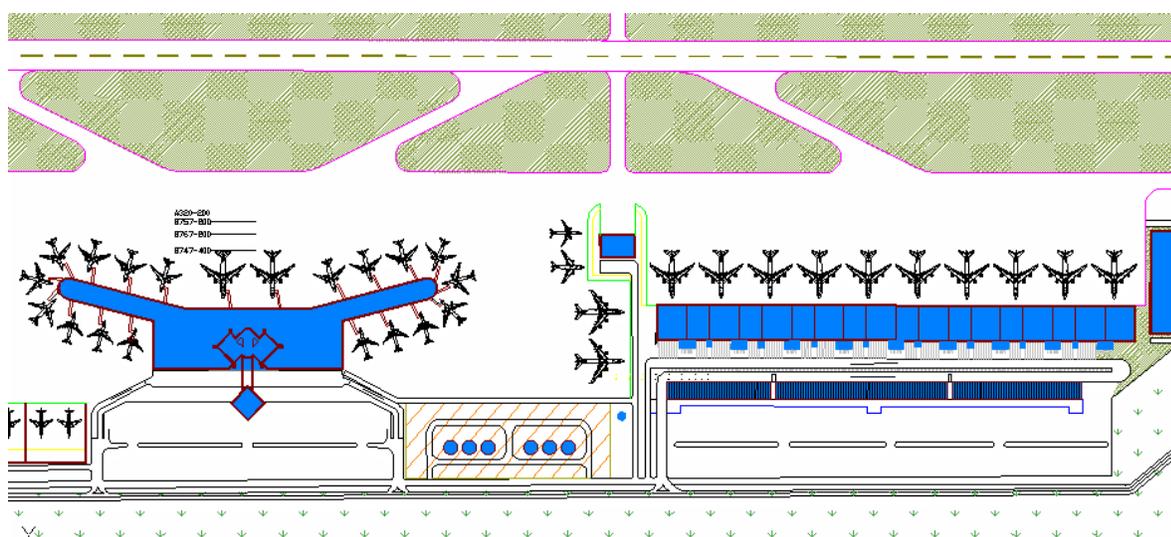


Figura 10. Máximo desarrollo Aeropuerto de Puebla⁵¹

6.1.6. Aeropuerto de San Luis Potosí

El aeropuerto Internacional de San Luis Potosí “Ponciano Arraiga” es operado por el grupo Operadora Mexicana de Aeropuertos (OMA), conformado por las empresas Ingenieros Civiles Asociados (ICA), Aeropuertos de Paris (ADP) y Vinci de Francia.

OMA se creó en 1998 a partir de la apertura a la inversión privada en el Sistema Aeroportuario Mexicano y actualmente opera trece aeropuertos en nueve estados,

⁵⁰ Fuente: <http://www.aduanas.sat.gob.mx>

⁵¹ Fuente: Operadora Estatal de Aeropuertos S.A. de C.V.

atendiendo cerca de 10 millones de pasajeros al año.

En el año 2003, el aeropuerto de San Luís Potosí movilizó un total de 176,354 pasajeros y tuvo un total de 19,222 operaciones. Las principales rutas que se cubren desde el aeropuerto tanto en transporte aéreo de pasajeros como de carga son: Distrito Federal, Guadalajara, Monterrey, Culiacán, Houston, San Antonio y Chicago.

El aeropuerto se encuentra a una altura de 1,700 msnm, a 15 km de la ciudad de San Luis Potosí, se conecta mediante la carretera San Luis Potosí-Matehuala. Tiene una pista principal de pavimento flexible, de 3,000 metros de largo por 45 metros de ancho; también cuenta con una pista secundaria (que cruza a la principal) de pavimento flexible 1,000 metros de largo por 30 metros de ancho. La pista secundaria puede ser utilizada por aviones turbo hélice ATR-42 de la empresa Aeromar. Tiene dos calles de rodaje de pavimento flexible (sin contar la que utiliza Estafeta) que se comunican con la plataforma para aviones de pasajeros.

El aeropuerto cuenta con el sistema VOR (Very High Frequency Omni Directional Radio) para el aterrizaje de las aeronaves. Actualmente se están realizando estudios para implementar el sistema ILS Categoría II, cuyo costo se estima en 900,000 dólares.

La plataforma tiene espacio para tres posiciones para aeronaves de mediana capacidad y cuentan con el sistema de hidrantes para el suministro de combustibles. Se pretende incrementar el tamaño del edificio terminal y de la plataforma para aviones aumentando dos posiciones más de contacto.

El 19% de los ingresos provienen del TUA (Tarifa de Uso de Aeropuerto) y el 12% provienen del grupo Estafeta, según datos del aeropuerto.

El transporte terrestre (taxis) funciona como una concesión asignada a un tercero donde el aeropuerto recibe una cantidad fija mensual por parte de la compañía que opera el servicio de transporte terrestre.

Parte de la problemática que enfrenta el aeropuerto es que el sistema de pistas fue mal ubicado con respecto a los vientos dominantes existentes desde su construcción. De esta forma, es en la pista secundaria donde se tiene la dirección de los vientos dominantes, lo cual podría haber sido aprovechado por aeronaves comerciales de mediano tamaño (A320, B737). Sin embargo, dada la situación, los aviones de mediana capacidad no pueden despegar de la misma.

Actualmente no se ha planeado incrementar la longitud de la pista principal para que pueda ser utilizada por aviones de mayor capacidad de carga de pago, como el Boeing 747-400. Al no existir un compromiso por parte de las aerolíneas de pasajeros y de carga para operar en el aeropuerto, el personal administrativo manifiesta no poder arriesgar una inversión tan alta en dicho aspecto.

Tampoco existen planes para adquirir reservas de suelo e impedir un futuro desarrollo urbano alrededor del aeropuerto que sea una amenaza para el crecimiento del mismo. El

uso de suelo actual en las cercanías es agrícola, lo cual no evita el riesgo a largo plazo de que se establezca un desarrollo urbano.

6.1.7. Aeropuerto de Cancún

El aeropuerto de Cancún se localiza en el municipio de Benito Juárez al noreste del Estado de Quintana Roo, frente a la bahía de Mujeres y a 16 km de la ciudad de Cancún. Ocupa una extensión de 765 hectáreas y se encuentra a una elevación de 5msnm. Sus coordenadas geográficas son: Latitud 21° 2' Norte y Longitud 86° 53' Oeste. La temperatura máxima es de 33°C y la mínima 19°C. La temperatura de referencia es de 32°C.

El aeropuerto está situado en un punto estratégico para la entrada de carga internacional. Es el punto de enlace de las aerolíneas de carga nacionales para enviar mercancías a Europa, Centro y Sudamérica, así como de aerolíneas internacionales de Europa, Centro y Sudamérica que envían a Cancún sus mercancías para distribuir las hacia distintos puntos de Latinoamérica u otros continentes. Es el punto de recolección de mercancías provenientes de Europa, Centro y Sudamérica.

Es el aeropuerto más grande de pasajeros internacionales en toda Latinoamérica, y el segundo más importante en México. Tan sólo en el año 2004, recibió más de 10 millones de pasajeros. ASUR ha invertido más de 1,000 millones de pesos desde 1999 en infraestructura y servicio. La ciudad de Cancún es el destino turístico más importante de México.

Tiene una pista asfaltada de 3,500 metros de longitud por 60 metros de ancho, con capacidad para 40 operaciones por hora máximo. Se requiere de 397 hectáreas de terreno para la construcción de una nueva pista. En ambas cabeceras de la pista cuenta con el sistema ILS. En la cabecera 12 se tienen instaladas luces de aproximación.

Cuenta con varias pistas de rodaje, una paralela a la pista de 3,830 metros por 23 metros, otra perpendicular de 165 metros por 23 metros, ambas de pavimento asfáltico; dos calles de rodaje de 30 grados de la pista, de 330 metros por 23 metros cada una, ambas de pavimento hidráulico.

La plataforma de aviación comercial tiene una superficie de 154,800 m² construida de concreto hidráulico. La plataforma de aviación general tiene una superficie de 19,660 m² de concreto asfáltico. La aviación de fletamento tiene una superficie de 45,141 m² de concreto asfáltico.

El aeropuerto se comunica con la ciudad de Cancún, mediante un camino de acceso de 2 sentidos de circulación de longitud de 3,013 metros y 10 metros de ancho. Se origina desde la entrada del aeropuerto y termina en el entronque con la carretera Cancún-Chetumal.

Con especialización en transporte, almacenaje y entrega de carga, el aeropuerto cuenta con una zona de carga con diferentes almacenes que ocupan algunas compañías aéreas en una superficie de 700 m². También cuenta con un recinto fiscalizado. Durante el año 2003

transportó 5,908 toneladas de importación y exportación y en el año 2004, movilizó 7,716 toneladas. Actualmente el aeropuerto recibe 6 vuelos semanales de carga de líneas aéreas exclusivas de carga y consolidadoras.

El área de carga cuenta con una cámara fría de 190 m³ de capacidad; cuarto de valores, para guardar objetos de valor, equipos necesarios para el manejo de carga, no solamente montacargas, sino también patines. Así mismo, también cuenta con el equipo necesario para registrar el peso de las mercancías que ingresan en el recinto fiscalizado.

De acuerdo con las normas aduaneras tiene servicio especializado para la seguridad de las mercancías de importación y exportación, esto es una máquina de Rayos X.

El personal de seguridad y vigilancias está ampliamente capacitado para controlar la seguridad de las mercancías, y cuentan con un sofisticado sistema de vigilancia con CCTV.

El recinto fiscalizado trabaja las 24 horas del día los 365 días del año. La superficie del almacén es de 1,000 m².

El proyecto de carga en ASUR se basa en estudios sobre el comercio exterior en los estados de Quintana Roo (Cancún), Yucatán (Mérida), Campeche, Chiapas y Tabasco, los cuales tienen recursos internos para exportación y requieren de mercancías de importación tres veces mayores a los volúmenes que se manejan actualmente.

Debido a las necesidades de la zona el Aeropuerto de Cancún busca facilitar a los agricultores un medio adicional de transporte al ferroviario, marítimo o de autotransporte, con las ventajas que ofrece la carga aérea, ya que es un medio mucho más rápido para que las mercancías lleguen a su destino final.

En Tabasco los cultivos más importantes son el frijol, camote, yuca, chayote, arroz, cacao, caña de azúcar, plátano y coco para exportación. La crianza de ganado ocupa el segundo lugar con una gran producción de diversas especies de vacas, borregos, puercos y cabras.

Yucatán, en la región costera, además de la pesca, se dedican al cultivo de cereales, frijol, cacao, plátano y aguacate. En la región de los valles, se cultivan cereales, chiles, tomate, verduras, así como ganado, con productos como carne, leche y pieles. En la región de sierrita, se cultiva limón, naranjas y toronjas. En las montañas de norte, se producen miel, cereales, verduras, flores y frutas como duraznos, manzanas y peras.

En el estado de Chiapas, se produce cacao, algodón, plátano, mango, limón, chirimoya, papaya, frijol, cacahuates y caña de azúcar. También cuenta con producción de harina, quesos, azúcar, camarones enlatados y caracol.

El estado de Campeche produce frutas tropicales, naranja, limón, papaya, mango, caña de azúcar, sandía, chirimoyas y almendras. También se cultiva arroz, algodón y sorgo. En cuanto a productos pesqueros de alta demanda internacional están el camarón, la sierra y el tiburón.

De acuerdo con información de la Boeing, la carga aérea en Norteamérica, crecerá 7.1% durante los próximos 20 años. Los mercados de México y Costa Rica serán una mina para la industria manufacturera. Se considera que el comercio de carga aérea, crecerá al 7.2% hacia el norte y 6.8% hacia el sur.

Con esta perspectiva se realizó el proyecto de carga en el Aeropuerto de Cancún, que estará enfocado a brindar mayor seguridad, calidad y rapidez en la entrega y recepción de mercancías. El proyecto se divide en 4 fases:

De acuerdo con lo informado por ASUR, para el aeropuerto de Cancún y en una primera etapa, se planea invertir \$ 25,000,000 de pesos con la finalidad de modernizar el almacén existente de la zona de carga. Dicho almacén tendrá una capacidad para manejar hasta 20,000 toneladas anuales de mercancías, tanto en flujo de importación como de exportación.

En una segunda etapa, ASUR planea iniciar la construcción de un “Cargo City”, reubicando las actuales instalaciones localizadas a un lado de la terminal 2 del aeropuerto, hacia otro punto del mismo que aún no se ha definido. En esta etapa se contará con un almacén de 5,000 m² para manejar hasta 40,000 toneladas anuales de carga de importación y exportación. Se tendrá un edificio con oficinas para aduanas y espacios en renta para aerolíneas de carga, compañías de mensajería, “freight forwarders”, aerolíneas comerciales que manejen carga, bancos, etc.

En una tercera etapa, el almacén tendrá un crecimiento adicional de 5,000 m² para manejar hasta 60,000 toneladas anuales.

En la cuarta etapa, se planea realizar otro crecimiento adicional de 5,000 m² al mismo almacén para poder llegar a manejar hasta 80,000 toneladas anuales.

A largo plazo, se pensaría desarrollar en Cancún una tercera línea para la distribución de inventarios, principalmente de productos perecederos.

La empresa transportista de mercancías en tránsito, que actualmente opera en Cancún es Ultra Mudanzas Internacionales, S.A. de C.V.

6.1.8. Aeropuerto de Querétaro

El Aeropuerto Intercontinental de Querétaro ocupa un área de 688.49 hectáreas y está localizado a 25 km al oriente de la ciudad de Querétaro, en los municipios de El Marqués y Colón. Su construcción inició el 12 de julio del año 2002 y el Gobierno del Estado tiene una participación del 75% en el total de la inversión autorizada y el Gobierno Federal tiene una participación del 25%. El aeropuerto pretende dar servicio a comunidades y ciudades para el transporte de personas en un radio aproximado de 100 km.

En el aeropuerto se tiene finalizada la construcción de una pista de 4,200 metros de longitud y 45 metros de ancho, 1 calle de rodaje paralela (Alfa), 4 calles de rodaje de salida rápida de 30 grados y otras 2 calles de salida rápida de 45 grados. Se ha finalizado la

construcción de la plataforma para aviación comercial con una superficie de 125,000 m² para dar servicio a 18 aeronaves tipo Boeing 727-200 y 757, así como la construcción de la zona de combustibles y el edificio de la torre de control.

El aeropuerto está comunicado mediante un adecuado enlace carretero que conecta con la autopista México-Querétaro después de un recorrido aproximado de 10 kms. Así mismo, la carretera que lleva al aeropuerto comunica directamente hacia la ciudad de Querétaro en dirección norte, sin embargo la misma necesariamente atraviesa el Municipio de El Marqués, lo que representa un problema de cierta importancia al tenerse tiempos de recorrido considerables.

Por otra parte, se tiene considerada la unión de la carretera que sirve de acceso al aeropuerto con el libramiento que comunica a la autopista San Luis Potosí. Cabe mencionar que en el kilómetro 230.5 de la autopista se localiza el Parque Industrial Jurica, donde se encuentran asentadas empresas de alta tecnología.

Debido a la actividad industrial del Estado de Querétaro, se deduce que el futuro Centro de Carga funcione como un “gateway”, cuya característica particular sea servir como punto principal de entrada y/o salida de mercancías por vía aérea para una determinada región, en la que se encuentren ubicadas las principales zonas industriales.

En lo referente a plataformas y terminales de carga, éstas todavía no han comenzado a construirse, pero existe una zona reservada dentro del recinto aeroportuario en la parte norte, para el futuro desarrollo de las mismas, con objeto de atender hasta 5 aviones exclusivos de carga tipo Boeing 727-200 ó Boeing 757.

6.2 Análisis comparativo de los casos estudiados

Como se puede observar, los aeropuertos nacionales no están preparados en su gran mayoría para atender las operaciones de carga que el mercado internacional y nacional demandan. Están muy centralizadas las operaciones de carga, en unos cuantos aeropuertos, principalmente en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, el cual esta muy limitado para su crecimiento o expansión. Así mismo, los aeropuertos de Guadalajara, Monterrey, Mérida, Cancún y Toluca, manejan la mayoría de la carga. Los aeropuertos de Puebla, Querétaro y Toluca, funcionan como aeropuertos de apoyo al AICM, sin embargo, el aeropuerto de Toluca debido a la presencia de los operadores de carga que alberga en sus instalaciones, maneja grandes cantidades de carga internacional, lo que le ha dado un lugar específico en el sector del transporte de carga.

El aeropuerto de San Luis Potosí, no maneja importantes cantidades de carga y no hay un compromiso por parte de las aerolíneas y operadores de carga, de realizar actividades en el aeropuerto, por lo que no se ha contemplado su expansión, ni mejorar la infraestructura.

Los aeropuertos que cuentan con una aduana y recinto fiscalizado son Monterrey, Guadalajara, Ciudad de México, Puebla, Cancún y Toluca.

Es importante destacar que la presencia de operadores logísticos de carga y “forwarders” detonan el desarrollo de los aeropuertos, tal es el caso del Aeropuerto de Toluca, donde la empresa FedEx, estableció su “hub”, y transporta la mayor parte de la carga del aeropuerto. Por lo tanto el aeropuerto de Toluca cuenta con la infraestructura necesaria para operar la carga, sin embargo no cuenta con planes específicos para expandirse. Sin embargo, su cercanía con la Zona Metropolitana del Valle de México ha sido muy favorable para el incremento de sus actividades; es contemplado junto con los aeropuertos de Puebla, Cuernavaca y Querétaro, como aeropuerto de apoyo al AICM, sobretodo en el mercado de pasajeros.

El aeropuerto de Puebla, tiene una presencia importante sin embargo su cercanía con el AICM, ha impedido un desarrollo más rápido. Cuenta con un importante sector industrial principalmente automotriz y textil, las autopartes son un bien susceptible de transportarse vía aérea. Los planes de expansión que contempla el Aeropuerto de Puebla serían muy favorecedores para atraer operadores de carga del AICM, o a industriales que requieran de esta transportación, ya que el AICM presenta graves problemas de circulación tanto dentro del aeropuerto como en las avenidas alrededor del mismo, lo que ocasiona costos innecesarios a las empresas. El aeropuerto de Puebla busca proyectarse como un Centro Logístico, donde incluso a largo plazo existan instalaciones de Tercera Línea, ya que cuenta con un área de reserva territorial. Otro punto a favor de este aeropuerto es el proyecto del Libramiento Norte, ya que descentralizaría el transporte de carga de la Zona Metropolitana del Valle de México y se reduciría el tiempo de viaje al aeropuerto de Puebla.

El aeropuerto de Querétaro, sirve de apoyo al AICM, sin embargo tiene muy poco tiempo de operar y es bastante lejano a la Zona Metropolitana del Valle de México. La industria en el estado de Querétaro es de gran relieve, sobre todo en el corredor San Juan del Río-Querétaro, lo que en un futuro podría convertir al aeropuerto en un “gateway”, esto es servir como punto principal de entrada y/o salida de mercancías por vía aérea para una determinada región; sin embargo actualmente no cuenta con la infraestructura para atender aeronaves exclusivas de carga ni cuenta con operadores logísticos.

El aeropuerto de Guadalajara, tiene una gran importancia debido a su localización, da servicio a la Zona Metropolitana de Guadalajara. Es el segundo aeropuerto en importancia con respecto al número de toneladas transportadas. Así mismo, cuenta con un Centro de Carga de 20,000 m² y tiene la presencia de un operador internacional World Trade Center de Guadalajara; también las autoridades del aeropuerto buscan proyectarlo como un centro de carga de primer mundo y funcionar como un “gateway” y captar la carga que transborda en Miami o Los Ángeles, proveniente de Asia y Europa. Este aeropuerto está muy bien equipado ya que cuenta con instalaciones de primera, segunda y tercera línea.

El aeropuerto de Monterrey se está consolidando como un centro de carga, ya que maneja 7,000 toneladas de carga al año, y recibe aeronaves exclusivas de carga de empresas de paquetería como FedEx, UPS y Bax Global. Tiene 4 almacenes fiscalizados. Cuenta con un área de 60 mil metros cuadrados para servicios de carga, y ofrece servicios de cámaras de refrigeración, CCTV, Rayos X, entre otros, lo que demuestra que el servicio que ofrece el aeropuerto es profesionalizado y con miras a una mayor captación de operadores de carga.

El Aeropuerto Internacional de Cancún, debido a su importancia geográfica y como destino turístico, ha tenido una gran expansión. Muchas aerolíneas de pasajeros transportan carga, que no necesariamente es de destino nacional, sino muchas veces internacional, lo que convierte a Cancún en un “gateway” de carga. Ha logrado captar carga que llegaba al aeropuerto de Miami y cuyo destino era Latinoamérica, y viceversa; es por esto que es un punto de paso de mercancías de Europa a Latinoamérica y de Latinoamérica a Europa. Cuenta con infraestructura necesaria para la atención de los operadores y tiene planes de expansión en un futuro cercano.

Lo anterior demuestra que los aeropuertos más desarrollados son: AICM, Guadalajara, Monterrey, Cancún, Puebla y Toluca. Los aeropuertos de Querétaro y San Luis Potosí van muy rezagados con respecto a los otros.

Otro aspecto importante es que los únicos aeropuertos que cuentan con un sistema ILS Categoría I y II, son los aeropuertos de la Ciudad de México y de Toluca, lo cual es una desventaja muy significativa para los demás aeropuertos.

Las zonas de primera línea en los aeropuertos de México, Guadalajara y Monterrey tienen solamente uno o dos accesos a la plataforma comercial y de carga, principalmente por la forma de control que impone la administración de la aduana, la cual hace sumamente ineficiente la transferencia de carga entre las aeronaves y la terminal de carga. La policía fiscal que custodia los accesos mencionados tiene que cotejar la documentación entregada con la mercancía que va dentro del contenedor. Esto representa pérdida de tiempo en el proceso de carga y descarga de las aeronaves.

Actualmente, no cuentan los recintos fiscales de los aeropuertos de México y Guadalajara con áreas de estacionamiento en la zona terrestre para los camiones de carga, por lo que no tienen otra opción más que ocupar el limitado número de cajones de estacionamiento anexos a la terminal de carga en primera línea, por largos periodos de tiempo. Cabe mencionar que los cajones en cuestión originalmente fueron diseñados para ser ocupados únicamente durante las maniobras de carga y descarga de los camiones.

En general las aduanas en los principales aeropuertos internacionales operan de forma inadecuada debido a déficits presupuestales y de recursos humanos. Los grupos consideran que la ley aduanal es obsoleta, por lo que tiene que ser modificada para permitir que el flujo de mercancías sea más rápido y eficiente. Por ejemplo, actualmente la carga que se recibe en el aeropuerto de Guadalajara permanece en promedio de 8 a 12 días en almacenes del recinto fiscal antes de ser recogida por el cliente. Por otra parte, las autoridades aduanales exigen a las empresas consolidadoras y de paquetería global que presenten los documentos de las mercancías cuando éstas ya se encuentren en sus instalaciones, por lo tanto no existe la posibilidad de una preliberación antes de que la carga arribe al recinto fiscal del aeropuerto.

También muchas de las aduanas no operan los 365 días del año, ni las 24 horas del día por lo que es una gran limitante para atraer a los operadores de carga.

Varias compañías aéreas internacionales que operan en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México consideran que los principales conflictos en el transporte de carga aérea, tanto para tráfico de importación como de exportación, es la falta de espacio y la falta de oportunidades de crecimiento que se presenta en el recinto fiscal.

Las obras actuales de ampliación en el AICM para alcanzar una máxima capacidad solamente están considerando el sector de pasajeros y no están tomando en cuenta el sector de la carga aérea. Esto último hace evidente la falta de interés por parte de las autoridades federales para impulsar el sector de la carga aérea.

7. POTENCIAL DE DESARROLLO DE CENTROS LOGISTICOS EN LOS AEROPUERTOS DE LA REGION CENTRO DE MEXICO.

La Región centro de México, comprende los estados de México, Puebla, Morelos, Querétaro, Tlaxcala, Hidalgo y Distrito Federal, mide más de 100 mil km² y tiene más de 33 millones de habitantes. Existen grandes oportunidades para el desarrollo de un CLA en la región, además de ser indispensable, ya que el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, no puede crecer más. Un aeropuerto puede tener posibilidades de convertirse en un CLA cuando logra reunir características, como localización geográfica, infraestructura necesaria para operar la carga, presencia de operadores logísticos, entre otras. Se revisaron las características del aeropuerto, así como las actividades económicas, la accesibilidad, si cuenta con potencial para establecer instalaciones de primera, segunda y tercera línea, para los aeropuertos de Puebla, Querétaro, Cuernavaca y Toluca, descartando al AICM definitivamente, debido a su falta de potencial para expandirse.

7.1 Aeropuertos en la Región Centro

La Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en conjunto con Aeropuertos y Servicios Auxiliares, los grupos aeroportuarios privados, los gobiernos estatales y las aerolíneas nacionales y extranjeras que operan en el país, están promoviendo el desarrollo del Sistema Aeroportuario Metropolitano, con el objetivo de atender a la demanda de servicio aéreo donde ésta se genera, lo anterior comprende a los aeropuertos de: la ciudad de México, Toluca, Puebla, Cuernavaca y Querétaro. Los estados de Hidalgo y de Tlaxcala no cuentan con aeropuertos que estén en operación actualmente (Tabla 24).

La infraestructura aeroportuaria de la Región Centro consta de 4 aeropuertos internacionales y 2 aeropuertos nacionales. En general siguen siendo administrados únicamente por Aeropuertos y Servicios Auxiliares, sin participación de la iniciativa privada; únicamente el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México pertenece al Grupo Aeroportuario de la Ciudad de México.

Entidad	Aeropuertos	Tipo
Distrito Federal	Ciudad de México	Internacional
Hidalgo	-	-
México	Toluca	Internacional
Morelos	Cuernavaca	Nacional
Puebla	Puebla	Internacional
Puebla	Tehuacan	Nacional
Querétaro	Intercontinental	Internacional
Tlaxcala	-	-

Tabla 24. Aeropuertos de la Región Centro por Entidad Federativa, en 2001.⁵²

7.1.1 Cobertura territorial de la Región Centro

La Región Centro comprende los estados de Puebla, Querétaro, México, Hidalgo, Tlaxcala, Morelos y Distrito Federal (Figura 11). Actualmente, la zona centro del país

⁵² Fuente: SCT.

comprende más de 33.8 millones de habitantes y tiene una superficie de cerca de 100 mil kilómetros cuadrados⁵³. El 93% de los servicios aéreos para la zona centro están concentrados en el AICM. Cerca de la mitad de los usuarios actuales del aeropuerto les convendría tomar sus vuelos en los aeropuertos de Toluca, Puebla, Cuernavaca y Querétaro, ya que el pasajero que proviene de los estados circunvecinos invierte en promedio más de 2 horas y eroga \$300 pesos, sólo para ubicarse en el AICM, según datos del mismo aeropuerto.



Figura 11. Mapa del Hinterland de la Región Centro.⁵⁴

La cobertura territorial de la Región Centro está conformada por siete estados de la República Mexicana, los cuales son: Hidalgo, Estado de México, Distrito Federal, Morelos, Puebla, Querétaro y Tlaxcala. Esta región tiene una superficie de 98,490 km², que representa el 5% de la superficie total del país, como se muestra en la Tabla 25:

Estado	Superficie (km2)	Participación Territorial (%)
Estado de México	21,461	1.1
Distrito Federal	1,499	0.1
Hidalgo	20,987	1.1
Morelos	4,941	0.3
Puebla	33,919	1.7
Querétaro	11,769	0.6

⁵³ Fuente: <http://www.aicm.com.mx>

⁵⁴ Fuente: <http://www.inegi.gob.mx>

Tlaxcala	3,914	0.2
Nacional	1,967,183	100.0

Tabla 25. Cobertura Territorial de la Región Centro de México.⁵⁵

La población de la Región Centro, comprende a más de 32 millones de personas (Tabla 26), esto representa el 33.8% de la población total del país. Los estados o ciudades con mayor población son el Estado de México, el Distrito Federal y Puebla. Por otro lado los estados de México, Hidalgo y principalmente Puebla, son los más grandes de la Región Centro; el Distrito Federal es el más pequeño sin embargo su densidad de población es la más alta.

Entidad Federativa	Población total	% Población
Nacional	97,483,412	100
Distrito Federal	8,605,239	8.8
Hidalgo	2,235,591	2.3
México	13,096,686	13.4
Morelos	1,555,296	1.6
Puebla	5,076,686	5.2
Querétaro de Arteaga	1,404,306	1.4
Tlaxcala	962,646	1.0
Total 7 estados	32,936,450	33.8

Tabla 26. Población por entidad Federativa en la Región Centro.⁵⁶

7.1.2 Aeropuertos en la Región Centro alternos al AICM

Los aeropuertos en la Región Centro que actualmente realizan operaciones son:

- Aeropuerto de Toluca
- Aeropuerto de Puebla
- Aeropuerto de Querétaro
- Aeropuerto de Cuernavaca

Toluca

El aeropuerto de Toluca Adolfo López Mateos, de clasificación Internacional, está ubicado dentro del área metropolitana del Valle de Toluca. Tiene una superficie de 259.8 hectáreas y opera las 24 horas del día. Tiene una pista asfaltada de 4,200 x 45 m. Puede realizar hasta 35 operaciones por hora. La superficie de la plataforma comercial tiene 59,200 m². Tiene 3 posiciones en la plataforma comercial para aviones tipo Boeing 727, y una para aviones Boeing 747. La superficie de la plataforma de aviación general es de 32,200 m², donde tiene 64 posiciones.

El edificio de la terminal comercial tiene una capacidad de 170 pasajeros por hora. Cuenta con un Almacén de carga, Recinto fiscal, Zonas de combustible de turbosina y Gas-Aviación. Las ayudas visuales de aproximación son PAPI 15-33, tiene Radio Faro

⁵⁵ Fuente: INEGI - XII Censo General de Población y Vivienda 2000.

⁵⁶ Fuente: Ídem.

VOR/DME, Radar y cuenta con el sistema ILS.

Morelos

El Estado de Morelos cuenta con un aeropuerto nacional, en la ciudad de Cuernavaca, durante el año 2001 atendió a 113,966 pasajeros y realizó 4,659 operaciones en vuelos comerciales, en los últimos años se ha incrementado el tráfico en este aeropuerto.

El aeropuerto se encuentra a 7 minutos de la Ciudad de Cuernavaca, a una altitud de 1,280 metros sobre el nivel del mar y tiene una plataforma de aviación general de 17,000 metros cuadrados. Existe una línea local cuyos aviones más grandes son los B-757.

Cuenta con 109.61 hectáreas de superficie y opera de 7:00 a 19:00 horas. Cuenta con una pista asfaltada, de 2,772 m de largo x 45 metros de ancho. Tiene una capacidad para 14 operaciones por hora. La superficie de la plataforma comercial es de 12,800 m². También tiene una plataforma de aviación comercial de 15,000 m² de superficie con 25 posiciones para aeronaves. La capacidad del Edificio Terminal comercial es de 61 pasajeros por hora y del edificio de aviación general es de 20 pasajeros por hora. Tiene zonas de combustibles tanto de turbosina como de Gas-Avión. Como ayudas visuales de aproximación tiene el PAPI 02-20. El avión máximo operable es el Boeing 737.

Puebla

El estado de Puebla tiene dos aeropuertos, uno nacional en el municipio de Tehuacán y otro internacional ubicado en el municipio de Huejotzingo llamado “Hermanos Serdán”, y que para fines de estudio es el que interesa ya que realiza el mayor número de operaciones y es internacional. Este aeropuerto atendió durante el año 2003 a 87,000 pasajeros, pero su capacidad es de 500,000 pasajeros anuales.

Tiene una superficie de 374.96 hectáreas, opera de las 7:00 a las 19:00 horas, tiene una pista asfaltada de 3,600 metros de longitud por 45 metros de ancho. Tiene capacidad para realizar 20 operaciones por hora. La superficie de la plataforma comercial es de 16,200 m² y tiene 3 posiciones para aviones tipo Boeing 727. La superficie de la plataforma de aviación general es de 19,800 m² con 40 posiciones. El edificio de la terminal comercial tiene capacidad para 353 pasajeros por hora. Tiene una bodega de carga y recinto fiscalizado. También cuenta con zonas de combustible de turbosina y Gas-Avión. Como ayudas visuales de navegación cuenta con PAPI 17-35, Radio Faro VOR/DME. El avión máximo operable es el Boeing 747. Cuenta con espacio amplio para crecimiento y reservas territoriales para el desarrollo comercial e industrial en los alrededores.

Hay una población de 2.5 millones de habitantes en la zona de influencia. Cerca de 650,000 pasajeros viajan al AICM por que no hay suficientes vuelos comerciales en Puebla, lo que contribuye a la congestión en el AICM.

Tlaxcala

El estado de Tlaxcala cuenta con un aeropuerto, sin embargo no ha realizado operaciones desde el año 1994, por lo que no es considerado para fines de estudio.

Querétaro

El nuevo Aeropuerto Intercontinental de Querétaro, de clasificación internacional, está ubicado a 25 km al oriente de la Zona Metropolitana de Querétaro. Tiene una superficie de 682.25 hectáreas, cuenta con una pista de aterrizaje de concreto hidráulico, de 3 km de longitud por 45 metros de ancho, extensible a 3.5 km en una segunda etapa. Tiene una capacidad de 25 vuelos por hora. Los aviones Boeing 727-200, Boeing 757 y Airbus 300, fueron tomados en cuenta para el diseño del mismo.

AEROPUERTOS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004*
Cuernavaca	27	47	70	103	105	97	107	114	141	75	42
México	18,889	15,854	16,265	17,833	18,946	20,454	21,043	20,599	20,521	21,693	22,940
Puebla	100	47	49	71	153	121	131	104	82	64	81
Querétaro	42	48	49	53	60	68	67	67	67	62	56
Tlaxcala	0.02										
Toluca	33	50	48	52	50	51	50	52	57	72	69
TOTAL	19,091	16,045	16,481	18,112	19,315	20,791	21,397	20,936	20,868	21,965	23,188

*Cifras preliminares.

Tabla 27. Pasajeros Atendidos en la aviación comercial (miles de pasajeros)⁵⁷

Como se puede apreciar en la Tabla 27, el segundo aeropuerto con mayor movimiento de pasajeros es Puebla, después del AICM, seguido del aeropuerto de Toluca, Querétaro y por último Cuernavaca. Sin embargo las operaciones del aeropuerto de Toluca se han incrementado año con año, a diferencia del aeropuerto de Puebla, que durante los años 1998 a 2001 dio servicio a más de 100 mil pasajeros. El aeropuerto de Querétaro mantuvo sus operaciones regulares durante los últimos 6 años. El aeropuerto de Cuernavaca disminuyó sus operaciones drásticamente en el año 2003 y 2004, en comparación con el periodo de 1996 a 2002. Sin embargo el número de pasajeros atendidos fue mayor al resto de los aeropuertos en el año 2001. El aeropuerto de Tlaxcala sólo tuvo operaciones en el año 1994.

AEROPUERTOS	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004*
Toluca	16,386	28,337	28,418	27,616	26,767	27,490	27,848	25,377	29,229	33,735	36,142
Tlaxcala	24										
Querétaro	5,272	6,349	6,606	5,976	7,295	7,617	7,658	7,406	7,125	6,590	6,295
Puebla	5,499	3,941	2,888	3,348	7,277	8,156	8,241	6,677	6,257	4,298	5,261
México	289,223	242,680	227,260	237,980	265,399	275,950	272,654	272,966	286,829	288,436	295,459
Cuernavaca	1,913	1,568	1,511	2,309	2,110	2,511	3,522	4,659	4,183	2,978	2,098
TOTAL	318,317	282,875	266,683	277,229	308,848	321,724	319,923	317,085	333,623	336,037	345,255

*Cifras preliminares.

Tabla 28. Operaciones Atendidas en la Aviación Comercial.⁵⁸

Como se puede apreciar en la Tabla 28, el aeropuerto que realiza más operaciones después del AICM, es el aeropuerto de Toluca, ya que aproximadamente realiza un 9% más de operaciones que el resto; los aeropuertos de Puebla y Querétaro realizan

⁵⁷ Fuente Elaboración propia con Datos de la Dirección General de Aviación Civil. "Aviación Mexicana en Cifras 1989-2004.

⁵⁸ Fuente Elaboración propia con Datos de la Dirección General de Aviación Civil. "Aviación Mexicana en Cifras 1989-2004.

aproximadamente el mismo número de operaciones, sin embargo Puebla ha tenido una disminución del año 2000 a la fecha. El aeropuerto de Cuernavaca tiene el menor número de operaciones y ha tenido una disminución a partir del año 2002.

7.2 Potencial de desarrollo de Centros Logísticos Aeroportuarios (CLA) en la Región Centro

El potencial del desarrollo de uno o varios CLA en la Región Centro, se puede medir en base al desarrollo económico de la región circunvecina a los aeropuertos candidatos. El desarrollo económico se puede medir en base a los parques industriales, corredores industriales y principales centros de actividad económica. Es importante notar que el número de parques industriales es un indicador, no muy objetivo debido a que muchos de éstos pueden estar vacíos, por lo tanto el número de empresas establecidas en estos estados es un indicador más objetivo de la actividad actual.

Existen productos que son más susceptibles de utilizar el transporte aéreo, como lo son los de exportación-importación, perecederos, artículos con un ciclo de vida corto, ropa de moda, artículos de gran valor, partes mecánicas, automotrices, electrónicos, computadoras, entre otros. Por lo tanto el número de empresas cuyo giro sea acorde con los productos anteriores es un indicador confiable de las actividades económicas alrededor de un aeropuerto.

7.2.1 Evaluación de la localización de los aeropuertos en la Región Centro con relación a corredores industriales y centros de actividad económica.

Distrito Federal

El Distrito Federal cuenta con dos parques industriales, ubicados en las delegaciones de Iztapalapa en el oriente de la ciudad, y en Azcapotzalco. Así mismo, las principales delegaciones en cuanto a industria son la delegación Cuauhtémoc con el 24% del total de empresas, Iztapalapa, con el 11.79%, Benito Juárez, con el 11.31%, Miguel Hidalgo con el 10.39%, Gustavo A. Madero con el 8.33% y Azcapotzalco con el 7.41%. Los municipios de Milpa Alta, Xochimilco, Tláhuac y Magdalena Contreras, son los menos industrializados.⁵⁹

En 1998, en el Distrito Federal operaron 351,753 unidades económicas y sobresalen por su mayor número los establecimientos comerciales con casi 180,000, de ellos la mayoría realiza sus actividades en el comercio al por menor. Los dedicados a prestar servicios privados son 127,966 (36.4%) y destacan los restaurantes, fondas, estéticas, cocinas económicas, talleres automotrices y consultorios médicos. La industria manufacturera en esta entidad reporta 31,068 unidades económicas, entre las que principalmente se encuentran: químicos, farmacéuticos, editoriales, pastelerías, automóviles, camiones, cerveza, ropa en serie, tortillerías, panaderías y herrerías.

Se puede deducir que la mayor parte de la industria está concentrada en el norte del Distrito Federal, en las delegaciones de Azcapotzalco, Gustavo A. Madero, Miguel Hidalgo, Cuauhtémoc y Venustiano Carranza, y en el lado oriente de la ciudad, esto es en la delegación Iztapalapa; en la Figura 12, se aprecia la ubicación de dichas delegaciones.

⁵⁹ Fuente: <http://www.siem.gob.mx>

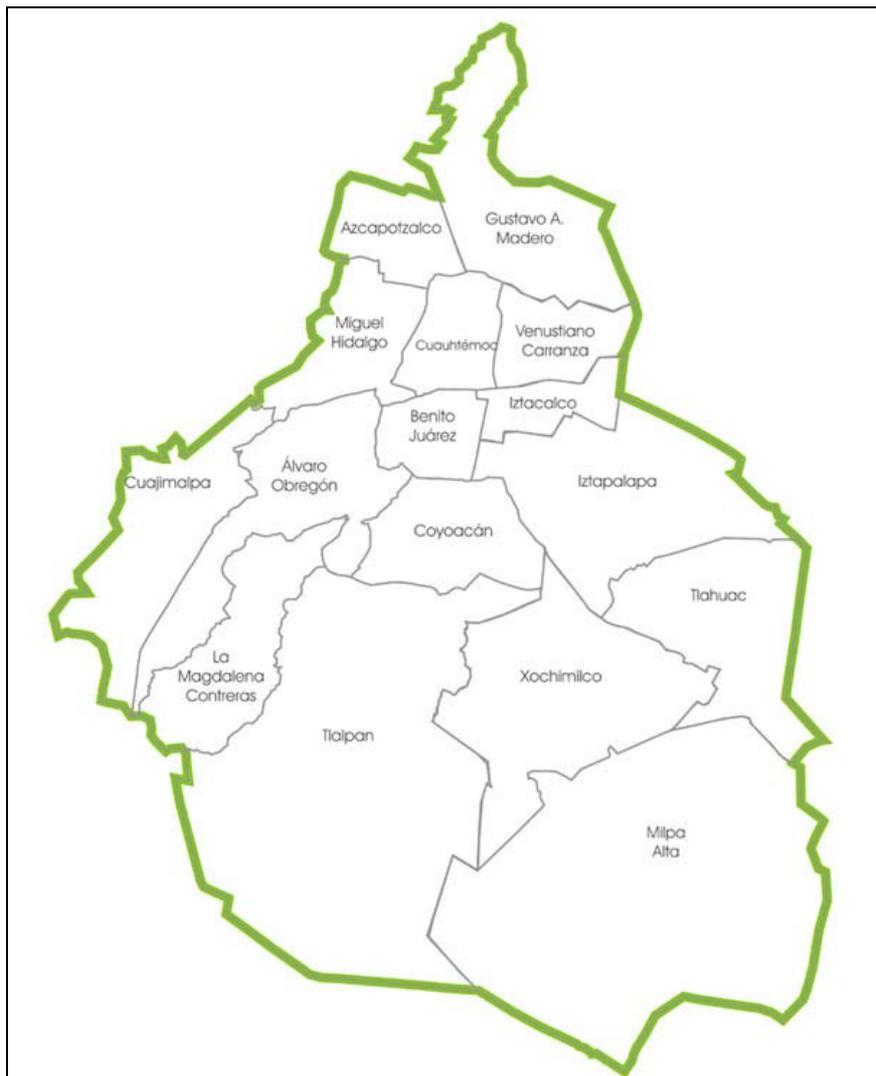


Figura 12. División política del Distrito Federal.⁶⁰

Estado de México

El aeropuerto de Toluca se encuentra inmerso en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT), que comprende siete municipios, cinco de los cuales son de los más industrializados del estado, lo cual ha constituido un factor determinante para el crecimiento urbano. Estos municipios son: Lerma, Metepec, San Mateo Atenco, Toluca, Zinacantepec, Ocoyoacan y Xonacatlán. Esta zona cuenta con más de un millón de habitantes. La extensión territorial es de más de 11,000 hectareas⁶¹.

La ZMVT constituye la segunda concentración económica demográfica del estado de México, sus principales actividades son la industria, que representa el 59.75% del PIB de la zona. Toluca se ha consolidado como el eje de comercio y servicios de la región; en Lerma se desarrolla principalmente la industria pesada, los demás municipios se centran en la industria pequeña y el comercio.

⁶⁰ Fuente: http://www.df.gob.mx/ciudad/media/mapas_df/mapa_df_con.jpg

⁶¹ Fuente: <http://www.inegi.gob.mx>

A nivel estatal el estado de México cuenta con 59 parques industriales y 5 reservas territoriales.

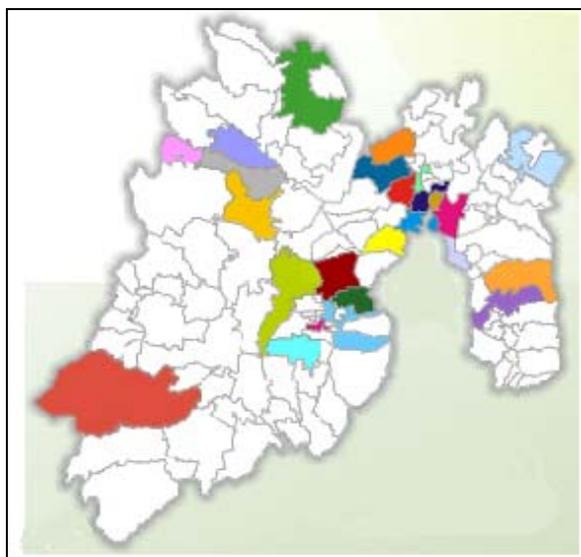


Figura 13. Mapa de ubicación de los parques industriales en el Estado de México.⁶²

La mayoría de los parques industriales del Estado de México, se ubican en los municipios conurbados al Distrito Federal (Figura 13), los cuales son:

- Toluca
- Naucalpan
- Cuautitlán
- Tlalnepantla

Los parques Industriales con el mayor número de empresas, se encuentran en Toluca, Naucalpan y Nezahualcóyotl.

Así mismo, el estado de México es uno de los principales productores de flores, ya que concentra el 73.7% de la producción total nacional, según datos del Consejo Mexicano de la Flor, y tiene el 80% de participación en la exportación de flores⁶³. La floricultura se desarrolla principalmente en los municipios de Valle de Bravo, Tenancingo, Coatepec Harinas, Zumpahuacán, Texcoco, Atlacomulco y Villa Guerrero, este último municipio produce más del 50% de la producción estatal.

Las regiones norte, noroeste y suroeste del estado de México tiene la mayor concentración de las actividades económicas, esto es importante recalcar ya que el estado de México, rodea prácticamente al Distrito Federal, excepto en el lado sur donde colinda con el estado de Morelos.

Puebla

El estado de Puebla, es la puerta de entrada al sureste mexicano. Las principales

⁶² Fuente: <http://fidepar.edomexico.gob.mx/mapas.asp>

⁶³

Fuente: <http://www.edomexico.gob.mx/newweb/archivo%20general/contexto/reportaje/floricultura1.htm>

empresas extranjeras establecidas en Puebla son alemanas, brasileñas, canadienses, suizas, francesas y estadounidenses. Cuenta con una dinámica industria en los sectores automotriz, textil, metal-mecánica, de confección, muebles e industria química.

El aeropuerto de Puebla está bien ubicado en relación con corredores industriales y centros de actividad económica, tales como el corredor Industrial Puebla-San Martín Texmelucan, Corredor Puebla-Tlaxcala- Planta de Volkswagen y el Corredor Industrial Cholula-Chipilo-Atlixco.

La mayor concentración de parques industriales se encuentra en los municipios de Puebla y Huejotzingo, y es en éste último donde se encuentra ubicado el aeropuerto de Puebla.

Querétaro

El estado de Querétaro, localizado en el centro del país, con 11,769 km² de superficie y a 220 km del D.F., cuenta con una industria automotriz y de autopartes muy importante, así como industria de alimentos, bebidas y tabaco; química, caucho y plásticos; papel, imprenta y editoras; minerales no metálicos; textil y del vestir; eléctrica y electrónica; madera y metálica básica.

Cuenta con una red carretera de más de 5,000 km; así como con una aduana interior; 437.82 km de red férrea, un aeropuerto internacional y una moderna terminal de autobuses.

Tiene diez parques industriales: uno de Fideicomisos Industriales de Querétaro, dos de municipios locales y siete particulares. En la Figura 14 se muestra su ubicación.

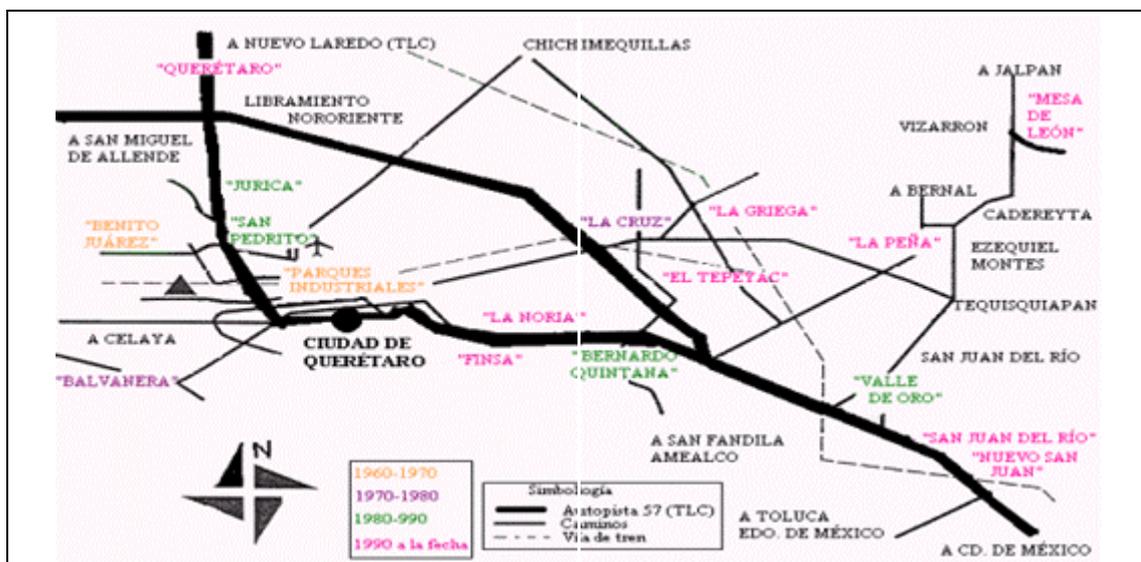


Figura 14. Parques industriales del estado de Querétaro.⁶⁴

Morelos

⁶⁴ Fuente: <http://www.uaq.mx/voces/n3/agora7.html>

Los principales municipios en el estado de Morelos son: Cuernavaca, Cuautla, Jiutepec, Jojutla, Temixco y Yauatepec ya que son los principales centros económicos. El estado de Morelos contribuye a la economía nacional en algunos sectores industriales por ejemplo, en Morelos se encuentra la planta Cementera más moderna del mundo; un alto porcentaje de la fabricación de automóviles Renault-Nissan se fabrican en el estado; algunos de los principales productos del estado son: la rosa, el cacahuete, el arroz, la caña de azúcar, la flor de nochebuena. La inversión extranjera proviene principalmente de empresas americanas, alemanas, francesas, suizas, japonesas, españolas, italianas, británicas, asimismo existe inversión de las principales empresas mexicanas, las cuales han mantenido un constante crecimiento en su producción.

Los parques industriales del estado se encuentran en los municipios de Cuernavaca, Temixco, Cuautla y Jiutepec.

Para evaluar las regiones alrededor de los aeropuertos se consideraron las siguientes actividades económicas:

- Número de Parques Industriales
- Número de empresas dedicadas a las siguientes actividades:
 - Cultivo de Hortalizas y Flores
 - Fabricación de motores y sus partes para automóviles y camiones
 - Fabricación de otras partes y accesorios para automóviles y camiones
 - Fabricación de partes accesorios para el sistema de frenos de automóviles y camiones
 - Fabricación de partes accesorios para el sistema eléctrico automotriz
 - Fabricación de partes para el sistema de suspensión de automóviles y camiones
 - Fabricación de partes para el sistema de transmisión de automóviles y camiones
 - Fabricación y ensamble de automóviles y camiones
 - Fabricación y ensamble de carrocerías y remolques para automóviles y camiones

A continuación se muestra el número de parques industriales por estado, regiones y municipios. La información del estado de México es por regiones, debido a que éstas agrupan a varios municipios.

Municipio	Num. Parques Industriales
Puebla	
San Martín Texmelucan	1
Huejotzingo	3
Puebla	3
Cuatlancingo	2
Amozoc	1
Total	10
Estado de México	
Región I Atlacomulco	4
Región III Ecatepec	3
Región IV Cuautitlán	17
Región V Naucalpan	14
Región VI Toluca	16
Región IX Nezahualcóyotl	4
Región X Chalco	1
Total	59
Morelos	
Jiutepec	1
Emiliano Zapata	1
Ciudad Ayala	1
Total	3
Querétaro	
Querétaro	4
El Marques	5
San Juan de Río	2
Total	11

Tabla 29. Número de Parques Industriales de los Estados de la Región Centro.⁶⁵

Como se puede apreciar en la Tabla 29, el estado de México tiene el mayor número de parques industriales en las regiones de Cuautitlán, Naucalpan y Toluca. El estado de Puebla tiene la principal concentración de parques industriales en los municipios de Huejotzingo y Puebla, los cuales están ubicados a lo largo de la autopista México-Puebla. El estado de Morelos apenas cuenta con 3 parques industriales. El estado de Querétaro tiene la mayor concentración de parques industriales en el municipio de El Marqués, que se localiza sobre la autopista México-Querétaro.

Según datos de la SIEM el número de empresas con giros relacionados a la industria automotriz, y de floricultura, están distribuidas de la siguiente forma (Tabla 30):

⁶⁵ Fuente: Elaboración propia con datos de: <http://www.contactopyme.gob.mx/parques.orig/>

Estado	Cultivo de Hortalizas y Flores	Fabricación de motores y sus partes para automóviles y camionetas	Fabricación de otras partes y accesorios para automóviles y camiones	Fabricación de partes accesorios para el sistema de frenos de automóviles y camiones	Fabricación de partes accesorios para el sistema eléctrico automotriz	Fabricación de partes para el sistema de suspensión de automóviles y camiones	Fabricación de partes para el sistema de transmisión de automóviles y camiones	Fabricación y ensamble de automóviles y camiones	Fabricación y ensamble de carrocerías y remolques para automóviles y camiones	Total general
ESTADO DE MEXICO										
Región III Ecatepec			2		4					6
Región IV Cuautitlan	1		3	1	4			2	3	14
Región IX Ixtapaluca									1	1
Región IX Nezahualcoyotl					1					1
Región V Atlacomulco			2							2
Región V Naucalpan		6	3	4	10	3	2	1	2	31
Región VI Toluca		10	15	2	3	1		2	3	36
Región VIII Valle de Bravo	3									3
Región X Chalco									1	1
Región XI Ixtapan de la Sal	5									5
Región XII Tejupilco	1									1
Total ESTADO DE MEXICO	10	16	25	7	22	4	2	5	10	101
MORELOS										
AYALA	1		1							2
CUAUTLA		1	1		1	1				4
CUERNAVACA		1	2		1					4
JIUTEPEC		1								1
TLALNEPANTLA	1									1
XOCHITEPEC	1									1
Total MORELOS	3	3	4		2	1				13
PUEBLA										
AMOZOC		1	1		2			1		5
ATLIXCO	1									1
CORONANGO				1						1
CUAUTLANCINGO		1	5		7			4	1	18
CUYOACO	1									1
PUEBLA		18	11	2	13	1	1	4		50
SAN MARTIN TEXMELUCAN		1	2							3
SAN MIGUEL XOXTLA					1			1		2

SAN PEDRO CHOLULA		1			1			1	1	4
TEPEACA			1							1
TEPEXI DE RODRIGUEZ	1									1
ZOQUITLAN	1									1
Total PUEBLA	4	22	20	3	24	1	1	11	2	88
QUERETARO										
CORREGIDORA			1		3					4
EL MARQUES			1		5	1			2	9
SAN JUAN DEL RIO			1							1
SANTIAGO DE QUERETARO		1	9	1	12	1	2			26
Total QUERETARO		1	12	1	20	2	2		2	40
Total general	17	42	61	11	68	8	5	16	14	242

Tabla 30. Número de empresas por tipo de actividad económica 2005.⁶⁶

⁶⁶ Fuente: Elaboración Propia con datos de la página de la SIEM: <http://www.siem.gob.mx/portalsiem/>

Como se puede apreciar en la tabla anterior, las principales empresas dedicadas al cultivo de hortalizas y flores se encuentran en el estado de México, principalmente en la región de Ixtapan de la Sal, esto es, al suroeste del estado. Los estados de Puebla y Morelos también cuentan con un número importante de empresas dedicadas a la floricultura. De hecho ambos estados tienen una participación importante en este sector. El estado de Querétaro no cuenta con ninguna empresa de este giro.

En lo que respecta a las empresas dedicadas a la industria automotriz de partes, que son las que más se transportan por vía aérea, el estado de México cuenta con el mayor número de empresas, ubicadas principalmente en las regiones de Cuautitlán, Naucalpan, y Toluca, por sí solas concentran el 87% de un total de 91 empresas. El estado de Morelos cuenta con 10 empresas ubicadas en los municipios de Cuernavaca y Jiutepec principalmente. El estado de Puebla cuenta con 84 empresas dedicadas a esta industria, el 80% de ellas se encuentran en los municipios de Puebla y Cuautlancingo. Finalmente el estado de Querétaro cuenta con 40 empresas dedicadas a la industria de las autopartes, 26 de las cuales se ubican en el municipio de Santiago de Querétaro.

7.2.2 Análisis de la situación actual, y de los proyectos existentes a futuro, con relación a la accesibilidad terrestre troncal hacia los aeropuertos de la Región Centro

El sistema carretero es uno de los principales instrumentos para la agilización de las cadenas de producción y distribución de mercancías en el territorio nacional, atendiendo a la vez las actividades de exportación y del turismo.

Puebla

El estado de Puebla es un puente entre la capital del país y los estados del sureste (donde habita el 30% de la población) y del suroeste mexicano. En otras palabras, Puebla es el motor del desarrollo del centro-sur, del sureste y del suroeste de México colinda con el Distrito Federal, el Estado de México, Morelos, Tlaxcala e Hidalgo. Con una ubicación estratégica, a 120 km de la Ciudad de México, Puebla está comunicada con Veracruz, principal puerto del país en cuanto a comercio, y el puerto de Acapulco. El aeropuerto se encuentra a 22 kilómetros al oeste de la ciudad de Puebla (Kilómetro 91.5 de la carretera federal México-Puebla, Municipio de Huejotzingo).

El aeropuerto está conectado por la autopista México-Puebla, localizada a 9.2 km del aeropuerto; la Autopista Atlixco-Puebla, que se encuentra a 22 km del aeropuerto y finalmente la Carretera Mex. 190 Huejotzingo-Cholula que tiene conexión inmediata con el aeropuerto (Figura 15).

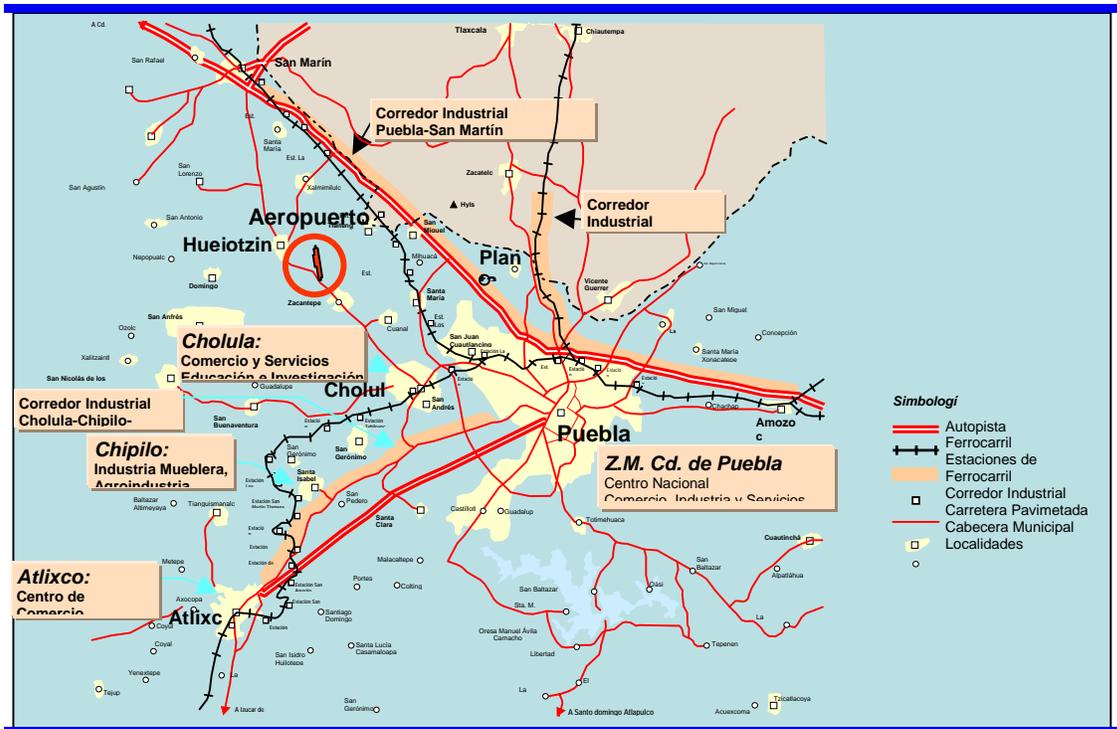


Figura 15. Conexiones viales alrededor del aeropuerto de Puebla.⁶⁷

Los niveles de tránsito diario promedio anual confirman que la zona de Querétaro está ligada a uno de los principales ejes carreteros a nivel nacional. El tramo Querétaro-Distrito Federal mide 220 km de longitud y registra un aforo superior a los 30 mil vehículos diarios, el mayor de todo el país.⁶⁸

Querétaro

El aeropuerto de Querétaro está conectado por la Autopista México-Puebla, la cual se encuentra a 9.2 km del aeropuerto se conecta por medio de la Carretera Estatal Querétaro Tequisquiapan, la cual tiene conexión inmediata con el aeropuerto. También se localiza a 3 kilómetros de la carretera estatal Querétaro-Cadereyta, Bernal, Sierra Gorda. Las dos carreteras son de dos carriles uno de ida y otro de vuelta, lo cual hace lento el acceso al aeropuerto. Las conexiones viales del aeropuerto se observan en la Figura 16.

⁶⁷ Fuente: Perfil Informativo Aeropuerto Internacional de Puebla Hermanos Serdán”, Huejotzingo, Puebla. 2003. Gobierno del Estado de Puebla. Operadora Estatal de Aeropuertos (OEA)

⁶⁸ Betanzo, E., 2004.

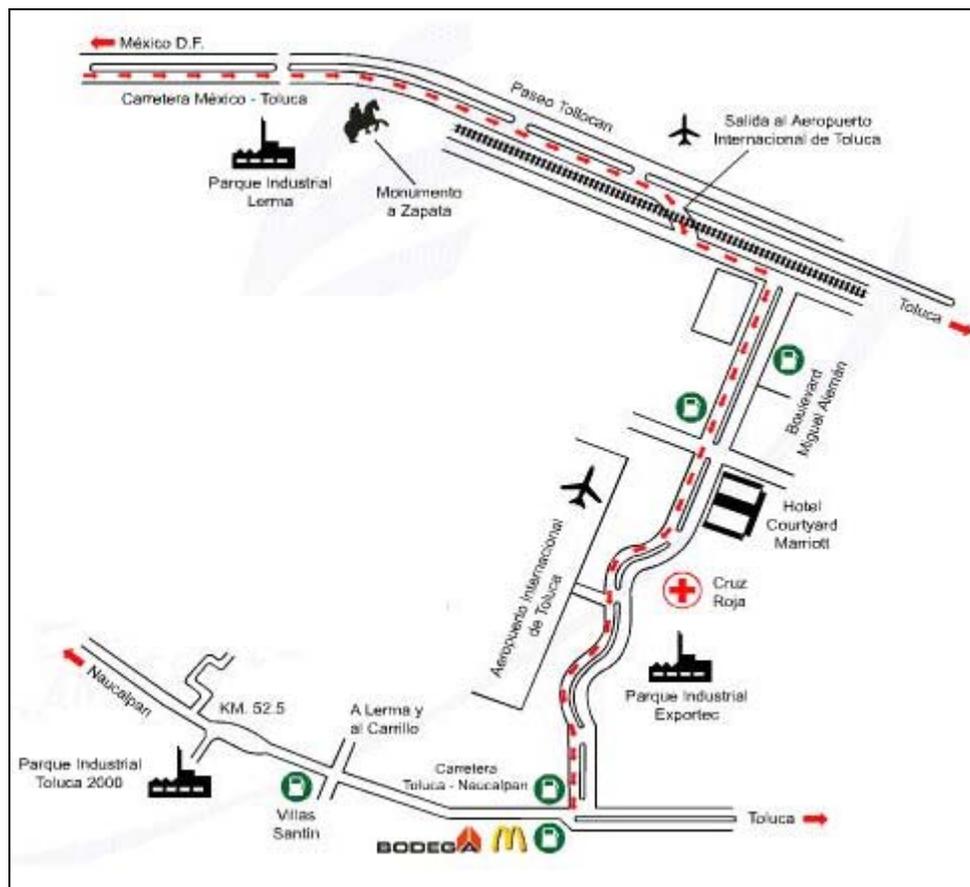


Figura 17. Conexiones viales alrededor del aeropuerto de Toluca.⁷⁰

En la Tabla 31, se especifica la distancia de los aeropuertos de la Región Centro, a los principales entronques viales.

Distancia De:	A:	Km
Aeropuerto Internacional de Querétaro	Autopista México-Querétaro	9.2
Aeropuerto Internacional de Querétaro	Carr. Estatal Querétaro-Tequisquiapan	0
Aeropuerto Internacional de Querétaro	Carr. Estatal a Cadereyta, Bernal, Sierra Gorda	3
Aeropuerto Internacional de Puebla	Autopista México-Puebla	19
Aeropuerto Internacional de Puebla	Autopista Atlixco-Puebla	22
Aeropuerto Internacional de Puebla	Carretera Mex 190 Huejotzingo-Cholula	0
Aeropuerto Internacional de Toluca	Paseo Tollocan	5.37
Aeropuerto Internacional de Toluca	Carretera Naucalpan	2.85
Aeropuerto Internacional de Toluca	Blvd.. Miguel Alemán	0
Aeropuerto de Cuernavaca	Autopista México-Acapulco Mex 95	5

Tabla 31. Distancia de los aeropuertos de la Región Centro a la red de conexiones viales.⁷¹

⁷⁰ Fuente: Elaboración propia con datos de <http://www.pegaso.com.mx/>

⁷¹ Fuente: Elaboración propia.

Cuernavaca

El estado de Morelos por ser una de las entidades más pequeñas del país, tiene una gran densidad carretera (Figura 18). En el año 2000, contabilizó 2,001 km de red carretera, en general la infraestructura carretera del estado es de buena calidad. La red carretera que une a Morelos entre sí y con otros puntos del país la encabeza la Carretera México-Cuernavaca y en su extensión al sur a través de La Autopista del Sol, cuyo destino final es el Puerto de Acapulco.

El aeropuerto de Cuernavaca se encuentra a 5 kilómetros de la Autopistas México-Acapulco (Mex 95), en el municipio de Temixco.

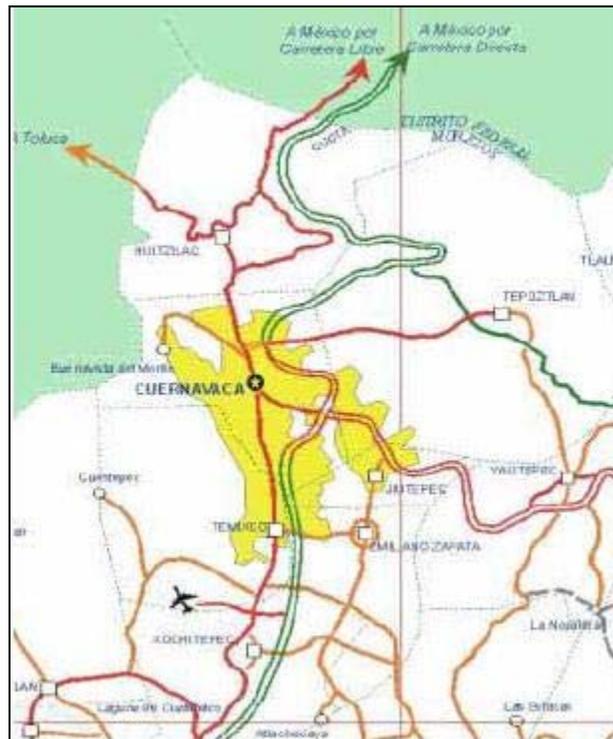


Figura 18. Conexiones viales alrededor del aeropuerto de Cuernavaca.⁷²

Debido a la saturación del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, se está promoviendo la creación del Grupo Aeroportuario Metropolitano, que comprende a los aeropuertos de Toluca, Cuernavaca, Puebla y Querétaro. Por lo tanto se han comenzado una serie de proyectos carreteros con el fin de unir a los estados de México, Querétaro, Puebla, Hidalgo, Tlaxcala y Morelos.

Algunos de estos proyectos son:

Proyecto Regional Gran Visión

⁷² Fuente: <http://www.sct.gob.mx/cartografica.htm>. SCT, México, 2000.

El Estado de Puebla participa en un plan de desarrollo de la región Golfo-Centro del país, llamado “Proyecto Regional Gran Visión” que involucra a otros siete estados de la República. El proyecto convertirá a la Región Central del país en un vínculo eficaz de comunicación entre la Región Centro de México y los litorales Golfo y Pacífico. Se construirán 8 supercarreteras que enlazan a Puebla con Cuernavaca, Cuautla, Acapulco, Toluca, Guadalajara, Querétaro y Pachuca sin pasar por la Ciudad de México. También se disminuirá el tiempo de recorrido a Jalapa, Veracruz, Tuxpan y Poza Rica.

La obra beneficiaría a una vasta región de 296,405 km² comprendiendo 7 estados del país y a cerca de 40 millones de habitantes en el centro del país. Además mejoraría la competitividad económica de la Región Centro.

Autopista Siglo XXI

El Gobierno Federal ha acordado con los Estados de Morelos y Puebla la construcción de 13.6 km de carreteras que unirán directamente a Puebla con Acapulco en el año 2005, con un tiempo de tan sólo 4 horas 15 minutos en automóvil. Asimismo, el tiempo de recorrido a Cuernavaca será de 1 hora 45 minutos. Estos estados forman parte importante en la unión por tierra de los océanos Pacífico y Atlántico mediante esta autopista, también llamado Eje Transoceánico, el cual unirá, sin tener que entrar a la Ciudad de México, a los Puertos de Acapulco y Veracruz. Esta autopista reducirá considerablemente el tiempo de desplazamiento tanto de mercancías como del turismo, aprovechando una vez más la estratégica ubicación de Morelos. Actualmente viajar de la Ciudad de Cuernavaca a la ciudad de Toluca toma alrededor de 2 horas 28 minutos; con la Autopista Siglo XXI, el tiempo será de 1 hora 20 minutos, a una velocidad de 110 kilómetros / hora. De Cuautla a Puebla el tiempo promedio actualmente es de 2 horas 15 minutos; próximamente se podrá realizar en tan sólo 50 minutos.

Libramiento Arco Norte de la Ciudad de México

La obra más importante del sexenio en materia de carreteras, lo constituye el libramiento Arco Norte de la ciudad de México, que se prevé entre en operación a finales del año 2006 en su primera fase.

El libramiento tendrá 221 kilómetros de longitud, el costo estimado de la construcción es de seis mil millones de pesos.

Actualmente se realiza como obra pública un tramo de 26 kilómetros en el Estado de México, y uno más, de 23 kilómetros, se llevará a cabo de igual manera, en los próximos meses. Ambos trabajos costarán alrededor de dos mil millones de pesos. Los 172 kilómetros restantes estarán a cargo del concesionario que gane la licitación, y tendrán un programa de obra de poco más de dos años.

El libramiento formará un anillo perimetral suburbano que ligará varias carreteras (Figura 19), para que los pasajeros y las mercancías no tengan que pasar por el nudo que es el área

metropolitana de la ciudad de México, lo que se traducirá en un costo de oportunidad muy grande. Asimismo contribuirá a la disminución del tráfico, índices de contaminación y costos de transportación. Específicamente el Libramiento Norte comenzará cerca de Atacomulco en el Estado de México para continuar hacia el poniente, cruzando y conectando con las autopistas México-Querétaro cerca de Jilotepec, México-Pachuca en Tizayuca, para finalmente desembocar en la autopista México-Puebla cerca de Texmelucan. Asimismo, el Arco Norte, se articulará con otras obras como el tren suburbano, forma parte del Corredor del Altiplano y dará servicio al Sistema Metropolitano de Aeropuertos.

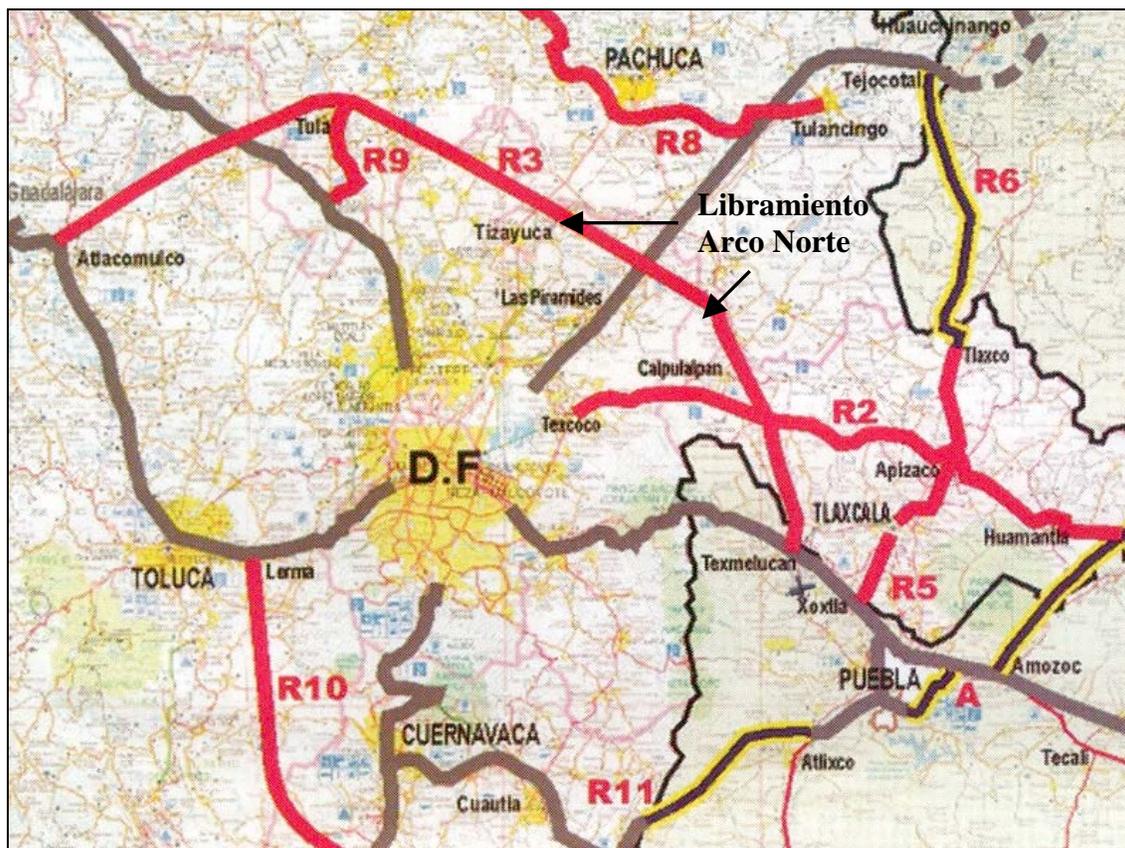


Figura 19. Trazo del Arco Norte.⁷³

Tren bala

Actualmente se está realizando un estudio del tren bala que correrá de la ciudad de México a Guadalajara, con escalas en Querétaro e Irapuato.

⁷³ Fuente: Revista: Por los caminos de Puebla, un gobierno cerca de tí. SCT, 2003.

El ferrocarril de pasajeros costará cinco mil millones de dólares y transitará entre 350 y 500 kilómetros por hora.

7.2.3 Evaluación del uso del suelo en la microregión de localización de los aeropuertos de la Región Centro para desarrollar Centros Logísticos Aeroportuarios en Segunda y Tercera Líneas fuera del recinto aeroportuario

El desarrollo de Segundas y Terceras Líneas requiere de reservas territoriales, ya que muchas veces los aeropuertos son rodeados por otros tipos de uso de suelo, lo que limita su crecimiento futuro. Los usos de suelo que van de acuerdo con las actividades de un aeropuerto y el establecimiento de instalaciones de segunda y tercera línea son el uso de suelo industrial básicamente. El uso de suelo agrícola, generalmente implica la existencia de ejidos; esto puede representar una ventaja o desventaja dependiendo de las negociaciones que se hagan con los ejidatarios si se pretende realizar una expropiación. Sin embargo muchas de las veces fallan en las negociaciones, tal es el caso del AICM, cuyo proyecto de reubicación en el ex lago de Texcoco, fue finalmente cancelado.

El crecimiento del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México se ha visto limitado debido al uso de suelo a su alrededor y a la falta de previsión de las autoridades del mismo para tener reservas territoriales. Actualmente los usos de suelo existentes alrededor del AICM son los siguientes:

- Al Norte colinda con la Delegación Gustavo A. Madero y con el Deportivo Oceanía.
- De lado este colinda con el Parque Alameda Oriente y con el Estado de México, específicamente con el municipio de Nezahualcoyotl.
- Al sur colinda con distintas zonas habitacionales con comercio como Ampl. Caracol, El Caracol, Adolfo López Mateos, 1°, 2°, 3° y 4° Sección El Arenal, Aeropuerto Arenal.
- Al suroeste colinda con la Colonia Federal que es zona habitacional con comercio, y la Zona Industrial Puerto Aéreo.
- Al oeste colinda con las colonias Pensador Mexicano, Peñón de los Baños, Moctezuma 2° Sección, zonas habitacionales con comercio.

Algunos aeropuertos como el de Puebla cuya superficie actual es de 396 hectáreas, ya cuenta con una reserva territorial de 133 hectáreas (Figura 20). El plan maestro ha contemplado la ampliación del mismo por etapas hasta el año 2023, donde se planea incluso atender hasta 15 millones de pasajeros y tener una pista adicional en operación.

Los usos de suelo alrededor del aeropuerto son industriales y urbanos, sin embargo la mayoría es de uso agrícola, lo que conlleva la existencia de ejidos. Sin embargo alrededor del aeropuerto, además de la reserva territorial, se ha establecido una reserva especial aeroportuaria de tamaño considerable, que asegura en un futuro cualquier tipo de ampliación.

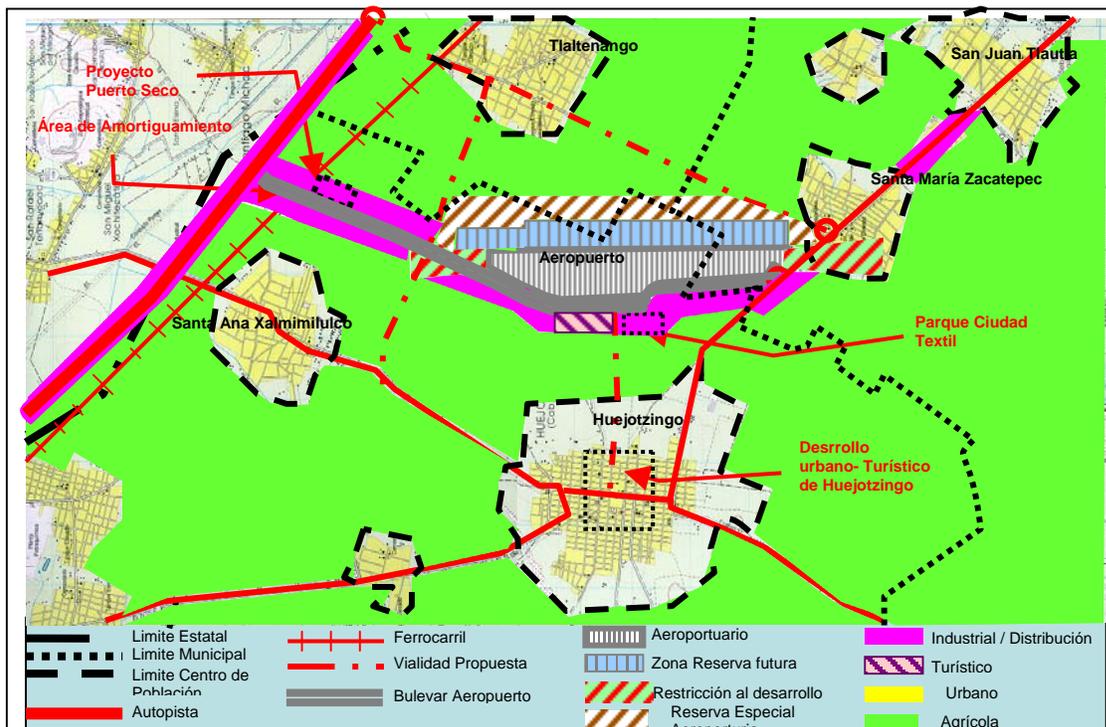


Figura 20. Esquema general de Usos del Suelo en el Entorno del Aeropuerto.⁷⁴

Dentro de los planes del Aeropuerto Intercontinental de Querétaro, se ha reservado una superficie para la construcción de 30 hangares, destinados al negocio de la carga aérea y al mantenimiento de aeronaves⁷⁵. La intención del gobierno es concluir el aeropuerto y dejar que la terminal de carga sea financiada y desarrollada por empresas privadas. De esta forma el aeropuerto de Querétaro se especializaría en el manejo de carga y se convertiría en un aeropuerto alternativo al de la ciudad de México, dadas las intenciones de sacar el transporte de carga de la Zona Metropolitana del Valle de México y a las limitantes del aeropuerto de Toluca.

En lo que respecta al aeropuerto de Cuernavaca, el uso de suelo es agrícola es el más predominante, sin embargo la información al respecto es escasa.

Desafortunadamente para el aeropuerto de Toluca no se cuenta con esta información.

7.3 Identificación de los principales aeropuertos con potencial para desarrollar CLA

Es claro que el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, ha sido rebasado por

⁷⁴ Fuente: Aeropuerto Internacional de Puebla. “Estudio de Factibilidad y Plan Maestro de Desarrollo”, 2003.

⁷⁵ Betanzo, E., 2004.

mucho por las demandas del mercado, actualmente no cuenta con la infraestructura necesaria ni con las reservas territoriales suficientes para su ampliación o expansión. La única alternativa para el AICM es rediseñar sus instalaciones actuales. Esto es preocupante ya que es el principal aeropuerto del país, tanto en número de pasajeros atendidos, como en operaciones y manejo de carga. Sin embargo el problema es bien conocido desde hace mucho tiempo, por lo que se ha buscado crear un Sistema Metropolitano de Aeropuertos que descentralice las operaciones actuales, sirva como punto de apoyo al AICM, y atienda a la demanda donde se genera.

Es por lo anterior que los únicos aeropuertos viables son los de Querétaro, Puebla, Toluca y Cuernavaca. Todos están en posibilidades de convertirse en CLA, alternativos al AICM de la Región Centro. Son muchos los factores que pueden influir, la infraestructura actual de cada uno, las operaciones actuales, si cuentan con un centro de carga y con la infraestructura para manejarla. Sin embargo existen otros factores que favorecerían la ubicación en cualquiera de ellos, estos son las actividades económicas alrededor del aeropuerto, su cercanía con los principales centros económicos, su accesibilidad terrestre, y los usos de suelo a su alrededor.

El aeropuerto de Toluca cuenta con la infraestructura necesaria para convertirse en un CLA, así como la experiencia, sin embargo, el aeropuerto puede ser rebasado por el mercado en un corto plazo, ya que no existen planes de ampliación en un futuro próximo, y nuevamente puede caer en una falta de previsión de las autoridades.

El aeropuerto de Querétaro es de reciente construcción y comienza sus operaciones, sin embargo las autoridades del mismo, han manifestado su interés en contar con una terminal de carga y con la presencia de operadores logísticos.

El aeropuerto de Puebla, tiene una mayor infraestructura y tiempo de operación, lo más importante es que cuenta con un plan maestro, que busca posicionar al aeropuerto en un nivel muy competitivo en la Región Centro, por lo que están preparándose para atender un gran número de pasajeros y de carga, en un futuro próximo.

El aeropuerto de Cuernavaca se ha visto opacado por la gran cercanía que tiene con el Distrito Federal. Algunas aerolíneas han dejado de operar por lo mismo, ya que existe servicio de transporte al AICM y viceversa. También es importante considerar que los principales centros económicos dentro de la Zona Metropolitana del Valle de México, se encuentran en el extremo norte, lo cual influye en la ubicación de un CLA.

8. OPORTUNIDADES PARA DESARROLLAR PROYECTOS DE CENTROS LOGISTICOS AEROPORTUARIOS EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO.

Se plantean posibles CLA alternativos en la Región Centro al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, debido a que este aeropuerto actualmente está saturado, y no tiene posibilidades de expansión, además de que están muy centralizadas todas las operaciones, tanto de pasajeros como de carga y es necesario descentralizarlas para ofrecer un mejor servicio.

Las opciones alternas son los aeropuertos de Puebla, Querétaro, Toluca y Cuernavaca. Dichos aeropuertos tienen mucho potencial, no sólo por la infraestructura actual sino también por que pueden expandirse debido a su localización. Sin embargo, las actividades económicas en cada “hinterland” para cada aeropuerto, las operaciones de carga actuales, destinos que operan, influyen grandemente en la selección de la localización de un CLA para toda la zona centro del país.

Dichos aeropuertos fueron seleccionados en base a la evaluación con respecto a los corredores industriales y centros de actividad económica; así como a la accesibilidad terrestre troncal y al uso de suelo en la microregión de cada uno de ellos.

Estos son algunos de los factores que pueden influir en la localización de un CLA en la Región Centro, sin embargo existen muchos criterios más, que podrían ser de mayor ayuda para la selección de cualquiera de ellos. Algunos factores, que a partir de ahora se llamarán criterios de selección, corresponden a la infraestructura del aeropuerto, al mercado, y a la accesibilidad.

El método de evaluación seleccionado para jerarquizar estos cuatro aeropuertos, es un Método para la Toma de Decisiones, específicamente el Método ELECTRE IV, una herramienta utilizada cuando los criterios no son cuantificables y no son equiparables entre sí, de hecho son muy heterogéneos entre ellos.

8.1 Decisiones Multicriterio

Un problema de decisión es aquel en el que se considera un conjunto de opciones o alternativas potenciales entre las cuales el decisor debe:

- Escoger una única acción considerada como “la mejor” o
- Seleccionar un subconjunto de acciones conceptuadas como “buenas”, u
- Ordenar las acciones “desde la mejor a la peor”

La teoría de decisiones es un conjunto de conocimientos y técnicas analíticas que permiten a un decisor desarrollar un procedimiento lógico y coherente, con lo que es posible determinar y valorar los factores que afectan una decisión. El principal objetivo es que el decisor conozca lo que desea y en cuanto lo valora, la naturaleza de la situación que enfrenta, así como el efecto de las acciones que puede emprender.

El Análisis Multicriterio es el mundo de conceptos, aproximaciones, modelos y métodos, para auxiliar a los centros decisores a describir, evaluar, ordenar, jerarquizar, seleccionar o rechazar objetos, en base a una evaluación (expresada por puntuaciones, valores o intensidades de preferencia) de acuerdo a varios criterios.

Tiene la función de proporcionar al decisor herramientas que le permite resolver problemas de decisión considerando diversos criterios, que generalmente resultan contradictorios o no comparables.

Antes del método de análisis multicriterio, los problemas de decisión se resolvían como funciones de optimización. Este enfoque no siempre era representativo de la realidad, ya que la comparación de varias decisiones posibles no se basan en un único punto de vista, y difícilmente se pueden modelar las preferencias como una función⁷⁶.

Se distinguen cuatro Etapas Metodológicas fundamentales para la solución de un problema de decisión:

- La definición de acciones que deben ser tomadas en consideración y la formulación del problema (escoger una acción, seleccionar un subconjunto de ellas y ordenar las acciones).
- La determinación de la opinión que debe examinarse y el modelado de las preferencias del decisor.
- La síntesis de la información existente en un modelo global que implique una agregación de las preferencias del decisor.
- La aplicación de algún procedimiento matemático con el propósito de resolver el problema de decisión.

Dichas etapas no son necesariamente consecutivas, muchas correcciones y vueltas atrás son frecuentemente necesarias.

Proponer las alternativas de solución es generalmente uno de los pasos más difíciles dentro del proceso de decisiones, ya que no siempre es posible definir a priori este conjunto⁷⁷; de hecho es posible que la definición de las alternativas sea elaborada durante el transcurso del proceso de solución.

El decisor debe tomar en cuenta la estructuración de las preferencias, ya que permitirá conocer cual o cuales alternativas son consideradas “mejores” o “iguales”. Las preferencias del decisor se modelan mediante relaciones binarias, con las que el decisor indica si una alternativa es preferible a otra, si hay indiferencia entre ellas u otras afirmaciones intermedias en la comparación; incluso si las alternativas no pudieran ser comparadas.

⁷⁶ Antún, J.P.,1994.

⁷⁷ Fuente: Vincke, Philippe, 1992.

8.1.1 Enfoque en Decisiones Multicriterio

Los métodos de análisis multicriterio se dividen generalmente en tres grupos⁷⁸:

Teoría de la utilidad multiatributo (MAUT Multiple Attribute Utility Theory) que consiste en la integración de los diferentes criterios, relacionados con un problema de decisión, en una función única de optimización.

Métodos de sobreclasificación que se basan principalmente en lo que se denominan “relaciones de sobreclasificación”, las que, en función de la información existente, representan las preferencias que establece el decisor con relación a los distintos criterios vinculados con un problema de decisión.

Métodos interactivos. Estos métodos, desarrollados bajo el contexto de la programación matemática de objetivos múltiples, alternan etapas de cálculo y de diálogo; esta última permite la introducción de información sobre las preferencias del decisor.

Métodos de Sobreclasificación

El enfoque ELECTRE, es un tipo de explotación de relaciones binarias que se utiliza en la evaluación multicriterio, basándose en criterios de concordancia y discordancia; el primero se asocia a las ventajas relativas de una acción potencial frente a cada una de las otras; el segundo permite introducir el veto, esto es, consideraciones sobre la máxima desventaja relativa aceptada.

Este método se enfoca a aquellos problemas que no requieren un análisis tan detallado como el que se plantea en la Teoría de Utilidad Multiatributo. En general, el método de sobreclasificación busca resolver problemas de toma de decisiones sin la necesidad de información muy detallada de las preferencias del decisor y considerando que la solución de problemas complejos no implica buscar la solución óptima sino un conjunto de soluciones que proporcionan elementos de análisis importantes para que el decisor finalmente tome la decisión.

Entre los métodos de sobreclasificación destacan⁷⁹:

- **ELECTRE I** (Roy, 1986). Este método fue desarrollado para problemas de elección multicriterio que busquen obtener un subconjunto N de acciones tal que toda acción que no está dentro de N , está sobreclasificada por al menos una acción de N ; este subconjunto no es el conjunto de las acciones óptimas, sino el conjunto en el cual se encuentran los mejores compromisos buscados.
- **ELECTRE II** (Roy et Bertier: 1971, 1973). Método que permite ordenar las alternativas de la mejor a la menos buena.

⁷⁸ Fuente: Ídem.

⁷⁹ Fuente: Ídem.

- **ELECTRE III** (Roy, 1978). Utilizando una modelación avanzada de las preferencias sobre un criterio (fuerte, débil e indiferencia) este método se basa en una relación valuada de sobreclasificación, que tiene la propiedad con respecto a una relación de orden, de ser menos sensible a las variaciones de los datos y de los parámetros introducidos (como ocurre en el ELECTRE II) en la que se basa la ordenación de las alternativas.
- **ELECTRE IV** (Roy y Hugonnard, 1978). Este método permite también ordenar las alternativas, pero sin la necesidad de introducir pesos para los diferentes criterios, aunque exige la formulación de un conjunto de reglas de sobreclasificación que pueden exigir validación con el decisor.
- **PROMETHEE** (Brans y Vincke, 1985). En realidad se trata de un conjunto de métodos donde se formula una relación valuada de sobreclasificación, basada en conceptos y parámetros que tienen una interpretación a veces más fácilmente comprensibles para el decisor que en los métodos ELECTRE.

8.1.2 Método ELECTRE IV para la Toma de Decisiones Multicriterio

El Método ELECTRE IV permite ordenar las alternativas, pero sin la necesidad de introducir pesos para los diferentes criterios, se basa en las preferencias del decisor y en la estructuración de las relaciones binarias.

El enfoque metodológico de relaciones binarias utilizado por el modelo ELECTRE IV, resulta simple, pues utiliza relaciones binarias de sobreclasificación, cuyo fundamento es la construcción de una relación binaria a partir de la comparación de acciones potenciales por pares, conforme a alguna definición de relación binaria y a la explotación de esta relación para construir un ordenamiento. Este modelo se basa en los conceptos de concordancia y discordancia; el primero se asocia a las ventajas relativas de una acción potencial frente a cada una de las otras; el segundo permite introducir el veto, es decir consideraciones sobre la máxima desventaja relativa aceptada.

La ventaja del enfoque de relaciones binarias en situaciones reales es de destacarse, debido a:

- La no existencia de restricciones en la formulación y métrica de los diferentes criterios
- En algunos casos por la no necesidad de explicitar pesos relativos de éstos (lo cual permite al decisor no revelar aspectos políticos)
- Por proveer información suficiente para la toma de decisiones.

El Método ELECTRE IV permite enfrentar características tales como: imprecisión, incertidumbre en la evaluación de acciones con los criterios adoptados y carencia de pesos para la valoración relativa entre criterios.⁸⁰

⁸⁰ Antún, J.P., 1994.

Se introducen:

- Umbrales seleccionados de indiferencia, preferencia y veto en cada criterio, definiendo así pseudocriterios.
- Reglas para aceptar sobreclasificación, y por ende, algún ordenamiento.
- Dos niveles de verosimilitud: ordenamiento fuerte S_f no sujeto a discusión y ordenamiento débil S_d algo discutible.

Con los que respecta a las preferencias del decisor, éstas se clasifican en tres categorías principalmente en estrictas, débiles o indiferentes, para lo cual se establecen dos valores λ_1 y λ_2 que permiten separar dichas preferencias, por lo que considerando dos alternativas "a" y "b" comparadas bajo un cierto criterio "u" se tiene que:

- Si $a - b \geq \lambda_2$, entonces:
"a se preferirá estrictamente a b según u".
- Si $\lambda_1 < a - b < \lambda_2$ entonces:
"a se preferirá débilmente a b según u".
- Si $|a - b| < \lambda_1$ entonces:
"a y b son indiferentes según u".

Para facilitar el proceso de destilación en la jerarquización de alternativas, es necesario establecer más reglas de sobreclasificación que la fuerte y la débil "estrictas", estableciendo relajaciones de esta última.

Las categorías de las relaciones de sobreclasificación o pseudo orden son las siguientes:

- Fuerte: $a_r S^f a_s$
si no existe ningún criterio por el cual a_s se prefiere estrictamente a a_r ; y si existen criterios por los cuales a_s se prefiere débilmente a a_r pero su número es inferior o igual a la mitad del número de criterios que lo conducen a preferir (estricta o débilmente) a a_r sobre a_s .

- Débil (normal): $a_r S^d a_s$
Si no existe ningún criterio por el cual a_s se prefiere estrictamente a a_r pero la condición adicional necesaria para la sobreclasificación fuerte no se cumple.
O bien, si existe uno y sólo un criterio por el cual a_s se prefiere estrictamente a a_r y además a_r se prefiere estrictamente a a_s por al menos la mitad de los criterios.

- Débil relajada Tipo I: $a_r S^{rI} a_s$
Si el número de criterios por los que se prefiere (estricta y débilmente) a_r sobre a_s es al menos superior al doble del número de criterios por los que se prefiere (estricta y débilmente) a_s sobre a_r .

- Débil relajada Tipo II: $a_r S^{rII} a_s$

Si el número de criterios por los que se prefiere (estricta y débilmente) a_r sobre a_s es al menos tres más que el número de criterios por los que se prefiere (estricta y débilmente) a_s sobre a_r .

- Débil relajada Tipo III: $a_r S^{rIII} a_s$

Si el número de criterios por los que se prefiere (estricta y débilmente) a_r sobre a_s es al menos uno (incluso con preferencia débil) más que el número de criterios por los que se prefiere (estricta y débilmente) a_s sobre a_r .

Resumiendo el método ELECTRE IV consiste en los siguientes pasos:

1. Identificar los factores críticos a evaluar
2. Identificar las alternativas u opciones
3. Codificar las alternativas y criterios
4. Matriz de impacto
5. Ordenamiento según criterios
6. Sobreclasificación fuerte y débil
7. Ordenamientos ascendente y descendente

En seguida se emplea una notación para el manejo de los factores y las opciones. Una vez hecha la codificación, se define una métrica para los criterios seleccionados, con la cual se evalúan las distintas alternativas, de este modo se genera lo que se denomina una matriz de impacto.

En base a la matriz de impacto, se deben elegir los valores de λ_1 y λ_2 que separan las preferencias estrictas, débiles y las indiferencias, con cuidado. La utilidad del Método ELECTRE IV consiste en que permite jerarquizar, es por esto, que la elección de estos dos valores resulta de gran importancia, ya que si la holgura es excesiva proporcionará muy poca información entre alternativas similares y proporcionará un número de indiferencias excesivo; así también, es de gran importancia la detección de las verdaderas indiferencias, es decir de aquellas alternativas que son muy similares, y que con una holgura excesivamente pequeña se desvirtuarían, ya que sobreclasificarían estas alternativas.

Una vez definidos los valores λ_1 y λ_2 así como sus respectivos umbrales y tomando como base nuevamente la matriz de impacto se determinan entonces las preferencias al comparar, en función de cada criterio establecido, todas las alternativas por pares, los resultados obtenidos generan un matriz de comparación de alternativas.

Ahora bien, en base a la matriz anterior, se clasifica cada alternativa en función de las categorías establecidas en las relaciones binarias de Sobreclasificación, identificando entonces para cada alternativa las alternativas que le son inferiores en jerarquía.

Por último, los ordenamientos descendente y ascendente se realizan con “destilaciones” y dan como resultado dos jerarquizaciones que pueden ser distintas entre sí. En este caso se

comparan y derivan en una tercera que puede ser lineal completamente o con ramificaciones paralelas. Esta jerarquización final es el resultado del método.⁸¹

8.2 Análisis de Criterios de Selección

A lo largo de los capítulos anteriores se han descritos variables que constituyen una parte fundamental en el desarrollo de la metodología para determinar la ubicación de un CLA en la Región Centro de México.

Se presenta a continuación un análisis enfocado a cada uno de los criterios, con la finalidad de determinar la relevancia que tiene cada uno de los aeropuertos en estudio, en función de las características particulares de cada uno. En términos generales los pasos a seguir en cada evaluación son los siguientes:

1. Establecimiento de los criterios de evaluación en función de las características de la variable analizada.
2. Evaluación de la variable analizada.
3. Obtención de los resultados.
4. Establecimiento de los rangos de evaluación.
5. Clasificación de los aeropuertos en función de los rangos establecidos. Cada criterio tiene su propia clasificación, donde el número de rangos varía; esto es debido a que los criterios son muy heterogéneos entre sí.

A continuación se muestran en la Tabla 32, los criterios básicos que serán evaluados, agrupados en 4 categorías, así como su respectiva nomenclatura y el parámetro que se busca evaluar.

Las cuatro categorías principales de estudio son:

- Características Aeroportuarias
- Mercado
- Suelo
- Accesibilidad Terrestre

⁸¹ Fuente: Ídem.

criterio	Parámetro	Características	Subcaracterísticas
	<i>CARACTERISTICAS AEROPORTUARIAS</i>		
c1	Altura Sobre el Nivel del Mar		
c2	Longitud de pista		
c3	Instrumentación Aeronáutica		
	<i>MERCADO</i>		
c4	Conectividad Aérea (Existencia de enlace aéreo)		
c5	Frecuencias de viajes a los destinos		
c6	Actividades económicas en el “Hinterland”		
c7	Carga con destino en el “Hinterland” que actualmente pasa por otro aeropuerto		
c8	Operación Actual de carga		
c9	Recinto Fiscalizado		
c10	Existencia de operadores logísticos en el aeropuerto actualmente		
	<i>SUELO</i>		
c11	Tenencia		
		Propiedad Publica	
		Propiedad Privada	
		Ejidal	
c12	Uso	Baldío	
		Ocupado	Comercial
			Servicios
			Industrial
			Mixto
			Ejidal
			Habitacional
			Habitacional con comercio
			Habitacional con industria
			Habitacional Mixto
			Habitacional con ejidos
c13	Reservas territoriales		
	<i>ACCESIBILIDAD TERRESTRE</i>		
c14	Accesibilidad Macroregional	km a la red troncal de autopistas	
c15	Accesibilidad Microregional		

Tabla 32. Criterios de Evaluación para la localización de un CLA en la Región Centro de México.⁸²

8.2.1. Criterio de Características Aeroportuarias

Las características aeroportuarias muestran la infraestructura de las instalaciones del aeropuerto como longitud de pista, la instrumentación y la altura sobre el nivel del mar. El evaluar estas características permite formar una visión clara sobre el tipo de aeropuerto que representa y si puede o no cumplir con los requerimientos de un CLA, ya que éste requiere de una infraestructura moderna que logre hacer el proceso del movimiento de la carga más eficiente en sus diferentes instalaciones y esto representa una ventaja competitiva con respecto a los aeropuertos más cercanos.

⁸² Fuente: Elaboración propia.

8.2.1.1. Criterio Altura sobre el nivel del mar

Generalmente, a medida que aumenta la altura sobre el nivel del mar, la presión barométrica y la densidad del aire disminuyen. La consecuencia de estos factores en el rendimiento de las aeronaves se traduce en una disminución de la sustentación correspondiente a una determinada velocidad, y en la reducción de potencia en los motores. El resultado de la combinación de dichas reducciones es que se necesita más tiempo para alcanzar la velocidad de avance necesaria para generar la sustentación requerida, con lo que la longitud de pista necesaria para el despegue de una aeronave aumenta progresivamente a medida que se tiene una mayor altitud del aeropuerto. De igual forma, a grandes altitudes, las velocidades de aterrizaje son mayores y el aire menos denso reduce la resistencia al avance con que cuenta la aeronave para contribuir a la desaceleración durante el recorrido de aterrizaje.⁸³

Es por esto que la altura sobre el nivel del mar al influir en el desempeño de las aeronaves debe considerarse como un criterio significativo para la localización de un CLA, ya que el tipo de avión que puede operar en un aeropuerto hasta cierto punto es limitado por la altura del mismo. Los aviones pueden transportar mayor cantidad de carga a menor altura del aeropuerto.

Con base en la información de cada uno de los aeropuertos, mencionada en los capítulos 6 y 7, se utilizó la siguiente métrica (Tabla 33), que cuenta con 6 rangos, cada uno de ellos tiene una diferencia de 500 msnm, lo cual constituye una diferencia significativa en la altura, y logra una buena disgregación.

c1 Altura sobre el nivel del mar	RANGOS	Clasificación	Ponderación
	$1000 \leq \text{Altura} \leq 1500$	Excelente	10
	$1500 < \text{Altura} \leq 2000$	Muy buena	8
	$2000 < \text{Altura} \leq 2500$	Buena	6
	$2500 < \text{Altura} \leq 3000$	Regular	4
	$3000 < \text{Altura} \leq 3500$	Mala	2
	Altura = 3500	Muy Mala	0

Tabla 33. Clasificación del Criterio altura sobre el nivel del mar.⁸⁴

Al aplicar esta nueva clasificación por aeropuerto, se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 34):

	ELEVACIÓN	Ponderación	Clasificación
Querétaro	1,919 msnm	8	Muy buena
Toluca	2,575 msnm	4	Regular
Puebla	2,241 msnm	6	Buena
Cuernavaca	1,280 msnm	10	Excelente

Tabla 34. Resultados del análisis del Criterio Altura Sobre el nivel del mar.⁸⁵

⁸³ Luyando. G., 1995.

⁸⁴ Fuente: Elaboración propia.

⁸⁵ Fuente: Ídem.

8.2.1.2 Criterio Longitud de Pista

Los aviones requieren que se disponga de una longitud de pista lo suficientemente grande como para asegurar las operaciones de despegue y aterrizaje sin peligro. En este caso, una mayor longitud de pista asegura que aviones de gran capacidad de carga puedan efectuar despegues y aterrizajes con mayor seguridad. En gran medida, la longitud de la pista influye en el tipo de aeronaves que podrán utilizar sus instalaciones.

Los siguientes factores influyen en gran medida en el diseño de la longitud de la pista:

- Características de desempeño de las aeronaves.
- Pesos netos de las aeronaves para aterrizajes y despegues.
- Altura sobre el nivel del mar del aeropuerto.

Otros factores que causan variaciones en la longitud de pista requerida son: la humedad, los vientos, y la naturaleza y condición de la superficie de la pista.

La longitud de pista requerida para que aterrice una aeronave es inferior a la requerida en el momento de despegue, ya que el despegue siempre es más crítico y por lo tanto se requiere mayor longitud de pista.

Es por lo anterior que dicho criterio es importante para la localización de un CLA, no sólo por la seguridad de los aviones, sino también porque es un buen indicador de la infraestructura del aeropuerto.

Con base a los datos mencionados en los capítulos 6 y 7, se utilizó la siguiente métrica (Tabla 35). Siempre será preferible mayor longitud de pista.

	Parámetro		
	RANGOS	Clasificación	Ponderación
c2 Longitud de pista	$2,500 \leq \text{longitud de pista} \leq 2,800$	Muy mala	0
	$2,800 < \text{longitud de pista} \leq 3,100$	Mala	2
	$3,100 < \text{longitud de pista} \leq 3,400$	Regular	4
	$3,400 < \text{longitud de pista} \leq 3,700$	Buena	6
	$3,700 < \text{longitud de pista} \leq 4,000$	Muy buena	8
	$4,000 < \text{longitud de pista} \leq 4,300$	Excelente	10

Tabla 35. Clasificación del Criterio Longitud de pista.⁸⁶

Al aplicar la clasificación anterior, se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 36):

Aeropuerto	Cantidad	Longitud	Clasificación	Ponderación
Toluca	1	4,200 x 45 m	Excelente	10
Cuernavaca	1	2,772 x 45 m	Muy mala	0
Puebla	1	3,600 x 45 m	Buena	6

⁸⁶ Fuente: Ídem.

Querétaro	1	3,500 x 45 m	Buena	6
-----------	---	--------------	-------	---

Tabla 36. Resultados del análisis del Criterio Longitud de pista.⁸⁷

8.2.1.3. Criterio Instrumentación Aeronáutica

Como se mencionó en el Capítulo 2, las ayudas externas sobre tierra para vuelos de aproximación principales son:

1. Sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS)
2. Sistema de Aterrizaje por Microondas

Sin embargo actualmente, este último está en desuso debido al costo tan elevado para implementarlo.

Cualquier otro tipo de ayuda externa sobre tierra para vuelos de aproximación no es considerada, debido a que no sería un indicador objetivo, específicamente hablando del sistema VOR (Very High Frequency Omni Directional Radio), el cual es utilizado en todos los aeropuertos del país y por lo tanto no ofrecería ninguna ventaja competitiva entre uno y otro aeropuerto.

El ILS tiene las siguientes categorías:

- Categoría I
- Categoría II
- Categoría III

La categoría III le da mayor precisión al piloto en la operación de aterrizaje, la I es la menos precisa.

Es por lo anterior, que la métrica de instrumentación es un buen indicador de la infraestructura de un aeropuerto, y por lo tanto de la localización de un CLA.

La métrica utilizada se muestra en la Tabla 37:

	Parámetro	Clasificación	Ponderación
c3 Instrumentación Aeronáutica	Cuenta con equipo ILS Categoría III	Excelente	10
	Cuenta con equipo ILS Categoría II	Muy bueno	8
	Cuenta con equipo ILS Categoría I	Bueno	6
	No cuenta con equipo ILS	Muy Malo	0

Tabla 37. Clasificación del Criterio Instrumentación Aeronáutica.⁸⁸

Al aplicar esta clasificación se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 38):

	Parámetro	Clasificación	Ponderación
Querétaro	No cuenta con equipo ILS	Muy malo	0

⁸⁷ Fuente: Ídem.

⁸⁸ Fuente: Ídem.

Puebla	No cuenta con equipo ILS	Muy Malo	0
Toluca	Cuenta con equipo ILS Categoría III	Excelente	10
Cuernavaca	No cuenta con equipo ILS	Muy malo	0

Tabla 38. Resultados del análisis del Criterio Instrumentación Aeronáutica.⁸⁹

8.2.2. Criterio de Mercado

El mercado de la carga aérea, permite conocer la oferta y la demanda, las toneladas actuales que requieren de transportación aérea, así como la oferta de vuelos y destinos. También es importante conocer a los operadores logísticos que realizan operaciones actualmente y si el aeropuerto cuenta con un recinto fiscalizado. Todos estos criterios nos permiten conocer la respuesta de cada uno de los aeropuertos a las demandas del mercado. Un CLA tiene que ser competitivo en: tiempos de entrega, ofreciendo vuelos y destinos variados; en contar con procedimientos aduanales reducidos, de modo que los operadores de carga no tengan retrasos; todo lo anterior se verá reflejado en la disminución de los costos logísticos de los operadores de carga, de modo que sea un punto de atracción de mayores volúmenes de carga.

8.2.2.1 Criterio Conectividad Aérea (Existencia de enlace aéreo)

Conocer la conectividad aérea actual de un aeropuerto es indispensable para saber qué destinos regulares tanto nacionales como internacionales operan regularmente; a mayor número de destinos mayores probabilidades tendrá de consolidarse el aeropuerto en cuestión como un CLA, ya que éste debe ofrecer una gran variedad de vuelos, de modo que se cumplan los tiempos de entrega de las mercancías transportadas hasta su destino final. Los vuelos internacionales son de gran relevancia ya que la carga aérea muchas veces es de importación y de exportación.

En base a lo anterior se utilizó la siguiente métrica (Tabla 39), que consta de 6 rangos:

	Destinos internacionales	Destinos nacionales	Métrica	
		0	0	Muy Mala
c4: Conectividad aérea (Existencia de enlace)	0	1 a 3	Mala	2
	1	0		
	0	4 a 6		
	1	1 a 3	Regular	4
	1	4 a 6		
	3	0	Buena	6
	0	7 a 9		
	3	1 a 3	Muy Buena	8
	1	7 a 9		
	3	4 a 6	Excelente	10
	3	7 a 9		

Tabla 39. Clasificación del Criterio Conectividad Aérea.⁹⁰

⁸⁹ Fuente: Ídem.

⁹⁰ Fuente: Ídem.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, los destinos internacionales son preferibles a los nacionales, ya que generalmente transportan carga y en mayor cantidad, que un vuelo nacional, especialmente si éste es turístico.

Según los datos estadísticos de la Dirección General de Aviación Civil, del 2004 y 2005, los vuelos operados por los aeropuertos de la Región Centro, fueron los siguientes (Tabla 40):

Aeropuerto	Vuelos regulares	
	Destinos Nacionales	Destinos Internacionales
Toluca	Monterrey	Houston
		Madrid
		Memphis
Puebla	Monterrey	Houston*
	Guadalajara	
	Tijuana	
	México	
	Oaxaca	
	Poza Rica	
	Puerto Escondido	
	Huatulco	
	Acapulco	
	Villahermosa	
Querétaro	México	Houston San Antonio Los Ángeles
	Monterrey	
	Puerto Vallarta	
	San Luis Potosí	
	Guadalajara	
Cuernavaca	Monterrey	
	Guadalajara	
	Tijuana	
	Hermosillo	

Tabla 40. Destinos Nacionales e Internacionales operados por los aeropuertos de la Región Centro 2004 y 2005. ⁹¹

Por lo tanto la evaluación de los aeropuertos de la Región Centro, resultó de la siguiente forma (Tabla 41):

⁹¹ Fuente: Ídem.

Aeropuerto	Número de Destinos Internacionales	Número de Destinos Nacionales	Clasificación	Ponderación
Toluca	3	1	Muy buena	8
Puebla	1	9	Muy buena	8
Querétaro	3	5	Excelente	10
Cuernavaca	0	4	Mala	2

Tabla 41. Resultados del análisis del Criterio Conectividad Aérea.⁹²

Como se puede apreciar en la Tabla 41, el aeropuerto de Querétaro junto con el de Toluca manejan varios destinos internacionales, sin embargo el aeropuerto de Toluca, casi no maneja vuelos nacionales y esto lo pone en desventaja, con respecto a los demás aeropuertos. El aeropuerto de Puebla realiza el mayor número de vuelos nacionales, lo que le da valor agregado con respecto a los otros.

8.2.2.2. Criterio Frecuencias de Viajes a los destinos

La frecuencia de viajes a distintos destinos permite conocer las operaciones que realiza un aeropuerto semanalmente. Como se mencionó en el capítulo 5, el mayor número de vuelos, es una ventaja competitiva, ya que desde el punto de vista de un CLA, la carga puede ser transportada a su destino con mayor rapidez. Son preferibles los vuelos internacionales ya que estos son los que manejan la carga aérea en su mayoría, debido a que la tendencia actual es transportar la carga en la cubierta inferior de los aviones de pasajeros.

La duración de los tiempos de entrega está estrechamente relacionada con la frecuencia de vuelos en el CLA y con el número de transportistas aéreos que operan en el mismo. El nivel de competencia entre los operadores logísticos y transportistas de carga aérea influyen en el nivel de competencia de un aeropuerto con respecto a otro. Los tiempos de entrega son muy importantes sobretodo para los bienes que requieren de entregas a la mañana siguiente.

En base a lo anterior, la métrica utilizada, tiene 6 rangos, y es la siguiente:

	Frecuencia Semanal de Vuelos Internacionales	Frecuencia Semanal de Vuelos nacionales	Métrica	
	c5: Frecuencias de viajes a los destinos	0	0	Muy Mala
1 a 3		0	Mala	2
0		más de 30		
4 a 6		0	Regular	4
7 a 9		0		
más de 10		0		
1 a 3		más de 25	Buena	6
4 a 6		más de 25		
7 a 9		más de 25	Muy buena	8
más de 10		más de 25		
			Excelente	10

Tabla 42. Clasificación del Criterio Frecuencia de viajes a los destinos.⁹³

⁹² Fuente: Ídem.

⁹³ Fuente: Ídem.

Como se puede apreciar en la Tabla 42, los destinos internacionales, a pesar de ser menos frecuentes que los nacionales, son preferibles y le dan una ventaja competitiva muy importante al aeropuerto.

En base a una investigación de mercado, los siguientes vuelos están operando actualmente en los aeropuertos de la Región Centro (Tabla 43). Los datos están actualizados hasta diciembre de 2005.

Origen	Destino	Salida	Línea Aérea	Por día	Por semana
Puebla	Monterrey	L-V y D	Aeromar	1	6
Puebla	Guadalajara-Tijuana	J-Martes	Aerocalifornia y Aeromexico	2	13
Puebla	Houston	L-D	Continental	1	7
Puebla	Puerto Escondido	V y D	Aerotucan		2
Puebla	Huatulco	V y D	Aerotucan		2
Puebla	México	L-S	Aeromar	1	6
Puebla	Oaxaca	V y D	Aerotucan (avión para 13 pasajeros, Cessna Caravan)		2
Toluca	Monterrey	L-D	Aeromexico		28
Toluca	Madrid	Mier y D	Air Madrid		2
Toluca	Cancún	J Y D	Magnicharters	Ya no existe este vuelo	
Toluca	Cancún	Mi y S	Nova Air		
Toluca	Houston	L-D	Continental	1	7
Querétaro	México, D.F.	L-S	Aeromar	2	12
Querétaro	Monterrey	L-V y D	Aeromar	3	18
Querétaro	Houston, TX	L-D	Continental Express	1	7
Querétaro	Los Ángeles, CA	S	Continental Express		1
Cuernavaca	Tijuana	Mar, V y S	Aeromexico	Transporte en camión hasta el AICM	0
Cuernavaca	Acapulco-Zihuatanejo		Líneas Aéreas de Provincia	Solo sale en la pagina de Internet	0
Cuernavaca	Acapulco-Puerto Escondido		Líneas Aéreas de Provincia		0

Tabla 43. Frecuencia de viajes a los destinos según empresa 2005.⁹⁴

Al aplicar esta métrica, los resultados obtenidos son los siguientes (Tabla 44):

⁹⁴ Fuente: Ídem.

	Número de Vuelos a Destinos Internacionales por semana	Número de Vuelos a Destinos nacionales por semana	Ponderación	Clasificación
Puebla	7	31	8	Muy buena
Toluca	9	28	8	Muy buena
Querétaro	8	30	8	Muy buena
Cuernavaca	0	0	0	Muy mala

Tabla 44. Resultados del análisis del Criterio Frecuencia de viajes a los destinos.⁹⁵

Como se puede apreciar en la tabla anterior, el desempeño de los aeropuertos Puebla, Toluca y Querétaro, es muy similar en este aspecto. El aeropuerto de Cuernavaca no tiene operaciones regulares, ya que la cercanía con el Distrito Federal, le reduce su mercado considerablemente.

8.2.2.3 Actividades Económicas en el “Hinterland”

Definición de “hinterland” de un aeropuerto

Los aeropuertos actuales están diseñados para dar servicio a las grandes áreas urbanas que rodean el aeropuerto por lo que actualmente la mayoría de los nuevos aeropuertos se han establecido en zonas no urbanas.

Por lo tanto se requieren estudios para determinar el área geográfica que dependa de las instalaciones de un aeropuerto en específico. Los “hinterlands” de los aeropuertos y su actividad económica pueden cambiar con el tiempo y son generalmente diferentes para diferentes tipos de bienes, y para formas físicas de carga tales como la carga contenerizada o a granel.

Al determinar un “hinterland” de un aeropuerto generalmente se deben considerar factores tales como: costo de transporte, distancia equivalente, tiempo equivalente, análisis inter-aeropuertos, y otros factores competitivos. Los datos requeridos para tal análisis generalmente incluyen:

- Información de origen y destino de los bienes transportados
- Estadísticas de importación y de exportación
- Costos de transporte
- Tiempo de transporte
- Otros requisitos de transporte
- Costos del aeropuerto (Directos e indirectos)
- Identificación de aeropuertos de la competencia
- Rutas de transportación
- Determinación de cambios en el “hinterland” o en la dinámica
- Distribución de la población y características de población tales como distribución del ingreso, aspectos étnicos y culturales, tasa de crecimiento
- Proyecciones de empleo y desempleo

⁹⁵ Fuente: Ídem.

- Crecimiento promedio del ingreso per capita
- Análisis del transporte alimentador (tren, vías de comunicación, capacidad de los sistemas)
- Pronósticos tecnológicos
- Pronóstico de llegadas de aviones, tecnología usada y que se usará
- Pronósticos de las rutas a las que dará servicio
- Comercio de mercancías en tránsito
- Flujo de carga y capacidad
- Cuantificación del comercio exterior

Las actividades económicas en el “hinterland” son un indicador importante del mercado alrededor del aeropuerto, mientras mayores centros económicos, zonas industriales, empresas relacionadas con la carga aérea, existan, favorecerán más el desarrollo del aeropuerto, y viceversa. El aeropuerto puede llegar a ser incluso el eje de desarrollo económico de una región. Es por esto que se considera un factor importante para la localización de un CLA, ya que un mercado local fuerte, alimentado por numerosas compañías, sirve a la larga como puerta principal de entrada y salida de los flujos de importación y exportación de una región.

En base a lo anterior se utilizó una métrica con 3 rangos; esto simplificó la clasificación. Se consideraron tres rangos, ya que existían dos variables implícitas, los parques industriales y el número de empresas establecidas; sin embargo las dos van muy ligadas, por lo que se buscó amplitud en los rangos, sin que se pierda la discriminación de los datos.

La métrica se muestra en la Tabla 45 siguiente:

	Número de Parques Industriales	Número de Empresas establecidas	Clasificación	Ponderación
	c6: Actividades Económicas en el “hinterland”	0	0	Mala
de 1 a 20		de 1 a 30		
de 21 a 40		de 1 a 30		
de 41 a 60		de 1 a 30		
de 1 a 20		de 31 a 60	Regular	6
de 1 a 20		de 61 a 90		
de 1 a 20		más de 90		
de 21 a 40		de 31 a 60	Buena	12
de 21 a 40		de 61 a 90		
de 21 a 40		más de 90		
de 41 a 60		de 31 a 60		
de 41 a 60		de 61 a 90		
de 41 a 60		más de 90		

Tabla 45. Clasificación del Criterio Actividades económicas en el “hinterland”.⁹⁶

⁹⁶ Fuente: Ídem.

En base a la información del capítulo 7, donde se analizó el número de parques industriales, número de empresas dedicadas a la floricultura y al sector automotriz, específicamente autopartes, de los estados donde se encuentran los aeropuertos de la Región Centro, se aplicó la métrica y se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 46):

Municipio	Parques Industriales	Empresas Establecidas	Ponderación	Clasificación
Puebla	10	88	6	Regular
Estado de México	59	101	12	Buena
Morelos	3	13	2	Mala
Querétaro	11	40	6	Regular

Tabla 46. Resultados del análisis del Criterio Actividades económicas en el “hinterland”.⁹⁷

Como se puede apreciar, los estados de Puebla y Querétaro, a pesar de la diferencia en el número de empresas, el número de parques industriales es muy similar, el estado de México, tiene una clara ventaja competitiva con respecto a los demás estados. El estado de Morelos está muy rezagado todavía.

8.2.2.4. Criterio Carga con destino en el “hinterland” que actualmente pasa por otros aeropuertos.

La infraestructura actual de los aeropuertos de la Región Centro es una limitante para atender las necesidades del mercado, incluso el AICM. Es un hecho que mucha de la carga cuyo destino sea: Puebla, Querétaro, Toluca o Cuernavaca, no arriba a estos aeropuertos. La mayoría de las veces llega al AICM, en el mejor de los casos; otro porcentaje llega a los aeropuertos de Guadalajara, Monterrey o incluso Bajío, y se transporta a su destino final por carretera. Posiblemente en algunos de los casos los costos sean inferiores, o no existan conexiones desde ciertas ciudades nacionales o internacionales con los aeropuertos mencionados; inclusive la necesidad de enviar un paquete de un día a otro puede ser determinante, si la frecuencia de vuelos que manejan estos aeropuertos no es suficiente. Sin embargo son solamente conjeturas ya que no existen datos disponibles sobre el origen y destino de la carga que arriba a los aeropuertos, ni por parte de la SCT, ni por parte de las aduanas.

Sin embargo sería interesante explorar este aspecto, ya que la mayoría de la carga que llega a estos estados no utiliza el transporte aéreo. Actualmente en México, el principal medio de transporte es el carretero; los costos influyen grandemente en esto. En la Tabla 47, se puede apreciar como el 74.25% de la carga del tráfico doméstico se transporta por carretera, el 17.73% por transporte ferroviario, el 7.9% usa el transporte marítimo, y el 0.05% del total utiliza el transporte aéreo, según datos de 1999 del IMT.

⁹⁷ Fuente: Ídem.

**Tabla 47. Evolución del Tráfico Doméstico de Carga Por Modo de Transporte
En Millones de Ton-Km⁹⁸**

Modo De Transporte	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Carretero ^{*1}	158319	162827	170838	154082	179084	197958
% Del Total	72.77%	73.87%	73.50%	71.41%	72.31%	74.25%
Distancia Promedio (Km)	444	444	445	401	470	474
Ferroviario ^{*2}	37314	37613	41723	42442	46874	47273
% Del Total	17.15%	17.06%	17.95%	19.67%	18.93%	17.73%
Distancia Promedio (Km)	716	716	709	688	617	613
Marítimo ^{*1}	21861	19908	19782	19152	21616	21246
% Del Total	10.05%	9.03%	8.51%	8.88%	8.73%	7.97%
Distancia Promedio (Km) ^{*3}	630	630	630	631	631	631
Aeronáutico ^{*2}	60	73	80	91	96	130
% Del Total	0.03%	0.03%	0.03%	0.04%	0.04%	0.05%
Distancia Promedio (Km) ^{*4}	862	862	862	862	862	1126
Total Domestico	217554	220421	232423	215768	247671	266608
	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Notas 1:

Incluye sólo el movimiento del Autotransporte Público Federal; los datos son estimaciones de la fuente.

2:

No coincide con ediciones anteriores de este Manual, ya que se decidió utilizar información de la fuente más congruente a lo largo de la serie multianual. Además, en el caso del transporte ferroviario para 1997, se incluye el tráfico doméstico de carga de las empresas Ferrocarriles Nacionales de México y Transportación Ferroviaria Mexicana.

3:

Estimada en 630 Km por la Dirección General de Obras Marítimas, S.C.T.

4:

Distancia promedio del servicio de pasajeros, calculada por la fuente en función de las diferentes rutas e intensidades de tráfico. Para 1999, distancia promedio ponderada del transporte doméstico de carga, calculada por el I.M.T. en función de las diferentes rutas e intensidades de tráfico, con base en información de la D.G.A.C.

8.2.2.5. Criterio Operación actual de carga

La operación actual de carga, es un indicador tanto de la actividad del aeropuerto como de la demanda y de la cantidad de operadores que tenga en sus instalaciones. Evidentemente todas las actividades de un CLA giran en torno a la carga, a su manejo, distribución, documentación, etc., por lo que es un criterio indispensable en la evaluación.

La métrica utilizada consta de 4 rangos (Tabla 48), se realizó de este modo, ya que existían dos factores implícitos, la carga nacional e internacional, es preferible la carga internacional a la nacional, ya que es la mayoritaria y es un indicador de las relaciones de comercio exterior de cada aeropuerto.

c8: Operación actual de carga	Fletamento y Regular Internacional	Fletamento y Regular Nacional	Clasificación	Ponderación
	0	0	Muy Mala	0

⁹⁸ Fuente: <http://www.imt.mx>

	0 - 1,000	1 - 100	Mala	2
	0 - 1,000	101 - 200		
	0 - 1,000	201 - 300		
	0 - 1,000	más de 300	regular	4
	1,000 - 15,000	1 - 100		
	1,000 - 15,000	101 - 200		
	1,000 - 15,000	201 - 300		
	1,000 - 15,000	más de 300	Buena	8
	15,001 - 30,000	1 - 100		
	15,001 - 30,000	101 - 200		
	15,001 - 30,000	201 - 300		
	15,001 - 30,000	más de 300		

Tabla 48. Clasificación del Criterio Operación actual de carga.⁹⁹

Los datos de carga se obtuvieron del Reporte de Estadística Operacional Origen-Destino, de los años 2004 y 2005 (Tabla 49).

	2004 y 2005				Total
ORIGEN	Fletamento Internacional	Fletamento Nacional	Regular Internacional	Regular Nacional	
CUERNAVACA	0	0	0	47	93
PUEBLA	94	0	0	87	298
QUERETARO	50	4	0	113	262
TOLUCA	202	11	14,695	0	24,805
DESTINO					
CUERNAVACA	0	5	0	13	36
PUEBLA	179	1	0	91	437
QUERETARO	68	0	0	195	411
TOLUCA	316	16	14,085	0	24,168

Tabla 49. Toneladas transportadas por los aeropuertos en la Región Centro en los años 2004 y 2005.¹⁰⁰

Al aplicar la clasificación se obtuvieron los resultados de la Tabla 50:

	2004 y 2005			
ORIGEN Y DESTINO	Fletamento y Regular Internacional	Fletamento y Regular Nacional	Ponderación	Clasificación
CUERNAVACA	0	65	2	Mala
PUEBLA	273	179	2	Mala
QUERETARO	118	312	2	Mala
TOLUCA	29,298	27	8	Buena

Tabla 50. Resultados del análisis del Criterio Operación actual de carga.¹⁰¹

Cabe señalar que toda la carga de origen y destino de fletamento y regular, ambas

⁹⁹ Fuente: Ídem.

¹⁰⁰ Fuente: Elaboración Propia con datos de la Dirección General de Aviación Civil.

¹⁰¹ Fuente: Ídem.

nacionales de los años 2004 y 2005, se sumaron; asimismo, la carga de origen y destino de fletamento y regular, ambas internacionales de los años 2004 y 2005 también se sumaron.

Como se puede apreciar en los resultados, la carga transportada por Cuernavaca, Puebla y Querétaro es prácticamente la misma, ninguno de los tres aeropuertos manejó más de 1,000 kg de carga en dos años. Prácticamente no hay comparación entre el aeropuerto de Toluca y los demás. También se puede apreciar que la mayoría de la carga es internacional, lo cual es congruente con la presencia de FedEx, operador de carga número uno a nivel mundial.

8.2.2.6 Criterio Recinto Fiscalizado

La presencia en un aeropuerto de un recinto fiscalizado es un indicativo de la importancia de la carga que arriba al mismo, un recinto fiscalizado, debe contar con una aduana, instalaciones e infraestructura para el manejo de la misma. Debe manejar un volumen considerable de carga para tener estas instalaciones. Por lo anterior es un factor positivo para el establecimiento de un CLA en un determinado aeropuerto. Un punto importante es la simplificación de los procedimientos de verificación de la carga, así como la certificación y prueba de productos, lo cual es una ventaja competitiva muy importante para cualquier aeropuerto.

Dentro de este criterio sólo se puede medir si existe un recinto fiscalizado actualmente o no, por lo que la métrica utilizada es la siguiente (Tabla 51):

c9: Recinto Fiscalizado	Tiene Recinto fiscalizado	Clasificación	Ponderación
	Si	Excelente	10
	No	Muy malo	0

Tabla 51. Clasificación del Criterio Recinto Fiscalizado.¹⁰²

En base a la información de los capítulos 6 y 7, sobre los recintos fiscalizados en los aeropuertos de Puebla, Querétaro, Toluca y Cuernavaca, se aplicó la métrica y se obtuvieron los siguientes resultados (Tabla 52):

Aeropuerto	Tiene recinto fiscalizado	Ponderación	Clasificación
Toluca	Si	10	Excelente
Puebla	Si	10	Excelente
Querétaro	No	0	Muy malo
Cuernavaca	No	0	Muy malo

Tabla 52. Resultados del análisis del Criterio Recinto Fiscalizado¹⁰³

Como se puede apreciar en los resultados, los únicos aeropuertos que cuentan con un recinto fiscalizado son Toluca y Puebla, lo cual les da una gran ventaja competitiva sobre los otros aeropuertos.

8.2.2.7. Criterio Existencia de Operadores Logísticos en el Aeropuerto

¹⁰² Fuente: Ídem.

¹⁰³ Fuente: Ídem.

Los Operadores Logísticos son las empresas que manejan la carga y que tienen instalaciones dentro del aeropuerto, específicamente en Primera Línea, cerca del recinto fiscalizado, con el objeto de mover la carga más rápidamente. Existen operadores logísticos muy importantes tales como FedEx, UPS, DHL, Braniff, entre otros. La presencia de estos operadores, se traduce en un movimiento de carga aérea constante y de mucha actividad. Un CLA requiere la presencia de operadores logísticos, ya que son empresas ancla, esto es que mediante su reputación pueden atraer a otras empresas importantes tanto nacionales como extranjeras.

En base a lo anterior, se utilizó la métrica siguiente (Tabla 53):

c10: Existencia de Operadores Logísticos en el aeropuerto	Operadores Logísticos	Métrica	Clasificación
	0	0	Muy Malo
	1	6	Bueno
	2 o más	10	Excelente

Tabla 53. Clasificación del Criterio Existencia de Operadores Logísticos.¹⁰⁴

Debido a que la existencia de los operadores logísticos está limitada a unos cuantos, la existencia de uno solo de ellos en el aeropuerto, tiene mucho peso. Por lo tanto en base a la información del capítulo 6 y 7, al aplicar la métrica, resultó lo siguiente (Tabla 54):

Aeropuerto	Operadores Logísticos	Número de operadores logísticos	Métrica	Clasificación
Toluca	Braniff, Pegaso Express y FedEx	3	10	Excelente
Querétaro	No hay actualmente pero existe interés de Aeromar, Mexicana, Continental, Lufthansa Cargo y Air France Cargo y del World Trade Center de Guadalajara (WTCG).	0	0	Muy malo
Puebla	WTC en construcción	1	6	Bueno
Cuernavaca	No hay	0	0	Muy Malo

Tabla 54. Resultados del análisis del Criterio Existencia de Operadores Logísticos”.¹⁰⁵

Como se puede apreciar en los resultados anteriores, el Aeropuerto de Toluca, tiene el mayor número de operadores logísticos, Puebla cuenta con la presencia de un operador logístico. Querétaro a pesar de no contar con ningún operador logístico, existe el interés de instalarse por parte de WTCG en el mismo.

8.2.3. Criterio Suelo

Debido a que los CLA son un negocio de desarrollo inmobiliario, generalmente impulsado por las autoridades del aeropuerto, y que contribuyen al desarrollo económico de la región mejorando la calidad de servicio al cliente y proporcionando un enlace adecuado con los mercados a nivel mundial, es muy importante el uso de suelo en la región donde esté localizado un aeropuerto. Ya que un uso de suelo adecuado puede ayudar en el proceso de

¹⁰⁴ Fuente: Ídem.

¹⁰⁵ Fuente: Ídem.

distribución de las empresas, se pueden lograr reducciones en los costos logísticos, lo cual además de ser una ventaja competitiva para el aeropuerto, genera valor agregado al proceso logístico.

8.2.3.1. Criterio Tenencia

Generalmente el establecimiento de un CLA, conlleva la participación del gobierno local, federal, autoridades del aeropuerto e iniciativa privada, como operadores logísticos, esto representa inversiones de tipo público y privado; generalmente el gobierno local, es el primer interesado en el establecimiento de un proyecto de esta envergadura, y por lo general es quien provee el terreno. Sin embargo habría que considerar, el caso donde el terreno fuera privado o ejidal, lo que equivaldría, en el primer caso a una negociación y en el segundo a una posible expropiación. En ambas opciones podrían presentarse problemas, por lo que siempre es preferible que la tenencia de la tierra del aeropuerto y de los alrededores del mismo sea público, la opción menos preferible es la tenencia ejidal. Sin embargo en esta evaluación, este criterio no fue tomado en cuenta debido a la falta de disponibilidad de la información, pero podría considerarse en un futuro estudio.

8.2.3.2. Criterio Uso de Suelo

En cuanto al uso de suelo, éste se clasifica principalmente en terreno baldío u ocupado y que tipo de ocupación presenta. El uso de suelo de un CLA, es de gran importancia, ya que existen ciertos usos de suelo que son favorecedores para el desarrollo de sus actividades, incluyendo su crecimiento en un futuro. Los usos de suelo que son acordes con las actividades de un CLA, son principalmente el industrial y comercial. Cabe mencionar que el tipo de industria que es conveniente que se establezca en sus alrededores, debe utilizar el transporte aéreo, o debe estar orientado a la carga aérea de este modo tendrá éxito el CLA. Debido al ruido es poco conveniente que el uso de suelo sea habitacional, sin embargo se pueden considerar áreas verdes y de recreación en los alrededores del mismo.

En esta evaluación no se consideró este criterio, debido nuevamente a la falta de disponibilidad de la información.

8.2.3.3. Reservas Territoriales

Es necesario saber si el aeropuerto objeto de estudio cuenta con reservas territoriales para expandirse, ya que muchas veces no se contempla en la planeación de un aeropuerto, ni en su plan maestro, y si el aeropuerto es exitoso tenderá al crecimiento en un determinado plazo. En cuanto a la localización de un CLA es necesario prever de dicha reserva, ya que dentro de su logística se contemplan las instalaciones de primera, segunda y tercera línea, éstas últimas están localizadas fuera de las instalaciones aeroportuarias, en zonas aledañas que no deben alejarse mucho del CLA, ya que para algunos operadores de carga no sería atractivo.

La información relativa a este criterio, sólo fue disponible por parte del aeropuerto de Puebla, como se mencionó anteriormente cuenta con una reserva territorial de 133.14

hectáreas destinadas a usos comerciales e industriales. Debido a la falta de información este criterio tampoco fue considerado en la evaluación.

8.2.4. Criterio de Accesibilidad Terrestre

La accesibilidad terrestre en un CLA es determinante para su crecimiento y para el nivel de servicio que ofrezca. Un CLA bien conectado, tendrá mayor demanda que otro que sea de difícil acceso o que resulte excesivo el tiempo de transportación de la carga, o que exista mucho tráfico tanto dentro como fuera del CLA.

Es por esto que la accesibilidad macroregional es vital para conocer la distancia a la red troncal de autopistas y ejes viales principales de los aeropuertos en estudio.

La accesibilidad microregional permite conocer la logística dentro del CLA, esto es, las vialidades y logística al interior del mismo.

8.2.4.1. Criterio Accesibilidad Macroregional

En cuanto a la métrica de accesibilidad macroregional, si la vialidad es una autopista, ésta es preferible a una carretera y un eje vial. Una carretera generalmente está pavimentada y es de dos carriles, uno de ida y uno de vuelta; el eje vial aunque puede tener más carriles que una carretera, puede tener mucho tráfico; lo cual puede influir en la preferencia del decisor. La accesibilidad macroregional, esto es, la distancia y conexión con el principal eje de carreteras alrededor de un aeropuerto, es un factor determinante para el establecimiento de un CLA, ya que el arribo de la carga es generalmente por carretera, o se distribuye la carga por este medio. El tráfico es un factor que podría opacar el servicio de cualquier aeropuerto.

La métrica utilizada consta de 6 rangos, tomando en cuenta el número de carriles, el tipo de vialidad, la distancia y el tráfico.

Los rangos tomados en cuenta son de la siguiente forma (Tabla 55):

c14: Accesibilidad Macroregional	Parámetro	Clasificación	Ponderación
	Nula comunicación con corredores de carga, ejes viales o avenidas principales, carreteras y/o autopistas.	Muy malo	0
	Pobre comunicación con corredores de carga, ejes viales o avenidas principales, carreteras y/o autopistas.	Malo	2
	Difícil comunicación del aeropuerto con corredores de carga, ejes viales o avenidas principales, carreteras y/o autopistas.	Regular	4

	Comunicación regular del aeropuerto con corredores de carga, ejes viales o avenidas principales, carreteras y/o autopistas. Existencia de tráfico.	Bueno	6
	Buena comunicación del aeropuerto con corredores de carga, ejes viales o avenidas principales, carreteras y/o autopistas.	Muy Bueno	8
	Muy Buena comunicación del aeropuerto con corredores de carga, ejes viales o avenidas principales, carreteras y/o autopistas.	Excelente	10

Tabla 55. Clasificación del Criterio Accesibilidad Macroregional.¹⁰⁶

Las conexiones en los aeropuertos de la Región Centro, se muestran en la Tabla 56 siguiente:

	Conexiones	Tipo de Conexión	Distancia
Toluca	3	Eje Vial	5.37
		Carretera	2.85
		Eje Vial	0
Puebla	3	Autopista	19
		Autopista	22
		Carretera	0
Querétaro	3	Autopista	9.2
		Carretera	3
		Carretera	0
Cuernavaca	1	Autopista	5

Tabla 56. Distancia a las conexiones viales de los aeropuertos de la Región Centro.¹⁰⁷

Finalmente al aplicar la métrica, los resultados fueron los siguientes (Tabla 57):

Aeropuerto	Distancia De:	A:	Km	Ponderación	Clasificación
Querétaro	Aeropuerto Intercontinental de Querétaro	Carr. Estatal Querétaro-Tequisquiapan	0	6	Bueno
	Aeropuerto Intercontinental de Querétaro	Autopista México-Querétaro	9.2		
	Aeropuerto Intercontinental de Querétaro	Carretera a Cadereyta, Bernal, Sierra Gorda	3		
Puebla	Aeropuerto Internacional de Puebla	Autopista México-Puebla	19	8	Excelente
	Aeropuerto Internacional de Puebla	Autopista Atlixco-Puebla	22		
	Aeropuerto Internacional de Puebla	Carretera Mex 190 Huejotzingo-Cholula	0		
Toluca	Aeropuerto Internacional de Toluca	Paseo Tollocan	5.37	4	Regular
	Aeropuerto Internacional de Toluca	Carretera Naucalpan	2.85		
	Aeropuerto Internacional de Toluca	Blvd. Miguel Alemán	0		
Cuernavaca	Aeropuerto de Cuernavaca	Autopista México-Acapulco Mex 95	5	4	Regular

Tabla 57. Resultados del análisis del Criterio Accesibilidad Macroregional.¹⁰⁸

¹⁰⁶ Fuente: Ídem.

¹⁰⁷ Fuente: Ídem.

Como se puede apreciar en los resultados anteriores, el aeropuerto de Toluca, a pesar de contar con 3 vías de comunicación dos de ellas aparentemente muy cercanas, son ejes viales, y es muy bien sabido el tráfico que se forma entre la intersección de Paseo Tollocan con Blvd. Miguel Alemán, lo cual es una desventaja muy grande para la localización de un CLA y por supuesto para el aeropuerto mismo, por el momento es el único acceso al mismo.

8.2.4.2 Criterio Accesibilidad Microregional

La accesibilidad microregional, es la relativa al ordenamiento interno del aeropuerto, a las vialidades dentro del mismo, así como a las áreas de estacionamiento dentro de los aeropuertos para los camiones que tengan que esperar a entrar al recinto fiscalizado. Implica una planeación, ordenada y funcional, donde el flujo de las mercancías, sea fácil de seguir, ya que la pérdida de tiempo representa un costo para los transportistas de carga. Es por esto, que este punto es de vital importancia para la localización de un CLA, uno de los objetivos del mismo es lograr la facilidad en el manejo de la carga, desde que entra hasta que sale.

La información relativa a este criterio no es disponible, por parte de las autoridades de los aeropuertos, sin embargo sería interesante explorar esta posibilidad en una nueva evaluación en un futuro estudio.

Debido a la falta de información los siguientes criterios no pudieron evaluarse con el Método Electre IV:

- c7 Carga con destino en el “Hinterland” que actualmente pasa por otro aeropuerto.
- c11 Tenencia : Propiedad Pública, privada o ejidal
- c12 Uso: Baldío u ocupado.
- c13 Reservas territoriales.
- c15 Accesibilidad microregional.

Sin embargo, podrían considerarse en una futura evaluación.

8.3 Aplicación del Método ELECTRE IV

Una vez que la teoría para la toma de decisiones fue revisada y en especial el Método ELECTRE IV, la parte final de esta metodología consiste en aplicar este método a los criterios mencionados para la localización del CLA, tomando en cuenta los aeropuertos potenciales de la Región Centro de México.

Se eligió el Método ELECTRE IV como método para la toma de decisión de la localización de un CLA en la Región Centro de México debido a que los criterios no son cuantitativos sino básicamente cualitativos y además no son comparables entre si.

Las alternativas son las siguientes (Tabla 58):

¹⁰⁸ Fuente: Ídem.

a1	Querétaro
a2	Toluca
a3	Puebla
a4	Cuernavaca

Tabla 58. Alternativas.¹⁰⁹

Una vez establecidas las alternativas, los criterios evaluados, la métrica y la evaluación, se generó la matriz de impacto siguiente:

Matriz de impacto

Una vez establecida una métrica para operacionalizar criterios de contenido cualitativo, se calculó la matriz de impacto (Tabla 59), $Q = |q_{ij}|$:

OPCIÓN	a1 Querétaro	a2 Toluca	a3 Puebla	a4 Cuernavaca
c1	8	4	6	10
c2	6	10	6	0
c3	0	10	0	0
c4	10	8	8	2
c5	8	8	8	0
c6	6	12	6	2
c8	2	8	2	2
c9	0	10	10	0
c10	0	10	6	0
c15	6	4	12	4

Tabla 59. Matriz de Impacto.¹¹⁰

Ordenamiento de alternativas según criterios

Sobreclasificación fuerte y débil en la comparación de alternativas

A continuación, en la Tabla 60 se exponen las preferencias estricta, débil e indiferencia según criterios, por pares de alternativas:

Tabla 60. Matriz de Comparación entre Alternativas¹¹¹

Criterio	a1, a2	a1, a3	a1, a4	a2, a3	a2, a4	a3, a4
c1	»	>	<	<	«	<
c2	<	≈	»	»	»	»
c3	«	≈	≈	»	»	≈
c4	>	>	»	≈	»	»
c5	≈	≈	»	≈	»	»
c6	«	≈	»	»	»	»
c8	«	≈	≈	»	»	≈

¹⁰⁹ Fuente: Ídem.

¹¹⁰ Fuente: Ídem.

¹¹¹ Fuente: Ídem.

c9	«	«	≈	≈	»	»
c10	«	«	≈	»	»	»
c15	∨	∨	∨	∨	≈	»
		Sobreclasificación Débil Normal	Sobreclasificación Débil normal	Sobreclasificación Fuerte	Sobreclasificación Fuerte	Sobreclasificación Débil Normal
						Sobreclasificación Fuerte

Notación básica:

- » a_r se prefiere estrictamente a a_s
- « a_s se prefiere estrictamente a a_r
- > a_r se prefiere débilmente a a_s
- < a_s se prefiere débilmente a a_r
- ≈ a_r y a_s son indiferentes

A partir de estas reglas de sobreclasificación la jerarquización de las alternativas obtenida se puede sintetizar en la siguiente Tabla 61:

Tipo de clasificación		Alternativa			
		1	2	3	4
Fuerte		4	3	4	
Débil	Normal		1	1	
			4		
	Relajada tipo I				
	Relajada tipo II				
Relajada tipo III					

Tabla 61. Resumen de Clasificación de Alternativas.¹¹²

Ordenamientos

Con base en las reglas establecidas para Electre IV se realizaron “destilaciones descendentes y ascendentes”, para obtener dos jerarquizaciones de las alternativas:

¹¹² Fuente: Ídem.

Ordenamiento Descendente

<i>Sf</i>	<i>Alternativa</i>			
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Fortaleza (F)	1	1	1	0
Debilidad (D)	0	0	1	2
Conclusiones	1	1	0	-2

(1) y (2)

Dado que hay dos alternativas con la misma puntuación se debe aplicar el siguiente criterio de sobreclasificación hasta conseguir descartar una de ellas.

<i>Sf U Sd</i>	<i>Alternativa</i>	
	<i>1</i>	<i>2</i>
Fortaleza (F)	0	2
Debilidad (D)	1	0
Conclusiones	-1	2

→ (2)

Se continúa con el proceso de destilación una vez que se desempatan las alternativas anteriores, nuevamente con la sobreclasificación fuerte.

<i>Sf</i>	<i>Alternativa</i>		
	<i>1</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Fortaleza (F)	1	1	0
Debilidad (D)	0	0	2
Conclusiones	1	1	-2

(1) y (3)

Dado que hay nuevamente dos alternativas con la misma puntuación se debe aplicar el siguiente criterio de sobreclasificación hasta conseguir descartar una de ellas.

<i>Sf U Sd</i>	<i>Alternativa</i>	
	<i>1</i>	<i>3</i>
Fortaleza (F)	0	1
Debilidad (D)	1	0
Conclusiones	-1	1

→ (3)

Se continúa con el proceso de destilación una vez que se desempatan las alternativas anteriores, nuevamente con la sobreclasificación fuerte.

<i>Sf</i>	<i>Alternativa</i>	
	<i>1</i>	<i>4</i>
Fortaleza (F)	1	0
Debilidad (D)	0	1
Conclusiones	1	-1

→ (1)

Finalmente, el resultado en el Ordenamiento Descendente es el siguiente:

(2) → (3) → (1) → (4)

Ordenamiento Ascendente

<i>Sf</i>	<i>Alternativa</i>			
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Fortaleza (F)	1	1	1	0
Debilidad (D)	0	0	1	2
Conclusiones	1	1	0	-2

← (4)

<i>Sf</i>	<i>Alternativa</i>		
	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Fortaleza (F)	0	1	0
Debilidad (D)	0	0	1
Conclusiones	0	1	-1

← (3)

<i>Sf</i>	<i>Alternativa</i>	
	<i>1</i>	<i>2</i>
Fortaleza (F)	0	0
Debilidad (D)	0	0
Conclusiones	0	0

Dado que hay dos alternativas con la misma puntuación se debe aplicar el siguiente criterio de sobreclasificación hasta conseguir descartar una de ellas.

<i>Sf U Sd</i>	<i>Alternativa</i>	
	<i>1</i>	<i>2</i>
Fortaleza (F)	0	1
Debilidad (D)	1	0
Conclusiones	-1	1

← (1)

Finalmente, el resultado en el Ordenamiento Ascendente es el siguiente:

(2) ← (1) ← (3) ← (4)

Como se puede apreciar en los resultados, el orden de las alternativas (1) y (3), esto es, los aeropuertos de Querétaro y Puebla, varían en ambos ordenamientos con respecto a su orden. En el ordenamiento descendente, es preferible Puebla a Querétaro, y en el ordenamiento ascendente, es preferible Querétaro a Puebla. Las alternativas (2) y (4), siempre mantuvieron la misma posición, lo que significa que Toluca es la alternativa más

preferible con respecto a las otras tres y Cuernavaca es la alternativa menos preferible de las cuatro.

CONCLUSIONES

El Aeropuerto de Cuernavaca (a4), es según los resultados del modelo, el aeropuerto con menores posibilidades para establecer un CLA. Básicamente, esto se debe a que el estado de Morelos está muy rezagado con respecto a sus competidores en lo que respecta a la industrialización, el número de parques industriales es mínimo, y esto se refleja en el número de empresas que podrían utilizar el servicio aéreo como transporte. Así mismo, no cuenta con infraestructura en el aeropuerto ni tiene operaciones de vuelos regulares prácticamente. La única ventaja que este aeropuerto ofrece con respecto a sus competidores, es la altura con respecto al nivel del mar, lo que haría que las aeronaves llevaran más carga y gastaran menos en gasolina.

El aeropuerto de Querétaro y el de Puebla se encuentran en posiciones competitivas similares, en cuanto a la longitud de pista, la instrumentación, las frecuencias en los viajes, las actividades económicas y la operación actual de carga. Sin embargo si existen ciertas diferencias y fortalezas para cada uno de los aeropuertos.

El Aeropuerto de Querétaro (a1), tiene más probabilidades que el Aeropuerto de Cuernavaca, según los resultados del Método ELECTRE IV, presenta características muy similares a las del aeropuerto de Puebla. Sus aspectos más fuertes son la altura con respecto al nivel del mar, sus operaciones de vuelos actuales junto con los destinos, su accesibilidad macroregional. Sin embargo, el no tener suficientes operaciones de carga, el no contar con un recinto fiscalizado ni tener operadores logísticos, representan una clara desventaja con respecto a sus competidores más fuertes: Puebla y Toluca. Sin embargo este aeropuerto, está rodeado por una industria creciente cuenta con infraestructuras viales que podrían en un futuro darle mayores posibilidades, aunque cabría considerar la distancia de este aeropuerto con respecto a las principales áreas industrializadas en la zona centro, que resultaron ser las regiones: IV Cuautitlán, V Naucalpan y VI Toluca, del Estado de México.

El Aeropuerto de Puebla (a3), es preferible también al aeropuerto de Cuernavaca. Las principales ventajas son la infraestructura del aeropuerto, el contar con un recinto fiscalizado, y con operadores logísticos, también cuenta con una industria metalmecánica prominente debido a la presencia de la planta de Volkswagen. Las operaciones de vuelos regulares y los destinos lo hacen un aeropuerto con fuertes posibilidades, así como también las conexiones carreteras. Sin embargo, no compite con el aeropuerto de Toluca en lo que respecta a las actividades económicas alrededor del “hinterland” así como de la operación actual de carga que maneja; con respecto a esto último actualmente los aeropuertos de Puebla, Querétaro y Cuernavaca, manejan volúmenes de carga muy similares. Como se mencionó anteriormente, las zonas más industrializadas en la zona centro se encuentran en las regiones de Cuautitlán, Naucalpan y Toluca, y el proyecto de construcción de un Arco Norte, permitiría conectar la región de Atlacomulco con el sur del estado de Querétaro, Hidalgo y llegar hasta Puebla, esto permitiría transportar en un futuro con rapidez, la carga que utilice la carga aérea por esta vía, lo que agilizaría enormemente el transporte entre estos estados sin tener que pasar por la Ciudad de México.

Finalmente el Aeropuerto de Toluca (a2) es la opción más fuerte según los resultados del Método Electre IV para establecer un CLA alternativo en la zona centro del país. Este aeropuerto, actualmente tiene la infraestructura en el aeropuerto para manejar carga, así como un recinto fiscalizado, cuenta con operadores logísticos muy importantes tales como FedEx. La clara desventaja de este aeropuerto es su altura sobre el nivel del mar, sin embargo no es determinante. Una ventaja muy importante son las actividades económicas en el “hinterland” del aeropuerto, está inmerso en la región de Toluca, y tiene una gran cercanía con las regiones de Cuautitlán y de Naucalpan; la carretera de Naucalpan-Toluca permite el transporte vial sin necesidad de pasar por la Ciudad de México. La región de Toluca cuenta con el mayor número de empresas dedicadas a la rama automotriz, lo que le da una clara ventaja sobre sus competidores de Cuernavaca y Querétaro, no tanto así con Puebla. Sin embargo el estado de México es el principal productor en floricultura, sobretodo la región de Ixtapan de la Sal, cercana a la región de Toluca. Las flores de exportación son de los principales bienes que se transportan vía aérea por excelencia.

Finalmente, se puede comentar que los aeropuertos de Querétaro y Puebla pueden ser fuertes competidores en un futuro no muy lejano, el estado de Querétaro tiene una buena conexión con el Bajío, y el estado de Puebla con el sureste, principalmente el estado de Veracruz, lo que les podría aumentar sus posibilidades para localizar un CLA. Actualmente existen operadores logísticos interesados en el aeropuerto de Querétaro, tales como Air France Cargo, WTC, entre otros, lo que podría aumentar el número de operaciones del aeropuerto considerablemente.

También cabría considerar la información de los criterios como uso de suelo alrededor del aeropuerto, si existen reservas territoriales en el Plan Maestro de los aeropuertos, lo cual les daría más posibilidades. Es importante señalar que las actividades económicas del “hinterland” de cualquier aeropuerto pueden cambiar en unos cuantos años, esto dependería de los planes estatales, por lo que son factores muy dinámicos que podrían cambiar drásticamente en unos años y podrían inclinar la balanza hacia otros aeropuertos. Principalmente considero que los aeropuertos de Puebla y Querétaro tendrán fuertes posibilidades en un futuro, por lo que podría realizarse una nueva evaluación en un futuro cercano.

REFERENCIAS

1. Referencias bibliográficas

Antún J.P. (2004) Diplomado en localización industrial y parques industriales. Módulo: Parques Logísticos. Instituto de Ingeniería. UNAM.

Antún, J. P. (1994) Logística: una visión sistémica, Serie D-39, Instituto de Ingeniería, UNAM, México, 206 p.

Antún, JP (1994) Toma de Decisiones Multicriterio: El Enfoque ELECTRE, Series del Instituto de Ingeniería D-38, UNAM, marzo, 35p.

Antún, JP; Lozano, A; Hernández, R; Alarcón, R; Luyando, G; Rosales, O; Almaraz, C; Hernández, AB (2004) Estudio para el desarrollo del Proyecto Centro Logístico Puerto Chiapas, Fase 1 Bases Técnicas (Proyecto 5101) ; Instituto de Ingeniería-UNAM para la Secretaría de Economía, enero 2004.

Antún, J.P., Lozano, A., (2005) Metodología para el desarrollo de Centros Logísticos Aeroportuarios en México. Instituto de Ingeniería, UNAM.

Antún, J.P.; Grau, M. (2000) “Evaluación de Barcelona como Centro de Megadistribución para la Europa del Sur: Modelando un análisis de Benchmarking con ELECTRE IV”, en Colomer, J; García, A (eds), Calidad e Innovación en los Transportes, Memorias del IV Congreso de Ingeniería de Transportes, Valencia, España, 7-9 junio de 2000, Vol I.

Ashford N. and Wright P. (1992) Airport Engineering. Willey Interscience.

Betanzo, E. (2004) “Perspectivas de implantación de una plataforma logística adyacente al Nuevo aeropuerto de Querétaro, México. VI Congreso de Ingeniería de Transporte, Universidad de Zaragoza, España.

Button K. and S. Taylor (2000) International air transportation and economic development. Journal of Air Transport Management, Volume 6, pp. 209-222.

Cheung W., L. Leung, and J. S. Law (2003) WTO Implications on Air Cargo Logistics in Hong Kong and Mainland China. Proceedings of the Second International Workshop On Freight Transportation And Logistics ODYSSEUS 2003, Palermo, Italia.

Doganis R. (1991) Flying off course. The economics of international airlines. Routledge. London and New York.

García M. (2003) Levantando el vuelo. Transporte siglo XXI 43, pp. 8-12.

Hall R. W. (1996) Pickup and delivery systems for overnight carriers. *Transportation Research* 30A, pp. 173-187.

Heredia F. (1999) El transporte aéreo de carga en México 1992-1996. Instituto Mexicano del Transporte. Publicación Técnica no. 124. Sanfandila Querétaro.

Hernández, J.C., Antún, J.P., Lozano, A. (2000) “Soportes Logísticos de Plataforma: Una herramienta para el mejoramiento de la competitividad metropolitana”. *Memorias del III Seminario Internacional de Ingeniería de Sistemas*, Zihuatanejo, Guerrero, México, 16-18 noviembre de 2000.

Horonjeff R. (1986) *Planning and Design of Airports*. McGraw-Hill International Editions.

Hutlén B. and Jensen A. (2001). Regional logistics infrastructure in institutional supply chain networks – a research framework-. *Proceedings of the 9th World Congress on Transport Research (9th WCTR)*. Seoul (Korea), July 2331, 2001.

Hunsoo L. and Han M. (2003) Strategies for a global logistics and economic hub: Incheon International Airport. *Journal of Air Transport Management* 9, pp. 113-121.

International Air Transport Association (2004). *Airport Development Reference Manual*. 9th. Edition.

Larson, P. D. (1998) Air cargo deregulation and JIT: Two 20th anniversaries in American logistics. *Transportation Quarterly* 52, pp 49-60.

Lasserre F. (2001) Location and transportation in the internet era: space still matters. *Proceedings of the 9th World Congress on Transport Research (9th WCTR)*. Seoul (Korea), July 5503, 2001.

Luyando G. (1995) “Planeación de una red de aeropuertos”, Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería, UNAM.

Marianov V., D. Serra and Ch. ReVelle (1999) Location of hubs in a competitive environment. *European Journal of Operational Research* 114, pp 363-371.

Reynolds-Feighan A. (2001) Air-freight logistics. In: A.M. Brewer, K.J. Button and D.A. Hensher, Editors, *Handbook of Logistics and Supply-Chain Management*, Elsevier Pergamon, Oxford, pp. 431–440.

Rico O. (2001) La red de transporte aéreo de carga en México. Publicación Técnica No. 168. Instituto Mexicano del Transporte.

Rico O. (2002) Estrategias de actuación comercial para las terminales con baja utilización en la nueva estructura aeroportuaria mexicana. Publicación Técnica No. 212. Instituto Mexicano del Transporte.

Romero, L.E. (2004) “Identificación de oportunidades para proyectos de soportes logísticos de plataforma en la Zona Metropolitana del Valle de México”, Tesis de Licenciatura, Facultad de Ingeniería, UNAM.

Rotab M.R. (2000) Business process reengineering of an air cargo handling process, *International Journal of Production Economics* 63, pp. 99-108.

Schleske, E; Lozano, A; Antún, JP (2002) “Determinación de los mejores sitios para la ubicación de un Centro de Servicios de Transporte y Logística para la industria del calzado en la Zona Metropolitana del Valle de México”, *Memorias del IV Seminario Internacional de Ingeniería de Sistemas, Academia de Ingeniería, Puerto Vallarta, Jal, 21-23 noviembre 2002*

Tsai M. and Y. Su (2001) Political risk assessment upon the operations of international express delivery in Taiwan. *Proceedings of the 9th World Congress on Transport Research (9th WCTR)*. Seoul (Korea), July 8117, 2001.

Wan Y., R. K. Cheung, J. L. and J. H. Tong (1998) Warehouse location problems for air freight forwarders: a challenge created by the airport relocation. *Journal of Air Transport Management* 4, pp. 201-207.

Warsing D., G. C. Souza and N. P. Greis (2001) Determining the value of dedicated multimodal cargo facilities in a multi-region distribution network. *European Journal of Operational Research* 133, pp. 81-93.

Wells, A. T. (1992) *Airport Planning & Management*. Blue Ridge Summit, Pennsylvania.

Xue J. and K. K. Lai (1997) A study on cargo forwarding decisions. *Computers & Industrial Engineering* 33, pp. 63-66.

Zhang A. and Y. Zhang (2002a) Issues on liberalization of air cargo services in international aviation. *Journal of Air Transport Management* 8, pp.275-287.

Zhang A. and Y. Zhang (2002b) A model of air cargo liberalization: passenger vs. all-cargo carriers. *Transportation Research* 38E, pp 175-191.

Zhang A. (2003) Analysis of an international air-cargo hub: the case of Hong Kong. *Journal of Air Transport Management* 9, pp. 123-138.

Vincke, P. (1989) *L'aide Multicritere a la Décision*. Editions de L'Université de Bruxelles, Bruselas, Bélgica, 1989.

2. Fuentes de Internet

Aeropuerto Madrid-Barajas
www.clasnet.com/madrid

Aeropuerto Barcelona
www.clasenet.com/barcelona

British Airport Authority
www.baa.com

Aeropuerto de Miami
www.miami-airport.com

Aeropuerto de Singapur
www.changi.airport.com.sg

Aeropuerto de Hong Kong
www.hongkongairport.com

Plataforma Logística de Zaragoza
www.plazadosmil.com

Aeropuerto de Incheon
www.airtransport.or.kr/english/

Aeropuerto de Shanghai
www.shanghaiairport.com

Aeropuerto de Narita
www.naa.jp

Aeropuerto de Amsterdam
www.schiphol.nl

Aeropuerto de Frankfurt
www.cargocity-frankfurt.com

Aeropuerto de Los Angeles
www.lawa.org/lax/cargo.cfm

Aeropuerto de Nueva York
http://www.panynj.gov/aviation/air_cargo/

www.asur.com.mx

APÉNDICES

1. Guiones de entrevista

ENTREVISTA AEROPUERTOS

Presentación

Le agradecemos nos regale algunos minutos de su tiempo para la elaboración de esta entrevista sobre servicios y problemas logísticos en aeropuertos.

Su participación, por su conocimiento y experiencia, son muy importantes para lograr una exitosa realización del *Estudio*: “**Metodología para el desarrollo de Centros Logísticos Aeroportuarios en México**”.

1. Información Personal

1. Nombre: _____
2. Área o Departamento al que pertenece: _____
3. Puesto: _____
4. Teléfono: _____
5. E-mail: _____

2. Información General de la Empresa

1. Nombre de la empresa: _____
2. Dirección: _____
3. Estado: _____

4. ¿Cuáles son las características técnicas del aeropuerto?

- Pistas
- Calles de rodaje
- Plataforma
- Tipo de pavimento
- Avión máximo operable
- Vías de acceso
- Sistemas de aproximación
- Condiciones meteorológicas
- Otro

5. ¿Cual es el sistema de administración del aeropuerto?
 - Público
 - Privado
 - Mixto
 - Concesión
 - Otro sistema administrativo
6. ¿Qué porcentaje del área total del aeropuerto ocupa la terminal de carga aérea?
7. Del total de la carga manejada en la terminal, ¿qué porcentaje será de exportación?
8. Del total de la carga manejada en la terminal, ¿qué porcentaje será de importación?
9. ¿Se tienen planes para incorporar el modo ferroviario?
10. ¿Quiénes son los agentes del proyecto?
 - Gobierno federal
 - Gobierno estatal
 - Gobierno municipal
 - Desarrolladores inmobiliarios
 - Operadores logísticos
 - Asociaciones de transportistas
 - Otros
11. ¿Quiénes serán los usuarios/clientes?
 - Operadores logísticos
 - Empresas de distribución comercial
 - Compañías aéreas
 - Agentes aduanales
 - Otros
12. ¿Cuáles son las características del terreno?
 - Tipo de propiedad
 - Regulaciones para el uso de suelo
 - Impacto en el diseño financiero del proyecto
 - Otro
13. ¿Cuáles son los principales productos que manejan, tanto en importación como en exportación? (indique una distribución en %):
 - Perecederos

- Farmaceuticos
 - Electrónicos
 - Paquetería industrial (partes para integración en procesos de manufactura, refacciones, etc)
 - Peligrosos
 - Otros
14. ¿Existen restricciones en tiempo y espacio en las instalaciones de este aeropuerto?
15. Actividades de almacenaje y depósito, desembalaje y empaquetado, así como suministro y mantenimiento para aviones “Full Cargo”.
16. Del total de la carga aérea recibida en la terminal, ¿qué porcentaje aproximado es transferida hacia otros destinos por vía aérea? (Esto es con el fin de saber si el aeropuerto tiene un papel importante como “Hub”)
17. Del total de carga aérea enviada a través de la terminal, ¿qué porcentaje es producida en el hinterland aeroportuario? (Esto es con el fin de saber si el aeropuerto tiene un papel importante como “Gateway”)
18. ¿Cuál es el número aproximado de aerolíneas de pasajeros que utilizan el aeropuerto?
19. ¿Cuál es el número aproximado de aerolíneas exclusivas de carga que utilizan el aeropuerto?
20. ¿Cuál es el número de empresas de paquetería global que operan en el aeropuerto?
21. ¿Cuántos almacenes utilizan para la carga aérea? ¿dónde se localizan?
22. ¿Cuál es la superficie disponible en almacén y oficinas en el aeropuerto?
23. ¿Qué tiempo en promedio es la estadía de los productos en almacén del aeropuerto, tanto en importación como en exportación?
24. ¿Qué tipo de servicios de tecnología cuenta la terminal de carga?
- EDI
 - TMS (Transportation Management Software)
 - WMS (Warehouse Management Software)
 - Transmisión de datos en tiempo real
 - Otro
25. ¿Qué tipo de servicios de valor agregado cuenta la terminal de carga?
- Postacabado

- Etiquetado
- Otro

24. ¿Qué equipo utilizan para los movimientos de carga y descarga de las aeronaves y que empresa los lleva a cabo?

25. ¿Cuáles son los proyectos a futuro?

- a) infraestructura
- b) management: procesos, procedimientos, reingeniería operaciones
- c) innovación en servicios
- d) enlaces aéreos (regulares full cargo, itinerario con pasajeros cubierta inferior & combi, charter full cargo, etc)

29. Cuadro de la Situación en México de la Carga Aérea....sobre problemas, perspectivas y estrategias de solución de problemas para mejorar el negocio.

30. Documentación adicional:

- Folletería
- Estudios
- Revistas
- Webs
- Estudios de Casos Exitosos con Clientes Estrella

2. Directorio de entrevistados

Empresa	Nombre	Puesto	Correo	Teléfono
Operadora Estatal de Aeropuertos S.A. de C.V.	Cap. Luis Spezia	Asistente del Director General	luispezia@terra.com.mx	(01 2222) 32-00-32
Grupo Aeroportuario del Pacífico S.A. de C.V.	José Luis Wagener Martínez	Coordinador de Planeación Estratégica	jwagener@aeropuertosgap.com.mx	(52) 33 3880 1100 Ext. 297
SEDESU. Gobierno del Estado de Querétaro	Ing. Carlos Aguilar Rivera	Director de Proyectos Estratégicos	caguilar@queretaro.gob.mx	01 442 211 6800 Ext. 1276
Aeropuerto de Toluca	C.P. César Salgado Leyva	Administrador General	csalgadol@asa.gob.mx	01 722 273 15 44
Aeropuerto de San Luis Potosí, S.A. de C.V.	Lic. Pedro Robert de la Mora	Administrador	slprobert@oma.bz	(444) 822 21 19
Operadora Mexicana de Aeropuertos	Franck Serano	Gerente de Carga Aérea	fserano@oma.bz	52 (81) 8386-9200
ASUR Carga S.A. de C.V.	Lic. Jorge Castelazo Schuler	Gerente General	jcastelazo@asur.com.mx	52 84 07 71
Exel TGFm Mexico City	Alex Graniewicz	Director Nacional de Operaciones	alex.graniewicz@mx.exel.com	52 55 5999-8700 Ext. 701
KLM Cargo	Jorge Sosa	Gerente de ventas	Jorge.Sosa@klmcargo.com	57 86 87 47
Aerotransportes Mas de Carga, S.A. de C.V.	Ing. Juan Guillermo Torres	Director Comercial	jgtorres@masair.com	57 86 95 55
Air France Cargo	Philippe Surman	Director de carga México y Centroamérica	pksurman@airfrance.fr	57 86 96 30 al 34
Lufthansa Cargo	Hans Rose	Director General	hans.rose@DLH.DE	57 86 96 20 al 23
World Trade Center Guadalajara	Andrés Ruíz Sahagún	Investigación y Desarrollo	aruiz@wtcgdl.com	(52) (33) 3880 3021
United Parcel Service	María Griselda Hernández	Directora Comercial	mghernandez@ups.com	25 95 04 55
Estafeta Carga Aérea S.A. de C.V.	Juan M. Rodríguez Anza	Director General	jrodrig3@estafeta.com.mx	01 444 834 80 06
Federal Express	Armando Berrellez Dojaquez	Senior Manager Int. Sta Ops	aberrellez@fedex.com	(722) 275-5279
DHL Internacional de México, S.A. de C.V.	Luis Eraña	Vicepresidente de Operaciones	luis.erana@dhl.com	52(55) 5345-2004
DHL Internacional de México (AICM)	Lic. José Aguilar Méndez	Gerente Asuntos Aduanales e Importa.	jose.aguilar@dhl.com	5786-9666. Ext. 5200
DHL Internacional de México (Saltillo)	Fernando López	Supervisor de Importaciones	fernando.lopez@dhl.com	01 800 1345 759
British Airport Authority plc	Chris Mankelow	Head of Cargo Strategy	Chris.Mankelow@baa.com	020-8745 4584