

872715



Universidad Don Vasco A.C.

Incorporación No. 8727-15 a la
Universidad Nacional Autónoma de México

**Escuela de Ingeniería Civil
Estudio Socioeconómico para la
Reubicación del Aeropuerto de la
Ciudad de
Uruapan Michoacán.**

TESIS PROFESIONAL QUE PARA OBTENER EL
TÍTULO DE:

Ingeniero Civil

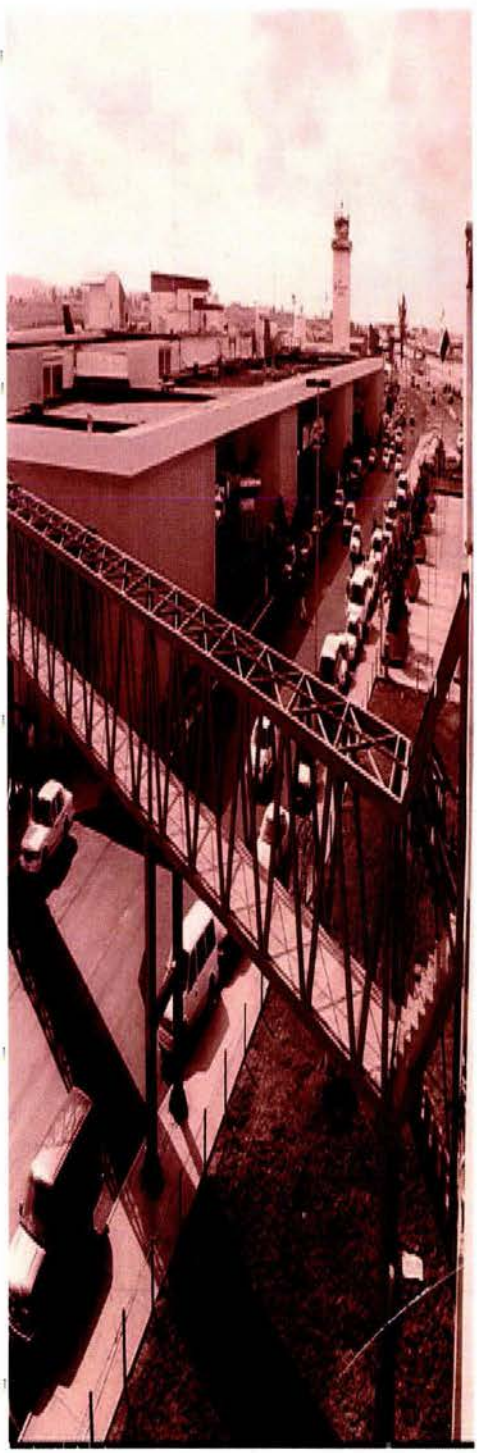
PRESENTA:

Genaro Arturo Manzano Sánchez

Marzo, 2005

Uruapan Mich.

m343835





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS...

.... A MIS PADRES, POR SU APOYO INCONDICIONAL, SUS CONSEJOS.

..... A MI ESPOSA TERUMI, POR SU APOYO E INSISTENCIA PARA TERMINAR ESTA TESIS..... TE AMO.

.....A MIS HERMANOS;.... ALEJANDRO, ADRIAN, OMAR. POR SU APOYO Y COMPAÑÍA.

.....A LOS INGENIEROS MAESTROS DE LA ESCUELA, POR LA PREPARACIÓN QUE A MIS COMPAÑEROS Y A MI NOS BRINDARON.

.... A MIS AMIGOS Y A MIS COMPAÑEROS; QUE CREYERON EN MI, A TODOS ELLOS MIL GRACIAS.

AL SR. FERNANDO NAVA, QUIEN COLABORO EN ESTA.

.....MI AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA, A LA MEMORIA, DEL ING. RAUL JAMIT ABUD POR SER MI GUÍA.

AL ING. ANASTACIO BLANCO, POR SU APOYO Y COLABORACIÓN.

AL ING. ANTONIO AMARO, POR SU APOYO Y ASESORÍA.

ESPECIALMENTE QUIERO AGRADECER A LOS ARQUITECTOS FAVIO Y FRANCISCO, QUIENES HICIERON UNA TESIS ACERCA DEL MISMO TEMA, TRABAJAMOS EN CONJUNTO E INTERCAMBIAMOS CONOCIMIENTOS, PARTICIPARON EN EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO, Y ASI YO PRICIPE EN EL DISEÑO TÉCNICO.

¡GRACIAS!!

AGRADECIMIENTOS.

ÍNDICE. 1

SINÓPSIS. 2

INTRODUCCIÓN. 2
Reseña Histórica. 2

CAPÍTULO I. El Transporte Aéreo en México; Una Necesidad. 6

1.1.- *El Entorno del Aeropuerto internacional Ciudad de México (AICM).* 11

- *Aeropuertos y Campos de Aviación en México.*
- *El Problema.*
- *Una Opción de Rescate Integral.*
- *El Proyecto.*

1.2.- *El Crecimiento Urbano de Uruapan Michoacán.* 15

- *La Urbanización en Uruapan.*
- *El Crecimiento Demográfico.*

CAPÍTULO II. Factores Socioeconómicos para la Planeación del Aeropuerto. 20

2.1.- *Descripción Geográfica y Población.* 20

2.2.- *Agricultura y Ganadería.* 23

2.3.- *Turismo y Comercio.* 25

2.4.- *Industria y Comunicaciones.* 27

CAPÍTULO III. Desarrollo e Infraestructura del Transporte Aéreo en Uruapan. 32

3.1.- *Descripción y Localización Actual del Aeropuerto.* 33

3.2.- *La Mancha Urbana, el cáncer de los Aeropuertos.* 36

- *La Expansión Física de la Ciudad.*
- *Asentamientos.*
- *De la Pista Vieja al Aeropuerto Nacional.*

3.3.- *Estadística del Movimiento de Pasajeros.* 40

- *Pronósticos en Cuanto a la Demanda.*
- *Datos Oficiales de las Principales Aerolíneas que Operan en Uruapan.*

CAPÍTULO IV. Proyecto de un Nuevo Aeropuerto.	45
4.1.- <i>Clasificación de Aeropuertos.</i>	45
4.2.- <i>Consideraciones para Reubicación.</i>	46
• <i>Previsión del Tráfico Aéreo.</i>	
• <i>Consideraciones Ecológicas.</i>	
• <i>Cálculo del Centro de Gravedad para la Reubicación del Aeropuerto.</i>	
4.3.- <i>Localización Definitiva.</i>	53
• <i>Definición de la Extensión de Terreno Necesario.</i>	
• <i>Necesidad de Planificar la Utilización de los Terrenos.</i>	
• <i>Selección del Tipo de Aeropuerto.</i>	
• <i>Economía en la Construcción.</i>	
CAPÍTULO V. El plan Maestro.	60
5.1.- <i>Atmósfera Tipo.</i>	60
5.2.- <i>Rosa de los Vientos.</i>	61
5.3.- <i>Pistas; Longitudes y Orientación.</i>	64
• <i>Pendientes Máximas Admitidas en las pistas.</i>	
5.4.- <i>Planos Generales y Planta Arquitectónica.</i>	70
• <i>Separación entre Pistas y Edificios.</i>	
• <i>Calles de Entrada y Salida.</i>	
• <i>Curvas de las Calles de Rodaje.</i>	
• <i>Localización del Edificio Terminal de Pasajeros y Hangares.</i>	
• <i>Zonas de Estacionamientos, Muelles de Carga y Descarga de pasajeros.</i>	
• <i>Sistemas de Atraque.</i>	
5.5.- <i>Plan Maestro: Planos del Aeropuerto Internacional-Transoceánico de Michoacán.</i>	77
CAPÍTULO VI. Valuación de la Propiedad Actual del Aeropuerto.	78
6.1.- <i>Técnica Elemental; El Método del Valor Residual</i>	78
• <i>Tabla de Incidencia.</i>	
6.2.- <i>Aplicación del Método Residual a los Terrenos del Aeropuerto.</i>	79

CONCLUSIONES GENERALES.	83
BIBLIOGRAFÍA.	87
BIBLIOGRAFÍA, de Datos Históricos y Estadísticos de la Aviación y Movimiento de Pasajeros en Uruapan Michoacán.	88

SINÓPSIS.

En este volumen conoceremos los hechos principales de la historia mundial de la aviación que se ha dado de manera cronológica; así de esta manera nos introduciremos con mayor interés a la breve historia de la aviación Mexicana, para poder desarrollar el tema central de esta edición que trata sobre aquellos grandes espacios que llamamos puertos aéreos donde operan y pernoctan estas máquinas.

Conoceremos el problema de la ciudad de México que ha causado revuelo, además de sus soluciones más cercanas, Así daría paso a una serie de generalidades para un caso en particular, fuera de la capital Mexicana y para adentrarnos en esta ocasión al problema de la ciudad de Uruapan Michoacán, exponiendo de manera global su situación y dando a conocer ventajas y desventajas que han surgido a lo largo de los últimos 10 años así como del crecimiento de la mancha urbana.

En el transcurso de éste veremos los datos y estadísticas, estudios y normativas para hacer el comparativo del ESQUEMA DE REUBICACIÓN.

El Esquema de Reubicación consiste de tres modelos de impacto, cada uno muestra una condición a justificar, los cuales se describen a continuación:

- **Urbanización:** -Reutilización de los terrenos, - Reorganizar y rehabilitar la Av.

Latinoamericana, que es una arteria vial de comunicación importante, -y generación de empleos, ya que habría más comercio y vivienda.

- **Mancha Urbana:** -Confiable y seguridad Operacional.
- **Demanda de los Servicios Aéreos:** -Promoción y Demanda de Rutas Aéreas comerciales y carga internacional, -Promoción y Demanda de Rutas Aéreas comerciales y carga nacional, -Tecnología operacional de vanguardia, sobretodos y cada uno de los puntos mencionados.

INTRODUCCIÓN

RESEÑA HISTÓRICA.

Durante el siglo XX, el hombre ha ido mas lejos y con más rapidez en el dominio del que en cualquier empresa comparable de su historia. Claro que su interés se remonta al tiempo en que se soñaba y maquinaba medios de conquistar el cielo. De hecho, logró hacerse al aire a fines del siglo XVIII, cuando dos franceses navegaron sobre París en un globo. Mas la verdadera historia del vuelo tripulado comenzó en 1903 con los hermanos Wright. Después los hitos históricos en el campo de la aviación se sucedieron con tal rapidez que seis decenios vieron al hombre volar desde las arenas de Kitty Hawk hasta los linderos del espacio (ASA, 1997).

Es la mitología griega la que nos suministra la referencia más antigua acerca de los primeros vuelos realizados por el hombre y que surgen como una necesidad, dominar a sus enemigos desde los aires, competir con los pájaros, la supremacía de los cielos etc. El hombre tuvo que valerse en un principio de la fantasía y posteriormente de la ciencia.

Una de las más lejanas referencias que se tienen de los primeros vuelos que realizó el hombre, relata que el emperador chino shun escapó de su cautiverio disfrazándose de pájaro; Así como también Arquitas de Taranto en el siglo IV A.C. según se afirma logró elevarse por los aires, y muchos más precursores que intentaron surcar los cielos sin obtener provecho triunfal.

Entonces surgen los innumerables experimentos y observaciones de un gran genio italiano llamado Leonardo Da Vinci, el cual después de haberlos realizado llegó a la conclusión de que el hombre jamás llegaría a levantar el vuelo por su propia energía, siendo entonces necesario emplear otro tipo de ésta para realizar tales propósitos. Por la técnica escasa en esos entonces y dentro de éstos diseños, Leonardo dibuja un "tornillo", el cual por medio de un mecanismo desconocido lo haría girar, y de este modo se enroscaría en el aire, diseño que más tarde sería la más seria inspiración del helicóptero (ASA, 1997).

Es en 1742 cuando el francés Baqueville, planeando con alas sujetas a brazos y piernas, logra volar sobre el río sena.

En 1804 el ingeniero británico Sir George Cayley, ya había esbozado como debería ser el primer aparato volador, siendo éste de alas fijas, timonel y una hélice, que debería ser movida con algún motor adecuado, ya que el existente era de vapor y demasiado pesado para el fin establecido.

Otro pionero considerado por muchos como el padre de los planeadores, fue el alemán Otto Lilienthal, que realizó innumerables vuelos, arrojándose con ellos desde lo alto de las colinas y posteriormente corregir los posibles errores de diseño, en 1896 introduce el primer motor de ácido carbónico el cual produciría un efecto tal que movería los extremos de las alas. Así también se sabe que el primer vuelo controlado con un aparato más pesado que el aire, tuvo lugar en las dunas de Kitty Hawk en carolina del norte, siendo el 17 de diciembre de 1903, y fue llevado a cabo por los hermanos Wilbur y Orville Wright, y fue la existencia del motor de gasolina, factor decisivo que les permitió realizar su histórico vuelo, recorriendo 260 mts en 59 segundos, pesando el aparato apenas 335 Kg. y muchos otros más con éxito similar (ASA, 1997).

Es a partir de este instante cuando los fabricantes de motores se lanzan a perfeccionar el nuevo invento. Después en 1909 Louis Bleriot cruza el canal de la mancha sobre un avión, considerándose que a partir

de esta fecha la aviación se convierte en una materia, científica y tecnológica.

El primer taller para la fabricación de aviones se estableció en 1906 en París, por los hermanos Voisin, pioneros de la industria aeronáutica, y fue por esta razón que Francia tuvo la supremacía aérea hasta 1930. También la idea de utilizar los aeroplanos con fines militares surgió en 1911 cuando el piloto italiano Carlo Piazza realiza un vuelo, el primero de índole militar en la historia, y es así que la primera guerra mundial dio un impulso decisivo a la aviación, y lo que empezó como un juego terminó en escuelas de auténticos pilotos.

En ésta se construyeron máquinas que volaban a más de 200 k/h y alcanzaban alturas de 6000 mts. Además la industria aeronáutica adquirió un desarrollo inusitado y se estima que fueron fabricados cerca de 200,000 aviones y 250,000 motores que pronto se convertirían en máquinas muy seguras en las que cualquier piloto podría lanzarse a la aventura (ASA, 1997).

Fue surgiendo entonces la idea de utilizar la aviación como medio de comunicación y transporte entre las regiones inexploradas de Asia, América, y África y permitir de ésta forma a los países colonistas una relación entre éstos y sus dominios, entonces fue en el año de 1918 cuando Alemania la que realizó la primera exploración de una línea de

vuelo regular utilizando un biplaza Rumpler C.I. y los vuelos comerciales posteriores aparecen entre Londres y París.

En América Estados Unidos tuvo en la administración de correos su primer cliente distinguido dentro de la aviación comercial inaugurándose el primer vuelo regular entre Nueva York y Washington en 1918 y en 1920 aparece la ruta San Francisco-Nueva York, siete años después se fundó una de las grandes protagonistas de la aviación comercial y que es la PAA (Pan American Airways.) Su servicio internacional era Florida-La Habana Cuba y se extendió por toda América Latina y en 1929 sus vuelos regulares comprendían países de Chile y Argentina. La razón más importante por la cual el primer vuelo comercial entre América y Europa se llevó a cabo era el radio de acción de los aviones, que eran muy pequeños, y hasta 1939 cuando es realizada con ayuda de los hidroaviones, únicos aparatos que necesitaban de una estructura adecuada para aterrizar.

En la década de 1930 aparecen más compañías aéreas comerciales, como KLM y Air France. También aparecen los famosos aviones DC-3, de McDonell Douglas, el cuatrimotor DC-4 (por la segunda guerra mundial) tenía una capacidad para 48 pasajeros y una velocidad de 350 k/h y sin embargo no alcanzó el éxito del DC-3 que aún en la actualidad es usado en vuelos de muy corto alcance (ASA, 1997).

Entonces en Norteamérica, el BELL XP-59^a es el que

inicia la primera etapa en América para un avión a reacción en calidad militar y es hasta 1951 cuando volaron por primera vez aviones comerciales a reacción, siendo la empresa Británica DeHavilland, la que fabrica el "Comet", (avión a reacción de uso comercial.) En 1958 aparecen los Boeing 707 y más tarde el DC-8, los cuales desembocarían en la construcción de los gigantes "Jumbo", Boeing 747 y el DC-10, teniendo el primero un radio de acción de 11,000 km y transportando una carga útil de 45,000 Kg; mientras que el DC-10 tolera una carga de 36,000 kg y su radio de acción es de 5200 km, ambos tienen una velocidad promedio de 1000 km/h (ASA, 1997).

La carrera por obtener mayores velocidades de las aeronaves, fue en un principio por necesidades militares, y a partir de 1956 los Estados Unidos de Norteamérica y la U.R.S.S. competían por el mejor. Y es en el año de 1961 cuando se inicia entre Francia y Gran Bretaña, la cooperación para desarrollar el proyecto de un avión supersónico para uso comercial que tuviera la velocidad tentativa de 2 veces la velocidad del sonido y que enlazara América con Europa en tiempo relativamente corto, y es hasta 1976 que logran construir dicha aeronave a la que por nombre bautizaron como "Concorde". En realidad lo descrito anteriormente, es sólo una parte de lo que realmente ha sido el desarrollo de la aviación mundial.

A partir de lo anterior se crearon empresas de aviación comercial y de transporte de carga por todo el mundo con la finalidad de satisfacer la necesidad de viajar por placer, de negocios, o simplemente transportar la mercancía de alguna empresa que exporta a otras partes del mundo (Ruiz, 1999).

Como ya lo mencionamos, la empresa aérea AIR FRANCE creada el 30 de agosto de 1933, al inicio de la segunda guerra mundial contaba con 85 aeronaves operadas en cuatro redes: Europa, África, América del norte, y América del sur. En la actualidad realiza cerca de mil 300 vuelos diarios a más de 281 destinos en todo el mundo. AIR FRANCE transportó a 35.6 millones de pasajeros en el período de 1998-1999. En el presente año, la aerolínea cuenta con 213 aviones y produce una cifra alrededor de los mil 870 millones de francos franceses. Después de realizar en 1946 el primer vuelo París-Nueva York, el 28 de abril de 1952, cordialmente arranca operaciones e inicia la ruta París-México, país al que beneficia con sus constantes innovaciones como la puesta en servicio del avión supersónico CONCORDE en 1976, el Airbus A-340 en 1993 y así el 29 de junio del mismo año, inicia los vuelos sin escalas entre París y la ciudad de México. Hoy en día, AIR FRANCE es una de las empresas que se mantienen más a la vanguardia en tecnología y servicio al cliente.

AIR FRANCE cuenta con una plataforma de conexiones que permite al pasajero viajar fácilmente

de un punto a otro del planeta, pasando por un solo aeropuerto de conexión y permite una reducir la duración de la conexión y multiplicar los destinos (Correa, 1999: sección F).



Fuente: (www.powerpoints.org: 2004)

CAPÍTULO I.

EL TRANSPORTE AÉREO EN MÉXICO; UNA NECESIDAD.

Una gran parte de la vida económica, social, política y cultural de un país depende de sus aeropuertos. Los aeropuertos son en los tiempos actuales, y lo serán aún más en el futuro, la primera imagen que ofrece un país o una ciudad. Es también su vía de acceso más expedita, la que ofrece las mayores ventajas en cuanto a oportunidad para atender asuntos urgentes.

Cuando el terremoto de 1985 dejó casi aislada a la ciudad de México, sólo su aeropuerto estaba en condiciones de recibir la ayuda internacional y de mantener el contacto de la ciudad con el resto del mundo. Igual ocurrió en fechas resientes, cuando el huracán "Paulina" dejó aislados por tierra a numerosos pueblos y ciudades del estado de Oaxaca y Guerrero (ASA, 1997).

El vuelo ha sido a través de la historia de la humanidad, el más caro anhelo.

En la historia de nuestro país, encontramos huellas de este anhelo, en la mitología del hombre de Anáhuac, que nos habla de Tohti y de Quetzalcoatl, personajes que poseyeron la facultad para volar. Desde la conquista hasta la independencia, muchos hombres, extranjeros y nacionales, surcaron los cielos de México, en aparatos más ligeros que el aire. A principios de siglo, siete años después de la hazaña de

los hermanos Wright, un Mexicano llamado Alberto Braniff, logra el primer vuelo mecánico sobre el valle de Anáhuac; siguiendo su ejemplo, también se lanza a la conquista del aire, los Mexicanos: Villasana, Lebrija y Mendia, para ser los precursores de la primera etapa de ésta novedosa industria.

Al triunfo de la revolución, Don Francisco I. Madero, inaugura las segundas exhibiciones aéreas en el campo de Balbuena, y aprovechando su presencia, el Capitán Dyot lo invita a subirse con él a su avión, al aceptar, Madero se convierte en el primer estadista en el mundo que realiza un viaje aéreo. Después de las exhibiciones, Madero contrata con John Moisant la adquisición de uno de los modelos de aviones del tipo Moisant-Bleriot, con la condición de que enseñara a pilotar estos aviones a Mexicanos. Sin embargo, los sucesos de 1913 detienen este plan. En ese entonces Don Venustiano Carranza Gobernador del Estado de Coahuila, manda a dos sobrinos suyos a estudiar la ciencia de la aviación a la escuela de Moisant, en Garden city, Nueva York. Estos jóvenes eran: Gustavo Salinas Carmiña y Alberto Salinas Carranza (ASA, 1997).

El primer avión adquirido en México, fue por acuerdo del Sr. Ignacio Mosqueira, con el general Álvaro Obregón, siendo éste un biplano "Martín", bautizado con el nombre de "Sonora", estando

pilotado por el Capitán Gustavo Salinas. Este avión prestó importantes servicios en la época de la revolución, entre los más importantes se cuenta el de bombardear las posiciones federales en el puerto de topolobampo, de cuya bahía desalojó los buques de guerra federales.

Gracias a la revolución, México puede enorgullecerse ya que fue uno de los primeros países del mundo que empleó la aviación como arma ofensiva.

Impulsada por el régimen de Venustiano Carranza, la aviación mexicana, funda la primera escuela de pilotaje y los primeros talleres especializados, no solo para reparaciones sino para establecer una industria de construcción aeronáutica. Siendo ésta una de las más avanzadas del continente Americano, y una de las primeras en le mundo. Estando localizados éstos talleres en los campos de Balbuena, construyéndose aquí aviones con técnica netamente mexicana; más tarde, Francia copiaría el sistema del monoplano Parasol, ideado por técnicos mexicanos en los talleres de la Calzada Ignacio Zaragoza.

Hasta antes de la muerte de Carranza, nuestra aviación alcanzó un nivel muy alto que jamás ha vuelto a alcanzar (ASA, 1997).

Los talleres nacionales de construcción aeronáuticas con obreros de primera categoría como: Urbiola, Pazaran, Pinzón, Copel, Enrique Jacinto, entre otros, producen en serie aviones, motores, instrumentos, bujías, y hélices hechos totalmente en el país.

Posteriormente, el desarrollo de la aviación es lento, siendo en 1928 cuando el Ingeniero Ángel Lazcurain y Osio, Antonio Zea y otros, crean los primeros signos de inquietud para surcar los cielos en misiones de paz y progreso.

Es el maestro precursor de la aviación mexicana, Ing. Juan Guillermo Villasana, el que concibe la idea de formar un organismo, que por separado, estudie y haga posible medianamente una planeación adecuada, establecer normas y reglamentos para la aplicación del aeroplano a fines comerciales. Realizando los primeros vuelos de larga distancia, entre México y Pachuca y viceversa. Posteriormente se convence al Gobierno Federal de la creación de un departamento que se encargue de promover la aviación en el país.

Es así como el 1o de Julio de 1928, por acuerdo presidencial, se crea en México el Departamento de aeronáutica Civil, siendo nombrado el Ing. Villasana el primer jefe (ASA, 1997).

Las primeras concesiones para servicios públicos de aerotransportación, se concedieron a la compañía mexicana de transportación aérea, S.A. para cubrir la ruta México-Tampico-Matamoros y México-San Luis Potosí-Salttillo-Monterrey-Nuevo Laredo. La compañía Mexicana de Aviación, pionera y fundadora de nuestra aviación comercial, abrió las primeras rutas a todo lo largo del país, construyendo campos de aterrizaje y estableciendo

los primeros sistemas de radiocomunicación y navegación aérea en México. Años después en 1932, bajo el patrocinio de Antonio Díaz Lombardo, sus sobrinos los pilotos aviadores Manuel Ramón González y el propio Díaz Lombardo, fundan Aeronaves de México, realizando los primeros vuelos con itinerarios entre México y Acapulco.

Con los años surgieron otras empresas aéreas que llevaron la comunicación por los aires a las más recónditas regiones del país, que por su orografía hacía difícil su comunicación terrestre y entre ellas se puede mencionar las siguientes:

Líneas Aéreas Mexicanas.

Aerovías Reforma.

Servicios Aéreos PANI.

Comunicaciones Aéreas de Veracruz

Aerolíneas Mexicanas, y otras más.

Francisco Sarabia, héroe de la aviación civil Mexicana, unió con servicios aéreos las aisladas regiones del sureste, incorporándolas a la unidad nacional. También: Zinser, Clevenger, Mayo, Obregón, Tilligan, Loperena, Hermanos Melgoza y otros muchos héroes olvidados, tejieron una tupida red de comunicaciones aéreas en todo el país a base de puro esfuerzo.

En México la intransigencia domina el panorama de la industria aérea en el país. Las dos principales aerolíneas nacionales tienen un control extendido del

mercado aéreo nacional.

Unos argumentan que se trata de un sector excepcional de la economía, en tanto que otros insisten en que un monopolio siempre presenta efectos perniciosos, independientemente del sector en que se encuentre (Ruiz, 1999).

El problema de la industria aérea en el país no es nuevo. Llevamos más de una década de cambios y ajustes en el sector sin que se acabe de consolidar un esquema de competencia que permita el funcionamiento eficiente del transporte aéreo, la entera satisfacción del consumidor, un bajo índice de accidentes y la existencia de un conjunto de empresas económicamente exitosas. A decir verdad, los problemas siguen siendo enormes a lo largo de estos 10 ó 12 años. Sin embargo, los avances logrados son mucho menos impresionantes de lo aparente y para que la industria prospere, el gobierno tendría que detonar su crecimiento a través de un esquema competitivo mucho más activo y avanzado.

A lo largo de la década de los setenta y ochentas, las aerolíneas fueron de mal en peor. El servicio era desastroso, no existía la más mínima noción de un horario y la idea de servicio al cliente, como razón de ser de la empresa, estaba totalmente ausente.

A finales de los ochentas, el gobierno aprovechó la oportunidad que le presentó una más de las múltiples huelgas a que emplazó uno de los

abusivos sindicatos para iniciar un procedimiento de quiebra. A partir de la quiebra de Aeroméxico el gobierno confiaba en que se podría reestructurar a las aerolíneas y transformar el servicio aéreo en su conjunto. El camino fue mucho más pedregoso de lo que el gobierno deseaba, los bancos acreedores de la aerolínea habrían quebrado y esa cruda realidad comenzó años de vaivenes que culminaron con la integración de las dos empresas aéreas más grandes del país, Aeroméxico y Mexicana (Adalid, 1999).

Ahora que ambas aerolíneas han vuelto a la rentabilidad, se ha reabierto la disputa dentro el gobierno y entre éste y la controladora CINTRA sobre el futuro de la industria.

Aunque formalmente operan como dos empresas separadas, ningún usuario del servicio ignora que en realidad comparten un creciente número de activos, rutas y, sobre todo conceptos. Además son propietarias de diversas empresas regionales, las llamadas alimentadoras, así como de diversas empresas de servicios, lo que eleva su influencia real mucho más, así que las autoridades de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes no sólo protegen y defienden una empresa dominante, si no es que monopólico en virtud de que la mayoría de las acciones las controla el gobierno.

Conviven otras empresas, notablemente TAESA, que sobreviven gracias a los interminables subsidios que

aportamos de manera cotidiana todos los que pagamos impuestos. Los diversos especialistas que han estudiado el caso, unos pagados por la SCT y otros por la Comisión de Competencia, inevitablemente arriban a conclusiones encontradas, irónicamente, la sobre vivencia, así sea artificial, de empresas como Aerocalifornia y TAESA sí han servido para evitar el abuso en tarifas y mal servicio de las empresas (Adalid, 1999).

La otra verdad indisputable es que, son contados los casos de apertura a la competencia internacional en los mercados domésticos, como Nueva Zelanda que pudiesen servir de guía para la transformación de la industria aérea en el país.

El esquema de liberalización parcial que sí ha prosperado en diversos países es el de la llamada "quinta libertad", ésta abre la posibilidad de que cualquier línea del mundo, por supuesto incluyendo a las Mexicanas, pudiese ofrecer servicios aéreos entre cualquier ciudad Mexicana y cualquier otra del resto del mundo. Canadá y Estados Unidos hace años que liberalizaron su industria de esta manera, introduciendo una verdadera revolución en la aviación de ambos países. Tan importante ha sido el impacto, que ahora el gobierno canadiense ha autorizado a sus dos aerolíneas más importantes a discutir la posibilidad de fusionarse.

No habría razón por la cual pensar que un modelo

así sería menos ventajoso para el consumidor mexicano.

Este modelo de liberalización parcial tiene el gran mérito de introducir competencia sin ser arrollador. Los mexicanos que hoy viven en ciudades desde las cuales no hay servicio internacional y que tiene que hacer conexiones vía aeropuertos como el de Guadalajara, Monterrey, Cancún, o la ciudad de México, podrían volar directamente a su destino sin tener que hacer conexión. El pasaje que hoy hace conexiones evidentemente es importante para la rentabilidad de las empresas mexicanas, pero probablemente no determinante de su sobre vivencia. (Hernández, 1999)

Además, el gobierno podría dejar de sostener artificialmente a las otras aerolíneas y convertirse en el regulador honesto y desinteresado que debería ser pero en realidad nunca ha sido. El modelo que hoy existe no es sostenible porque su propensión natural es la de abusar del consumidor.

Mejor modificamos el modelo, sentar reglas claras, y lanzar una nueva plataforma para el desarrollo de la aviación y la clave entonces, sería la de brindar oportunidad a todas las ciudades dentro del territorio nacional a desarrollar sus aeropuertos no solo nacionales si no internacionales, con infraestructura que les permita tener una mejor demanda del servicio aéreo en todas sus ramas y así tener un contacto directo con el mundo sin tener que hacer conexiones

con otros aeropuertos nacionales e internacionales para cada caso; como la ciudad de Uruapan y otras en constante desarrollo (Correa, 1999).

Actualmente el problema de la saturación y la seguridad en aeropuertos, es de vital importancia, lo podemos ver como una "causa y efecto", esto es, que al tener una mayor demanda hay mayor número de operaciones y, por lo tanto, demanda mayor seguridad, tanto para los pasajeros como para la ciudadanía en general. Sin duda, el Aeropuerto internacional "Lic. Benito Juárez" de la ciudad de México, capital del país, representa uno de los casos más polémicos en cuanto a lo mencionado; los movimientos aéreos civiles, y centro de negocios para algunos internacionalmente, Representa aproximadamente 800 operaciones aéreas diarias en las que, además de contaminación en sus más altos niveles, el peligro de tener un accidente que provoque una desgracia masiva es cada vez, más preocupante y del cual se analizará en breve en el capítulo siguiente.

Y no solamente es un problema de la capital, si no que imaginemos cuantas ciudades con sus aeropuertos estén en las mismas condiciones, mas sin embargo se extiende a lo ancho de todo el mundo, Como el caso de Argentina, la noche del martes 31 de octubre de 1999, por lo menos 70 personas murieron cuando un avión Boeing 737 con

más de 100 pasajeros a bordo, se incendió mientras intentaba despegar del aeropuerto metropolitano de la capital Argentina. El antiguo aeropuerto metropolitano está ubicado sobre la costanera norte, más de un centenar de vuelos despegan y aterrizan diariamente en esa terminal. El aeroparque Jorge Nebery está estratégicamente ubicado a 15 Km del obelisco porteño (Adalid, 1999).

En principio allí aterrizaron los vuelos nacionales e internacionales, pero con el tiempo el crecimiento de la demanda de servicios comerciales obligó a construir el aeropuerto internacional de Ezeiza, en 1952. Desde entonces fue destinado a los vuelos nacionales. Cuando fue ideado, la zona de la costanera estaba prácticamente despoblada y desde los sesenta el aeroparque comenzó a rodearse de gasolineras, complejos deportivos y edificios a sus alrededores, así lo convirtió en una estación aérea inviable. (Adalid, 1999).

No basta, es evidente, la mera existencia de aeropuertos, alguien tiene que cuidar de ellos y ver por su futuro... (ASA, 1997: 13).

1.1.- EL ENTORNO DEL AICM.

Aeropuertos y Campos de Aviación en México.

Un aeropuerto es una instalación física que tiene como función primordial la operación de aviones.

En consecuencia con la aparición del primer aeroplano que se elevó por los aires, se puede considerar como

primer "Aeropuerto" a las dunas de Kitty Hawk, Carolina del norte.

Los primeros capos de aviación en México, aparecen cuando las primeras máquinas voladoras funcionan, esto es por el año de 1910. Considerándose como primer aeropuerto en México, a los desaparecidos campos de Balbuena, en donde el señor Braniff hizo volar por primera vez un aeroplano (ASA, 1997).

Posteriormente con el empleo más reciente de los aviones para uso militar obligó a que los infantes de guerra acondicionaran los terrenos más planos, que por lo general se encontraban cerca de las estaciones de ferrocarril, siendo entonces construidos los primeros campos de aviación por infantes de guerra, ya que desde sus inicios hasta 1942, prácticamente la aviación fue de uso militar.

Los asaltos y robos de que era objeto principalmente los pagadores de las compañías petroleras, localizadas en las huastecas, obligan a sus gerentes a ver la ventaja en el empleo de aeroplanos, naciendo así una pequeña empresa que empieza a volar aeroplanos, dando origen al primer campo de aviación civil, ubicado cerca del puente del Moralillo, en las cercanías de Tampico, lugar considerado como cuna de la aviación civil mexicana. Su utilización se prolongó hasta 1930, cuando aparecieron aeroplanos mayores que exigieron campos de aviación de mayores

dimensiones.

El desarrollo de la aviación civil en México, se inicia en año de 1928, cuando se establecieron los primeros servicios regulares sujetos a itinerario. La S.C.O.P. adquirió 6 aeroplanos Stison monomotores para cuatro pasajeros y los destinó al servicio postal aéreo entre México Nuevo Laredo con escala en Querétaro, San Luis Potosí, Matehuala, Saltillo y Monterrey utilizando en todos estos lugares los campos de aviación acondicionados por el ejército.

En abril de 1928, la empresa de Tampico se organizó para prestar servicios públicos de correo, pasajeros y Express entre México y Tampico, utilizando para sus aterrizajes y despegues, los campos de Balbuena y el de Moralillo y otro en Tuxpan, construyendo en éstos, simples casetas de madera para atender los servicios de pasajeros (ASA, 1997).

El 15 de octubre del mismo año, Pan American Airways, adquirió los intereses de la Compañía Mexicana de Aviación e inició el servicio público entre Veracruz y Mérida, con escalas en: Minatitlán, Villahermosa, Ciudad del Carmen y Campeche, utilizando también los campos de aviación militares. El año de 1929 fue pródigo en apertura de nuevos servicios y es en julio cuando la Corporación Aeronáutica de transportes S.A., inicia operaciones en la ruta de Matamoros a Mazatlán, con escalas en Monterrey, Saltillo, Torreón y Durango. Por las mismas fechas empieza a volar la empresa

estadounidense Pickwick Latino Americana, la que cubrió el servicio desde Los Ángeles hasta El Salvador, haciendo escala en la mayor parte de las ciudades de la costa occidental, como son: Tijuana, Mexicali, Hermosillo, Guaymas, Cajeme, Navojoa, Los Mochis, Culiacán, Mazatlán, Tepic, Guadalajara, Morelia, Cd. De México, Puebla, Tehuacan, Oaxaca, San Jerónimo, Arriaga, Tapachula, Guatemala y El Salvador, y al igual que sus antecesores, utilizando también los campos de aviación militar (Ruiz, 1999).

En 1929 se establece el primer servicio internacional entre México-Tampico- Matamoros, correspondiendo a Pan Am este acto, en México se empezaba a utilizar el campo de Balbuena, mientras que en Tampico exigieron la construcción de un campo mejor que el de Moralillo, y en Matamoros, por carecer de un lugar apropiado los aeroplanos aterrizaban en Brownsville. Es entonces cuando surgió la necesidad de construir un aeropuerto civil en la ciudad de México y uno en Tampico. A partir de este momento, es cuando empieza a intervenir la ingeniería y la técnica de operaciones, iniciándose la construcción de edificios de pasajeros, hangares para mantenimiento y pistas petrolizadas, ya que las usadas comúnmente eran por lo general llano. Al aeropuerto civil de la Ciudad de México, se le nombró "PUERTO AEREO CENTRAL", proyectándose el edificio en 1929 con dimensiones

gigantescas que llegaban a rivalizar con las mejores de Estados Unidos de Norte América, desgraciadamente un terremoto que sacudió la ciudad de México, fracturó el edificio y éste tuvo que ser demolido.

De 1930 a 1939, los servicios de estación se ofrecían en una caseta de madera, construida por la Compañía Mexicana de Aviación, atrás de su hangar, que en la actualidad es utilizado por oficinas de AeroMéxico.

La pista original del Puerto Aéreo Central es la misma que en la actualidad se denomina 05-Izquierda.

El "puerto Aéreo Central" queda así pues grabado en la historia de la aviación Mexicana, fue creciendo a medida en que se tornaba la necesidad de instalaciones más grandes, pistas con mayor capacidad, y lo más impresionante es que su tráfico en la actualidad sigue siendo desgastante, y la mancha urbana poco a poco se lo ha ido comiendo. En la actualidad le es llamado AICM (Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México) y las autoridades están preocupadas por una reubicación urgente y por consiguiente se han entablado conversaciones acerca del tema y se tienen dos opciones que más adelante se mostrarán se mostrarán (ASA, 1997).

El problema.

En un intento por integrar una solución a la sobresaturación del aeropuerto de la ciudad de México y la mejora en las condiciones ambientales del oriente, urbanistas y arquitectos promueven la

construcción de una terminal aérea en el centro del lago de Texcoco como parte de la recuperación ecológica de la zona. (Figura 1.1)

El proyecto, que fue diseñado por un grupo de ocho académicos, representantes de la iniciativa privada y ambientalistas, establece el relleno gradual de las 13 mil 500 hectáreas que se encuentran abandonadas actualmente. En función de esta superficie, explica el arquitecto Alberto Kalach, se desarrollaría una serie de proyectos productivos como una terminal aérea que estaría rodeada de agua. Una vez que fue desecado para evitar inundaciones, una parte importante de la superficie del ex-lago de Texcoco sirvió para albergar a dos de las concentraciones humanas más grandes del estado de México: Nezahualcóyotl y Ecatepec (Adalid, 1999).

La recuperación ambiental incluyendo la construcción del nuevo aeropuerto tendría un costo de 2 mil 500 millones de dólares. Para lograr el rescate se tendrían que construir carreteras y otras obras de infraestructura que garantizaran el funcionamiento de ésta opción. Kalach sostiene que contar con una terminal aérea en medio del lago tendrían ciertas ventajas los aviones para sus despegues y aterrizajes, puesto que no estarían rodeados de zona urbana y descartan que la presencia de aves resulte una desventaja para colocar un aeropuerto en ésta zona de recuperación.

Actualmente en el aeropuerto capitalino se realizan anualmente cerca de 270 mil operaciones, lo cual dificulta su funcionamiento y de continuar la tendencia, dentro de 5 años se registrarán más de 300 mil operaciones, según estimaciones de la consultora que elaboró el estudio de factibilidad en Tizayuca en Hidalgo.

Sin embargo, no es el único problema, también la cercanía con la mancha urbana es un peligro para aeronaves y vecinos, quienes padecen el constante tránsito de aviones (Adalid, 1999).

Además las empresas ICA Y OGDE cuentan con un proyecto de construcción de un aeropuerto con varias pistas, el cual busca desahogar el tráfico aéreo que se padece actualmente en la terminal aérea. Este municipio Hidalguense representa una de las principales opciones para la nueva terminal. La primera etapa del proyecto, que incluiría un completo desarrollo económico y de infraestructura alrededor de las pistas y el edificio, se concluirá en el 2004.

El aeropuerto de Tizayuca, tal como está proyectado, podría ampliarse en función de las necesidades de transportación de la megalópolis, sino a las urbes vecinas como Tlaxcala, Querétaro, Puebla, Morelos, Pachuca y Toluca.

Figura 1.1:



Fuente: (Adalid, 1999)

Una opción aérea y de rescate integral.

Ante la presión de la mancha urbana a la zona del ex-vaso de Texcoco, urbanistas, ambientalistas, proponen un plan para construir un nuevo aeropuerto, así como un rescate ecológico.

Situación actual de la zona:

Caracol de sosa de Texcoco.- zona destinada por esta empresa de descartar sosa y sodio de las aguas, es decir, dejar que el material se siente para separarlo. (Actualmente cerrado.)

Lago Navor carrillo.- el rescate ecológico del ex vaso ha transformado esta zona en una importante reserva natural que recibe miles de aves migratorias durante la temporada invernal.

El proyecto:

Aeropuerto.-la construcción de una terminal aérea

de dos pistas Formaría parte del rescate ecológico del lago. Red hidrológica.- la inundación de la cuenca desecada del lago representaría el inicio de la recuperación de la red de lagos que rodean al DF.

Plantas de tratamiento.-en la red de drenaje se colocarían estas plantas para que con las aguas residuales se inunde la cuenca de lago.

Zona eco-turista industrial.-en las márgenes del lago se tienen proyectadas zonas recreativas eco turísticas e industriales (Cortés, 1999). (Figura 1.4)

1.2.- EL CRECIMIENTO URBANO DE URUAPAN, MICHOACÁN.

En este capítulo presentaremos el proceso general de urbanización que ha seguido la ciudad de Uruapan durante los últimos cuarenta años. Este proceso es el contexto más inmediato en el que ocurren los fenómenos de urbanización, para así afectar otros terrenos, en este caso nos referimos al espacio de operaciones aéreo de ésta ciudad. Es indispensable conocer este proceso general porque muchos de sus aspectos son determinantes para demostrar que es necesaria la reubicación del Aeropuerto de Uruapan.

La urbanización en Uruapan.

El proceso de urbanización en Uruapan se ha manifestado en forma paralela al crecimiento demográfico, si se analiza el período que va de 1921 a 1950 la relación entre la población rural-urbana se mantiene constante de 30% a 33% en el medio rural y

de 67% a 70% en el urbano; la tendencia era una creciente ruralización del municipio, pero éste proceso se invierte al incrementarse la urbanización en 1960 al 75% en 1970 a un 81% y para 1980 representaba ya un 84%. El crecimiento de la ciudad para 1970 ya había invadido las áreas agrícolas periféricas y en las comunidades rurales se empieza el proceso de urbanización, a su vez aparecen nuevos asentamientos (López, 1996.).

El fenómeno de urbanización se refleja en la distribución de la población económica activa en el municipio. La vida se transforma en forma importante y orienta su dinámica hacia otras actividades, la población se ocupa en otros oficios, crecen unas ramas productivas y desaparecen otras, se fortalecen las relacionadas con los servicios y el comercio en detrimento de las actividades primarias (López, 1996).

En esos años la población económicamente activa de Uruapan inicia en proceso acelerado de terciarización. El Consejo Nacional de Población (CONAPO) ubica a la ciudad de Uruapan en una zona de alto bienestar dentro de los parámetros del Estado en cuestiones de planeación (comunicaciones, servicios de salud, educación en los diferentes niveles, estructura económica, etc.)

El centro de la ciudad y las principales arterias como la Avenida y la Calzada Juárez, Calzada la

fuelle, Paseo Lázaro Cárdenas, Obregón, Cupatitzio, etc., predominan los establecimientos comerciales de diferentes giros, (ferreterías, zapaterías, tiendas de abarrotes, ropa de diversas calidades según el estado social que lo demande) servicios personales (consultorios médicos, bufetes jurídicos, despachos contables, consultorías, talleres de reparación de aparatos domésticos, implementos de trabajo agrícola, etc.) y oficinas burocráticas tanto federales como estatales (SARH, SRA, BANRURAL, SHCP, SPP, etc.) (López, 1996.).

El crecimiento demográfico.

La urbanización en Uruapan se caracteriza por la tendencia regional a concentrar la población en la ciudad y, en consecuencia, por un desordenado crecimiento del espacio físico correspondiente porque no se ha llevado una planeación ni control alguno en la mayoría de los nuevos asentamientos, incluso varios están formados sobre terrenos no aptos para vivienda por el tipo de topografía existente. Sobre Uruapan ha recaído la concentración poblacional de los diez municipios que la circundan. Este fenómeno se aprecia claramente si analizamos por décadas la migración campo-ciudad en el municipio:

Para 1950 la población que habita en localidades menores de 5000 habitantes, es decir rurales, era del 71%; en 1960 este porcentaje disminuye a un 57% y para la década siguiente continúa disminuyendo hasta llegar a un 49%. En 1980 en proporción baja a un 38%

y, por último, en 1990 solamente representan un 31% los habitantes residentes en estas localidades; resulta pues evidente la concentración de la población en los centros urbanos. (Figura 1.2)

Cuadro 1.1

AÑO	MUNICIPIO	CRECIMIENTO	CIUDAD	CRECIMIENTO
	POBLACION TOTAL	MED. ANUAL %	POBLACION TOTAL	MED. ANUAL %
1921	19529	2.3	13689	2.24
1930	23976	-	16713	2.1
1940	30901	2.57	20583	2.3
1950	52587	5.46	31420	4.32
1960	61221	1.53	45727	3.82
1970	102649	5.3	82672	6.1
1980	146998	3.65	122828	4.04
1990	217068	-	187623	-

Crecimiento demográfico en la ciudad y el Municipio de Uruapan 1921-1990.

Fuente: (López, 1996).

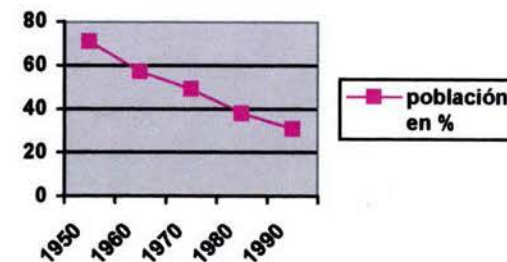
Uruapan mantiene un crecimiento acelerado de 1950 a 1990 ya que de 31420 habitantes asciende a 187623 respectivamente. Por décadas el incremento de la población se comportó de la siguiente manera: En 1960 había 45727 habitantes con una tasa anual de crecimiento de 3.7% con respecto a la década anterior. Para 1970 la población casi se duplica, incrementándose en un 5.8% anual y llega a los 82677 habitantes. Para los ochentas los incrementos anuales serán de 3.9% y la ciudad alcanza los

122828 habitantes. La última década vuelve a aumentar el ritmo de crecimiento a un 4.2%, para alcanzar 187623 habitantes (Cuadro 1.1)

Los índices de crecimiento rápido se mantienen durante las cuatro décadas pero entre 1960 y 1970 el aumento es espectacular. Resulta importante señalar que durante todo este período, el incremento demográfico de la ciudad está por arriba de los porcentajes del incremento decenal del país, del estado, de la región y del municipio. La ciudad aumentó la última década en un 56.5%, el país lo hizo sólo en un 21.4%, Michoacán en un 23.2%, la región en un 36.5% y el municipio en un 48.6%, lo que nos habla de un proceso de concentración muy acentuado. (ver Figura 1.3)

Fig. 1.2

Población de la ciudad de Uruapan (1950-1990)



Fuente: (López, 1996).

Figura 1.3

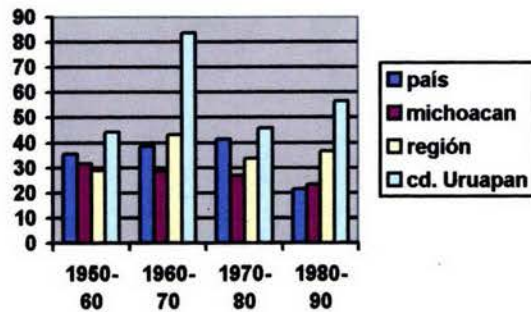


Fig. 1.3: Incremento poblacional por décadas en el país, Michoacán, la región, y la CD. De Uruapan.

Fuente: (López, 1996).

De lo anterior, mediante datos oficiales y gráficos, observamos que la población total de la ciudad de Uruapan ha crecido y se ha desarrollado considerablemente en las últimas décadas, también se puede ver que debido a esto existe una gran cantidad de inmigrantes de las entidades vecinas que fomentan dicho crecimiento a medida que avanza el tiempo.

Para el tema que se quiere desarrollar en este trabajo, sí es muy importante éste crecimiento de población, que cada día es más evidente, y podemos comprobarlo si echamos un vistazo al oriente y parte sur de la ciudad y notaremos la gran cantidad de asentamientos humanos, que con el paso del tiempo se han ido transformando en

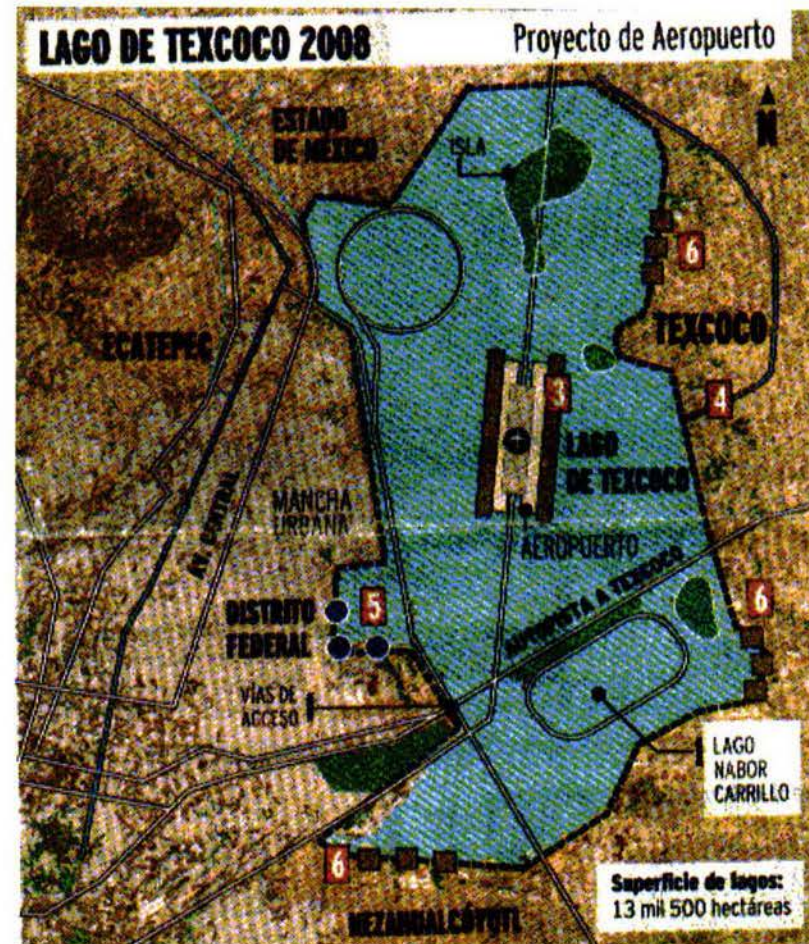
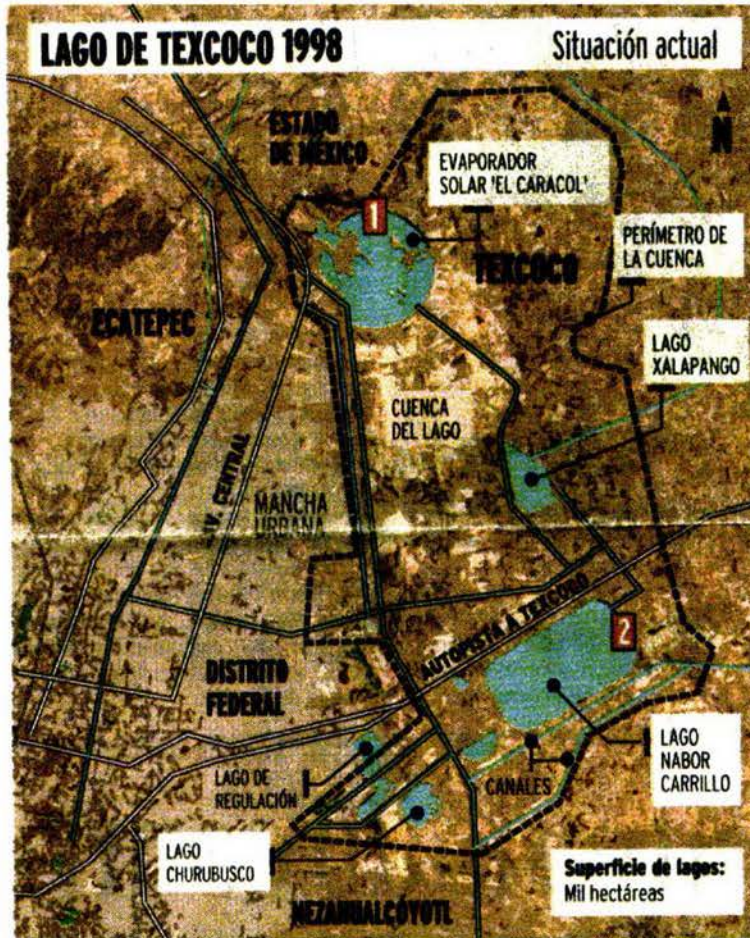
colonias y fraccionamientos.

Así pues, queda demostrado que la intensidad con la que está creciendo nuestra ciudad se ha manifestado de gran importancia para el desarrollo económico y social de Uruapan. Cabe mencionar que más adelante en un capítulo siguiente se darán a conocer los datos de población INEGI 2000 para realizar el estudio de centro de gravedad.

Esta es una de las razones por la cual creemos conveniente la reubicación de las instalaciones del Aeropuerto, ya que la misma necesidad en los últimos años a provocado una importante concentración de vivienda en las cercanías al Aeropuerto, además de que la sociedad se vería beneficiada con la venta de los terrenos que actualmente ocupa el aeropuerto, económicamente hablando lo cual por razones ya mencionadas aumentarían los empleos y mejoraría la vida económica de Uruapan.

Además debemos recordar que la región de Uruapan está integrada por los municipios de: Tancítaro, Charapan, Tingambato, Nahuatzen, Cherán, Taretan, San Juan Parangaricutiro, Uruapan y Paracho, entre otros, que también tienen mucha influencia en la economía de la región sobre todo la parte baja ó del sur como sería Apatzingán, Tepalcatepec., etc. que en los últimos años fuero fieles usuarios del Aeropuerto nacional de Uruapan dándole el mayor número de movimientos aéreos registrados desde 1985 hasta la fecha (López, 1996).

Figura 1.4: situación actual y proyecto 2008.



Fuente: (Cortés, 1999)

CAPÍTULO II.

FACTORES SOCIECONÓMICOS PARA LA PLANEACIÓN DEL AEROPUERTO.

De la reseña observada anteriormente, podemos definir el siguiente capítulo, el cual, Nos introduciremos entre los parámetros y argumentos estadísticos de Uruapan, principal motor de desarrollo de la infraestructura económica de la ciudad en sus diferentes ramas que son: primordialmente, su descripción geográfica en donde definiremos los aspectos de localización, ubicación, colindancias, etc. Así como también las últimas estadísticas de población, la agricultura y la ganadería; ¿cómo se encuentran estos sectores?, Además de la industria y las comunicaciones; que sin duda son factor vital para el movimiento de capital, y finalmente el turismo y el comercio.

Todo esto con la finalidad de conocer el panorama socioeconómico de la ciudad, proporcionando información para así determinar la planeación y diseño del nuevo aeropuerto.

2.1- DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA Y POBLACIÓN.

Nombre del municipio.

Uruapan del progreso, Resendiz 1991 cita que existen diversas versiones sobre el significado de la palabra Uruapan, ya que para unos es "jícara, para

otros "en donde los árboles siempre tienen frutos" y otros determinan que deriva del vocablo "Uruapan" que se traduce como el acto que brota los cogollos de las plantas así como las flores y gozan de perenne primavera (López, 1996).

Ubicación.

Se localiza en la porción oeste del estado de Michoacán, entre los paralelos 19 38 00i al 19 12 00i de latitud norte y los meridianos 101 56 00i al 102 22 00ide longitud oeste de Greenwich, con una variación en altitud de 900msnm con una altitud en la ciudad de 1610msnm.

Superficie territorial.

La extensión territorial del municipio de Uruapan, Michoacán, es de 830.28km cuadrados, representando éstos el 1.62% del total de la superficie estatal, según datos del INEGI.

Localidades.

El municipio de Uruapan, tiene 137 localidades o centros rurales de población de diversos tamaños y características geográficas, siendo los más importantes:

- Nuevo Zirosto
- Caltzontzin
- Angahuan
- San Lorenzo

- Corupo
- Jucutacato
- Santa Ana Zirosto
- Jicalán
- Capacuaro

Colindancias.

El municipio de Uruapan colinda al norte con los municipios de Carapan, Paracho y Nahuatzen, al norte con Ziracuaretiro, Taretan, Tingambato, al sur con Gabriel Zamora, al oeste con los municipios de Nuevo Parangaricutiro y Los Reyes (López, 1996).

Clima.

El municipio de Uruapan mantiene en el transcurso del año y a través de sus diferentes situaciones geográficas, climas con temperaturas promedio de 23.4° grados y una precipitación pluvial promedio anual de 1127.24 mm semicálido, subhúmedo con lluvias en verano con una temperatura de 23° grados y precipitación promedio anual 1622 mm. Templado húmedo con abundantes lluvias en verano con una temperatura de 18.8 grados y una precipitación pluvial promedio anual de 1622 mm.

Temperatura media anual.

El municipio a lo largo de su territorio cuenta con diferentes tipos de clima y en promedio se cuenta con una temperatura media de 21.7° grados

centígrados. Contando con un clima templado húmedo, con abundantes lluvias en verano en la mayor parte del mismo.

Orografía

El municipio de Uruapan se incluye dentro de la sierra volcánica transversal, principal sistema montañoso del estado.

La orografía de este municipio está compuesta de terrenos accidentados con una topografía montañosa, lomas, mesetas y llanuras. Las principales elevaciones del municipio son cinco: cerro El Brinco con una altitud de 3000 metros, el cerro Angahuan tiene una altitud de 3280 metros y el cerro de la cruz con una altitud de 2300 metros (López, 1996: 19-23)

Cuadro 2.1

<i>Población.</i>	
AÑO	POBLACIÓN
1995	260,997
1996	271,698
1997	282,837
1998	250,717
1999	294,434

Fuente: (López, 1996).

Población total del estado y municipio, clasificada por sexo.

De acuerdo al conteo de 1995 INEGI en el estado de Michoacán se determinaron 3 869 133 habitantes, de los cuales 1 883 331 son hombres, lo que representa un

48.6% y 1 985 802 son mujeres representando un 51.4% del total. (Ver figuras 2.1 y 2.2)

De acuerdo al conteo del INEGI 1995, en el municipio de Uruapan habitan 250,717 personas, que representan un 6.4% del total de la población del estado, de la misma forma un 48% son hombres, es decir 121,685 personas y 129,032 son mujeres, lo que representa un 51.4% con relación al total de habitantes del municipio. (Ver Cuadro 2.1)

Figura 2.1:

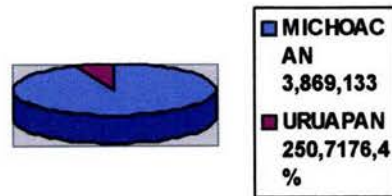
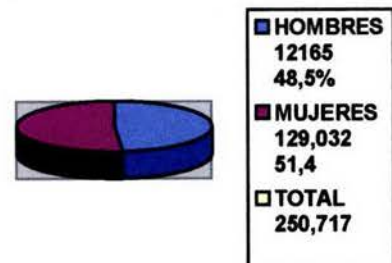


Figura 2.2:



Fuente: (López, 1996: 19-23)

Población total del municipio rural INEGI 1990.

De acuerdo a los datos anteriores en las principales tenencias y centros de población son 9 y la distribución de población es la siguiente:

- En Capacuaro se censaron 5,172 personas, mismas que representan el 2.4% del total del municipio.
- En Caltzontzin se determinaron 3,145 habitantes mismos que representan el 1.4% del total del municipio.
- En Angahuan se censaron 2,995 habitantes mismos que representan el 1.4% del total del municipio.
- En San Lorenzo se determinaron 2,667 habitantes mismos que son el 1.2% del total del municipio.
- En Corupo se censaron 2,483 habitantes que representa el 1.1% del total del municipio.
- En Nuevo Zirosto se censaron 1,743 habitantes mismos que son el 0.8% del total del municipio.
- En La Loma hubo 1,228 habitantes que es el 0.6% del total del municipio.
- En Toreo El Bajo se censaron 1,018 habitantes mismos que representan el 0.5% del total del municipio.
- En Santa Ana Zirosto se censaron 905 habitantes mismos que representan el 0.4% del total del municipio.
- El resto de las localidades cuenta con un total de 8,089 habitantes que representa el 3.7% del total del municipio (López, 1996).

2.2.- AGRICULTURA Y GANADERÍA.

La agricultura es una actividad preponderante en el desarrollo económico en el municipio la cual ha venido incrementándose con los avances tecnológicos a los que ha tenido acceso.

Los productores agrícolas se han venido organizando para obtener mayores beneficios y mejores logros cubriendo los requisitos que establecen las normas fitosanitarias en un 50% de la superficie con cultivo de aguacate según informes de la junta local de sanidad vegetal, lo que les ha permitido ofertar un producto con calidad y tener acceso a los mercados internacionales sobre todo al mercado norteamericano que con gestiones conjuntas con el gobierno estatal a partir de 1997 se logró la apertura para el aguacate michoacano trayendo como beneficio para el municipio la mayor utilización de mano de obra y el consecuente ingreso económico, así mismo el fomento de las agroindustrias.

Al municipio de Uruapan debemos mantenerlo siempre como centro nacional de desarrollo, los productores de aguacate de Uruapan han logrado traer a ésta ciudad la sede del IV Congreso Mundial del Aguacate, lo que coloca a nuestro municipio en el contexto internacional, como punto productor estratégico, y en este caso el ayuntamiento ha asumido el compromiso que le corresponde en

apoyo de sus productores (López, 1996).

Superficie agrícola y uso del suelo.

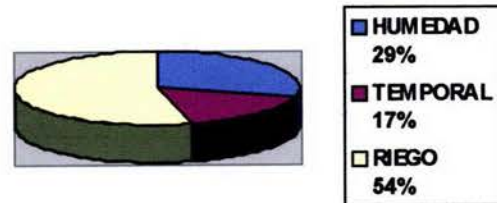
El total de hectáreas del municipio es de 76,112 has, de las cuales 38,520 has son de aprovechamiento forestal, mismas que representa el 50% del total, 22,551 has son de aprovechamiento agrícola representando éstas el 29.47%, 8,305 has son para el aprovechamiento pecuario mismo que representa el 10.9% y 6,736 has son para otros aprovechamientos representando el 8.8%.

De las 22,551 has destinadas para la agricultura, 12,133 has son de riego representando éstas el 54%, 6,546 has son de humedad, mismas que representan el 29% y 3,872 has son tierras de temporal lo que representa el 17% del total de hectáreas de aprovechamiento agrícola. (Ver figura 2.3)

De la tenencia de la tierra, según datos de la SRA de 1994, se tiene que 25,559 has, son comunales, 21,528 has son ejidales y 8,177 has son tierras de la pequeña propiedad; siendo 20,848 has de otro tipo de propiedad.

Cabe Hacer mención que para la SAGAR se tienen 14,018 has de riego y 8,533 has de temporal y por lo tanto no existen las tierras de humedad (López, 1996).

Figura 2.3.



Fuente: (López, 1996: 19-23)

Los productos con una vocación de exportación en el municipio, son principalmente los siguientes: Aguacate, Zarzamora, y Flor de diversas variedades.

En cuanto al ramo ganadero ha venido decreciendo puesto que no existe un programa sostenido de fomento a la producción ni a la zoosanidad, la producción de especies menores también la falta de una estrategia para la comercialización de los productos ha sido el mayor obstáculo para su realización. (cuadros 2.2 y 2.3)

La mayor parte del ganado bovino que se introduce al rastro para el abasto local proviene de otros estados del país, pues el consumidor prefiere la carne de ganado de raza europea, por lo que es conveniente alertar a los productores para la cría de ganado

bovino de esas razas, inclusive de doble propósito carne y leche a través de la asociación ganadera local que cuenta con un padrón de 219 socios.

Según datos del INEGI 1995 en este municipio la actividad pecuaria tiene una mediana importancia pues solamente 8,305 has son utilizadas principalmente en pastizales mismos que representan un 10.9% del total de has disponibles en el municipio de Uruapan, siendo la mayor explotación pecuaria la de bovinos y en menor porción los porcinos, ovinos y caprinos.

De acuerdo al censo INEGI en 1995 el inventario ganadero del municipio al 31 de Diciembre de 1995, es de la siguiente forma:

Cuadro 2.2.

Especie	No. de cabezas.
Bovino	12,785
Porcino	3,333
Caprino	2,106
Ovino	452
Aves (carne, huevo)	222,325
Abejas (colmenas)	2,500

Fuente: (López, 1996: 19-23)

De acuerdo al censo de la SAGAR para 1999 el inventario ganadero en el municipio es de: (Ver figura 2.4.y cuadro 2.3)

Cuadro 2.3.

Especie	No. de cabezas.
Bovino	12,159
Porcinos	7,545
Ovino	1,175
Aves	186,680
Abejas	177

Fuente: (López, 1996: 19-23)

Figura 2.4:



Fuente: (López, 1996: 19-23)

Cabe mencionar las actividades de la piscicultura, esta es una de las actividades que potencialmente puede ser un polo de desarrollo, dados los recursos hidrológicos del municipio, existen actualmente dos centros piscícolas de importancia, el del Parque Nacional Lic. Eduardo Ruiz, y otro ubicado en las cercanías de Toreo el alto, denominado la alberca.

La producción en toneladas de estos centros es aproximadamente 145 toneladas anuales y

generan aproximadamente 10 empleos directos durante el año.

La principal variedad que manejan estos centros es la Trucha Arco iris, generando además en muy pequeñas proporciones otras especies.

(López, 1996).

2.3.- TURISMO Y COMERCIO.

El municipio cuenta con extraordinarias bellezas naturales y riquezas culturales las cuales son una alternativa viable para el desarrollo.

En Uruapan contamos con un Parque Nacional (único con título de Parque Nacional), enclavado en la ciudad en cuyo interior nace el río Cupatitzio (río que canta) que dado a la cultura de su nacimiento da lugar a una cascada llamada la Tzaráracua con una belleza incomparable.

En el centro histórico se encuentra el primer hospital latino-americano "La Huatapera", así como el monumento a los "Mártires de Uruapan", un mercado de antojitos donde se puede paladear todos los platillos regionales, en la Casa de la Cultura se puede apreciar museos artesanales de la región y difusión de eventos culturales, templos de singular belleza.

La fluencia de visitantes a las comunidades indígenas casi únicas en las fechas de celebración de ferias y fiestas tradicionales, el visitante local o regional tiene una estadía muy corta ya que en su mayoría regresa a su destino

el mismo día, por lo que estas actividades reactivan temporalmente el comercio de las artesanías y restaurantes principalmente.

Durante años la ciudad se ha caracterizado en el ámbito turístico nacional e internacional por su clima y sus atractivos naturales que hacen de ella un privilegio visitarla.

El potencial turístico de los municipios muy importante, ya que los recursos naturales y arquitectónicos con que se cuenta, aunado a la calidad de gente, hacen de Uruapan, un polo de desarrollo turístico altamente atractivo (López, 1996).

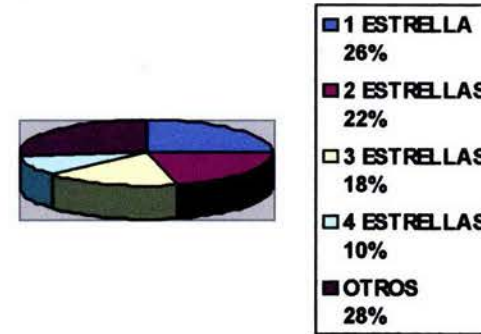
Infraestructura.

La infraestructura con la que cuenta la industria turística es entre otra la siguiente:

El total de hoteles disponibles en el municipio son 50, de los cuales el 10% son hoteles de 4 estrellas, es decir un 16% del total, 11 hoteles son de 2 estrellas, representando un 22% y 13 hoteles son considerados de 1 estrella, es decir un 26% y existen 13 hoteles que no están considerados en ninguna clasificación, y son hoteles de tipo económico, representando éstos otro 26% del total de hoteles.

(Ver figura 2.5 y cuadro 2.4).

Figura 2.5:



Cuadro 2.4, Hoteles y cuartos de hotel.

Categoría	Hoteles	%	Cuartos	%
4 estrellas	5	10	379	23
3 estrellas	8	16	398	24
2 estrellas	11	22	340	21
1 estrella	13	26	291	18
No clasificados	13	26	224	14
TOTAL	50	100	2632	100

Fuente: (López, 1996: 19-23)

Por otra parte el municipio cuenta con 23 establecimientos, considerados como restaurante, bar y cafeterías.

Se tienen 11 establecimientos considerados como bares o discotecas.

Se encuentran 9 agencias de viajes y 4 transportadoras turísticas.

Turistas según el lugar de procedencia.

Durante el año 1996, visitaron el municipio 423,399 turistas, de los cuales un 97% son de origen nacional, es decir 414,810 personas y un

3% son turistas extranjeros, representando estos 8,589 visitantes de otro país. (Ver figura 2.6).

Figura 2.6:



Fuente: (López, 1996: 19-23)

Comercio.

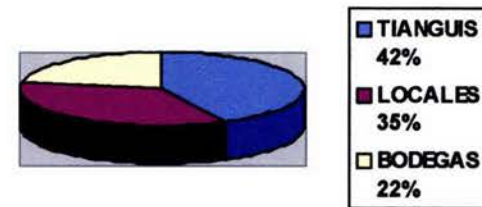
El municipio tiene una gran vocación comercial y de servicios, por lo que esta actividad agrupa una parte importante de los inversionistas y generan la mayor parte de empleos directos e indirectos en el municipio.

CANACO delegación Uruapan, Tiene un registro de los comercios y empresas de servicios del municipio clasificado también por giros, la información no es exacta debido al comercio informal y a los comercios no registrados ante este organismo, sin embargo el análisis porcentual, permite verificar frecuencia y tendencia de los comercios instalados en el municipio. (ver figura 2.7).

Se tienen 1,158 empresas comerciales,

clasificadas en 80 giros, de los cuales los más representativos son: el 11.6% son Abarrotes, el 8% son farmacias y perfumerías, el 6.6% son Abarrotes con venta de vino, el 5.7% son tiendas de ropa, el 5.1% son tiendas de refacciones y accesorios para autos y aviones, 4.8% son imprenta y papelería, 4.5% son zapaterías, 4.3% son ferreterías y cerrajerías, etc (López, 1996).

Figura 2.7:



Fuente: (López, 1996: 19-23)

2.4.- INDUSTRIA Y COMUNICACIONES.

El municipio no tiene una vocación industrial por naturaleza, las industrias existentes son pocas y en un 95% son micro-industrias de características familiares como son talleres automotores, taller metal-mecánico, fábrica de producción de alimentos, y fábricas de materiales para la construcción, por lo que es de vital importancia fortalecer este sector, que permitan incrementarse en Uruapan.

CANACINTRA delegación Uruapan, tiene un registro de las industrias del municipio clasificado por giros, esta información no refleja la realidad en el ámbito industrial del municipio, debido a las industrias no registradas en este organismo, sin embargo el análisis porcentual, permite verificar tendencias de las industrias instaladas en el municipio. (ver cuadro 2.5)

A continuación se enumeran las industrias registradas en dicha organización:
Industrias registradas por giro 1996.

Cuadro 2.5:

No.	Giro	Total	%
1	servicios automotores	30	17.65
2	Talleres metal-mecánicos	26	15.29
3	Fab. de productos alimenticios	13	7.65
4	Industrias varias	13	7.65
5	Fab. de Mat. Para la construcción	6	3.53
6	Embotelladoras	5	2.94
7	Fab. de artefactos de madera	5	2.94
8	Fab. de artículos de plástico	5	2.94
9	Fab. de vinos y licores	4	2.35
10	Fab. de artículos de vidrio y cristal	4	2.35
11	Plantas renovadoras de llantas	4	2.35
12	Fab. de hielo	3	1.78
13	Fab. de plaguicidas y fert. Agrícolas	3	1.78
14	Fab. de colchones, borras y estopas	3	1.78
15	Fab. de carrocerías	3	1.78
16	Fab. de prod. Para aseo del hogar	3	1.78

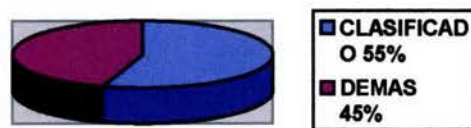
17	Reconstrucción y rectific. de Motores	3	1.78
18	Laboratorios de proceso fotográfico	3	1.78
19	Sección de artesanos	3	1.78
20	Herrerías	2	1.18
21	Fab. de for. cont. Negocios e imprentas	2	1.18
22	Fab. de papel y escolares de escritorio	2	1.18
23	Tostadores y molinos de café	2	1.18
24	Fab. de dulces, chicles y chocolates	2	1.18
25	Ind. Químicas de proceso	2	1.18
26	Fab. de muebles de madera	2	1.18
27	Talleres de vulcanización	2	1.18
28	Fab. de equipo contra incendio	2	1.18
29	Fab. de artículos de aluminio	1	0.59
30	Fab. de cartón gris y lámina	1	0.59
31	Fab. de pint. tintas para Artes gráficas	1	0.59
32	Industrias lácteas	1	0.59
33	Industrias ópticas	1	0.59
34	Heliográficas y fotos copistas	1	0.59
35	Fab. de equipo profes. de la medicina	1	0.59
36	Fab. de muebles y equipos de oficina	1	0.59
37	Fab. de esp. químicas manto. y limpieza	1	0.59
38	Fab. de galletas y pastas alimenticias	1	0.59
39	Fab. de vehículos recreativos Y art. deport.	1	0.59
40	Fab. de botanas	1	0.59
41	Servicios automotores	1	0.59
TOTALES		170	100

Fuente: (López, 1996: 19-23)

Como se identifica en la tabla anterior, se tienen 41 giros, que agrupan a 170 empresas, siendo las más importantes de ellas: Talleres de servicio automotor, representando estos un 18% del total, Talleres metal-mecánicos, representando un 15% del total, Fábricas de productos alimenticios son 13, siendo un 8%, Fábricas de materiales para construcción son en total 6, representando estas un 4%, etc (López, 1996).

Como se aprecia en la gráfica, los 6 giros principales ocupan el 55% de las industrias del municipio y los 34 giros restantes ocupan el 45% del total de industrias registradas en CANACINTRA. (Ver figura 2.8).

Figura 2.8:



Fuente: (López, 1996: 19-23)

Como ya lo hemos visto, las industrias del municipio son en su mayoría consideradas como microempresas, con una estructura

familiar, y la tecnología que utilizan es muy variada, desde la producción de tipo artesanal, hasta la totalmente automatizada en las industrias medianas y grandes, como IMPAMEX, MARVES, ARTIFIBRAS, CHOCOLATERA MOCTEZUMA, PAF, SAN LORENZO, etc. Por lo que no se puede hacer una generalización sobre este aspecto, sino se tiene que analizar cada giro en particular.

Agroindustrias.

Este rubro representa un potencial muy importante ya que el municipio es eminentemente agrícola, por lo que el procesamiento de los productos de la tierra se convierte en un aspecto fundamental, ya que los productos se comercializan con un valor agregado.

Entre las principales Agroindustrias de la región se tienen:

Empacadoras de Aguacate: 30 registradas en la unión de empacadores de fruta, y se consideran aproximadamente 40 o 50 mini-empacadoras o empresas familiares adicionales a las registradas en la asociación.

Procesadoras de Aguacate y Frutas: Se tienen 4 plantas altamente tecnificadas que están exportando sus productos al extranjero,

principalmente a Francia, Inglaterra, USA, entre otros países (López, 1996).

Aserraderos y fábricas de productos de madera: Existen 121 aserraderos y fábricas de productos de madera registrados en la tesorería municipal, esta es una actividad industrial importante en el municipio, que varía en el grado de tecnificación, tamaño, y volumen de producción dependiendo de varios factores, por lo que se tiene que hacer un análisis detallado de cada uno.

La tecnología utilizada en este sector es muy variada, desde el uso rudimentario para la selección y empaque del Aguacate, hasta la automatización completa de los procesos, por lo que no se puede generalizar nada a este respecto (López, 1996).

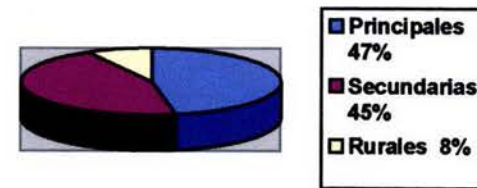
Comunicaciones.

Infraestructura Carretera.

En el municipio de Uruapan, se cuenta con 142 Km de carreteras, de los cuales 67 Km son vías pavimentadas de dos o más carriles (carreteras principales) es decir un 47% con respecto al total, 63.4 Km, son carreteras secundarias, estas son consideradas así al no reunir las características de las principales, y representan un 44.6% y 11.3 Km, son considerados caminos rurales, es decir un 7.4% del total de la red de carreteras del

municipio. (Ver figura 2.9).

Figura 2.9:



Fuente: (López, 1996: 19-23)

Infraestructura varios aspectos.

Telégrafos: Se cuenta con dos oficinas de telégrafos, mismas que han enviado 74,464 telegramas y han recibido 73,509. De la misma forma se han transmitido 20,000 giros y se han recibido 48,690 giros y se da empleo a 41 personas.

Oficinas postales: Se tienen en el municipio 92 oficinas postales, de las cuales 1 es administración y las demás son sucursales, agencias y expendios. Se expidieron 28,000 piezas y se recibieron 99,000 piezas. Se tienen en este período 51 empleados.

Infraestructura aérea.

Se cuenta con un AEROPUERTO NACIONAL con

una longitud de pista de 2,400 m, recibieron 12,002 vuelos, de los cuales 11,882 fueron nacionales y 120 internacionales. Se tienen vuelos regionales con aviones de mediana capacidad a las ciudades de Guadalajara, México, Lázaro Cárdenas, Morelia y Apatzingán, y eventualmente servicios de transportación particular a puntos específicos (López, 1996).

(Ver figura 2.10).

Figura 2.10.



Total de vuelos 12,002. Fuente: (López, 1996: 19-23)

CAPÍTULO III.

DESARROLLO E INFRAESTRUCTURA DEL TRANSPORTE AÉREO EN URUAPAN.

Conoceremos los antecedentes estadísticos del movimiento aéreo nacional, que indudablemente, en todo su desarrollo, a lo largo de la mayor parte del siglo XX ha crecido considerablemente.

Durante todos esos años, este crecimiento ha provocado el desarrollo y fortalecimiento de varios de los aeropuertos de las distintas entidades federales de la nación, en este caso conoceremos estadísticamente las condiciones de demanda del servicio aéreo en la ciudad de Uruapan, así también la localización actual del Aeropuerto de Uruapan y enfocarnos al principal problema que lo está afectando... el crecimiento demográfico.

Estadísticas de la aviación mexicana.-

Una estadística se refiere a la recopilación sistemática de datos numéricos, relativos y aproximados al tráfico anual de pasajeros en el país, siendo estos: comerciales, privados y oficiales.

Así también como el número de operaciones aéreas (aterrizajes y despegues) realizadas por año y su crecimiento anual, pudiendo ser este

tipo de operaciones también: comerciales, privadas y oficiales.

La recopilación de estos datos para la elaboración de las estadísticas, son realizados por las oficinas respectivas de Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y la Secretaría de asentamientos humanos y obras públicas; ésta última a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil, en su oficina de estudios básicos e información técnica (ICA, 1983).

Por otro lado, sabemos actualmente por medio de otras estadísticas, tanto de nuestro país y de otra parte del mundo, se ha observado que el número de pasajeros de un núcleo de población mayor de 1'000,000 de habitantes, alcanza la cifra de 800 pasajeros por cada 1,000 habitantes, pero en poblaciones con una cifra menor de habitantes, este valor baja a 100 pasajeros por cada 1,000 habitantes, esto se debe fundamentalmente a una mejor calidad en los servicios públicos prestados a poblaciones mayores (DGAC Uruapan, 2002).

Lo anterior, no significa mucho para nuestro caso ya que la ciudad de Uruapan tiene una cifra mucho menor de población de 1'000,000 habitantes y lo que se pretende es proyectar un

nuevo Aeropuerto que cumpla con las expectativas y necesidades de la ciudad.

Cabe mencionar como dato histórico que en los principios de los años 70's, cuando comenzaba a operar el actual aeropuerto de la ciudad, el transporte aéreo satisfacía menos de la mitad de la demanda y era realizada a través de:

- Líneas Aéreas del Centro S.A.
- Aerolíneas Colibrí S.A. de C.V.
- Taxi Aéreo de Uruapan (hoy Aerocuahonte)
- Taxi Aéreo de Morelia (Rivadeneira prop.)
- Taxi Aéreo de Lázaro Cárdenas (Rivera)
- Taxi Aéreo Estrella de Zamora
- Taxi Aéreo de Chapala

Y no es hasta el verano del año de 1984 que inicia operaciones AeroMéxico con vuelos directos a la ciudad de México y su servicio fue relativamente corto tal vez por la poca demanda (1984-1987)

Posteriormente surge Aeromar a finales de 1989, año en el cual inicia operaciones con Uruapan y que en la actualidad sigue dando servicio a la ciudadanía (Ruiz, 1999).

Y no es hasta 1997 cuando Taesa comienza a operar en Uruapan y su servicio también fue relativamente corto ya que esta vez no tuvo nada que ver la demanda de servicios, que por supuesto rebasó con las expectativas de tarifas

y movimiento de pasajeros sino por un fatal accidente ocurrido a unos cuantos kilómetros del Aeropuerto, por ello se realiza esta investigación, con la finalidad que se espera sea aprovechable por parte del Aeropuerto y de la ciudadanía en general (DGAC Uruapan, 2002).

Así pues, de esta manera entraremos al primer punto de este capítulo en el cual se presenta la descripción y localización y las estadísticas de movimiento de pasajeros logrados en el año de 1999 y parte del año 2000 por parte de las aerolíneas que han prevalecido en la ciudad de Uruapan Michoacán.

3.1.- DESCRIPCIÓN Y LOCALIZACIÓN ACTUAL DEL AEROPUERTO.

Descripción General y otros aspectos.

La ciudad de Uruapan es la segunda más importante del estado de Michoacán, su localización: latitud N12°25'2", longitud W6°47'49" con altitud de 1634msnm. Actualmente se le considera la principal entidad productora de aguacate de primera ó de exportación y por esta razón se le conoce como la capital mundial del aguacate.

La ciudad se encuentra comunicada desde el sur, ahora por medio de la autopista Uruapan-Lázaro Cárdenas beneficiando a su vez a los

municipios de Apatzingán, Parácuaro, la huacana, Nueva Italia, Aguililla, Buenavista, Gabriel Zamora, Tepalcatepec, Coalcoman entre otras.

Desde el oriente con la capital Morelia con la autopista Uruapan-Pátzcuaro (nueva) beneficiando a su vez a los municipios de Opopeo, Ziracuaretiro, Tingambato, Tacambaro, Taretan, Zirahuén, Ario de Rosales, entre otras.

Desde el poniente y norte, Guadalajara con la maxipista de occidente conectando a su vez a los municipios de Angahuan, Paracho, Aranza, Cherán, Carapan, beneficiando también a los siguientes: Peribán, San Felipe, Tocumbo, Los reyes, Tinguindín, Cotija, Parangaricutiro, Tancítaro, Condébaro (DGAC Uruapan, 2002).

Todos los municipios mencionados anteriormente, como ya se había comentado en otro capítulo, son parte fundamental para el movimiento económico de la ciudad, sus pobladores, algunos emigran, otros visitan, Uruapan para satisfacer necesidades de comunicación pero también muchos de ellos cuando visitan la ciudad es para vender lo que producen, que va desde artesanías y ropa de la región hasta muebles rústicos etc., y los que emigran muchas veces lo hacen para quedarse en la ciudad de Uruapan ó emigrar a los distintos puntos de la república ó cuando

menos los más frecuentados según orden de importancia, como sería la ciudad de México y DF, estado de México, Guadalajara, Morelia.

Todo esto con la finalidad de mejorar su condición económica, nivel de vida, etc., pero lo que se quiere desarrollar en este tema lo que nos interesa a fin de cuentas se perfila a los aeropuertos que puedan comunicar estas personas con toda la república y así con los países vecinos.

Uruapan es una ciudad que cuenta con éste tipo de infraestructura y se sabe que se puede desarrollar mucho más allá de lo que se ha logrado en los últimos años.

El aeropuerto nacional "Gral. Ignacio López Rayón" de Uruapan Michoacán de clasificación regional se localiza en la parte oriente de la ciudad en lo que fue en su época la parte más alejada de la masa urbana y poblacional.

Actualmente, las instalaciones del aeropuerto están comunicadas con la ciudad por medio de la avenida Latinoamericana, que se conecta a su vez con el paseo Gral. Lázaro Cárdenas y también con la Av. Lázaro Cárdenas, antigua "pista vieja"; ambas con dirección al centro de la ciudad (DGAC Uruapan, 2002).

Las colindancias de los terrenos son también un tema aparte y que se tratará más adelante, se ha poblado notoriamente y es de considerarse importante. Hacia el oriente colindan las zonas de tejerías, sol naciente, constituyentes, Sta.

Bárbara en donde la mayor parte ya se encuentra urbanizada y están formadas por colonias y fraccionamientos como lo es Quirindavara, La magisterial, entre otras. Estas zonas están divididas por el “libramiento oriente”, que desde nuestro punto de vista ya no tiene las características de un libramiento; más bien podría transformarse en una Avenida importante y que tenga más vialidad, que además se conectaría con el paseo de la revolución (en proyecto de remodelación) y a su vez con el paseo Gral. Lázaro Cárdenas.

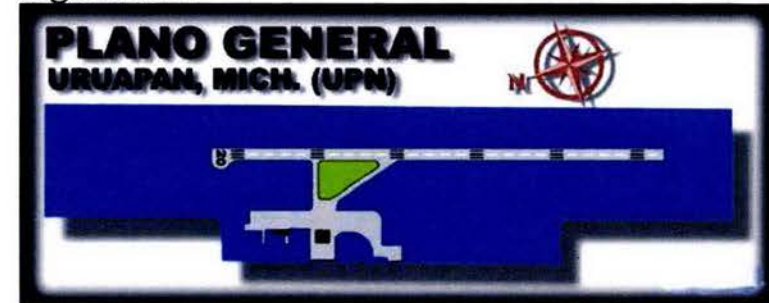
Hacia la parte sur colinda con terrenos ya fincados en su totalidad, una parte de ellos lo conforman en su mayor parte la colonia Zumpimito, el servicio de motel, alguna empacadora de aguacate y la central de abastos aunque quedaría a un costado, algunas distribuidoras tanto de productos varios hasta de líquido ó refresco.

Hacia el lado poniente se encuentra la parte más poblada, más concurrida, los centros comerciales. Existen algunas colonias como infonhábit aeropuerto, patria, col. Fco. Villa, 7 de mayo, Enrique Ramírez, Fracc. San José Obrero, Foviste, Col. La Zapata, Col. México, Col. Revolución, Col. La Mora, etc.

Hacia el norte y sus alrededores, existen más colonias y fraccionamientos como son: Fracc. Tabachines, Col. Lázaro Cárdenas, Col. La Perla, Arroyo del Páramo, Las Fuentes, Etc. Y

también muy cerca la zona industrial de la ciudad (DGAC Uruapan, 2002).

Figura 3.1:



Fuente: (ASA, 1997).

Condiciones especiales.

Las condiciones especiales del lugar elegido para el aeropuerto se refieren al hecho de tratar de evitar, hasta donde ello sea posible, ubicarlo en terrenos que, por su relieve, puedan modificar en parte la meteorología común a toda la zona debido a cambios en las condiciones de las capas de aire más bajas. El cambio en las capas de aire más bajas puede producir corrientes ascendentes y descendentes así como variación en la dirección de los vientos, cosas que tendrán que tomarse en cuenta en el proyecto del aeropuerto, pues las corrientes ascendentes y descendentes hacen peligrosas las operaciones de aterrizaje y despegue de los aviones, y la variación en la dirección de los vientos alteraría la orientación de las pistas.

(Blanco: 1980)

Si observamos con detenimiento, hacia el norte del aeropuerto, está el cerro de “la cruz” que sería el más alto cercano a la ciudad. Según los datos del párrafo anterior, en el sotavento se generan ciertas protuberancias formadas por aire que cuando se encuentran bajas puede producir corrientes ascendentes y descendentes. Esto posiblemente ocurra en la ciudad de Uruapan, es por eso que la mayoría de despegues de aeronaves que salen de ésta ciudad no lo hacen en dirección a ésta zona.

Habrá que recordar que en una ocasión un día de mal tiempo no pudo aterrizar en pista 02 (de sur a norte) un avión de la compañía local y lo intentó por 20 (de norte a sur) estrellándose en dicho cerro, justo a 2 Km hacia arriba del Instituto del Mexicano Seguro Social.

Sin duda en condiciones de mal tiempo y cero visibilidad los factores antes mencionados son de mucha importancia ya que pueden ocasionar accidentes (DGAC Uruapan, 2002).

3.2. - LA MANCHA URBANA; EL CÁNCER DE LOS AEROPUERTOS.

La expansión física de la ciudad.

Los patrones de crecimiento del espacio físico. El crecimiento demográfico lleva consigo una demanda constante de vivienda y del espacio urbano. Para el año de 1950 y desde 1897, el espacio urbano de la ciudad había crecido un

66%, sin embargo había perturbado muy poco el paisaje agrario. En la década de 1950-60 el paisaje agrario de alrededor de la ciudad lo constituían las tierras de labor de temporal y de riego de los ejidos recientemente formados (San Francisco Uruapan, Toreo el alto, Toreo el bajo, Zumpimito, Tejerías, y un poco más al norte, la Basilia, Timaba, cheranguerán), también las antiguas comunidades de San Miguel, San Juan Evangelista, San Juan Bautista, La Magdalena, la recién llegada comunidad de caltzontzin, y las viejas huertas mixtas, aun conservadas en aquellos años como quintas de veraneo para sus dueños. Además existía un anillo forestal de pinos que poblaba la media docena de cerros que rodean a la ciudad y que desde 1938 fue decretada como zona de protección ecológica para la ciudad de Uruapan en la que se prohibía toda actividad que perturbara el medio ambiente natural. Complementaban este paisaje las laderas bajas de los cerros destinadas al cultivo del maíz de temporal. Al poniente se encontraba una enorme colada de lava volcánica conocida como “malpais”; en este medio físico se encontraban también formando el paisaje agrario las localidades de jicalán, Jucutacato, Zumpimito, Santa Rosa, Santa Bárbara, Tejerías, San Rafael, Caltzontzin, Toreo, La Basilia, Cheranguerán, La Cofradía, pueblos que se mantenían delimitados como unidades geográficas independientes de la

ciudad; incluso por esos años los actuales barrios de La Quinta, los Riyitos y la Magdalena parecían casi pueblos independientes. Todos ellos constituían la periferia urbana de la ciudad (López, 1996.)

Desde 1897, y hasta 1950, el crecimiento más notable del espacio urbano local lo constituye la colonia conocida hoy como Ramón Farías y que en otros tiempos fue albergue de inmigrantes y trabajadores.

Durante la última década el espacio urbano ha devorado las laderas boscosas de los cerros de la cruz y de la charanda, los “malpaises”, las tierras de labor del oriente de la ciudad y sus sistemas de riego. En este tiempo la mancha urbana se une ya con la mayoría de las poblaciones que la rodeaban. Inclusive ha rebasado algunos poblados como Zumpimito y Caltzontzin. La incorporación de estos poblados a la dinámica urbana tiene una inmediata consecuencia en la destrucción de su modo de vida rural, así como de sus espacios productivos. Paradójicamente también ocurre una “ruralización” de los modos de vida de amplias zonas periféricas de la ciudad. La conurbación de la ciudad y sus tenencias rurales en el corto plazo aumentará considerablemente la magnitud de la mancha urbana y la demanda de servicios públicos (López, 1996).

Alrededor de 1966 se aprecia en forma clara este patrón de crecimiento discontinuo. Por ejemplo hacia la nueva carretera a Apatzingán y Tancitaro surgirán las colonias Emiliano Zapata y Casa del Niño respectivamente, dejando grandes espacios vacíos entre ellas y el espacio urbano compacto. Este patrón de crecimiento se acentuará notablemente durante la siguiente década. Así en 1977 existe un espacio urbano que presenta huecos en todas direcciones: en el nordeste está el fraccionamiento el Mirador y la Colonia 28 de Octubre, más el poniente y sur, por los rumbos de la casa del niño, aparecen las colonias José Elías Pérez Ávalos y la San Juan Evangelista; hacia el nordeste y oriente surgirán numerosos asentamientos: la Mora, el Colorín, Lázaro Cárdenas, San José Obrero, etc. A partir de este tiempo no se frenará el avance sobre el valle de Uruapan. En los últimos trece años la tendencia de crecimiento hacia el oriente se ha acentuado, entre otras razones por la construcción del libramiento, el mercado de abastos, el nuevo hospital regional, el decreto de la Reserva Territorial Urbana y por la rápida integración al espacio urbano de los muchísimos espacios vacíos (dedicados todavía a la agricultura) dejadas en la década anterior (López, 1996).

La mancha urbana llegó a los límites naturales como los cerros del oriente, las laderas aprovechables de los cerros de la cruz y la

charanda al norte, al poniente ha avanzado sobre el “malpais” hasta el campo experimental Barranca del cupatitzio del INIFAP al que ya se rodea en algunos puntos. Al nordeste, al sur y al sureste aún existen tierras ejidales de Toreo, Tejerías, San Francisco Uruapan y Zumpimito que están siendo vendidas como lotes para vivienda. El crecimiento físico de la ciudad puede preverse como más lento debido a que ya alcanzó estos límites naturales y que las parcelas agrícolas están siendo incorporadas muy rápidamente al mercado ilegal de tierras ejidales. En adelante, a menos que la ciudad crezca sobre cerros y laderas, se reforzará el patrón de poblamiento de los terrenos baldíos y agrícolas que aún se encuentran dentro de los límites urbanos. De echo esto ya está ocurriendo mediante la venta de huertas de aguacate que se convierten en fraccionamientos ó en “paracaidasos” sobre algunas huertas y baldíos internos como el de los terrenos del ferrocarril conocidos popularmente como “la Cedrera” (López, 1996).

Asentamientos.

Las formas de asentamientos urbanos en el oriente de la ciudad.

El crecimiento urbano de Uruapan en la parte oriente se ha originado a través de las siguientes modalidades:

a).- Fraccionamientos y conjuntos habitacionales públicos (Tamacua, San Francisco Uruapan, Infonavit, Fovissste.)

b).- Fraccionamientos regulares, son unidades que cumplen con los requisitos legales, ofrecen terrenos, pies de casas o construcciones completas terminadas.

c).- Fraccionamientos gremiales, compuestas por organizaciones de profesores o trabajadores de dependencias públicas que promueven la adquisición ilegal de predios rústicos y que urbanizan con sus propios recursos económicos (López, 1996).

d).- Fraccionamientos promovidos por partidos políticos, propietarios privados y ejidales en contra de los ordenamientos oficiales, ya sea porque se ubican en zonas de difícil acceso para la introducción de servicios públicos, por carecer de ellos y la mayoría porque, además de no proporcionar los mínimos servicios son terrenos ejidales. Junto con los asentamientos originados en la apropiación ilegal constituyen el grueso de los asentamientos irregulares.

e).- Asentamientos originados en la apropiación ilegal, comúnmente conocida como “paracaidismo”.

Esta última forma de ocupación del espacio se dio mucho en los últimos 15 años debido a tres razones: La complacencia de gobernadores como Cuauhtemoc Cárdenas Solórzano Genovevo Figueroa Zamudio; las presiones de fuerzas políticas activas y muy comprometidas con los movimientos populares (estudiantes, colonos, comerciantes, ambulantes, etc.) y la fuerte demanda de vivienda por sectores populares de bajos ingresos y amplios grupos de inmigrantes, realmente imposibilitados de adquirirla a precios del mercado inmobiliario. Baste recordar que esos años corresponden a los niveles más bajos del deterioro de los salarios y consecuentemente a la caída de los niveles de vida de los trabajadores. También son los años de mayor inmigración a la ciudad de Uruapan. Durante 1989 ocurrieron diez “paracaidazos”. Al año siguiente se dio uno cada mes.

(López, 1996).

De la Pista Vieja al Aeropuerto Nacional.

El motivo de ésta reseña es dejar en claro que el crecimiento urbano de la ciudad siempre ha estado al día y se refleja en los temas anteriores, éste, es para que el lector tenga una visión más clara de lo que se pretende y comprobar que aún en nuestros tiempos, la ciudad seguirá creciendo indefinidamente.

A fines de los años 50's, Uruapan ya tenía establecida una aeropista principal con servicio aéreo público y además se consideraba una aerovía en proyecto. Esta, era una de las importantes de la región, ya que, para los aguacateros, empresarios (como Marves y chocolatera), fumigación, entre otros, se convirtieron en los primero e hicieron que este lugar tuviera historia, y también recordaremos la participación importante como tal, de los taxis aéreos particulares como: los Señores Cuahonte, Capitán Rivera, en algún tiempo Miguel Argüelles, que sin duda hicieron trascender la aviación en Uruapan.

(Cuahonte, 2000).

Dicha aeropista se ubicaba en un lugar que para muchos, en la actualidad, hace despertar un poco la capacidad de asombro y se podría creer, y nos referimos a la que actualmente conocemos como la avenida Lázaro Cárdenas, en la colonia revolución comenzando desde la Avenida Latinoamericana rumbo al nuevo Aeropuerto.

Aunque resulte de “olvidarse” todo esto, pioneros del tema, aseguran que el umbral de pista ó cabecera sur se encontrába justamente en Av. Latinoamericana y Av. Lázaro Cárdenas, y desde ahí arrancaba la pista hasta la otra cabecera, que hoy en día terminaría en la Calzada L Fuente y, además, es curioso

mencionar que donde eran antiguamente las plataformas de pernocta y comercial para los aviones, es donde hoy se encuentra fincada la preparatoria Nicolaita Eduardo Ruiz donde precisamente atrás de la “cooperativa” de la escuela en colindancia con las bardas, se encuentra la que antiguamente era la pequeña terminal ó sala de espera.

Para entonces el crecimiento urbano y poblacional de Uruapan, la necesidad de crear más viviendas y accesos a ellas se mantenía como un fantasma rondando los alrededores, y no tomaba mucha importancia.

Y se especula, que no es hasta que aquellos pioneros organizados con la nueva D.G.A.C. gobierno Federal y Estatal con Aeropuertos y Servicios Auxiliares (ASA recién organizada) para convenir y proponer un aeropuerto federal para la ciudad de Uruapan.

Las razones principales además del crecimiento urbano, para los años en turno, México se encontraba en etapa de desarrollo en infraestructura aeroportuaria; organizaba y planeaba entonces, con seriedad dicho sistema y Uruapan estaba considerado como un sitio muy importante por encima de Morelia por ser un lugar turístico (al menos al principio.)

Así para lograr cobertura nacional, fue inaugurado el Aeropuerto “Gral. Ignacio López Rayón de Uruapan”, Michoacán, el cual forma

parte de la estructura de ASA desde enero de 1970 (Cuahonte, 2000).

3.3.- ESTADÍSTICAS DEL MOVIMIENTO DE PASAJEROS EN URUAPAN.

Pronósticos en cuanto a la demanda.

Se refieren a una serie de estudios socioeconómicos y políticos, que nos den idea de la vida social de la localidad ó zona de estudio, será conveniente separarlos de la siguiente manera:

- a).- Población.
- b).- Producción.
- c).- Factibilidad.

(Para esta investigación ya son conocidos estos en el capítulo II.)

La determinación de la población actual será un dato necesario para determinar la población futura ó población de proyecto, a partir de la cual se podrán establecer planos reguladores que orienten al crecimiento de esta población a zonas a las cuales el nuevo aeropuerto no represente un peligro para su supervivencia. La población presente se podrá determinar a partir de los datos proporcionados por el último levantamiento censal (Blanco, 1980).

Una vez conocida la población presente y pasada, se puede determinar la población futura, considerando que estos crecimientos no siguen leyes del pasado, pues influyen factores que son imponderables y llegan a provocar un crecimiento fuera de lo previsto. Los métodos más comunes para la determinación de la población futura son:

- 1.- Método aritmético.
- 2.- Método geométrico.
- 3.- Método Malthus.
- 4.- Método Extensión gráfica.
- 5.- Método de Comparación Gráfica.

De estos métodos los más cercanos a la realidad son los dos últimos. El método de extensión gráfica consiste en que a partir de los datos censales disponibles, se forma una gráfica en donde las ordenadas representan el número de habitantes y en las abscisas los años, enseguida se extiende la gráfica, ya sea determinando la ecuación de la curva o el criterio del ingeniero, para determinar la población de proyecto.

En el método de comparación gráfica se compara la población en estudio con otras que hayan presentado características semejantes y que excedan en muchos años a dicha población, se dibujan las gráficas de todas estas poblaciones y se marca en ellas el punto que

corresponde a la población igual a la que actualmente tiene la población en estudio; luego se superponen las curvas haciéndolas coincidir en dicho punto y se traza una curva media entre las ramas posteriores. Dicha curva representa el crecimiento probable de una población (Blanco, 1980).

Datos oficiales de las principales aerolíneas que operan.

Los datos que se darán a continuación son de algunas empresas ya conocidas nacionalmente y regionalmente, de las cuales haremos mención:

- 1.- Azteca.
- 2.- Aeromar.
- 3.- Aerosudpacífico.
- 4.- Aerocuahonte.

TAESA y Aerosudpacífico son empresas que ya no operan en el aeropuerto, la primera de ellas por causas del accidente ocurrido el 09 de noviembre de 1999 en la cercanía de Arroyo Colorado en esta ciudad de Uruapan, y Aerosudpacífico que quebró en 1996 por evasión de impuestos (Moreno, 2000).

TAESA Transportes Aéreos Ejecutivos, S.A. nació el 27 de Junio 1988 con dos aviones destinados a vuelos ejecutivos con Carlos Hank Ronk de presidente y Alberto Abed de director general y piloto. En poco tiempo la empresa

llegó a tener la flota de aviones ejecutivos más grande de México destinada a los servicios de transporte corporativo (Ruiz, 1999).

Consideraremos el número de pasajeros que se generaron durante 3 meses proporcionados por el Sr. Noe Moreno Garibay, Delegado STN UPN, como ejemplo de la elevada cifra que manejaba esta empresa en sus rutas Uruapan-Tijuana, Culiacán, Guadalajara, México (Moreno, 2000). (Ver cuadro 3.1).

Cuadro 3.1:

01-31 Septiembre	
Tijuana	1900 Pgrs.
Culiacán	50 Pgrs
Guadalajara	35 Pgrs
México	90 Pgrs
01-30 Octubre	
Tijuana	2003 Pgrs.
Culiacán	35 Pgrs
Guadalajara	50 Pgrs
México	234 Pgrs
01-23 Noviembre	
Tijuana	1000 Pgrs.
Culiacán	23 Pgrs
Guadalajara	15 Pgrs
México	150 Pgrs

Fuente: (Moreno, 2000)

AEROMAR.

Transportes Aeromar, S.A. de C.V. es una aerolínea regional que se constituyó el 29 de enero de 1987 con base en el aeropuerto de Toluca, con un avión ATR-42 nuevo, cubriéndolas rutas Toluca-Acapulco y poco después Toluca-Uruapan (Ruiz, 1999).

Así como el anterior, el numero de pasajeros que se generaron durante 3 meses proporcionado por el Sr. Ignacio Flores, jefe de Ingeniería de operaciones, para conocer las cifras de acuerdo con la ruta Uruapan- México diario: (Flores, 2000). (Ver cuadro 3.2).

Cuadro 3.2:

01-31 Enero	vuelo 622/629
Uruapan-México	194 Pgrs
01-29 Febrero	vuelo 622/629
Uruapan-México	247 Pgrs
01-31 Marzo	vuelo 622/629
Uruapan-México	297 Pgrs

Fuente: (Flores, 2000)

Estas cifras son mensuales y además son validas únicamente para la ruta real: MEX-MLM-UPN-MLM-MEX. (MLM= Morelia, UPN= Uruapan.)

AEROCUAHONTE.

El grupo Cuahonte sin duda ha sido el primero de los pioneros de la aviación en Uruapan, ellos, como empresa se constituyó en los años 60's en la "pista vieja" y en la actualidad cuentan con la aerolínea regional "AC aerocuahonte" que operan principalmente en todo el estado de Michoacán y Jalisco, cubriendo sus principales rutas Uruapan-Guadalajara, Uruapan- Lázaro Cárdenas, Uruapan- Ixtapa-Zihutanejo.

Al igual que en los datos anteriores consideraremos 3 meses de movimiento de pasajeros, proporcionados por el Gerente General, Martha Amescua de Cuahonte (Cuahonte, 2000). (Ver cuadro 3.3).

Cuadro 3.3:

01-31 Marzo	
Uruapan-L. Cárdenas	152 Pgrs
Uruapan-Guadalajara	68 Pgrs
Uruapan-Ixtapa-Z.	10 Pgrs

01-29 Abril	
Uruapan-L. Cárdenas	130 Pgrs

Uruapan-Guadalajara	47 Pgrs
Uruapan-Ixtapa-Z.	108 Pgrs

01-31 Mayo	
Uruapan-L. Cárdenas	123 Pgrs
Uruapan-Guadalajara	20 Pgrs
Uruapan-Ixtapa-Z.	0 Pgrs

Fuente: (Cuahonte, 2000).

Nota: La ruta Uruapan-Ixtapa-Zihuatanejo, solo es rentable en temporada alta en sus tres modalidades que son: semana santa, verano, temporada navideña.

AEROSUDPACÍFICO.

El piloto y empresario de origen español Manuel Argüelles Mejía creó, con diferentes socios en cada ocasión, varias empresas aéreas con base en estado de Michoacán, todas ellas llegaron a la ciudad de México. La más reciente se llamó Aerosudpacífico, fundada en 1990 con base en Uruapan. Llegó a operar varias rutas regionales por los estados de Michoacán, Jalisco, y Colima, y también se extendió a la ciudad de México. Dejó de operar en 1996.

Para las cifras de Aerosudpacífico se considera que compartían números con Aerocuahonte en un 40 % más, dado que las rutas de

Aerosudpacífico fueron variadas en su modalidad ó hacia otros destinos en donde las tendencias siempre fueron altas, en la actualidad la empresa quiere volver a operar pero ahora en la ruta Uruapan-Tijuana-Uruapan con un avión rentado a Aerolíneas Internacionales para dar servicio y en su momento, competirle a TAESA (Cuahonte, 2000).

AEROMÉXICO.

AeroMéxico es la empresa que tiene más historia en la aviación comercial mexicana, ésta comenzó a operar vuelos regulares a la ciudad de Uruapan en 1984. El movimiento para esas fechas era muy bueno pero comenzó a decaer en 1987 por la falta de demanda (Cuahonte, 2000).

AEROLÍNEAS AZTECA.

En la Actualidad, el Sr. Noe Moreno Garibay, Delegado STN UPN, desempeña su cargo como tal en la Empresa Aerolíneas Azteca, quienes asumieron las rutas Uruapan-Tijuana, Tijuana-Uruapan, que estaban a cargo de TAESA en 1999; a excepción de las escalas que realizaban en Culiacán, Guadalajara, además no cubren una ruta que desde éste punto de vista es importante; la Ciudad de México.

Aerolíneas Azteca, realiza vuelos a la Ciudad de Tijuana, sin escalas y con una frecuencia tipo diario, todos los días de la semana con aviones modernos tipo Boeing 737-400 series,

transportando una gran cantidad de pasajeros como lo podremos ver en la siguiente tabla (Moreno, 2000). (Ver cuadro 3.4).

Cuadro 3.4:

Azteca aerolínea	
Promedio-Mensual Pasajeros:	
Uruapan-Tijuana	2100 Pasajeros
Tijuana-Uruapan	2500 Pasajeros

Fuente: (Moreno, 2000).

CAPÍTULO IV.

PROYECTO DE UN NUEVO AEROPUERTO.

Como ya observamos en el capítulo anterior, la demanda de tráfico en ésta ciudad fue regular en sus comienzos, excelente en la época de TAESA y en la actualidad, existe la tendencia al crecimiento de la ya mencionada.

Esta tendencia se ve estancada debido a razones que se desbordan de esta investigación pero sin duda, sabemos que las preferencias de los que nos gobiernan se desarrollan en forma cronológica, es decir, en orden de importancia, como puede ser, redes de agua potable que también se debe al crecimiento de la mancha urbana, más crecimiento más demanda, etc, ampliación de calles y avenidas importantes, entre otras cosas.

Realmente vemos que no ha aparecido una razón justificable para la reubicación, más sin embargo como se mencionaba, este proyecto será para largo plazo, y es por ello que en este capítulo hablaremos de la clasificación de aeropuertos para conocer sobretodo el alcance que puede y pudiera tener el aeropuerto de esta ciudad, además se tomará todo lo referente a las posibilidades del mismo para su cambio y su localización definitiva según especificaciones.

4.1.- CLASIFICACIÓN DE AEROPUERTOS.

El estudio de estadísticas mundiales ha concluido que el número de pasajeros aéreos anuales, por cada 1000 habitantes de una población es

aproximadamente de 200 para poblaciones con más de 300 mil habitantes, y de 100 para poblaciones con menos de 300 mil habitantes, notándose, además, que la característica de capitalidad, de turismo y comercial hacen aumentar, en forma análoga, el tránsito aéreo en la zona, mientras que los centros industriales, por el contrario, lo reducen. La organización de aviación civil internacional (OACI), organismo que agrupa a la mayoría de los países del mundo, y que se encarga de proponer las normas y recomendaciones generales de carácter internacional sobre los distintos aspectos de la aeronáutica civil, ha clasificado a los aeropuertos de la manera siguiente (Crespo, 1996). (Ver cuadro 4.1).

Cuadro 4.1:

TIPO	NOMBRE DEL AEROPUERTO	PESO TOTAL DE LAS AERONAVES QUE PUEDEN ALOJAR
A	TRANSOCEANICO	Hasta 135 tm
B	TRANSCONTINENTAL	Hasta 90 ton
C	INTERNACIONAL	Hasta 60 ton
D	NACIONAL	Hasta 40 ton
E	LOCAL	Hasta 27 ton
F	LOCAL	Hasta 18 ton pero no necesitan balizamiento nocturno Ni medios de radionavegación.
G	LOCAL	Hasta 11 ton
H	LOCAL	Hasta 7 ton

Fuente: (Crespo, 1996).

Ahora bien, dependiendo del número de habitantes, los aeropuertos más adecuados en

cada caso son, según estudios oficiales, los siguientes: (Ver cuadro 4.2).

Cuadro 4.2:

NUMERO DE HABITANTES	TIPO DE AEROPUERTO RECOMENDABLE:
más de 250,000	A, B, ó C
de 250,000 a 100,000	D
de 100,000 a 25,000	E, F, ó G
de 25,000 a 5,000	H

Fuente: (Crespo, 1996).

4.2.- CONSIDERACIONES PARA REUBICACIÓN.

Previsión del tráfico aéreo.

La determinación de las necesidades de una zona y las características de los centros de comunicación de un núcleo de población se efectuarán en función del volumen del tráfico aéreo ó número de pasajeros que pueda engendrar la zona, y de la longitud media de recorrido por pasajero. Su estudio será imprescindible efectuarlo, llevándose éste a cabo mediante los siguientes factores.

- a).- Desarrollo aéreo futuro del país, que servirá de guía para fijar el tráfico de la zona.
 - b).- Proceso evolutivo del tráfico de la misma.
 - c).- Datos sobre el desarrollo obtenido en poblaciones similares en las cuales se ha establecido comunicaciones aéreas.
- Siendo difícil prever el desarrollo que pueda alcanzar una población, será necesario recurrir de

una manera aproximada al desarrollo obtenido en regiones que tengan una economía análoga. Se ha observado que el aumento del tráfico aéreo mundial, es casi igual al que experimentan casi todos los países, debido principalmente al tráfico de pasajeros. En el caso de las mercancías ha sido variado este aumento, debido principalmente al tonelaje de las mismas. Sin embargo será difícil de efectuar previsiones a largo plazo principalmente por desconocer la influencia que puedan tener en el transporte las nuevas aeronaves. Se había aceptado en un principio la cifra de 10 años para la previsión del tráfico aéreo del futuro, pero dependiendo de las condiciones de cada país, esta cifra será mayor ó menor según el caso (ICA, 1983).

El proceso del tráfico aéreo de una zona o núcleo de población, al igual que cualquier medio de transporte dependerá fundamentalmente de los siguientes factores:

- a).- Núcleo de población.
- b).- Carácter económico de la zona.
- c).- Situación geográfica.
- d).- Potencial existente de tráfico.

Sobre la base de estadísticas mundiales se ha observado que el número de pasajeros de un núcleo de población mayor de 1 000, 000 de habitantes, alcanza la cifra de 800 pasajeros por cada 1,000 habitantes, pero en poblaciones con una cifra menor de habitantes, este valor baja a 100 pasajeros por cada 1,000 de habitantes, esto se debe fundamentalmente a una mejor calidad en

los servicios públicos prestados a poblaciones mayores.

El carácter económico de las ciudades influye rectificando los valores anteriores, mediante unos coeficientes positivos o negativos, según sea el caso. Con este carácter económico, las poblaciones se pueden clasificar en:

- a).- Capitales
- b).- Centros comerciales
- c).- Centros turísticos
- d).- Centros industriales

En los estudios de tráfico aéreo efectuados en éstas poblaciones, se observó que la influencia en capitales, centros comerciales y turísticos, son análogas, excepto en las zonas turísticas donde en ciertas estaciones del año son irregulares. Los centros industriales reducen el tráfico aéreo de la zona (Blanco, 1980).

La situación geográfica tiene una influencia decisiva en ocasiones, ya que en general una población tendrá mayor tráfico aéreo si más centros de población la circundan.

El potencial de tráfico regional será un dato básico para fijar el número de pasajeros de otros medios de transporte que requieran usar el transporte aéreo, y éste estudio se realizará en los medios de transporte existentes con las ventajas e inconvenientes que el pasajero pueda encontrar en éstos. Se tomará en cuenta la máxima ventaja

que el avión pueda alcanzar en zonas de difícil comunicación terrestre (Blanco, 1980).

Consideraciones ecológicas.

La atmósfera.

Será inevitable que en un aeropuerto se genere cierto grado de contaminación atmosférica. Las emisiones del escape de los motores de las aeronaves y de los vehículos terrestres, los incineradores, los edificios terminales, y otra fuente, contribuyen a contaminar el aire en la vecindad de los aeropuertos. Siendo la contaminación producida por los motores de las aeronaves, el tipo más evidente de contaminación producida por un aeropuerto. Pero son los vehículos terrestres los que representan un mayor grado de peligro en la contaminación atmosférica, que las emisiones originadas por los motores de las aeronaves, pero no por esto se le debe de restar atención en su previsión.

Flora y Fauna.

La utilización de los terrenos para los aeropuertos, crea inevitablemente perturbaciones en la flora y fauna. Los trabajos de construcción para este, requieren frecuentemente el despeje y tala de árboles y demás vegetación, cambios en la topografía del terreno y perturbación en el régimen hidráulico, por lo tanto los aeropuertos pueden destruir el hábitat y los terrenos donde los animales salvajes encuentran su alimento, así como también plantas importantes por conocer, es

la existencia de aves, ya que aunque se destruya su hábitat natural, éstas no cambian sus hábitos, presentando el peligro de que choquen con las aeronaves al entrar en operación el aeropuerto. Se deberá por lo tanto, seleccionar cuidadosamente el lugar elegido, con el fin de evitar corrientes tradicionales de las aves y los lugares frecuentados por éstas, además se deberá de utilizar los terrenos adyacentes al aeropuerto en fines que no representen un atractivo para la concentración de éstas (Blanco, 1980).

Erosión del suelo.

A consecuencia de la eliminación de la vegetación y la perturbación de la vertiente de las aguas, el suelo del aeropuerto o sus adyacentes, puede surgir erosiones debido a los agentes atmosféricos o en menor grado, chorro de salida de las turbinas. Una forma de evitar esto es la reforestación, pero en zonas áridas será necesario efectuar trabajos de protección para impedir la erosión, por ejemplo: afirmar la superficie de los taludes, pavimentar los flancos de las calles de rodaje y revestir los canales de desagüe (Blanco, 1980).

Corrientes, lagos y mares.

Si no se controlan los contaminantes que pasan por los canales de desagüe, pueden desembocar en las corrientes o en los cursos del agua, que los arrastrará hasta los lagos o el mar. Estos contaminantes pueden provenir del lavado de los

vehículos terrestres y de las aeronaves, de los servicios públicos de las terminales y de los trabajos de construcción del aeropuerto. Estos contaminantes típicos pueden ser: los productos derivados del petróleo, fragmentos de caucho y metal, sedimentos del suelo, detergentes y desperdicios. Si no se controlan estos, la contaminación en los ríos y mares seguirá en forma indiscriminada.

Ruido.

El motor de las aeronaves es con mucho el factor que más influye en el ruido en el aeropuerto. La intensidad y naturaleza del ruido del motor de la aeronave es bastante variable, según el tipo de motor y la operación que realiza, la molestia debida al ruido en relación con un aeropuerto, está también relacionada con la frecuencia de las actividades realizadas por la aeronave y su distribución diurna, es decir, que el ruido se presenta con una mayor molestia en la noche que en el día. Esto representa un peligro a los empleados, que debido a la naturaleza de sus tareas se encuentran sometidos por mucho tiempo al ruido intenso de las aeronaves. Por lo tanto, será necesario adoptar medidas de precaución para proteger a estas personas, utilizando obligatoriamente dispositivos acústicos protectores (Blanco, 1980).

Las repercusiones del ruido en zonas residenciales atañen a los factores de comportamiento social,

por esto deberán planificarse los terrenos ubicados en vecindad de este aeropuerto.

Los estudios acerca del efecto que causa la construcción de un aeropuerto sobre el medio ambiente, según el proyecto y naturaleza del mismo, se tomarán en cuenta las consideraciones siguientes:

- 1.- La compatibilidad con la comunidad- inclusive la salud, el transporte y las repercusiones sociales.
- 2.- La influencia sobre la ecología – incluso los efectos de la contaminación, la preservación de la flora y la fauna.
- 3.- Los medios para resolver cualquier problema que se presente (Blanco, 1980).

Calculo del centro de gravedad para la reubicación del aeropuerto.

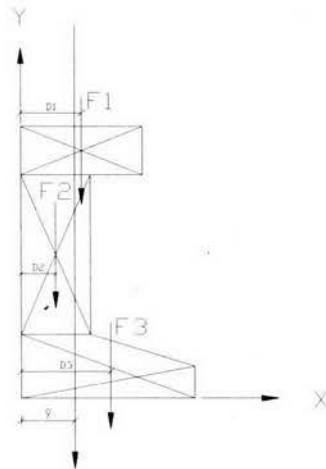
El cálculo se realizará considerando el número de habitantes de cada población ó ciudades (que resultarían beneficiadas con la construcción del Aeropuerto), como fuerzas en el plano, del cual determinaremos la intensidad, dirección y sentido, aplicando un método gráfico-analítico, un Teorema de geometría utilizado para cálculo de fuerzas coplanares no concurrentes, (sistema de fuerza), se le conoce como **“Teorema de Momentos de Varignon”**.

Teorema de Momentos de Varignon.

Pierre Varignon Enunció el teorema, según el cual dice...**“El momento de la resultante de cualquier sistema de fuerzas con respecto a un eje ó un punto es igual a la suma algebraica de los momentos de las componentes”** (Jamit, 2001).

(Ver figura 4.1).

Esto es: **Condiciones de Equilibrio.**
 Figura 4.1:



Fuente: (Jamit, 2001)

$$P = F_1 + F_2 + \dots + F_n$$

$$P\bar{y} = \sum F(D) = F_1(D_1) + F_2(D_2) + F_3(D_3)$$

$$\bar{y} = \frac{\sum F(D)}{P} \quad (\text{Jamit, 2001})$$

Para ubicar la posición más conveniente del aeropuerto, que de servicio a la zona geográfica de influencia de la ciudad de Uruapan, utilizando una abstracción geométrica y el principio de Varignon, ubicamos las ciudades y poblaciones más importantes de la zona dando a cada una de ellas un peso específico de acuerdo a su población.

A continuación se presentan las cifras oficiales de población base INEGI 2000: (Ver cuadro 4.3).

CUADRO 4.3

clave	Ciudad o Población.	Población (miles)	Distancia horizontal desde el eje Y (Km)	Distancia Vertical desde el eje X (Km)
102	Uruapan	265,619	134.4	76.8
6	Apatzingán	117,849	107.4	39.6
66	Pátzcuaro	78,127	231	84.6
75	Los Reyes	56,826	93.6	95.1
12	Buenavista	38,039	83.4	52.8
35	La Huacana	34,175	163.2	24.6
65	Paracho	31,003	137.4	102
9	Ario de Rosales	30,475	174	53.4
33	Nueva Italia	26,781	134.1	32.4
83	Tancitaro	25,526	103.2	67.2
89	Tepalcatepec	24,030	56.4	51.6
64	Parácuaro	23,768	121.8	44.1
68	Peribán	20,355	98.7	89.4
33	Gabriel Zamora	19,977	136.8	47.1
2	Aguililla	19,609	61.2	1.5
59	Santa casilda	16,958	148.3	47.4
24	Cherán	16,185	146.4	105.3
58	S.J.N. Parangaricutiro	15,129	128.7	74.4
87	Taretan	13,309	153	66
111	Ziracuaretiro	12,872	153.3	76.2
90	Tingambato	11,667	156.9	85.2

Fuente: (www.INEGI.gob.mx: 2000)

Ahora bien, teniendo los datos necesarios se procede a vaciar la información en un mapa grande de Michoacán, para ello hemos adquirido

un mapa “guía roja”, que se encuentran disponibles en cualquier tienda de autoservicio. Dicho mapa nos muestra la escala en la parte superior izquierda la cual dice: “1cm. sobre el plano representa 6km. Sobre el terreno”, en base a esta dibujamos el eje “X” y “Y” desde un punto de origen “0,0” el cual hemos propuesto en la población llamada “Villa Victoria”, la cual se encuentra a 24km hacia el suroeste de Coalcomán (Jamit, 2001).

Teniendo dibujados dichos ejes tomamos distancias con el escalímetro; perpendicular al eje “Y” (horizontal) y perpendicular al eje “X” (vertical), así que las distancias que se mostraron en el cuadro 4-IV anterior, fueron obtenidas de esta manera.

Entonces se señalan las poblaciones consideradas de la zona de influencia en dicho mapa.

Así también, como vimos en la figura anterior, tenemos que calcular primeramente P que será igual a la suma total de población de las 21 entidades.

Después se calcularán “X” y “Y” haciendo suma de momentos.

$$P = 897,871 \text{ Hab.}$$

Aplicando:

$$\begin{aligned} P\bar{x} &= 265,211(134.4) + 117,849(107.4) + 78,127(231) + 56,826(93.6) + \\ &38,039(83.4) + 34,175(163.2) + 31,003(137.4) + 30,475(174) + \\ &25,526(103.2) + 24,030(56.4) + 23,768(121.8) + 20,355(98.7) + \\ &19,977(136.8) + 19,609(61.2) + 16,185(146.4) + 15,129(128.7) + \\ &13,309(153) + 12,872(153.3) + 11,667(156.9) + 16,958(148.3) + \\ &26,781(134.1) = 119'069,243.6 \end{aligned}$$

Despejamos:

$$\begin{aligned} P\bar{x} &= 119'069,243.6 \\ \bar{x} &= \frac{119'069,243.6}{897,871} = 132.6 \\ \therefore \bar{x} &= 132.6 \text{ km} \end{aligned}$$

Ahora calcularemos de la misma forma la distancia vertical:

Aplicando:

$$\begin{aligned} P\bar{y} &= 265,211(76.8) + 117,849(39.6) + 78,127(84.6) + 56,826(95.1) + \\ &38,039(52.8) + 34,175(24.6) + 31,003(102) + 30,475(53.4) + \\ &25,526(67.2) + 24,030(51.6) + 23,768(44.1) + 20,355(89.4) + \\ &19,977(47.1) + 19,609(1.5) + 16,185(105.3) + 15,129(74.4) + \\ &13,309(66) + 12,872(76.2) + 11,667(85.2) + 16,958(47.4) + \\ &26,781(32.4) = 58'835,748.9 \end{aligned}$$

Despejamos:

$$P\bar{y} = 58'835,748.9$$

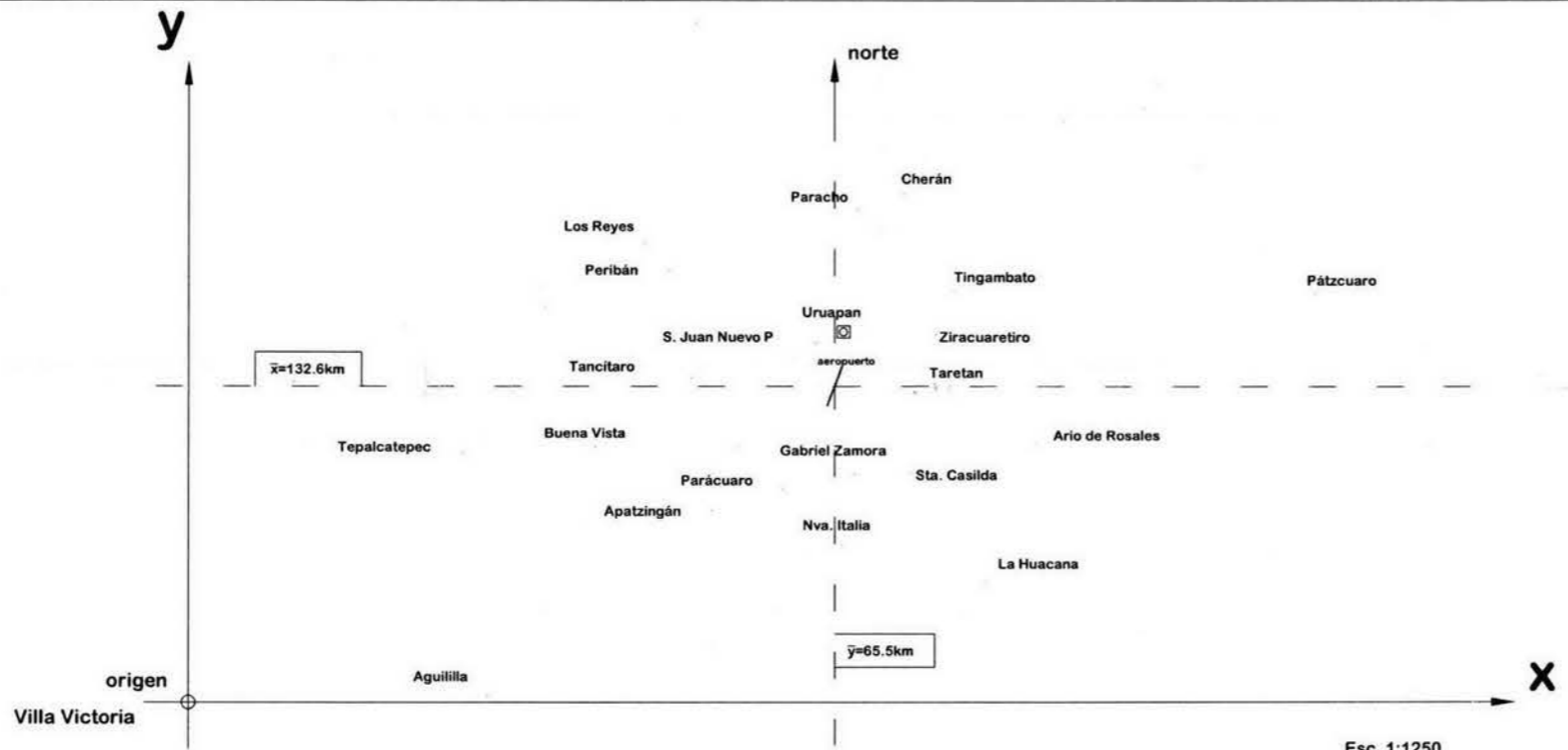
$$\bar{y} = \frac{58'835,748.9}{897,871} = 65.53$$

$$\therefore \bar{y} = 65.5km$$

(Jamit, 2001).

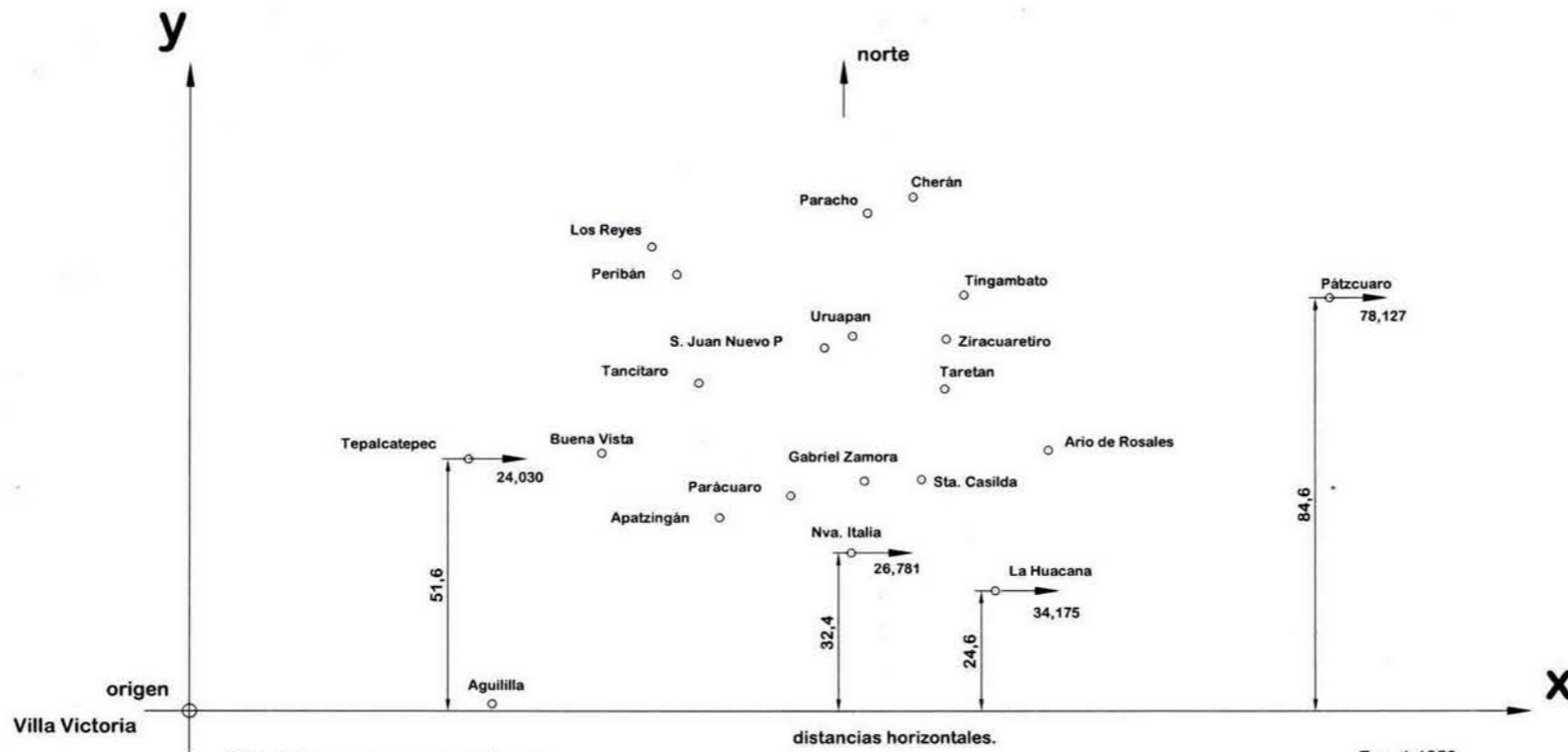
Así, con estas distancias conocemos donde pasarán las líneas y poder dibujarlas en el mapa “guía roja”, la distancia de 132.6km es una línea horizontal y la distancia de 65.5km es una línea vertical, donde estas líneas se interceptan es el centro de gravedad o resultante del sistema.

A continuación se representará en gráficas todo lo anterior, de las cuales conocemos la localización definitiva, que está en las inmediaciones de La Gallina y Gabriel Zamora, de esta manera pasaremos al siguiente tema de este capítulo donde se tratarán aspectos para la definición de la extensión de terreno.



Esc. 1:1250

Nota: el centro de gravedad se localizará entre Gabriel Zamora y La Tzaráracua, lo cual para fines de construcción se puede mover hasta los 16.2km hacia el sur, entre La Gallina y Gabriel Zamora ó cuatro caminos por la autopista Uruapan-Lázaro Cárdenas

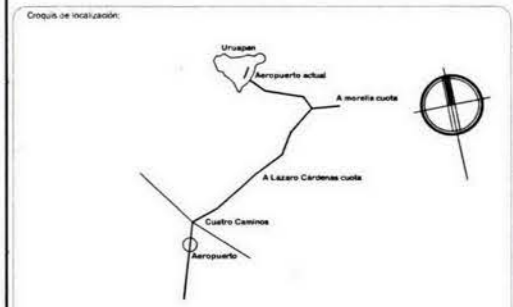


Esc. 1:1250

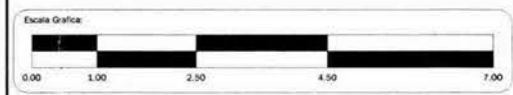
Nota: Solo se colocaron las distancias y las fuerzas (población) de algunas entidades, para evitar congestionamiento en el dibujo y se pueda distinguir mejor lo que se hizo, obviamente se realizó para las todas las entidades beneficiadas.

SUPERFICIES

Superficie del terreno:	1,396.101 has	Planta Baja:	
Área Permeable:		Plantas Ter. 2do. 3er Nivel:	
Superficie Construida:	3,554.405m2		



Tipo de Plano: Plano Centro de Gravedad		Clave: PCG
Propietario: Uruapan Michoacán	Ubicación: Autopista Uruapan-Lázaro Cárdenas	
Levantamiento: Ayuntamiento de Uruapan	Revisor: Ing. Antonio Amaro	
Dibujó: Genaro A. Manzano S.	D.R.O.	
Fecha: Oct./2003	Escala: S/E	PCG-00/05



4.3.- LOCALIZACIÓN DEFINITIVA.

Definición de la extensión de terreno necesario.

El área de terreno requerida para que un aeropuerto opere eficientemente, deberá ser tal que contemple no sólo la etapa inicial del proyecto, sino que también todas aquellas ampliaciones a futuras por realizar no afecten a algún sector de la población, los factores que nos determinarán o nos ayudarán a determinar el terreno necesario son:

- a).- Localización.
- b).- Económicos.
- c).- Seguridad operacional.

Dentro de la localización del terreno apropiado, se deberá observar que este cumpla los requisitos siguientes:

- Una visibilidad tanto vertical como horizontal aceptable.
- Determinar si los obstáculos naturales (cerros, ríos, cañones, etc.) y artificiales (edificios, postes, torres, carreteras, etc.) no son problema para el futuro aeropuerto.
- La existencia del viento es primordial, ya que esta nos ayuda a determinar la orientación de las pistas, observándose si en la zona elegida no existen vientos huracanados o turbulencias.

- Las condiciones topográficas del terreno, ya que a mayores desniveles en el mismo, equivalen a una mayor longitud de pista.

Será también necesario contar con el plan maestro de la población para determinar su posible crecimiento, y en fin todos aquellos factores que se consideren convenientes por estudiar, y que muchas veces nos limitan el uso del terreno originalmente seleccionado (Blanco, 1980).

Económicos. Se deberá elegir un terreno que no ocasione problemas sociales, cuidando que su costo no sea excesivo, pero cuidando que este sea el necesario para un funcionamiento eficaz del aeropuerto, determinando si la inversión realizada en la construcción del mismo es fácilmente amortizada por medio de los egresos que éste tenga.

Operacionales. Se refieren básicamente a las recomendaciones con respecto a las características del aeropuerto, así también como a la categoría del mismo, referentes a las separaciones mínimas que deberán de existir entre los principales elementos que forman parte de él, como son: pistas, calles de rodaje, plataformas, edificio terminal, observando que el terreno seleccionado cumpla con las características antes mencionadas.

En México, la determinación del área necesaria es realizada por la S.C.T. y S.O.P., ésta última a través de la Dirección General de Aeronáutica Civil que es la encargada de seleccionar y adquirir por conducto de otras dependencias, los terrenos que ésta crea

necesarios para la ubicación de un futuro aeropuerto. Las recomendaciones que esta dependencia hace con respecto al área requerida, son:

Para un aeropuerto de categoría internacional, que opere con una sola pista, las dimensiones mínimas serán: (Ver figura 4.2).

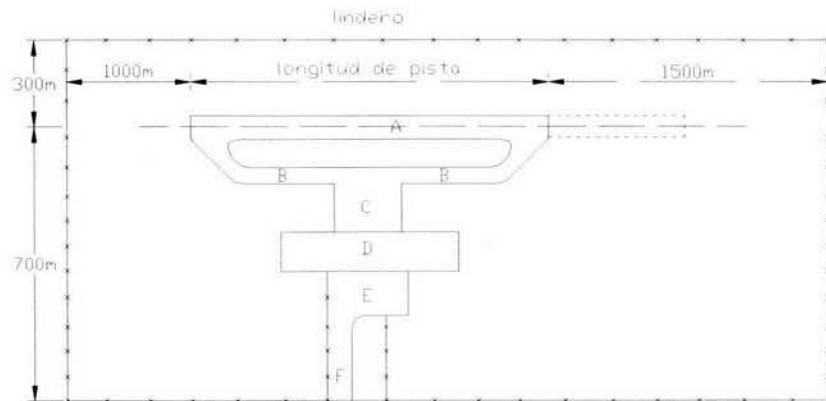


Figura 4.2.

Fuente: (Blanco: 1980)

Es decir: que la separación que debe existir entre el eje de la pista y el lindero opuesto al acceso de la población será de 300mts. Como mínimo, y la separación entre el eje de la pista y el lindera

adyacente al edificio terminal, que generalmente se localiza en aquellos puntos donde la población tiene fácil acceso, será de 700mts como mínimo. En el otro sentido la D.G.A.C. recomienda que se deje separación de 1,000mts. A partir del umbral de lindero, del lado en que generalmente se realiza el aterrizaje, y en el otro lado una separación de 1,500 metros, previendo la posible ampliación que la pista proyectada pueda tener, por lo tanto, para estas características el área requerida será de 500Has (Blanco, 1980).

En el caso de existir pistas paralelas de aproximación por instrumentos, se deberá vigilar que la separación entre ejes de las mismas, sea el recomendado, siendo ésta de 1,500mts. Debiéndose aumentar a cada lado de las mismas las separaciones anteriores.

Para aeropuertos más pequeños como son los alimentadores y rurales, esta misma dependencia recomienda como dimensiones mínimas las mostradas en las figuras 4.3, 4.4 (Blanco, 1980).

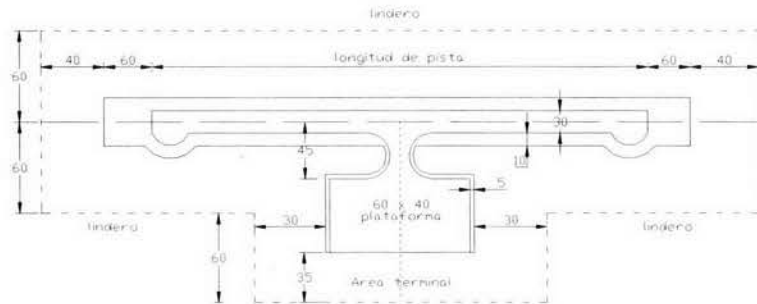


Figura 4.3, Aeropuerto rural. Fuente: (Blanco: 1980)

Nota: La posición de la plataforma depende de las condiciones topográficas.

La calle de rodaje puede colocarse al centro o en los extremos de la plataforma según sea el caso.

Ambas extensiones de terreno tienen acotaciones en base a criterios internacionales, en la figura V-3 considera el avión mínimo especificado al DC-9,

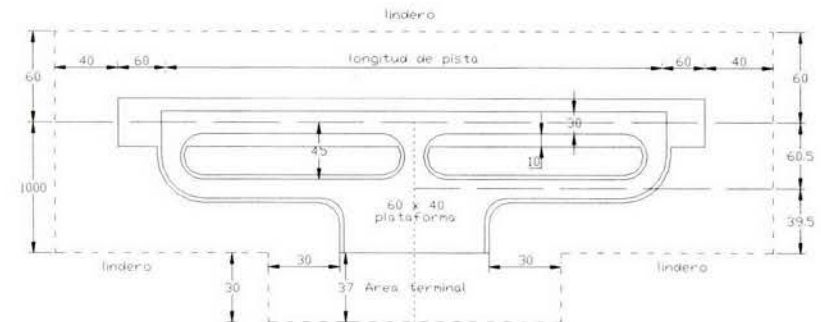


Figura 4.4, Aeropuerto alimentador para aviones mínimo especificado DC-9 15. Fuente: (Blanco: 1980)

que en la actualidad está apunto de de quedar fuera de los servicios de todas las aerolíneas del mundo, ya que es un avión que comenzó su producción en 1969 y el último construido fue en 1985. Ahora lo suplirá aviones con la misma capacidad y costo de operación en menor tiempo, por lo tanto siguen vigentes éstas Especificaciones.

Necesidad de planificar la utilización de los terrenos.

Desde los albores de la aviación civil, surgió la necesidad por parte de las autoridades, de tener cierto control en los terrenos en la vecindad de los campos de vuelo. Las primeras medidas que se tomaron al respecto tenía que ver, en general, con el control de la altura de los posibles obstáculos ó sitios peligrosos para el vuelo, tanto en el aterrizaje como en el despegue, también se vio necesario controlar la utilización de los terrenos adyacentes que no fueran compatibles para la utilización del aeropuerto, tales como:

- a).- Utilización para fines que provocarían interferencia eléctrica con las radiocomunicaciones y las ayudas para la navegación.
- b).- Luces que podrían confundir a los pilotos y dificultarles la interpretación de las luces aeronáuticas.
- c).- El humo que reduce la visibilidad (Blanco, 1980).

La compatibilidad entre la utilización del terreno y la exposición del ruido en la vecindad de los aeropuertos, solo pasó a ser problema a partir de la década de 1960, cuando se empezó a generalizar el uso de aviones a reacción.

La exigencia de planificar la utilización de los terrenos en la proximidad del aeropuerto, encierra a saber, dos aspectos fundamentales:

1).- Atender las necesidades del aeropuerto, es decir, áreas de limitación de obstáculos, construcciones futuras por ampliación del mismo, etc.

2).- Asegura la ingerencia mínima con respecto al ambiente y al público, es decir, emplazando las ares residenciales lejos de las zonas sometidas al ruido excesivo u otro tipo de contaminación, preservando los terrenos destinados a parques, etc (Blanco, 1980).

Selección del tipo de aeropuerto.

Estará determinado por el recorrido medio del pasajero, tipo de avión más económico para la zona, características de éste y dimensiones de las instalaciones en tierra.

La determinación del recorrido medio del pasajero se hará en base al estudio de los transportes existentes dividiendo el número de pasajeros-kilómetro, por el número de viajeros entre dos o tres distancias diferentes.

Las distancias medias de recorrido en las capitales, centros comerciales, y turísticos oscilarán entre 1,100 Km reduciéndose hasta 500kms en pequeñas ciudades y centros comerciales. En centros industriales estos valores bajan a 500kms promedio de recorrido (Blanco, 1980).

Por lo que corresponde a la mercancía y carga en general que es transportada en distancias

pequeñas por avión, por lo general ésta es de poco peso y gran valor comercial, no siendo igual para mercancía voluminosa, ya que ésta solo utilizará el transporte aéreo en distancias grandes, dejando al transporte terrestre su transportación en distancias cortas, evitando así una pérdida de tiempo. Otra causa del transporte aéreo de mercancías, es la falta de pasajeros en ciertas épocas del año.

Por otro lado se deberá tener en cuenta de que las necesidades especiales por atender en el futuro aeropuerto, deberán ser múltiples, considerando que el costo de transporte será alto, éste se verá compensado con un ahorro de tiempo considerable.

Su situación se verá por lo general fijada por consideraciones de tipo político y económico, con excepción de los que por su situación geográfica, requieran la construcción inmediata de un aeropuerto que atienda las necesidades de tráfico existentes (Blanco, 1980).

Su selección se hará tomando en cuenta:

- a).- Espacio aéreo necesario.
- b).- Situación respecto el centro urbano.
- c).- Economía en la construcción.
- d).- Condiciones meteorológicas.

Por lo que respecta al espacio aéreo necesario, no será posible planear un aeropuerto aislado sin que este responda a las necesidades de tráfico de la

zona y será preciso estudiar las líneas de unión que concurren en conjunto con otros medios de comunicación a la zona económica de la región en estudio

En los grandes núcleos de población en los cuales existan aeropuertos en funcionamiento, será preciso establecer normas de circulación aérea que fijen los sectores de acceso, tanto en la superficie como en su altura.

El estudio de posibles interferencias entre los sistemas radioeléctricos de dirección y control de tráfico nos darán a conocer las posibilidades de la construcción de un nuevo aeropuerto, debiendo respetarse el espacio mínimo aéreo necesario, el cual no deberá ser menor de 15 Km. De radio, en los grandes aeropuertos y de 4km en los aeropuertos pequeños, con el objeto de evitar las dificultades mencionadas anteriormente (Blanco, 1980).

Para fines de seguridad en la circulación aérea, ha sido preciso dividir el espacio aéreo en tres zonas, con las siguientes características:

- 1).-Capa de libre circulación, con una altura libre de 1,000 pies a partir de la superficie terrestre.
- 2).- Espacio aéreo inferior comprendido entre la capa de circulación y 25,000 pies o nivel 250.
- 3).- Espacio aéreo superior que se extiende a partir del nivel 250.

La situación del aeropuerto con respecto al centro urbano, se deberá considerar en función de:

- a).- Distancia del centro urbano.
- b).- Orientación respecto al mismo.

Respecto al primer punto, se deberá de tomar en función del tiempo invertido por el pasajero al trasladarse desde el aeropuerto al centro de la población, no siendo así para la separación geográfica, ya que un buen sistema o una buena planeación en el sistema de comunicación, puede ser más accesible a un centro urbano un aeropuerto lejano que uno situado en una distancia menor. El tiempo que deberá perder el pasajero en transportarse no deberá de ser mayor del 30% del tiempo total empleado en el viaje, considerando dentro de este tiempo perdido, el que se emplea durante el paso por la aduana, cambio de moneda, sanidad, policía, etc., incluyendo el de su tiempo de transportación al centro urbano. En realidad este tiempo perdido es exagerado, considerándose que 15 minutos que emplee el pasajero en transportarse de la ciudad al aeropuerto es aceptable (Blanco, 1980).

A medida que aumentan las velocidades comerciales, se debe dar mayor importancia a la distancia que exista desde la ciudad al aeropuerto, y en virtud de no ser posible la construcción de aeropuertos internacionales en las cercanías de los núcleos urbanos, se recomienda dividir el

tráfico dejando los grandes aeropuertos a mayor distancia de la población y los de capacidad inferior más cercanos a ésta. En los Estados Unidos de Norteamérica, se acepta una distancia de recorrido de 25 km como buena, ya que el tiempo que empleará el pasajero en transportarse oscilará entre 20 y 30 minutos.

Otro problema que se presenta en un aeropuerto es el empleo cada día más aceptado por el pasajero, en virtud de su rapidez, de aviones de reacción, con el consiguiente problema del ruido para la población, la ubicación de un futuro aeropuerto estará dictada por la necesidad de recurrir a reducir el ruido atronador producido por las turbinas de estos aviones, ubicándose este lo más alejado posible de las zonas sensibles de la población, como son: escuelas, hospitales y residencias.

En cuanto a la orientación de este, se deberá evitar que los vientos dominantes soplen de zonas industriales, ya que estas originan nieblas y humos que dificultarán la utilización del mismo (Blanco, 1980).

Economía en la construcción.

Se refiere a que el ingeniero deberá atender costos no muy elevados pero con la justificación de estos en una utilidad práctica, éste deberá estudiar perfectamente el acceso aéreo, los movimientos de

tierras por efectuar, calidad del terreno, sistema de drenaje de los escurrimientos superficiales, capacidad de soporte de cargas, economía en suelos de alto índice de resistencia, se deberá inspeccionar los terrenos adyacentes o cercanos, con el fin de detectar bancos de préstamo, así como el transporte de los mismos, se deberá observar que los terrenos afectados no presenten problemas sociales, ya sean ejidatarios o particulares, así como todos los estudios referentes a lograr una economía en la obra, claro sin disminuir su calidad en la construcción (Blanco, 1980).

CAPÍTULO V.

EL PLAN MAESTRO.

En este capítulo daremos a conocer los criterios de diseño tanto internos como externos, refiriéndonos básicamente a la secuencia que se debe seguir para la construcción de pistas, calles de rodaje, calles perimetrales para vehículos terrestres, y sus alrededores, así como también todo lo referente a estacionamientos y edificio terminal en donde se tomarán en cuenta:

Salas de espera, vestíbulos de boletaje, áreas de reclamo de equipaje, aseo y sanitarios, locales concesionados y servicios públicos, oficinas para autoridades del aeropuerto.

Y también áreas de combustible y hangares.

Es aquí también, donde se abrirá un espacio para hablar sobre la atmósfera tipo y además todo lo referente a la rosa de los vientos que se presentarán a continuación.

5.1.- ATMÓSFERA TIPO.

En la atmósfera tipo, los principales efectos que se producen por las variaciones en relieve son: la influencia que una cadena montañosa produce sobre el viento, debido principalmente a lo cerca de esta es un aumento en la velocidad del mismo, que en ocasiones llega a un 25% más de

la velocidad original, además al encontrar el viento una montaña varía esta su dirección horizontal (Blanco, 1980).

Influencia de los valles sobre el viento.

En los valles se establecen corrientes que de día remontan las laderas por calentamiento de estas, ocurriendo lo contrario en las noches, en caso de existir estrechamientos en los valles, se producen aumentos de velocidad, así como corrientes verticales y horizontales. En el caso de existir ensanchamientos se producen fuertes corrientes y si el viento sopla en dirección normal al valle, se producen turbulencias.

Influencia del relieve en la formación de nubes.

El relieve favorece a la formación de nubes en aquellos sitios donde existan grandes turbulencias formándose nieblas en valles estrechos, así también en las mesetas cercanas a los valles, el peligro por la existencia de nubes bajas es más frecuente.

Influencia de la altura en formación de nubes.

La falta de un techo mínimo de altura de nubes, obliga la mayoría de las veces a ser prohibitivo el acceso a un aeropuerto, aún con las más precisas instalaciones para aproximaciones con instrumentos (ILS.) Dependiendo de la categoría del aeropuerto, la altura mínima del techo en

mantos de nubes será la recomendada por las autoridades de aeronáutica del lugar.

En la figura 5.1 se dan distancias mínimas de techo, dependiendo de la categoría. (Blanco: 1980)

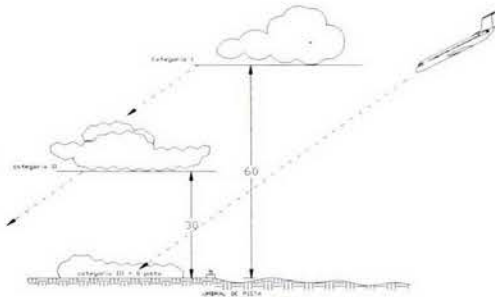


Figura 5.1

Fuente: (Blanco: 1980)

Aquí en Uruapan, según los criterios para atmósferas anteriores, no se tendría problema alguno ya que, la topografía de la región nos indica que efectivamente estamos rodeados de cerros; incluso Uruapan se puede considerar que está en un valle pero no altera de manera importante las aproximaciones de las aeronaves a pista.

En el aeropuerto actual, normalmente aterrizan los aviones en la cabecera sur nominada 02 ya que la cabecera norte nominada 20, tiene de

vecino al cerro de “La Cruz” que desde luego no estorba del todo pero sí en gran parte a las aeronaves más grandes, supongamos un Boeing 727-100 que muchas veces aterrizó TAESA en este aeropuerto.

Las consideraciones para un nuevo aeropuerto no tendrían ningún problema ya que el lugar donde el centro de gravedad nos indicó en capítulo anterior, no se encuentran cerros ni valles que provoquen peligro (Blanco, 1980).

5.2.- ROSA DE LOS VIENTOS.

Es la representación gráfica del horizonte por medio de un círculo dividido en partes iguales por radios que se dirigen a los 4 puntos cardinales: N, S, E, y O, los cuales a su vez se dividen por otros radios dirigidos a los cuatro puntos cardinales intermedios, siendo estos NE, SE, SO y NO, y estos a su vez están divididos por otros radios que se dirigen a los puntos cardinales intermedios que son: NNE, ENE, EJE, SSE, OSO, ONO, NNO, esto es lo que se conoce como rosa de los vientos de 16 puntos.

El estudio de las frecuencias e intensidades de los vientos se efectúa por medio de diagramas que pueden consistir en rosas de 4, 8 o 16 direcciones o rumbos que tienen una longitud proporcional al número de horas que ha soplado el viento en esas direcciones. Estos diagramas pueden ser mensuales o anuales, siendo

conveniente dibujar los primeros para deducir posibles anomalías que existan en las diferentes épocas del año y los otros nos ayudan a determinar la futura orientación de las pistas; estas rosas se dibujarán sobre círculos concéntricos en los cuales se pueda leer el % de días de viento en cada dirección. (Ver cuadro 5.1). Por sus velocidades, los vientos se pueden clasificar de acuerdo a la siguiente tabla:

Cuadro 5.1:

Denominación	Velocidades en m/seg.	Velocidades en km/hora
Calmas	0 a 0.5	0 a 1.8
Vientos ligeros	0.5 a 2	1.8 a 7.2
Vientos moderados	2 a 5	7.2 a 18
Vientos frescos	5 a 10	18 a 36
Vientos fuertes	10 a 15	36 a 54
Vientos temporales	15 en adelante	54 en adelante

Fuente: (Blanco: 1980)

El estudio de la rosa de los vientos nos proporciona datos como:

- 1.- De la velocidad de los vientos se deduce la posibilidad de emplazamiento del aeropuerto.
- 2.- La determinación de los vientos reinantes nos darán la dirección de la pista de utilización más frecuente.
- 3.- Se determinan de esta las componentes normales del viento en dirección del avión, mismas que se especifica no sean mayores

de 9 km/hora, en aeropuertos pequeños y, de 36 km/hora en los otros aeropuertos. Por lo tanto, de la rosa de los vientos se puede deducir la o las pistas que deba construirse, de tal manera que el aeropuerto opere eficientemente durante el 95% de días del año como mínimo. El ejemplo siguiente ilustra de una manera sencilla, la forma de determinar la orientación de las pistas con datos previamente obtenidos (Blanco, 1980). (Ver cuadro 5.2).

Cuadro 5.2:

Dirección del viento	% de días de viento y velocidad del mismo en km/hora.						Total
	1.8	1.8 a 7.2	7.2 a 18	18 a 36	36 a 54	más de 54	
N	2	2	0	0	0	0	4
NE	2	6	1	0	0	0	9
E	2	2	1.5	0	0	0	5.5
SE	0	0	2	5	5	0	12
SE	0	1	0	2	3	1	7
SO	0	2	11	39	2	0	54
O	4	2	0	0	0	0	6
NO	0	0.5	0.5	1.5	0	0	2.5
	10	15.5	16	47.5	10	1	100

Fuente: (Blanco: 1980)

Las sumas parciales de cada columna indican el % de días que hay vientos de cada clase, es decir, existe un 10% de días con calmas, el 15.5% de días existen vientos ligeros, etc. Suponiendo que la máxima velocidad registrada (la mayor es 54 km/h), sea de 60 km/h, la dirección de vientos reinantes es SO, ya que en esta dirección sopla durante el 54% de días del año, una vez obtenida la rosa de los vientos se trazan círculos concéntricos que tengan por radios las velocidades que han servido para clasificar los vientos a escala: es decir 1.8, 7.2, 18, 36 y 54. Haciendo destacar la velocidad máxima con una línea gruesa hasta el círculo correspondiente, y anotándose en el gráfico la frecuencia con que soplan los vientos correspondientes a cada velocidad, se supone que dentro de cada tipo de viento sopla este con una velocidad superior, así por ejemplo: en la dirección N el viento sopla el 2% de días del año con 7.2 Km; en la dirección NE el 1% de días con una velocidad de 18 km/h, etc (Blanco, 1980).

Esto se ilustra en la figura 5.2.

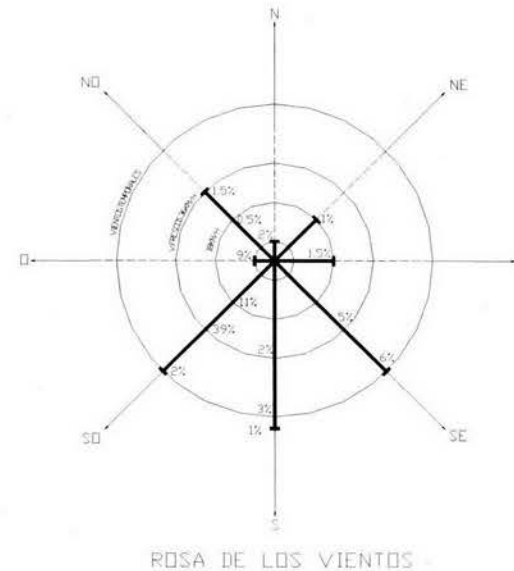


Figura 5.2.

(Blanco, 1980).

En Uruapan, la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) cuenta con toda la información correspondiente a la rosa de los vientos para la zona de Uruapan y la región más cercana a los terrenos de una posible reubicación, dicha dependencia se niega a proporcionar datos de la misma ya que son confidenciales y tomaremos como referencia para ubicar una nueva pista, la 20-02 actual, solo para tener una idea de las posibles instalaciones de forma general para un nuevo aeropuerto (DGAC Uruapan, 2002).

5.3.- PISTAS; LONGITUDES Y ORIENTACIÓN.

PISTA: Es el área rectangular de dimensiones definidas en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje o despegue que sobre ella efectúen las aeronaves; se clasifican a saber, en:

- a).- Pistas de vuelo por instrumentos.
- b).- Pistas de vuelo visual.

Las primeras se destinan a la operación de aeronaves que cuentan con instrumentos para la aproximación a las mismas.

Las otras son aquellas en las cuales el procedimiento de aproximación se realiza visualmente sin ser necesario utilizar instrumentos para su aproximación a la pista.

LONGITUD BASICA DE PISTA: Se define como la longitud de pista requerida a la elevación del nivel del mar, a la temperatura estándar de 15°C, con el 0% de pendiente longitudinal, con una presión estándar, con aire en calma y considerando la pista pavimentada y seca (Blanco, 1980).

Los métodos más comunes para calcular la longitud de pistas son:

- 1.- Método basado en el peso máximo de despegue permitido en el lugar.
- 2.- Método aproximado de los factores a partir de la longitud básica de pista.

3.- Método exacto basado en el peso máximo por limitaciones operacionales.

Método basado en el peso máximo de despegue permitido en el lugar.-

Para el cálculo de la longitud de pista requerida utilizando este método, será necesario emplear las gráficas del manual de vuelo del avión crítico con que se pretende operar.

Método aproximado de los factores a partir de la longitud básica de pista.

Este método a su vez se divide en tres sistemas:

- 1.- Americano.
- 2.- Francés.
- 3.- Inglés.

El más común por utilizar es el americano, los otros no difieren mucho de este, ya que los resultados que se obtienen son aproximadamente los mismos (Blanco, 1980).

El método exacto es el más utilizado, ya que los anteriores será necesario hacer muchas iteraciones y pueden arrojar resultados demasiado costosos económicamente hablando.

Método exacto basado en el peso máximo por limitaciones operacionales.

Considerado así por que es el método que nos proporciona con mayor exactitud la longitud de pista requerida durante la operación de despegue, que obviamente es mayor que la necesaria para aterrizar, para la correcta aplicación de este método, será necesario contar con el manual de vuelo del avión crítico, con el que se desee operar el futuro aeropuerto, este avión puede ser el boeing 727, boeing 757, o el boeing 747 (Blanco, 1980).

La SAPO por conducto de la DGAC ha elaborado la siguiente tabla, la cual por su metodología seguida facilita la aplicación de este método. En dicha hoja se exponen tanto las características físicas del lugar como las del avión crítico por estudiar, siendo estas las siguientes:

- 1.- Se escribe el sitio del nombre o del aeropuerto.
- 2.- Se anota su elevación en pies y metros.
- 3.- Su temperatura en grados Celsius o Fahrenheit.
- 4.- Distancia al aeropuerto de destino en km o millas náuticas, o sea es la distancia desde una ciudad a otra a cual se ha estipulado la ruta.
- 5.- Nombre y distancia al aeropuerto alterno, esta última no deberá exceder de 200 millas náuticas, ya que hay que tomar en cuenta que la nave sólo tiene combustible de reserva por 45 minutos más de vuelo.

Características del avión:

- 6.- Modelo del avión crítico, sabiendo que compañía operará en dicho aeropuerto.
- 7.- Velocidad de este, obtenida ya sea en el manual de vuelo o con la compañía que lo opere, en nudos.
- 8.- Dato obtenido también del manual del avión, ya sea en kg/h o libras/horas.
- 9.- Es el número de pasajeros para el cual fue diseñado dicho avión y se multiplicará por el peso dado de manufactura, ya sea de 95kgs. Aproximadamente o 205, 200 y 19.25 libras, este número de pasajeros puede ser variable.
- 10.- Es el peso deseable que la compañía quiera en dicho itinerario, y éste se obtiene de la resta del pasaje y del peso total de carga pagable estipulado por el fabricante.
- 11.- Es el total de la suma de pasajeros más carga Express y correo, también proporcionado por ambas partes.
- 12.- Es el peso que la fábrica fijó en el manual.
- 13.- Este peso consiste en tres pesos fundamentales, que la fábrica ha calculado con anterioridad, siendo esto el peso vacío, peso de la tripulación y peso del comandante.
- 14.- Dato obtenido del manual del avión.
- 15.- Su obtención está basada en gráficas con las cuales operan por medio de los siguientes datos: temperatura, altitud en pies, con estos obtenemos el peso con el cual puede operar dicho avión.

16.- Ídem al punto anterior.

17.- Ídem al punto anterior.

18.- Este peso se obtiene de la siguiente manera: Se entra a la gráfica de longitudes de pista (encontrándose con varias opciones de flaps, de acuerdo a las características físicas del avión), a continuación se entra con una longitud de pista ya determinada, con la temperatura y la elevación del lugar, y el peso se determinará en la intersección de los datos antes mencionados (ver gráfica adjunta.)

Como se verá, este dato es una limitación al peso máximo de despegue con la longitud de pista ya determinada o sea, es una verificación del primer cálculo.

19.- Idem al punto anterior.

20.- Ídem al punto anterior.

21.- Este dato se obtiene de la suma del peso básico de operación, más el peso de los pasajeros.

22.- Este se obtiene de una regla de tres, o sea; distancia de destino, por velocidad del avión y por el consumo de combustible del mismo (Blanco, 1980).

Ejemplo:

Itinerario: León-México.

Distancia: 189 millas náuticas.

Velocidad: 473 nudos o millas náuticas/hora.

Consumo de combustible: 6000 lb/h.

Entonces tenemos:

$$X = \frac{6000 \times 189}{473} = 2397.46 \text{ lb/h}$$

Este es el peso de combustible requerido para recorrer esta distancia.

23.- Este peso se obtiene de multiplicar el consumo por hora, por un factor de 0.75, que no es más que 45 minutos estipulados por el fabricante.

24.- Se sigue el procedimiento del punto 22.

25.- Es la suma total de los puntos 21, 22, 23 y 24.

Este es el peso con el cual se obtiene la longitud de pista satisfactoria para que pueda operar el avión crítico, pero si este peso es mayor que el permitido por el segundo segmento (puntos 15, 16 y 17), se procederá a seleccionar el más próximo en libras y a partir de este se obtendrá la longitud de pista y el 90% de restricción para operar (Blanco, 1980).

Ejemplo:

Punto 15 = 78688 lbs. Aletas o flaps a 10°

Punto 16 = 75500 lbs. Aletas a 20°

Puntos 17 = 86000 lbs.

Entonces: $86000 - \frac{75500}{10500} \text{ lbs.}$

Este valor entre 23305 lb = 0.45% de restricción.
El valor de 23305 lb es el peso total de la carga pagable del avión crítico.

26.- Resultado obtenido a partir de los factores 25, 3 y 2, con las condiciones especificadas de flaps.

27.- Idem punto anterior.

28.- Idem punto anterior.

29.- Es la diferencia de pesos de los puntos 25 y cualesquiera del 15, 16 y 17, divididos por el punto 11, y el resultado es la restricción para Operar dicho avión (Blanco, 1980).

En la página siguiente se anexa la tabla de "Pendientes de longitudinales y Transversales" tomando en cuenta los puntos ya vistos anteriormente extendida por la SAPO-DGAC.

Emplazamiento y orientación de pista.

Para su determinación intervienen diversos factores, pero son a menudo los cuatro siguientes los más importantes:

1).- Tipo de operación. Se refiere a las condiciones en que va a operar el aeropuerto, Si en todas las condiciones meteorológicas, o solo en condiciones de vuelo visual, es decir el uso del mismo, día y noche o solo de día.

2).- Condiciones Climatológicas. Se refiere al estudio de la distribución de los vientos para determinar la orientación de la pista y así determinar el coeficiente de utilización del aeropuerto. Estos estudios se realizarán mediante observaciones visuales, realizando estadísticas y de la veracidad de estos resultados se podrá determinar una orientación de pista

más precisa. Dentro de estos estudios se determinará la velocidad, dirección, ráfagas, componentes transversales, turbulencias, también se procederá al estudio de los casos de mala visibilidad y sus causas, además de la altura de las nubes más bajas y la velocidad del viento.

3).- Topografía de la zona. Se refiere fundamentalmente a:

a).- Cumplir con las disposiciones relativas a la limitación de obstáculos, en la etapa de aproximación.

b).- La utilización de los terrenos en la actualidad

y en el futuro. La orientación y trazado de pistas, de hará de tal manera que se protejan de las molestias causadas por el ruido de las aeronaves a las zonas sensibles de la población como son: escuelas, hospitales, y conjuntos habitacionales.

c).- Se estudiarán las necesidades de longitud de pista requeridas en el presente y en el futuro.

d).- Costos de construcción. En este caso el ingeniero deberá localizar el terreno que por sus características físicas requiera una inversión menor que otro, talvez mejor ubicado, deberá observar si el terreno elegido no requiere un exceso de maquinaria pesada para su acondicionamiento, el costo de mano de obra del lugar, bancos de préstamo, resistencia del terreno, etc.

e).- La posibilidad de instalar en el terreno elegido ayudas visuales o no visuales en el proceso de aproximación.

4.- Tránsito Aéreo en la vecindad del aeropuerto. Se refiere a que habrá que vigilar que durante el inicio de operaciones aeronáuticas en este, no interfiera en el funcionamiento de otros cercanos, o rutas ATS así como también la densidad del tráfico aéreo del lugar y los procedimientos de control de este y las aproximaciones frustradas (Blanco, 1980).

Pendientes Máximas Admitidas en las Pistas:

Generalmente Las pendientes longitudinales están restringidas, ya que prolongan las carreteras de aterrizaje y despegue, llegando a ser prohibitivas cuando rebasan cierto límite. Las pendientes transversales tienen la finalidad de evacuar el agua que se pudiera estancar en las pistas, pero en caso de ser muy fuertes, dará lugar a posibles derrapes, mientras esta pendiente se adapte más al terreno natural, mayor será la economía obtenida.

Dependiendo de la categoría del aeropuerto, las pendientes longitudinales y transversales permitidas serán: (Ver cuadro 5.3).

Cuadro 5.3:

Categoría	Longitud básica de pista	Pendiente	Pendiente
		Transversal	Longitudinal
A	Desde 2,100mts, en adelante	1.50%	1.00%
B	Desde 1,500mts, hasta 2,100	1.50%	1.00%
C	Desde 900mts, hasta 1,500	1.50%	1.00%
D	Desde 750mts, hasta 900	2.00%	2.00%
E	Desde 600mts, hasta 750	2.00%	2.00%

Categoría	Anchura
	mínima
A	45mts
B	45mts
C	30mts
D	23mts
E	18mts

Fuente: (Blanco: 1980)

De lo anterior los requisitos para el cálculo de longitud de pista, emplazamiento y orientación, para lo que se pretende construir en un futuro será necesario conocer el tipo de aeronave crítica que aterrizará, y esto se hará por medio de un criterio comparativo de aeropuertos similares, o sea que sus características son casi iguales, en este caso se tomaría en cuenta los aeropuertos de Morelia, y Uruapan (Blanco, 1980).

Tomaremos los datos de Morelia y Uruapan.
(Ver cuadro 5.4 comparativo).

	MORELIA	URUAPAN
Datos generales		
Clave	MLM	UPN
Ubicación	Morelia mich.	Uruapan mich.
Nombre oficial	Gral. Francisco J. Mújica	Gral. Ignacio López Rayón
Servicio	Internacional	Nacional
Categoría	5	5
Alcance	Mediano	Mediano
Clasificación	Regional	Regional
Edificio terminal		
Superficie (m2)	4,450	449
Pasajeros / hora	305	75
Concesiones	352	54
Mostradores	10	9
Datos de operación		
Superficie de plataforma (m2)	22,860	6,875
Capacidad de posiciones	4	2
Posiciones remotas	4	2
Avión Max. Operable	B-757	B-727
Número de pistas	1	1
Operaciones / hora	15	16
Aviación general		
Superf. De plataforma (m2)	14,265	13,500
Capacidad de posiciones	25	38
Datos complementarios		
Superficie	333 Ha	263.8 Ha
Elevación	1,833 msnm	2,140 msnm
Horario de operación	07:00-19:00	07:00-19:00
Temperatura promedio	27.0°C	29.0°C

Cuadro 5.4 Tabla comparativa. Fuente: (ASA, 1997).

Como se puede observar, los dos aeropuertos tienen las mismas características a diferencia de las dimensiones de superficie total, superficie de terminal, y por supuesto la longitud de pista.

La longitud de pista para el nuevo aeropuerto se diseñará de 3500 mts, ya que el avión máximo operable ahí será el Boeing 747 y el nuevo A380 (AirBuss-380) con dos pisos.

Todo esto en función de que la longitud de pista en Morelia fue calculada como se vio anteriormente por el método exacto.

También es importante mencionar que las dimensiones mínimas para un aeropuerto con clasificación Internacional con una sola pista y suponiendo una longitud de 3500m (como se vio en el capítulo anterior) serían de 550 Ha.

Si nosotros observamos los datos técnicos de cada uno de los aeropuertos "Internacionales" de la república, la mayoría "no cumple" con dimensiones de terreno mínimas y esto se debe principalmente a lo económico y por otra parte a que mantienen un nivel de operaciones y movimiento de pasajeros en su máximo pero sin llegar a la saturación y así consecutivamente se cumple con los demás requisitos, como en el caso de Morelia, su aeropuerto funciona como Internacional y en la actualidad no ha tenido ningún problema de consideración.

Es por ello que se recomienda un mínimo de Hectáreas para el nuevo aeropuerto igual a 550 Ha, más de lo que tiene el aeropuerto actual o bien, 333 Ha, lo que tiene el de la ciudad de Morelia según tabla comparativa, con una pista de 3500mts de longitud (para Boeing 747 y A380), y tomando en cuenta los costos del mismo en general.

En cuanto al costo de terrenos se hará un estudio en el capítulo VI y se expondrá el criterio.

5.4.- PLANOS GENERALES Y PLANTA DE INSTALACIONES.

ESTUDIO DE CONJUNTO.- Corresponde a este estudio, la determinación de los diferentes elementos constitutivos del aeropuerto, a sus consideraciones adimensionales, meteorológicos, su situación con respecto al centro urbano, el uso del terreno en la vecindad del aeropuerto, sirviendo dicho estudio para la formulación del plan maestro.

PLAN MAESTRO.- Es el conjunto planificador de la forma y estructura correspondiente al desarrollo de un aeropuerto, debiendo contemplar este plan no solo la forma física del aeropuerto, sino también el aspecto financiero de costo-beneficio. Siendo aplicable este plan, no solo a la construcción de nuevos aeropuertos, ya

que también deberá considerarse para la modernización de los ya existentes (Blanco, 1980).

El objetivo de este plan es el de proporcionar una guía adecuada para el futuro desarrollo que deba satisfacer la demanda cada día más creciente del tráfico, y ser más compatible con el medio ambiente, con el desarrollo de la comunidad, otros medios de transporte, etc. Los objetivos fundamentales de este plan se deberán complementar con los dos temas anteriores referentes a los métodos de planeación, debiendo estudiar en este caso los factores faltantes.

El plan maestro deberá proporcionar una representación gráfica del desarrollo del aeropuerto, representar la información básica y estadística esencial, deberá describir las alternativas consideradas para la realización de este, y deberá de proveer un reporte conciso y descriptivo de las recomendaciones efectuadas para la realización de este (Blanco, 1980).

La estructura principal de este plan debe ser:

- a).- Determinar la magnitud necesidad de las instalaciones aeroportuarias.
- b).- Analizar la escala y programación de las facilidades aeroportuarias con relación a la demanda de tráfico, características de la localidad siendo estas las referentes a los conceptos estudiados anteriormente, como son: estudio del medio ambiente, flora, fauna,

espacio aéreo, consideraciones ecológicas, costumbres, servicios públicos, etc (Blanco, 1980).

c).- Analizar la capacidad de cada elemento del aeropuerto en sus diferentes etapas, analizando:

- 1.- Capacidad del espacio aéreo.
- 2.- Capacidad del área de operaciones (pistas y calles de rodaje.)
- 3.- Capacidad del área terminal.
- 4.- Capacidad de la terminal d carga.
- 5.- Capacidad del camino de acceso.

d).- Analizar las instalaciones requeridas para cada etapa de cada elemento del aeropuerto, analizándose:

- 1.- Superficies limitadoras de obstáculos.
- 2.- Pistas (longitud, ancho localización y número de ellas.)
- 3.- Calles de rodaje (longitud, ancho, localización y número de ellas.)
- 4.- Área terminal: diseño y área requerida, dimensiones de plataformas de operaciones, áreas de pernocta, de carga, forma de atraque de los aviones, ubicación del estacionamiento de automóviles.
- 5.- Área de servicios y hangares: equipos de servicio, edificio para bomberos, edificio y plataforma de la aviación privada, hangares para la misma.
- 6.- Iluminación y señalamiento: luces de aproximación, luces de pista, calles de rodaje, de plataformas, balizamiento diurno,

etc.

7.- Ayudas electrónicas: localización y tipo.

8.- Tipo de pavimento.

9.- Drenajes.

10.- Localización y tipo de los edificios para el control del tráfico aéreo.

11.- Información meteorológica.

Entonces el plan general del aeropuerto lo formarán los siguientes puntos:

- 1.- Plan general: forma, localización y tamaño del aeropuerto.
- 2.- Plan del uso del suelo: dentro del área del aeropuerto y zonas adyacentes.
- 3.- Plan del área terminal: ubicación del mismo, y diseño de todos los edificios necesarios y sus actividades de ésta área.
- 4.- Plan de acceso al aeropuerto y su relación y su integración con la infraestructura local o regional (Blanco, 1980).

Separación entre pistas y edificios.

Para el empleo de pistas paralelas de uso simultáneo con el edificio terminal adyacente, se deberá tener una distancia mínima para garantizar cierto margen de seguridad de:

- 1.- La distancia mínima entre los ejes de pistas de vuelos por instrumentos será de 1,500mts.
- 2.- Distancia mínima entre ejes de dos pistas de aeropuertos categoría A ó B, será de 210mts.
- 3.- Distancia entre ejes de dos pista de aeropuertos categoría C, 150mts.
- 4.- Distancia mínima entre el eje de una pista de vuelo por instrumentos y el edificio terminal, 225mts.
- 5.- La distancia mínima entre el eje de una pista de vuelos instrumental y los muelles de carga y descarga, no será menor de 210mts.
- 6.- Distancia mínima entre el borde de la pista y el edificio o edificios del aeropuerto, 110mts (Blanco, 1980).

Calles de rodaje.

Calle de rodaje es aquella vía definida en la superficie terrestre de un aeropuerto para el tránsito de las aeronaves, ya sea de su punto de estacionamiento al comienzo de una pista para su despegue o viceversa.

En virtud de ser necesario utilizar al máximo un aeropuerto logrando tener en el mismo seguridad, eficacia y economía en las operaciones terrestres de las aeronaves, se deberá prever que por su disposición y trazado, las calles de rodaje permitan una circulación ordenada, con la velocidad máxima posible de las aeronaves en el rodaje. Para el proyecto de

las calles de rodaje se tomarán en cuenta los siguientes principios generales:

- a).- El camino recorrido por las aeronaves en las calles, deberá ser el más directo posible y así también sencillo, para ahorrar tiempo y dinero reduciendo las distancias de rodaje.
- b).- Siempre que sea posible, se trazarán los recorridos en línea recta, y los cambios de dirección en las calles deberá ser los más pequeños y en el menor número posible. Cuando estos cambios sean necesarios. Se facilitarán curvas con un radio de giro adecuado con el fin de agilizar el tráfico de las aeronaves.
- c).- Deberán proyectarse suficientes calles para la entrada y salida de cada pista con el fin de acelerar los movimientos en las mismas.
- d).- Se examinará la posibilidad de proyectar calles de salida a gran velocidad cuando el volumen de tráfico sea alto.
- e).- Se deberá evitar el cruce de pistas y calles, siempre que sea posible para lograr el máximo de seguridad
- f).- Se buscará que las calles de rodaje sólo tengan una dirección de las pistas a las plataformas.
- g).- Su trazado no deberá interferir con las radio-ayudas.
- h).- Se deberá planificar el trazado con el fin de que el público no tenga un fácil acceso a estas calles (Blanco, 1980).

Calles de entrada y salida:

La capacidad de una pista dependerá en gran parte de la posibilidad de que el sistema de calles de rodaje facilite el tránsito de las aeronaves a la pista, y de estas a las plataformas. La función de las calles de salida será reducir al mínimo el tiempo de ocupación de una pista por aeronaves que ahí aterricen, con un espaciamiento determinado por las características de las aeronaves como son: velocidad de aterrizaje y desaceleración desde el punto de toma de contacto hasta el punto de recorrido final para efectuar un viaje de salida.

Las calles de salida pueden estar en ángulo recto con la pista, pero presenta el inconveniente de que las aeronaves tengan que desacelerar hasta velocidades muy pequeñas. Se ha observado que aquellas calles dispuestas en ángulo agudo con respecto a la pista, permiten a las aeronaves tener un viraje de salida más rápido y seguro, este tipo de calles son denominadas de salida rápida. Cuando el volumen de tráfico sea alto, se estudiará la posibilidad y conveniencia de proyectar calles de rodaje paralelas con el fin de acelerar este tráfico.

Criterios para calcular sus características físicas.

En realidad este criterio en el diseño de calles de rodaje es menos estricto que para el diseño de pistas, en virtud de que la velocidad en las calles es menor que en las pistas (Blanco, 1980).

Curvas de las calles de rodaje.

Los radios de estas curvas deberán ser compatibles con la capacidad de maniobrar y la velocidad de rodaje normal para las aeronaves en esa calle, la siguiente tabla nos da valores para el radio de las curvas dependiendo de la velocidad de rodaje. (Ver cuadro 5.5).

Cuadro 5.5

Velocidad		Radio de la curva	
km / h	MPH	Mts	Pies
16	10	15	50
32	20	60	200
48	30	135	450
64	40	240	800
80	50	375	1,250
96	60	540	1,800

Fuente: (Blanco: 1980)

Plataformas.

Es el área definida de un aeropuerto terrestre destinada a dar cabida a las aeronaves en las operaciones de embarque y desembarque de pasajeros, carga y descarga de mercancía, reaprovisionamiento de combustible o estacionamiento para su mantenimiento.

La localización de éstas deberá ser lo más cerca posible del edificio terminal y de las zonas de atraque, para facilidad en el embarque y desembarque de pasajeros, y en la carga y descarga de mercancías.

Deberá tener una amplitud suficiente para facilitar la circulación de aviones, ya que de esta zona partirán las aeronaves para su despegue, y aquí llegarán después del aterrizaje. Su estudio de amplitud estará íntimamente ligado al tráfico, existiendo dos tipos de circulación: el procesionario y el estacionario; consistiendo el primero en una serie de muelles de atraque, en el primero el avión desembarca pasajeros, en el siguiente descargará mercancías, en el tercero repostará y en el cuarto recogerá pasajeros. Este es un plan muy difícil de lograr en el caso de existir demasiado tráfico. Siendo más recomendable el empleo del muelle estacionario, el cual consistirá solamente en el muelle de atraque, en el que se realizarán todas las operaciones antes descritas, siendo necesario recurrir al empleo de remolques cuando se tengan que realizar operaciones mixtas.

La distancia mínima fijada entre edificios y los muelles de atraque al eje de la pista, son de 210 y 110mts respectivamente, y una semianchura de 75mts de las franjas.

Es decir, de la distancia del eje de la pista al borde de franja resultan valores de anchuras

mínimas para la zona de estacionamiento de 35 y 135mts aparte del espacio ocupado por los muelles, siendo la distancia de 35mts muy pequeña no se acepta por no permitir una circulación de aeronaves por esa zona. La anchura mínima en que podrá desarrollarse libremente esta circulación es de 100mts en aeropuertos pequeños con utilización de aviones medios. En el caso de aeropuertos más grandes ésta anchura será de 165mts como mínimo, siendo en ocasiones necesaria una anchura de 300mts (Blanco, 1980).

Localización de edificio terminal de pasajeros y hangares.

El edificio terminal es la liga entre los medios de transportación terrestre y aérea, teniendo como función el procesamiento de pasajeros y carga, por su distribución, el edificio terminal se clasifica en:

- a).- Centralizado.
- b).- Descentralizado.

El primero es cuando en un solo edificio se concentran todos los servicios al público.

El descentralizado consiste en usar varios edificios con una duplicidad de servicios, por ejemplo: un edificio para vuelos nacionales y otro para vuelos internacionales, así como edificios especiales para cada compañía de aviación.

Una vez fijadas las zonas de posible construcción, se seleccionará la destinada al tráfico terminal y zona administrativa, que deberá cumplir los siguientes requisitos:

- 1.- Se deberá encontrar lo más cerca posible del centro geométrico del aeropuerto para facilitar el control del tráfico y acortar las comunicaciones.
- 2.- Se deberá situar esta zona en el lado del aeropuerto más cercano a la ciudad para hacerlo más accesible y acortar comunicaciones.
- 3.- Se deberá tener amplitud suficiente, no solo para los servicios administrativos actuales, sino también para construcciones futuras (Blanco, 1980).

Zonas de estacionamiento, muelles de carga y descarga de pasajeros.

Esta zona se encuentra situada rodeando el edificio terminal con una superficie razonable para los muelles de carga y descarga, y toda clase de maniobras de los aviones, dependerá por lo tanto de la ubicación de la zona administrativa, la previsión de superficie deberá de hacerse de una manera muy amplia, ya que una vez fijada esta no será posible ampliarla por encontrarse bloqueada esta zona con las pistas y el edificio terminal.

Los sistemas generales que se aceptan para disponer los muelles de carga y descarga, son cuatro. Debiéndose en cada uno de estos que la distancia máxima por recorrer a pie parte del

usuario no exceda los 300mts. Estos 4 sistemas son los siguientes:

- 1.- Muelles en líneas adyacentes al edificio terminal.
- 2.- Muelles radiales alrededor de andenes, cubiertos o no.
- 3.- Muelles sobre satélites.
- 4.- Estacionamiento abierto o muelles dispersos.

La primera disposición se adopta en aeropuertos con tráfico reducido ya que plantean menos problemas. La comunicación entre el avión y la terminal es directa, sencilla y de escasa longitud. (Blanco, 1980).

El sistema de muelles radiales tiene la ventaja de encauzar claramente la circulación del pasaje aislándolo en parte de las inclemencias del tiempo y de los peligros que suponen las maniobras de los aviones. Tiene el inconveniente de que si los andenes se establecen en la superficie, dificultan las maniobras.

El sistema de satélite se define como el de pequeños edificios desplazados en la terminal y en conexión con la misma. Mediante túneles en general, realizándose el estacionamiento de los aviones alrededor de los satélites, aumentando así el número de muelles de atraque con acceso directo del viajero.

Por último, el sistema de estacionamiento abierto consiste en que el acceso a los aviones por parte del pasajero se logra a pie mediante vehículos terrestres, lo que da lugar a movimientos de todo tipo frente al edificio terminal y entre los aviones con imprescindibles interferencias. Este método aunque económico, resulta poco aconsejable en aeropuertos con muchas operaciones por los problemas que presenta en el control del tráfico terrestre. estacionamiento, obliga en primer lugar a la diferente dimensión de los tipos de aeronaves que es necesario acomodar en los sistemas de carga y descarga, y en segundo a determinar las maniobras de atraque que conduzcan al avión al sitio adecuado para su estacionamiento, siendo cinco las formas de atraque de las aeronaves

Sistemas de atraque.

Aunque la fijación de los puntos de atraque reduzca la flexibilidad de la zona de:

- a).- Proa hacia adentro.
 - b).- Proa en diagonal hacia adentro
 - c).- Proa hacia fuera.
 - d).- Proa en diagonal hacia fuera.
 - e).- Paralelo a las edificaciones.
- (Blanco, 1980).

5.5.- PLAN MAESTRO: PLANOS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL- TRANSOCEÁNICO DE MICHOACÁN.

El Plan Maestro, consta de lo anteriormente visto, condiciones ambientales, físicas, de diseño y además planos generales, son ilustradas con la finalidad de llevar a cabo su construcción; un Aeropuerto en condiciones de satisfacer necesidades y esquivar la Mancha Urbana, pero también, descentralizar rutas que por años han tenido como base el Aeropuerto Internacional de la ciudad de México.



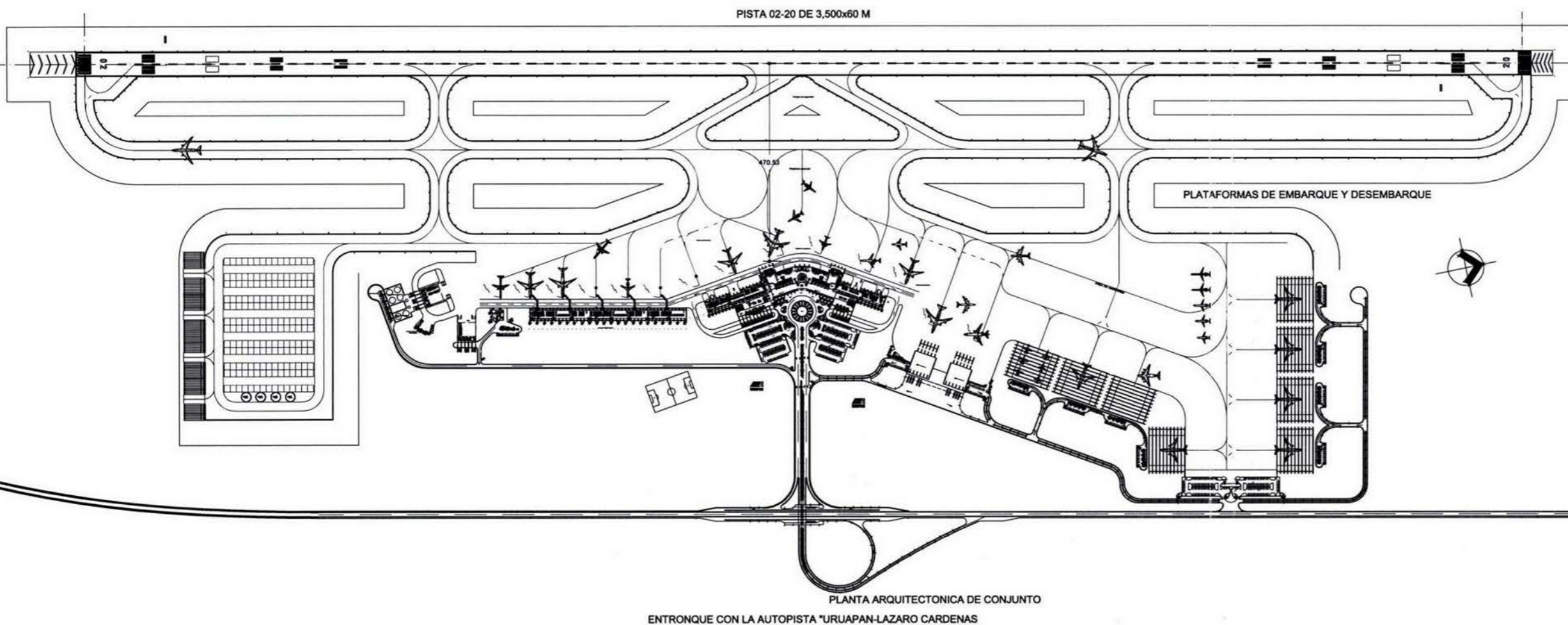
Fuente: (www.powerpoints.org: 2004)

Fuentes:(Ashford, 1992), (Horohjeff, 1992)

Aeropuerto Internacional-Transoceanico de Michoacan.

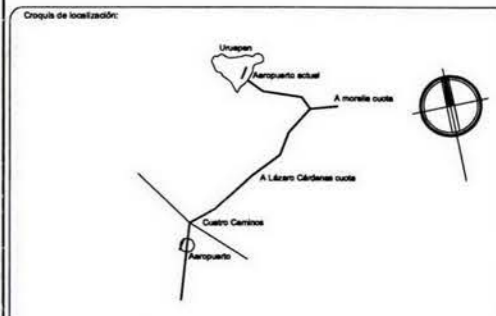


Proyecto:
**PROYECTO DE REUBICACIÓN DEL AEROPUERTO DE URUAPAN
 AEROPUERTO INTERNACIONAL-TRANSCOCEÁNICO DE MICHOACÁN.**



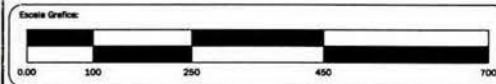
SUPERFICIES

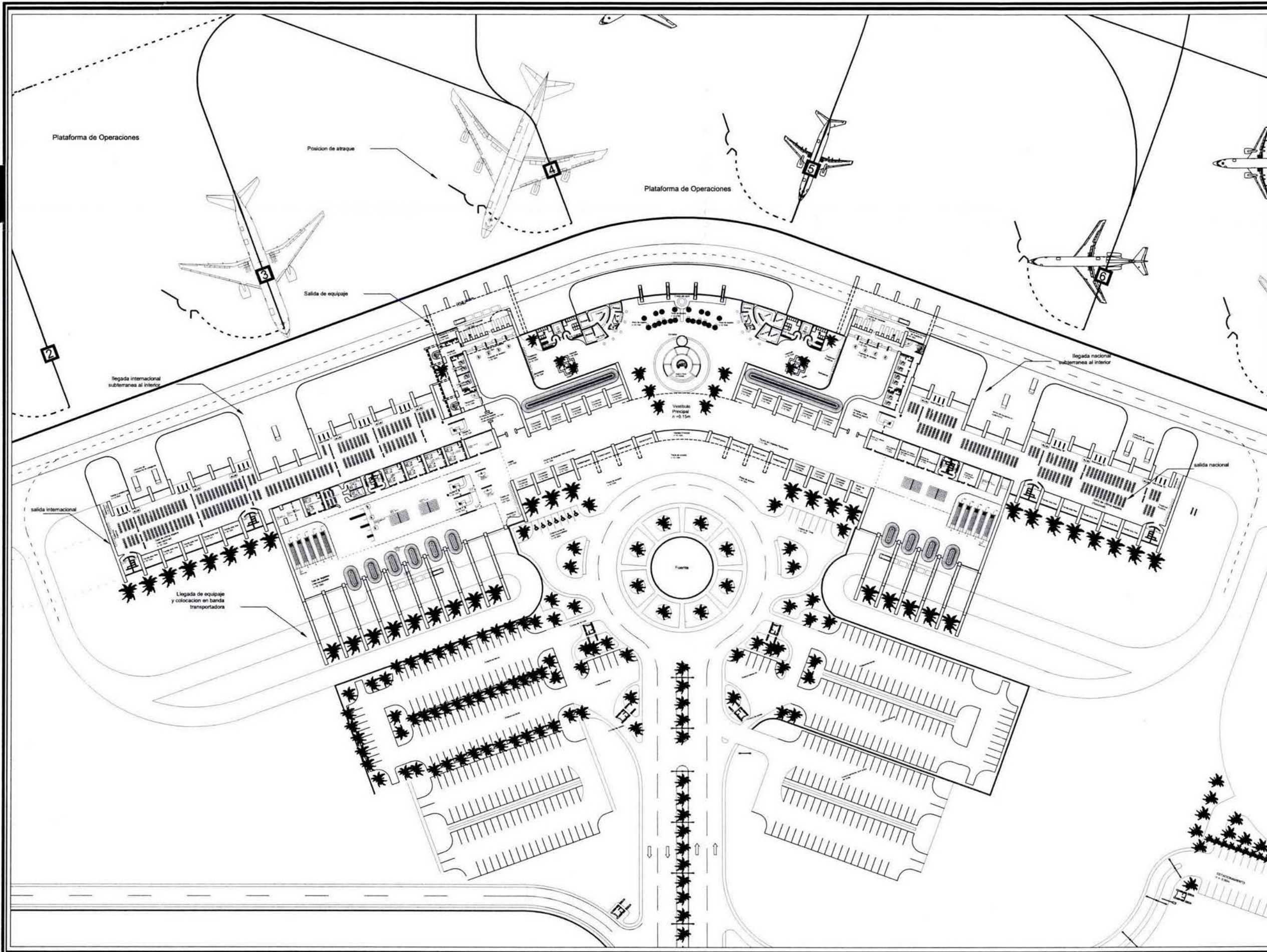
Superficie del terreno:	1,396.101 has	Planta Baja:	
Área Permitida:		Plantas 1er, 2do, 3er Nivel:	
Superficie Construida:	3,554.405m ²		



Tipo de Plano:	Planta General	Cave:	PG
Propietario:	Uruapan Michoacan	Utilización:	Autopista Uruapan-Lázaro Cárdenas Cuatro Caminos Municipio de Sta. Casilda
Levantamiento:	Ayuntamiento de Uruapan	Revisó:	Ing. Antonio Amaro.
Dibujó:	Genaro A. Manzano S.	D.R.O.:	PG-01/05
Fecha:	Oct./2003	Escala:	1:1150

La plataforma comercial está diseñada para recibir 9 posiciones de stop para los aviones, 1 presidencial, 6 comerciales, y 2 concesiones locales
 Plataforma de pernocta para 60 aeronaves, Hangares para concesion y FEDEX o UPS correo internacional





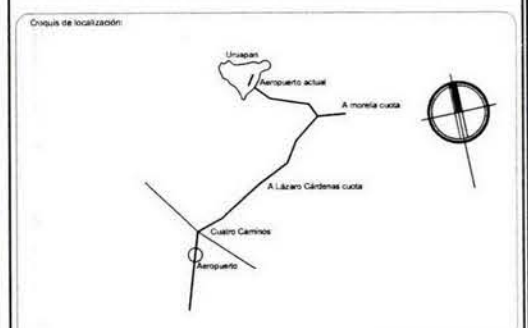
Proyecto:
**PROYECTO DE REUBICACIÓN DEL AEROPUERTO DE URUPAPAN
 AEROPUERTO INTERNACIONAL-TRANSOCEANICO DE MICHOACÁN.**

La terminal de pasajeros cuenta con los espacios necesarios para la clasificación A, una sala para vuelos nacionales y otra para internacionales tomando en cuenta que en México no existe todavía Aeropuertos Transoceanicos, donde se realicen vuelos continentales y oceánicos directamente, ya que el lugar que se propone es ideal y se abre a esas posibilidades.

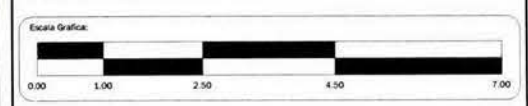
La terminal de pasajeros es de tipo Centralizada los muelles de carga y descargason de tipo en líneas adyacentes al edificio, y su sistema de atraque son de tipo a, b, y e. Todo como se explica en el capítulo V.

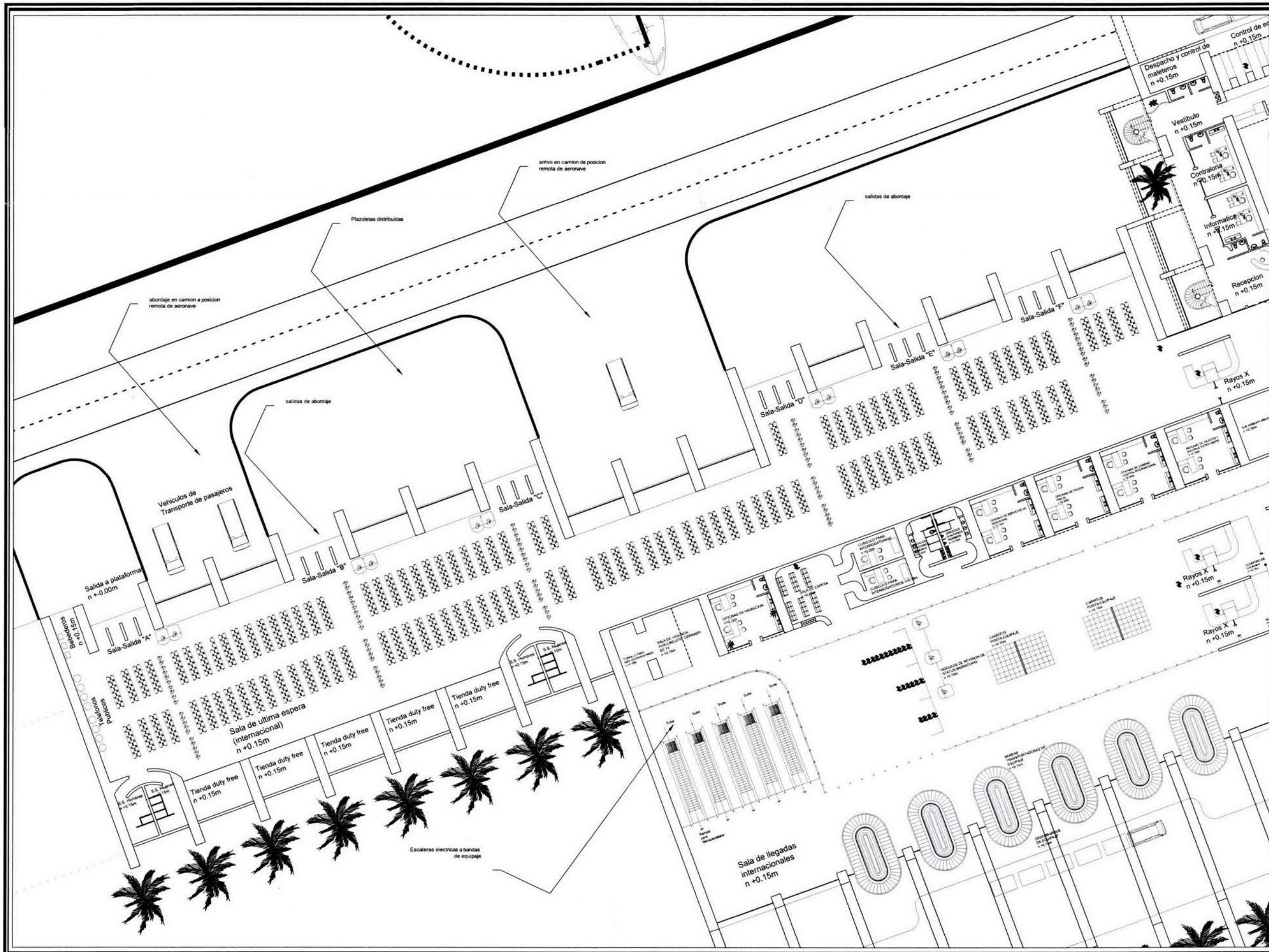
SUPERFICIES

Superficie del terreno:	1,396.101 has	Planta Baja:
Area Permitida:		Plantas 1er, 2do, 3er Nivel:
Superficie Construida:	3,554.405m ²	



Clave:	LET		
Tipo de Plano: Localización Edificio Terminal			
Propietario:	Urupapan Michoacan	Ubicación:	Autopista Urupapan-Lázaro Cárdenas Cuatro Caminos Municipio de Sta. Casilda
Levantamiento:	Ayuntamiento de Urupapan	Revisó:	Ing. Antonio Amaro.
Origen:	Genaro A. Manzano S.	O.R.G.:	LET-02/05
Fecha:	Oct./2003	Escala:	S/E





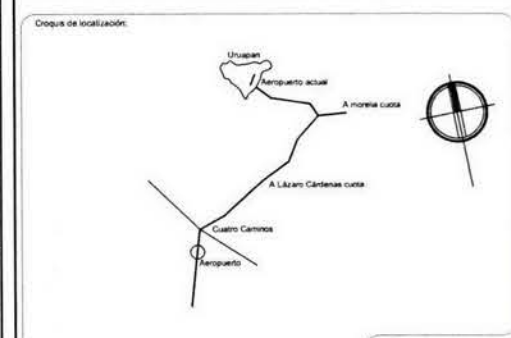
diseño profesional de ingeniería-arquitectura

Proyecto: PROYECTO DE REUBICACIÓN DEL AEROPUERTO DE URUPÁN AEROPUERTO INTERNACIONAL-TRANSOCEÁNICO DE MICHOACÁN.

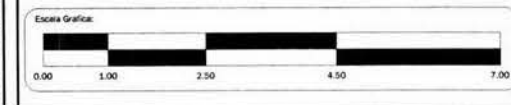
El sistema de abordaje consiste de la salida de pasajeros a pie, o bien mediante camiones a posición remota. Podemos observar también el sistema de llegada subterránea, la cual permite al pasajero menos tiempo de espera; en función de la demanda.

SUPERFICIES

Superficie del terreno:	1,396.101 has	Planta Baja:	
Área Permeable:		Plantas Ter. 2da, 3er Nivel:	
Superficie Construida:	3,554.405m ²		

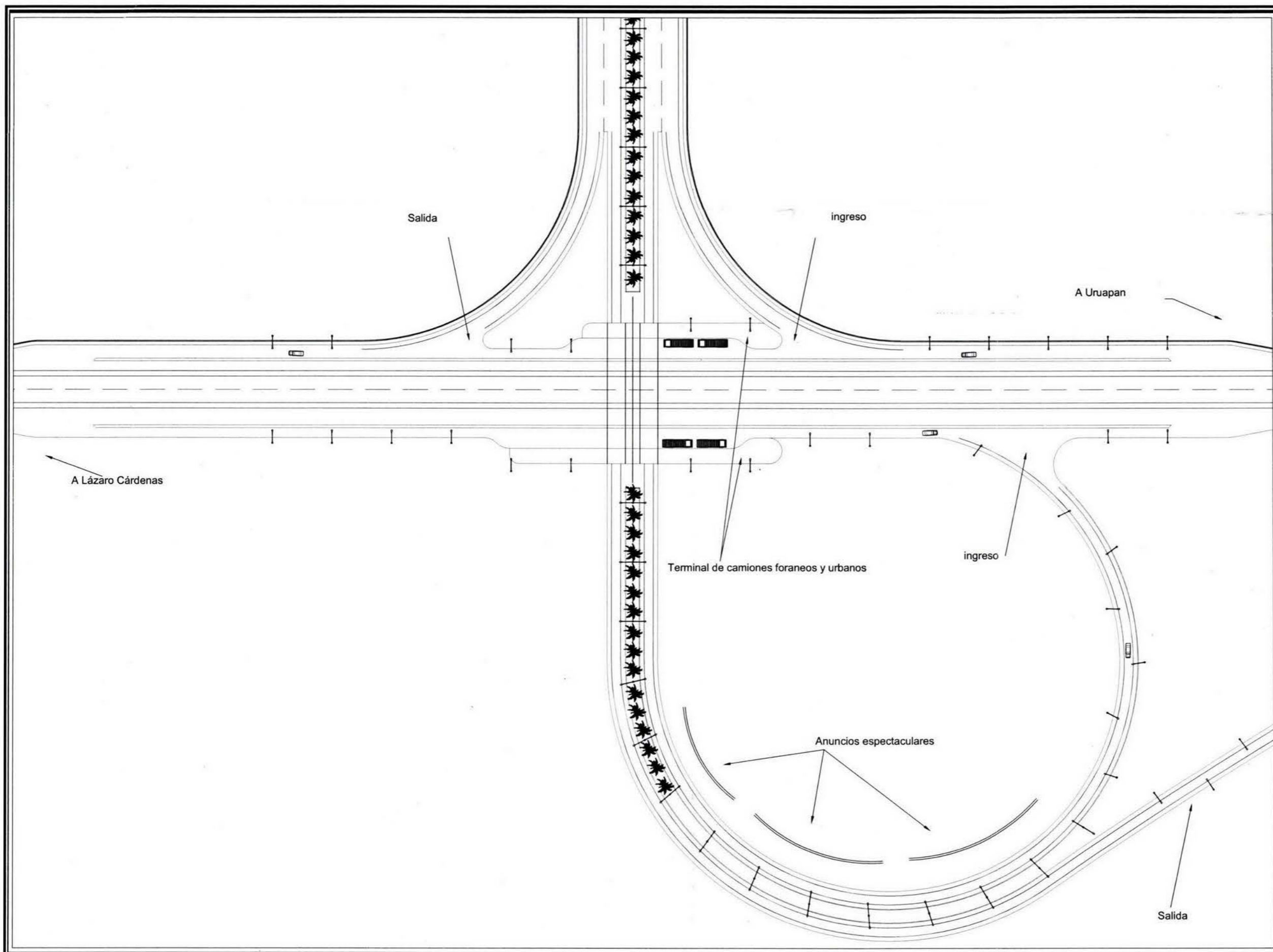


Tipo de Plano: Zonas de Descarga y Carga de pasajeros		Clave: ZDC
Propietario: Urupán Michoacán	Ubicación: Autopista Urupán-Lázaro Cárdenas Cuatro Caminos Municipio de Sta. Gasilda	
Levantamiento: Ayuntamiento de Urupán	Revisor: Ing. Antonio Amaro	
Dibujante: Genaro A. Manzano S.	D.R.C.:	ZDC-03/05
Fecha: Oct./2003	Escala: 1:150	



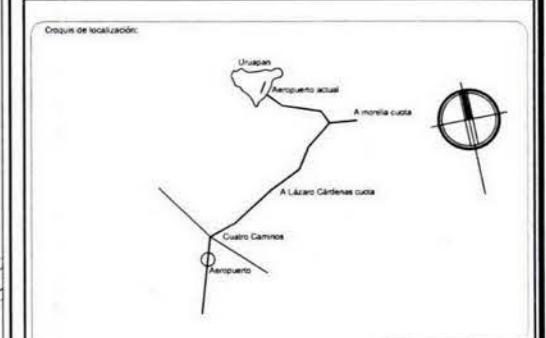
Proyecto:
**PROYECTO DE REUBICACIÓN DEL AEROPUERTO DE URUAPAN
 AEROPUERTO INTERNACIONAL-TRANSOCEÁNICO DE MICHOACÁN.**

Aquí podemos observar la distribución de acceso vehicular al Aeropuerto, también es para la entrada de camiones de tonelaje alto así como también para las pipas de abastecimiento de combustible.

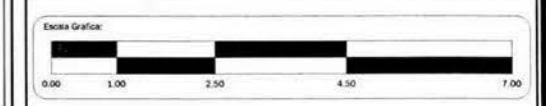


SUPERFICIES

Superficie del terreno:	1.396.101 has	Planta Baja:	
Area permeable:		Plantas Ter. 2do. 3er Nivel:	
Superficie Construida:	3.554.405m2		

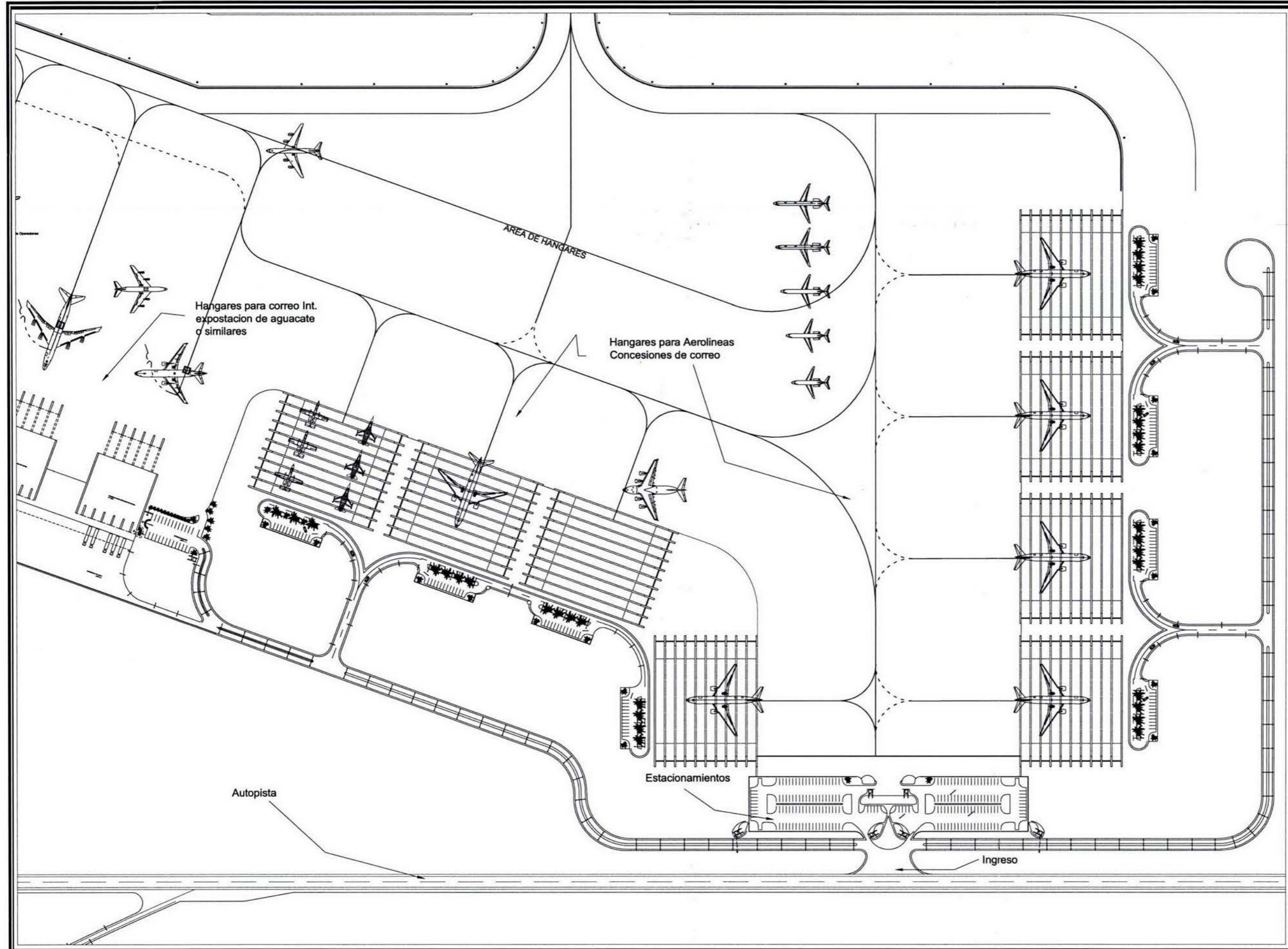


Tipo de Plano: Distribuidor de acceso al Aeropuerto.		Clave: DA
Propietario: Uruapan Michoacan	Ubicación: Autopista Uruapan-Lázaro Cárdenas Cuatro Caminos Municipio de Sta. Casilda	
Levantamiento: Ayuntamiento de Uruapan	Revisó: Ing. Antonio Amaro.	
Diseño: Genaro A. Manzano S.	D.R.O.	
Fecha: Oct./2003	Escala: S/E	DA-04/05



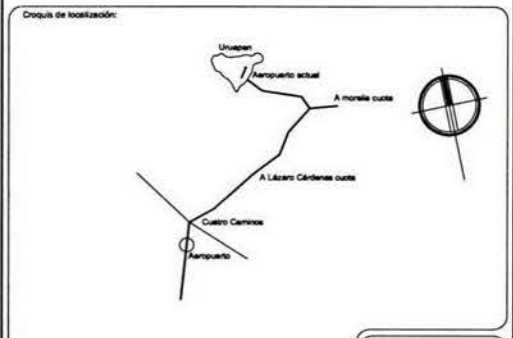
Proyecto: PROYECTO DE REUBICACIÓN DEL AEROPUERTO DE URUAPAN
 AEROPUERTO INTERNACIONAL-TRANSCOECÁNICO DE MICHOACÁN.

Esta es la planta de los hangares destinados exclusivamente para concesiones de correo internacional, exportación de aguacate ó similares, pero en el margen derecho vemos los Hangares destinados a centros nacionales de mantenimiento de Aerolíneas tanto nacionales como internacionales que busque su base o una de sus bases en éste Aeropuerto.

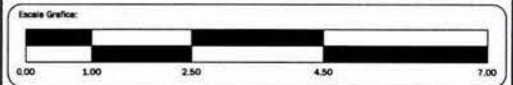


SUPERFICIES

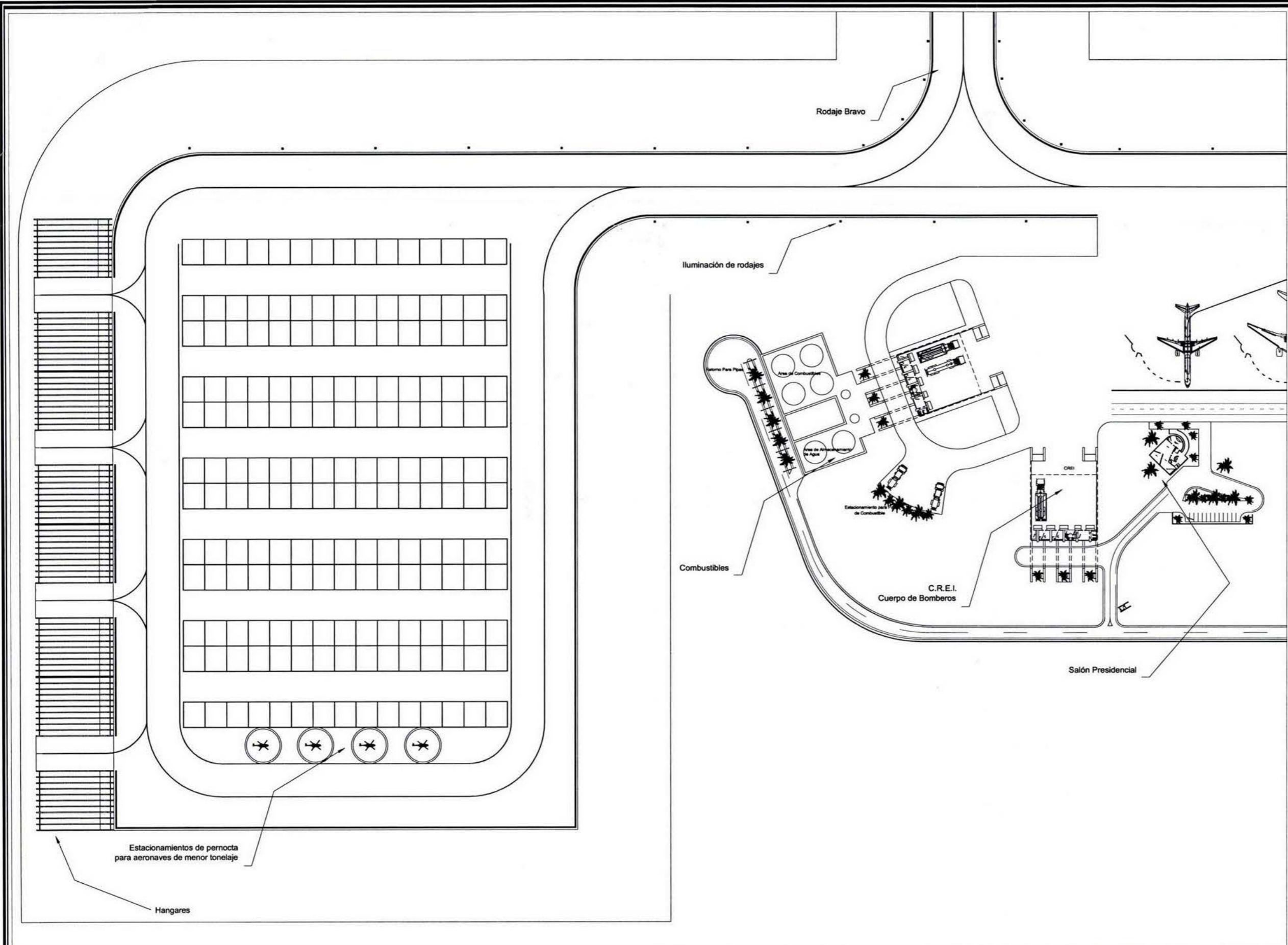
Superficie del terreno:	1,396.101 has	Planta Baja:	
Área Permitida:		Plantas 1er, 2do, 3er Nivel:	
Superficie Construida:	3,554.405m ²		



Tipo de Plano: Planta de Hangares para concesión		Clave: PH
Propietario: Uruapan Michoacán	Ubicación: Autopista Uruapan-Lázaro Cárdenas Cuatro Caminos Municipio de Sta. Casilda	
Levantamiento: Ayuntamiento de Uruapan	Revisó: Ing. Antonio Amaro.	
Dibujó: Genaro A. Manzano S.	D.R.O. PH-05/05	
Fecha: Oct./2003	Escala: S/E	

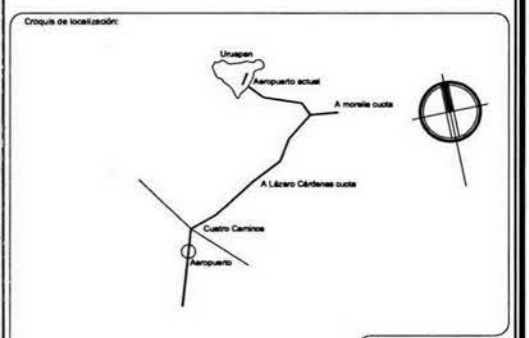


La terminal de pasajeros cuenta con los espacios necesarios para la clasificación A, una sala para vuelos nacionales y otra para internacionales tomando en cuenta que en México no existe todavía Aeropuertos Transoceanicos, donde se realicen vuelos continentales y oceánicos directamente, ya que el lugar que se propone es ideal y se abre a esas posibilidades.

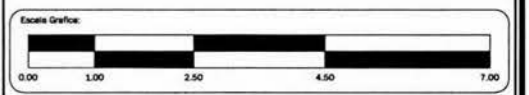


SUPERFICIES

Superficie del terreno:	1,396.101 has	Pista Baja:	
Área Permisada:		Pistas 1er, 2do, 3er Nivel:	
Superficie Construida:	3,554.405m ²		

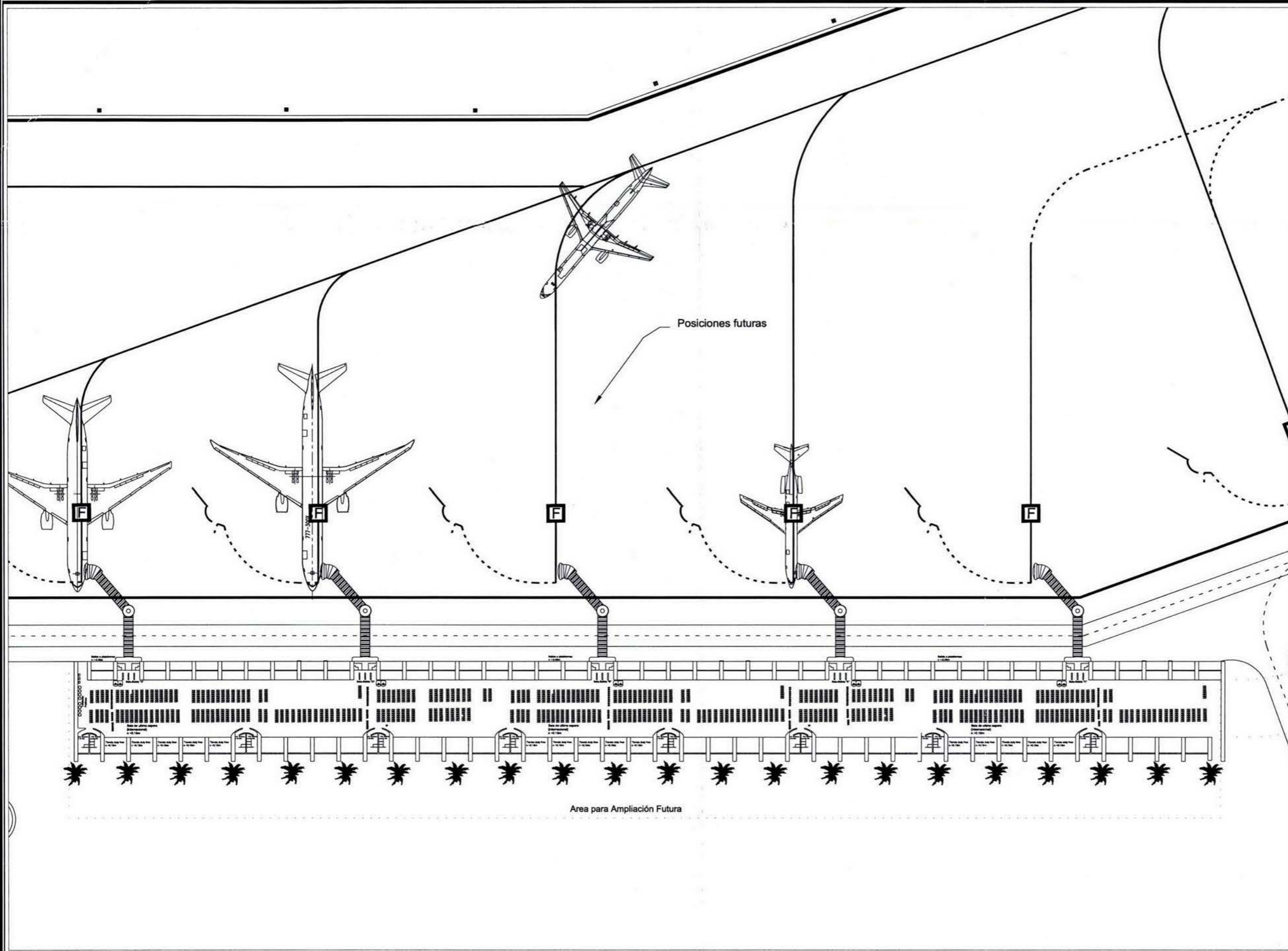


Tipo de Plano: Plataforma Pernoctas		Código: PP
Propietario: Uruapan Michoacan	Ubicación: Autopista Uruapan-Lázaro Cárdenas Cuatro Caminos Municipio de Sta. Casilda	
Levantamiento: Ayuntamiento de Uruapan	Revisó: Ing. Antonio Amaro.	
Diseño: Genaro A. Manzano S.	D.R.O.	
Fecha: Oct./2003	Escala: S/E	PP-06/05



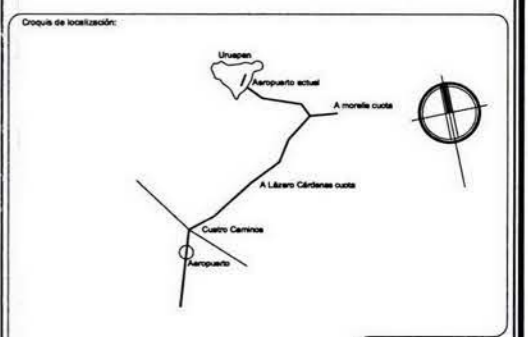
Proyecto: PROYECTO DE REUBICACIÓN DEL AEROPUERTO DE URUAPAN
 AEROPUERTO INTERNACIONAL-TRANSOCEÁNICO DE MICHOACÁN.

La terminal de pasajeros cuenta con los espacios

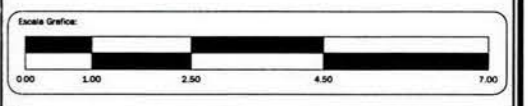


SUPERFICIES

Superficie del terreno:	1,396.101 has	Planta Baja:	
Área Permeable:		Plantas 1er, 2do, 3er Nivel:	
Superficie Construida:	3,554.405m ²		



Tipo de Plano: Terminal Futura de Pasajeros		Clave: TF
Propietario: Uruapan Michoacán	Ubicación: Autopista Uruapan-Lázaro Cárdenas	
Levantamiento: Ayuntamiento de Uruapan	Revisó: Ing. Antonio Amaro.	
Dibujó: Genaro A. Manzano S.	D.R.O.:	PF-07/05
Fecha: Oct./2003	Escala: S/E	



CAPÍTULO VI.

VALUACIÓN DE LA PROPIEDAD ACTUAL DEL AEROPUERTO.

Por último, en este capítulo se mostrará el valor total del terreno que ocupa actualmente el aeropuerto de Uruapan. Este se hará aplicando de antemano, los criterios del método para valuación simple para terreno en breña, llamado Método del Valor Residual.

El valor residual se basa principalmente de un porcentaje de aprovechamiento del terreno en breña de superficie vendible, un valor de venta unitario del lote tipo urbanizado, costo de urbanización, y la constante que depende de los gastos de venta.

A continuación se mostrarán los detalles y aplicación del método.

6.1. - TÉCNICA ELEMENTAL; EL MÉTODO DEL VALOR RESIDUAL.

La técnica elemental del valor residual de un terreno en breña se define con la siguiente expresión:

$$V_r = P \left(\frac{v}{K} - C \right)$$

$$V_t = A * V_r$$

Donde:

V_r= Valor residual (terreno en breña)

V_t= Valor total.

A= Área.

P= % de aprovechamiento del terreno en breña igual a % de superficie vendible.

V= Valor de venta unitario del lote tipo urbanizado.

C= costo de urbanización por m² de superficie vendible.

K= Constante que depende de los gastos de venta, y de utilidad que se pretende tener al vender el terreno.

También se utiliza el coeficiente K:

$$K = \frac{1 - U}{1 - T}$$

Donde:

U= % de utilidad neta estimada.

T= % de gastos de venta y publicidad (Jamit, 2001).

Tabla de incidencia. (Ver cuadro 6.1).

La Tabla de incidencia de los servicios públicos en los valores de urbanización, en pesos por m² de superficie vendible, se muestra a continuación. (costo directo, por lo tanto hay que agregar la utilidad.)

Cuadro 6.1:

SERVICIO PUBLICO	FRACCIONAMIENTO DE	FRACCIONAMIENTO
	INTERES SOCIAL	TIPO MEDIO
1.- Energía eléctrica	\$35.00	\$40.00
2.- Agua potable.	\$10.00	\$20.00
3.- Drenaje.	\$31.00	\$35.00
4.- Guarniciones y banquetas.	\$26.00	\$30.00
5.- Pavimento empedrado.	\$40.00	\$45.00
6.- Pavimento de asfalto.	\$54.00	\$60.00
7.- Pavimento de concreto.	\$85.00	\$95.00
8.- Teléfono.	\$42.00	\$50.00

Fuente: (Jamit, 2001).

NOTA: No son costos por construcción, sino costo/m² de incidencia. ($\$ = A * \text{costo} / m^2$.)

6.2.- APLICACIÓN DEL METODO RESIDUAL A LOS TERRENOS DEL AEROPUERTO.

Consideremos pues así, el cambio de ubicación del aeropuerto de la ciudad de Uruapan y calcular el valor probable del terreno que se desocupará.

Superficie actual: 263.8ha = 2'638,000 m²

Consideremos:

P = 60% (40% en calles, parques, etc.)

V = \$1,000.00/m²

C = a).- energía eléctrica	\$40.00
b).- agua potable	\$20.00
c).- Drenaje	\$35.00
d).- Guarniciones y banquetas	\$30.00
e).- Pavimento de concreto	\$95.00
f).- Teléfono	\$50.00
	<u>\$270.00/m²</u>

Por lo tanto, C = \$270.00/m²

Consideraremos C = \$300.00/m²

Cálculo de K: U = 50%
T = 10%

$$K = \frac{1 + 0.50}{1 - 0.10} = \frac{1.50}{0.90} = 1.67$$

Por lo tanto:

Coefficiente K = 1.67.

(Jamit, 2001).

Aplicación de valores:

$$V_r = P \left(\frac{v}{K} - C \right)$$

$$V_r = 0.60 \left(\frac{1,000}{1.67} - 300 \right) = \$179.28 \approx \$180.00 / m^2$$

Valor total del terreno:

$$V_{total} = A \bullet V_r = 2'638,000 m^2 (\$180.00 / m^2)$$

Por lo tanto:

$$V_{total} = \underline{\underline{\$473'840,000.00}}$$

Este sería el valor total en base a los datos antes proporcionados, ahora bien, analizaremos 2 opciones más, modificando levemente los valores de entrada.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1.- P = 65% | 2.- P = 55% |
| V = \$1,200.00/m ² | V = \$1,300.00/m ² |
| C = \$325/m ² | C = \$330/m ² |
| U = 40% | U = 35% |
| T = 8% | T = 7% |

- 1.- Superficie actual: 263.8ha = 2'638,000 m²
Consideremos:
P = 65% (35% en calles, parques, etc)
V = \$1,200/m²
C = \$325/m²

Cálculo de K: U = 40%
T = 8%

$$K = \frac{1 + 0.40}{1 - 0.08} = \frac{1.4}{0.92} = 1.52$$

Por lo tanto:

Coeficiente K = 1.52.

(Jamit, 2001).

Aplicación de valores:

$$Vr = 0.65 \left(\frac{1,200}{1.52} - 325 \right) = \$301.90 \approx \$302.00 / m^2$$

Valor total del terreno:

$$Vtotal = A \cdot Vr = 2'638,000 m^2 (\$302.00 / m^2)$$

por lo tanto:

$$Vtotal = \underline{\$796'676,000.00}$$

- 2.- Superficie actual: 263.8ha = 2'638,000m²

Consideremos:

- P = 55%
V = \$1,300/m²
C = \$330/m²
U = 35%
T = 7%

Cálculo de K: U = 35%

T = 7%

$$K = \frac{1 + 0.35}{1 - 0.07} = \frac{1.35}{0.93} = 1.45$$

Por lo tanto:

Coeficiente K = 1.45.

Aplicación de valores:

$$Vr = 0.55 \left(\frac{1,300}{1.45} - 330 \right) = \$311.60 \approx \$312.00 / m^2$$

Valor total del terreno:

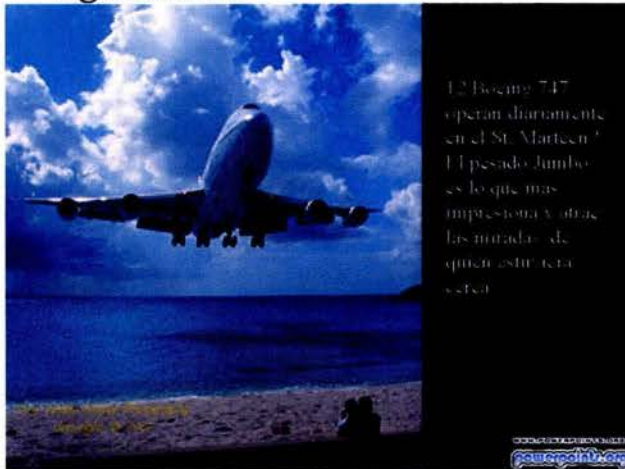
$$Vtotal = A \cdot Vr = 2'638,000 m^2 (\$312.00 / m^2)$$

por lo tanto:

$$Vtotal = \underline{\$823'056,000.00}$$

Fuente: (Jamit, 2001.)

A continuación se muestra una galería de fotografías tomadas al Aeropuerto de Princes Juliana en St. Marteen. figuras 6.1:



BOEING 747-300/400 series



BOEING 767-200 series



Fuente: (www.powerpoints.org, 2004.)

Figuras 6.1:



BOEING 737-400 series



Fuente: (www.powerpoints.org, 2004.)

Observamos en la primera fotografía de las figuras 6.1, uno de los más grandes aviones de la historia, el B747-300/400 que cuenta con un segundo piso dentro de su fuselaje en la parte frontal, también vemos en las siguientes el B767-200, y el B737-400, éstos forman parte del diseño para el proyecto, el B747 como una de las aeronaves críticas. Pero en enero de 2005, dejó éste de ser el más grande, ya que la Airbus Company integró al mercado de la aviación comercial su más reciente creación en manos de Ingenieros Franceses; el poderoso A380, simplemente increíble, cuenta con 2 pisos en la totalidad de su fuselaje teniendo una capacidad de transportación de 800 pasajeros. En algunos Aeropuertos en todo el mundo ya tienen la capacidad de recibir, tanto en plataformas como pistas, dicha Aeronave, entre ellos el de la Ciudad de México, y otros están en ese proceso.

CONCLUSIONES GENERALES

La Investigación realizada en éste ejemplar tiene como finalidad conjuntar los criterios necesarios; sociales, económicos, tecnológicos, y culturales, para justificar la reubicación del Aeropuerto Nacional de Uruapan.

Para ello se citaron tres modelos de impacto, generados a través de opinión pública y formando así el ESQUEMA DE REUBICACION.

Así pues, vimos los antecedentes de la situación crítica por la que está pasando el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México; con un poco más de 70 años de edad en servicio y muchas ampliaciones y remodelaciones por la excesiva demanda que ha generado el pueblo los últimos años y la feroz y devastadora mancha urbana, se planteaba construir un nuevo aeropuerto alterno que estaría ubicado en el centro del exvaso de Texcoco, aprovechando el proyecto de rehabilitación del mismo. La aceleración en el crecimiento de la tecnología mundialmente, también ha ocasionado atraso en todos los aeropuertos del Territorio Nacional Mexicano.

De la misma forma seguimos el crecimiento vertiginoso; urbano, demográfico, y su entorno de la ciudad de Uruapan, llevándonos a conocer los factores socioeconómicos de los cuales se

desprende su descripción geográfica, agricultura y ganadería, turismo y comercio, industria y comunicaciones, que como ya lo mencionamos, van de la mano con los avances tecnológicos de vanguardia y por consecuencia lo es también para la infraestructura de todas las ciudades del país.

Conocimos también la expansión física de la ciudad y sus asentamientos y su relación con los linderos del aeropuerto.

Vimos las estadísticas del movimiento de pasajeros de las aerolíneas que han pisado territorio Uruapense y sus pronósticos en cuanto a la demanda del servicio.

Vimos también la valuación del terreno, es decir, el valor comercial que se le puede asignar y sus beneficios.

De lo anterior concluimos entonces, que el modelo de impacto por **Urbanización** se justifica ya que la ciudad necesita mejores vialidades, vivienda media, residencial, y comercio a gran escala, el Gobierno Municipal ha volcado las prioridades a otros puntos de la ciudad, quizás donde ahora lo requiera y necesite con más urgencia, la prueba está en las recientes remodelaciones que le han hecho a la ciudad, además de la brillante y moderna remodelación que le están haciendo al edificio Terminal del

Aeropuerto de Uruapan, reforzamiento de pistas, calles de rodaje, y plataformas y también existe un fuerte rumor de que dejará de ser nacional para ser internacional.

El Modelo de la **Demanda de los Servicios Aéreos**, si está influyendo en la cultura de los Uruapenses y la región, ya que en los últimos 7 años el movimiento de pasajeros usuarios del aeropuerto, ha crecido considerablemente, tanto así que ASA (Aeropuertos y Servicios Auxiliares) está invitando a otras compañías aéreas a competir en Uruapan a Motivar la demanda y satisfacer las peticiones de la gente en su entorno social y económico. Los Usuarios no solo piden competencia en vuelos directos a la ciudad de Tijuana B.C.N, sino también promover salidas nacionales importantes tanto de negocios como turísticos y adentrarse también en territorio norteamericano, en lo que son destinos muy solicitados: Los Ángeles, San Francisco y todo el estado de California al igual que la ciudad de Chicago en Illinois al norte de éste país.

Gracias a todas estas peticiones se consiguió la Ampliación-Remodelación de la Actual Terminal Aérea de Uruapan, que el año pasado se comenzó con su construcción.

Y por último, el Modelo quizá más importante, **la Mancha Urbana**, es decir, **Confiabledad y Seguridad Operacional** del Aeropuerto, el cual

es simple y sencillo de visualizar, Aunque muchos Aeropuertos del Mundo se encuentran muy céntricos en sus grandes ciudades, por mencionar uno como ejemplo, New York, que tiene su principal Aeropuerto; el JFK, pero lo curioso es que existen dos más muy cercanos a el; Aeropuerto de la Guardia, Aeropuerto de New Wark, todos en el corazón de la metrópoli y cuentan con una excelente respuesta ante problemas operacionales y contingencia aeroportuaria.

Además los tiempos que tarda el pasajero en el traslado al aeropuerto principal ó alterno no exceden los 45 minutos, el mantenimiento de las aeronaves de las aerolíneas que operan es lo primordial, ya que de eso depende su sistema de calidad. Pero también debemos recordar cuantos accidentes aéreos han ocurrido en las inmediaciones conurbanas, como los incidentes del once de septiembre del 2001. Sí se Justifica.

Es así que, tomando en cuenta los puntos anteriores, se visualiza éste proyecto con esas características y ofreciendo los mismos servicios de calidad, crecimiento económico, y la posibilidad de evolucionar en el estado de Michoacán, por ese lado está justificado.

La propuesta técnica del proyecto es proponer la construcción de un Aeropuerto de Categoría Internacional-Transoceánico, con el objeto de Reforzar la infraestructura del sector a nivel

nacional y contribuir al desarrollo, descentralizar el congestionamiento del AICM (Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México), Ayudar a la comercialización, exportación e importación de productos de todos los mercados y abrir fronteras, promover la interconexión en el sur del país con los continentes vecinos y su industria ya que el Aeropuerto está localizado en el centro del territorio nacional, ser el Aeropuerto que reciba cantidades considerables de vuelos Turísticos para la región con infraestructura carretera nueva y actual que nos conecta con el centro y sur-pacífico, ser uno de los puntos estratégicos para las grandes compañías de mensajería y paquetería Internacional, el más importante de la región beneficiando directamente al país, así como lo está haciendo Querétaro y su Aeropuerto Intercontinental que entró en operación el año pasado y también Tuxtla Gutiérrez que comenzó la construcción de su nuevo Aeropuerto Internacional.

Todo lo anterior ha sido a su vez para impulsar la modernización de la flota comercial Nacional en operación y establecer los requisitos para regular la incorporación de nuevas aeronaves a los concesionarios y permisionarios del servicio de transporte aéreo, se avanzó en el análisis de la norma que regulará el programa de modernización de la flota aérea comercial con peso máximo de despegue superior a 15

toneladas o aquella autorizada para transportar más de 30 pasajeros.

En un reportaje del Diario Reforma de Marzo del año pasado, nos habla de que en el marco de la desregulación, se ha estimulado la competencia efectiva entre Líneas Aéreas nacionales y extranjeras para que ofrezcan alternativas en precios y destinos; contribuyan a la promoción del sector turístico y al fomento del comercio interior y exterior; y prevengan prácticas comerciales que provoquen distorsiones en los mercados, problemas financieros a las empresas y riesgos de seguridad a los usuarios.

Adicionalmente, se continúa con la simplificación de los trámites de registro y aprobación tarifaria, con el propósito de eliminar obstáculos a la comercialización de los servicios de transporte aéreo de pasajeros y carga, tanto nacionales, como internacionales.

También para que México pase de la de la navegación aérea convencional a la navegación por sistemas satelitales, con apoyo del Instituto Nacional de Estadística, Geográfica e Informática (INEGI) y de la Comisión Latinoamericana de Aviación Civil, se inició el desarrollo del proyecto de conversión del sistema de cartografía por aerofotografía (NAT-27) al de cartografía por coordenadas con referencias por vía satelital (WGS/84).

Asimismo, se llevaron a cabo diversas acciones para garantizar la seguridad en los servicios que

proporciona, como son la integración de los nuevos sistemas de radares de Cerro Gordo, México y Guadalajara Jalisco a los sistemas de control de tránsito aéreo de las estaciones México y Guadalajara; la Modernización de los sistemas de comunicación de 12 torres de control; el inicio de rutas directas de navegación autónoma entre los diferentes centros de control; y la conclusión del proyecto que define el

prototipo de torres de control automatizado. No hay misterio alguno en la satisfacción total del pasajero, brindar los mejores servicios internos y externos, la invitación a la participación del Gobierno del Estado de Michoacán y Municipal de Uruapan está abierta a conocer este ejemplar y querer modernizarnos, aprovechando éstos proyectos y explotarlos más de lo que se esta haciendo hoy.

BIBLIOGRAFÍA.

- Crespo Villalaz, Carlos. Vías de Comunicación: Caminos, Ferrocarriles, Aeropuertos, Puentes y Puertos. Limusa – Noriega 3ª E. México, 1996.
- (ICA) Grupo Ingenieros Civiles Asociados. Construcción y Mantenimiento de Aeropuertos en la República Mexicana. Revista, IV Época, año 27, No. 29, P. 2-6. México, Mayo – Junio, 1983.
- López Jerónimo, María Esther. El crecimiento Urbano de Uruapan y su Impacto en los Ejidos de Tejerías, Toreo y San Francisco. Escuela de Planificación para el Desarrollo Agropecuario, Universidad Don Vasco, Uruapan Michoacán. 1996.
- Blanco Simiano, Anastasio. Apuntes de Diseño de Aeropuertos. Facultad de Ingeniería del Instituto Politécnico Nacional (IPN). México DF. 1980.
- Jamit Abud, Raúl. Apuntes de Geometría Analítica Aplicada. Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México DF. 2001.
- (ASA) Aeropuertos y Servicios Auxiliares. Puertos del Aire. Historia, Geografía y Estadística de los Aeropuertos y la Aviación en México. México DF. 1997.
- Ruiz Romero, Manuel. La Aviación Civil en México. (UNAM) Universidad Nacional Autónoma de México, (SCT) Secretaría de Comunicaciones y Transportes. México DF. 1999.
- Adalid, Tatiana; Cortés, Juan Jesús. “Aeropuerto Internacional, El Umbral Metropolitano”, “Planean Aeropuerto Alternativo en Texcoco”. Reforma Periódico Semanal. México DF. 1999.
- Hernández, Jesús Alberto; Correa, J. Agustín. “El Monopolio de la Aviación”, “Deploran Terminal Aérea”, “Realiza Air France mil 300 vuelos Diarios”. Reforma Periódico Semanal. México DF. 1999.

- *Ashford, Norman; Wright, Paul H. Airport Engineering. McGraw Hill 3ª ED. New York USA. 1992.*
- *Horohjeff, Robert. Planning and Design of Airports. McGraw Hill 4ª ED. New York USA. 1994.*

Bibliografía de Datos Históricos y Estadísticos de la Aviación y Movimiento de Pasajeros en Uruapan Michoacán.

- *(DGAC) Dirección General de Aeronáutica Civil de Uruapan. Aeropuerto Nacional Gral. Ignacio López Rayón. Uruapan Mich. 2002.*
- *Moreno Garibay, Noé. Delegado STN UPN de TAESA. AZTECA Aerolíneas. Aeropuerto Nacional Gral. Ignacio López Rayón. Uruapan Mich. 2000.*
- *Flores Castro, Ignacio. Coordinación de Operaciones AEROMAR. Aeropuerto Nacional Gral. Ignacio López Rayón. Uruapan Mich. 2000.*
- *Amescua de Cuahonte, Martha. Propietaria y Directora de La Compañía Aérea AEROCUAHONTE. Aeropuerto Nacional Gral. Ignacio López Rayón. Uruapan Mich. 2000.*