



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

**AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MORELIA,
MICHUACAN : RECONCEPTUALIZACIÓN Y EXPANSIÓN
DEL EDIFICIO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

PRESENTA:

MARQUEZ DELGADILLO, ALBERTO IVAN

TOLEDO MEDINA, ANTONIO

HIERRO GÓMEZ, MIGUEL

ASESOR: RECAMIER MONTES, ANTONIO

Ciudad Universitaria, México, D.F

2000



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



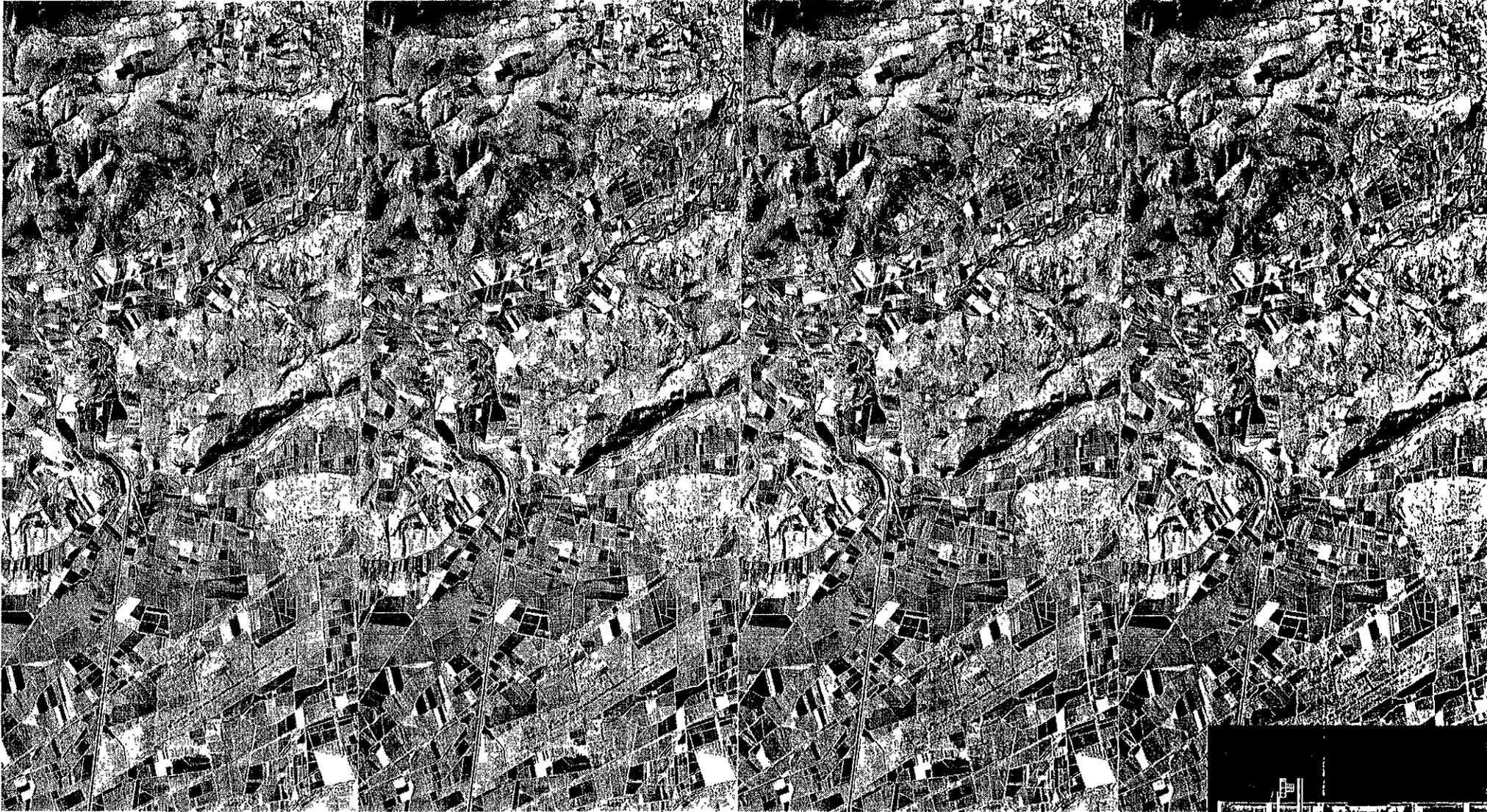
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

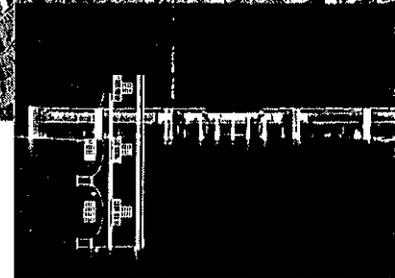
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

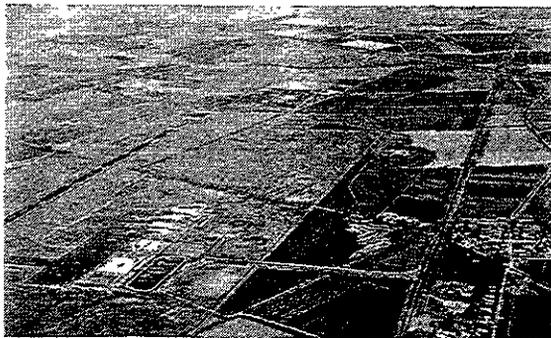
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

2000



Aeropuerto Internacional de Morelia, Michoacán
Reconceptualización y expansión del Edificio Terminal y obras complementarias





ESTUDIO DE DESARROLLO A MEDIANO PLAZO

Aeropuerto Internacional de Morelia, Michoacán
Reconceptualización y expansión del Edificio Terminal y obras complementarias

Alberto Márquez Delgadillo

276996

Contenido

ADVERTENCIA / PLANEO PRELIMINAR

OBJETIVOS / PROCESO DE TRABAJO

Marco de Referencias

Antecedentes 1 / 6

El sitio Análisis 7 / 20

Estrategia Urbano - Arquitectónica

Planeación Aeroportuaria 21 / 36

Planteamiento del Problema 37 / 50

Análisis de la demanda de transporte aéreo 51 / 68

Factibilidad del proyecto 69 / 76

Criterios / Prefiguración conceptual 77 / 92

Proyecto Arquitectónico

Memoria descriptiva 93 / 108

Propuesta / Planos 109 / Anexos

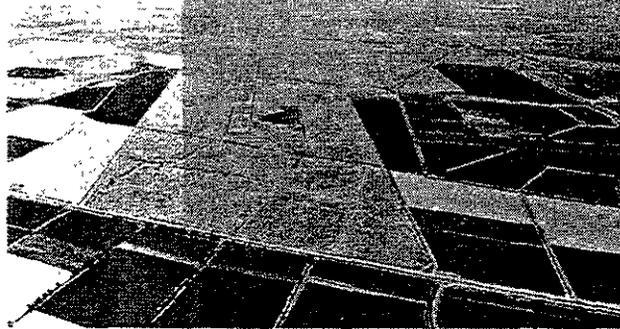
Memoria de Ingeniería 111 / 144

CONCLUSION 145 / 152

REFERENCIAS

En la actualidad el transporte de pasajeros y mercancías representa un sector en constante evolución y acelerado crecimiento. En particular, la navegación aérea y la ingeniería aeronáutica significan en conjunto el sector más dinámico del transporte, donde los estándares técnico - tecnológicos y económico - financieros enfocados a la alta productividad y eficiencia se mejoran cotidianamente.

Es así como la industria aeronáutica en la búsqueda constante de mercados potenciales y de ofrecer un mejor servicio al usuario, persigue objetivos claros en su desarrollo y crecimiento nacional e internacional de tipo comercial. Para ello, plantea modelos de crecimiento que implican entre otros, la incorporación de nuevas tecnologías en unidades de transporte, sistemas de control de tráfico aéreo y ayudas a la navegación; la aplicación cuidadosa de programas de financiamiento - crédito de las empresas de transporte aéreo comercial; el incremento de la cobertura de líneas troncales, regionales y alimentadoras del sistema nacional de rutas aéreas; así como el crecimiento y modernización de la infraestructura terminal necesaria para cubrir la demanda de servicios de transporte aéreo en el país.



El Aeropuerto Internacional de la ciudad de Morelia, Michoacán, representa una opción de desarrollo de infraestructura aeroportuaria a mediano y largo plazo por los niveles de saturación de servicios que presenta y la limitada capacidad de operaciones terminales que ofrece en la actualidad.

El pronóstico e información estadística sobre niveles de demanda a mediano y largo plazo - referidos al año 2005 y 2010 respectivamente - han mostrado la proyección estadística ascendente referida al incremento de servicios y operaciones aeronáuticas, lo que ha significado en años recientes obras de ampliación de superficie de pista en cuarenta y cinco mil metros cuadrados y de superficie en calles de rodaje a plataforma.

Por tanto, el aeropuerto refiere un problema espacial explícito, vigente y real, que permite desarrollar integralmente un ejercicio de diseño arquitectónico con el conjunto de determinantes sociales, económicas y políticas que vincula, además de los análisis que condiciona sobre aspectos técnicos, tecnológicos, normativos, funcionales, constructivos y morfológico - contextuales que lo determinan.

Abordar un problema de diseño relacionado al tema de terminales de transporte aéreo, implica el entendimiento previo de su funcionamiento y operatividad como un complejo urbano. Como unidad integral, se conforma por distintos sistemas generales interrelacionados que involucran diversos servicios en subespacios contenidos, manteniendo relación con las instalaciones anexas y los

servicios de apoyo en tierra. Cada espacio general, pudiera definirse así como una entidad de diseño con una complejidad determinada a resolver por diversos especialistas (*planificadores, urbanistas, ingenieros civiles, arquitectos, especialistas en ingeniería aeronáutica y otros técnicos especializados*).-

Por lo anterior, el alcance académico en la formación profesional del presente ejercicio, precisó el desarrollo de una propuesta de diseño urbano - arquitectónico que aborda la ampliación y remodelado del edificio terminal comercial del aeropuerto respondiendo a la demanda determinada a mediano plazo de acuerdo a su concepción de *crecimiento total*. La propuesta se aborda con la perspectiva de que las modificaciones a las instalaciones existentes y las consecuentes superficies de obra nueva, logren la adaptación a nuevas funciones asociada a nuevas concepciones de uso del espacio, la transformación profunda de la infraestructura terminal en todos sus elementos e instalaciones y el diseño adecuado a la nueva demanda de capacidad de servicios aeroportuarios y operaciones aeronáuticas.-

La propuesta atiende a las determinaciones correspondientes del estudio urbano de desarrollo total y complementario del complejo aeroportuario - Plan Maestro -, así como a su especificación sobre requerimientos para los servicios terminales comerciales en las modalidades nacional e internacional de pasajeros y fletamiento - carga -.-

La propuesta, como el planteamiento de resolución físico - espacial, deberá ser consecuente con su propia concepción, planteo de la problemática y manejo de la realidad, es decir, con el sustento que representan los estudios realizados en los distintos niveles de análisis, diagnóstico y actuación y que determinaron las condiciones generales y particulares del desarrollo total de infraestructura aeroportuaria y de la intervención arquitectónica puntual.-

Resulta importante mencionar que el proceso de diseño comprendió primeramente la observación, estudio y análisis de un cuerpo integral de recomendaciones, especificaciones normativas y directrices, que condicionan ampliamente la propuesta. Así mismo, fueron generados para ciertos aspectos, criterios de diseño - como decisiones de carácter personal -, que pretenden conciliar las estrictas determinaciones que establece A.S.A., con los análisis complementarios aportados y con la forma individual de concebir y producir el proyecto arquitectónico.-

Para una percepción clara, la información se ha dispuesto a través de dos unidades temáticas, *Marco de Referencias* y *Estrategia urbano - arquitectónica*, que comprenden aspectos fundamentales para la estructuración y soporte de la propuesta arquitectónica.-

El *Marco de Referencias* contiene el análisis de los aspectos generales del estudio regional, del entorno físico y del contexto, que perfilan de manera global el problema urbano - arquitectónico, delimitan el sitio, especifican sobre las características del área de influencia del aeropuerto y determinan la total conformación de factores que inciden indirectamente en el problema espacial, en la inserción de tal en la estructura urbana y particularmente en el desarrollo de la propuesta arquitectónica.-

El apartado *Estrategia urbano - arquitectónica*, comprende y reconoce tres niveles de análisis y estudio: respecto a planeación aeroportuaria, a la problemática espacial identificada en la infraestructura terminal existente y a la determinación cuantitativa y cualitativa de la demanda de servicios. De igual forma contiene conclusiones del estudio total y las expresa en los criterios con los que se abordó el desarrollo de la propuesta arquitectónica.-

En primer instancia, el análisis del estudio de planeación aeroportuaria para el caso particular, constituye el marco que representa los elementos que inciden directamente en las decisiones y condiciones de desarrollo del complejo aeroportuario e infraestructura de zona terminal, permitiendo establecer las opciones operativas y modos funcionales que deberán regir el desarrollo de la propuesta.-

El análisis detallado y diagnóstico de la problemática espacial identificada en la oferta actual de infraestructura terminal, específica sobre los factores que afectan el desarrollo de actividades, prestación de servicios y capacidad de operaciones en las instalaciones terminales existentes.-

La determinación cuantitativa de la demanda de servicios, su cálculo y proyección, así como su especificación y tipificación, permitió su traducción a requerimientos espaciales para poder establecer la capacidad de infraestructura terminal futura, lo que en cierto modo otorgó sentido y significado al planteamiento del problema de diseño a resolver.-

El estudio global de desarrollo antes descrito, permitió establecer los criterios que soportan la propuesta y que pretenden otorgar validez a la prefiguración conceptual, propuesta del objeto arquitectónico y solución espacial aportados.-

Para la realización del presente trabajo fué preciso anteceder con la identificación de un problema espacial explícito, vigente y real, entendido como el conjunto de actividades que no funcionan dentro de un ámbito físico - espacial existente.-

El tema permitió desarrollar un proceso integral de investigación para el consecuente desarrollo de un ejercicio de diseño arquitectónico. Este contempló el conjunto total de factores técnicos, normativos, sociales, políticos, financieros y contextuales, que entre otros, determinarían en lo sucesivo plenamente la demanda y definirían a su vez las posibilidades reales de solución en lo general y lo particular.-

El establecimiento de un método de análisis, permitió identificar la totalidad de aspectos que inciden y definen el planteamiento del problema en todas sus vertientes dentro de tres niveles de análisis, diagnóstico y actuación - *Regional, Complejo urbano / plan maestro y Unidad arquitectónica* -, permitiendo armar concepciones teóricas y entender el marco de realidades que configuran el problema.-

Dicho proceso de estudio incorporó en su etapa inicial el conocimiento y análisis de los antecedentes, evolución y desarrollo del sitio, que de manera general permiten ubicar el marco regional en que la intervención se inserta.-

Se desarrolló un análisis y diagnóstico regional complementario sobre el estado actual y planeación de los sistemas locales de vías de comunicación, infraestructura y modos de transporte, así como la revisión de la dimensión global de conexiones a nivel de la zona centro del país, con objeto de establecer las condiciones generales de desarrollo de la infraestructura aeroportuaria en el estado, los factores de competencia por otros modos de transporte, así como la influencia que su carácter y dimensión turística determinan en su perspectiva de crecimiento futuro.-

El diagnóstico a nivel regional incorporó a su vez el análisis del sitio en su relación con el entorno inmediato y medio natural y el análisis del enclave en su relación con la configuración contextual - *morfología urbana* -, a partir de la lectura y entendimiento de la forma de la estructura urbana y la organización espacial de sus elementos. Esto permitió penetrar en el conocimiento profundo de las condiciones morfológicas de la región, de las ciudades y poblados que ésta comprende y de los ordenes de la arquitectura de sitio, con el propósito de establecer relación e incorporar conclusiones de dicho análisis a la unidad de diseño urbano que conforma el aeropuerto, así como particularmente a la intervención arquitectónica a diseñar.-

El diagnóstico a nivel de planeación aeroportuaria involucró la revisión y análisis crítico del Plan Maestro para el desarrollo de infraestructura aeronáutica y terminal para el caso que nos ocupa, así como de los diversos estudios y propuestas sobre opciones de crecimiento a mediano y largo plazo realizados en base a los parámetros cuantitativos de la demanda pronosticada y los requerimientos en su desarrollo futuro.-

Se generó un análisis de la infraestructura existente - *complejo urbano* - en cuanto a su configuración formal, aspectos normativos, criterios de funcionamiento y operatividad y relación contextual, contemplando a su vez las determinaciones de localización y disposición de conjunto - *Plan Director / complejo urbano* -.-

Se realizó el análisis de la forma y organización funcional de los cuerpos edificados dentro del esquema de conjunto, haciendo especial énfasis en zona terminal comercial. Abarcó el estudio de las relaciones con los accesos, recorridos, circulaciones y vistas con las restantes zonas de aviación general, hangares, estacionamientos, plataforma, pista, calles de rodaje, servicios de apoyo en tierra e instalaciones anexas.-

Finalmente, dentro del nivel urbano, la revisión y análisis de los estudios de factibilidad técnica de crecimiento y ampliación para las zonas aeronáutica y terminal, permitieron establecer las formas alternativas de desarrollo de la intervención arquitectónica que nos ocupa en su visión total.-

Planteado el problema de diseño como el crecimiento de un espacio construido existente, resultaron de interés las opciones de acceder a problema y las decisiones de rediseño como obra parcial o totalmente nueva, así como el análisis de las diversas posibilidades de desarrollo y la generación de modelos de solución de la intervención. En ello hubo que analizar el planteamiento de origen sobre las relaciones formales y características de funcionamiento de los espacios existentes dentro del complejo urbano, así como evaluar las alternativas espaciales que ofrecen las diversas posibilidades de organización de los sistemas y espacios que comprende el edificio terminal.-

Para ello fueron analizadas las condiciones del terreno de conjunto en cuanto a su emplazamiento, orientación, límites, dimensiones, así como en su zonificación por usos y su relación precisa con la zona de servicios terminales. Fueron revisados los estudios de climatología, geomorfología, geotecnia y mecánica de suelos, analizando las condiciones de relieve topográfico general y nivelación de precisión en la zona de conexión de plataforma con el edificio terminal comercial.-

Como lo mencioné anteriormente, se desarrolló un estudio paralelo sobre el análisis de los espacios e instalaciones existentes en zona terminal comercial en relación a las características formales, estructurales y constructivas - calas -, a los criterios de funcionamiento y operatividad, normatividad de aeropuertos civiles, así como su confrontación con el análisis de las condiciones actuales de desarrollo de actividades, prestación de servicios y capacidad de operaciones, a fin de establecer su relación con las posibilidades reales de ampliación.-

El análisis cuantitativo y cualitativo de la demanda a través del estudio sobre la dimensión de captación de operaciones y pasajeros anuales y horarios de tipo nacional e internacional, así como el examen del tráfico aéreo, la interpretación de datos a estadísticas de apoyo que sirven para establecer los puntos horarios y anuales de saturación, y la proyección estadística de relación exponencial de la demanda futura, permitieron establecer los índices de diseño de la infraestructura terminal comercial, de sus instalaciones y espacios contenidos, para las opciones de desarrollo y ampliación a mediano, largo plazo y *crecimiento total*.-

Finalmente hubo que construir un proceso progresivo de diseño que inicialmente prefiguró la solución espacial y generó como conclusión una propuesta integral y desarrollada de diseño arquitectónico del edificio terminal del aeropuerto, como la expresión sintética del entendimiento del análisis del problema espacial, de la demanda y de la configuración físico - espacial requerida.-

El conjunto de propuestas espaciales deberá responder por tanto en cuanto a la demanda futura y sus nuevos requerimientos con la mejor calidad posible, de manera acorde al desarrollo de infraestructura aeronáutica y al avance técnico de la aviación del entorno mundial contemporáneo.-

Deberá vincular la solución con las propuestas complementarias de crecimiento futuro sugeridas por el Plan Maestro, con objeto de poder ofrecer un mejor desarrollo de las actividades tanto en servicios comerciales aeronáuticos y terminales como en los servicios de apoyo en tierra.-

Así mismo deberá generar una arquitectura de renovación que logre enriquecerse a través del vínculo establecido con las predeterminaciones del sitio dentro de la reflexión conceptual de sus significados.-

Lo anterior, con el propósito de materializar en el ambiente académico, el entendimiento integral y profundo de un problema arquitectónico que sintetiza en el acto de diseño, un concepto y solución espacial con la conciencia total de sus condiciones de desarrollo y articulación, y que en la búsqueda de una solución racional y equilibrada, logre evitar la tendencia hacia un regionalismo extremo que radique en una falsa y limitada propuesta escenográfica de la arquitectura regional, así como la acotada producción de un modelo abstracto preconcebido.-

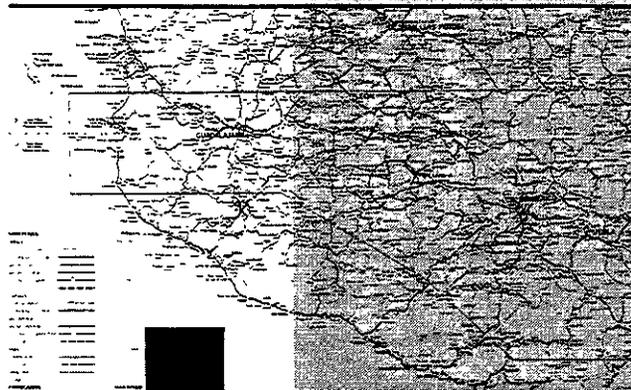
Es decir, creo que la solución espacial deberá atender en todo momento a un respeto absoluto al conjunto de determinaciones que refiere el contexto, el sitio y la arquitectura regional, con el propósito de no imponer una decisión individual de diseño que afecte las decisiones colectivas. La solución deberá evitar adoptar un modelo impositivo y tendrá que plantearse razonablemente con una expresión modesta y contemporánea a través de un lenguaje que pretende retomar, sintetizar y reinterpretar adecuadamente los principales elementos y características que definen la arquitectura del sitio. Paralelamente la solución deberá reflejar plenamente el momento histórico de su realización atendiendo al carácter propio que determina su uso, función y destino y a los criterios de modernización y transformación de imagen que exige la reestructuración de la red federal de aeropuertos.-

México posee en la actualidad una infraestructura aeroportuaria que cubre la demanda de servicio suficientemente; la red portuaria incorpora cincuenta y cuatro terminales aéreas que refieren diversas condiciones de operación, servicio y planteamiento de diseño, de acuerdo al enclave en que se insertan y los requerimientos que definen la particularidad de cada caso.

La actualización de dicha infraestructura, sujeta a las condiciones que especifica la planificación del sistema aeroportuario nacional, impone distintas condiciones de desarrollo - ampliación, remodelación, sustitución o complementación -, para cada terminal. Con ello, se pretende que el transporte aéreo del país logre su desarrollo de manera paralela al entorno tecnológico mundial y a las características normativas y reglamentarias que rigen el desarrollo de las actividades aeronáuticas y terminales bajo los estándares del orden internacional de aviación civil.

La planificación de la red de aeropuertos nacionales, ha definido en el análisis de los modos operativos, cuatro regiones de cobertura, que en nuestro caso se refiere a la centro - occidente. Esta zona significa el sector global de influencia intraregional entre aeropuertos, es decir, las áreas de cobertura de tráfico regional potencial.

Este nivel de prestación, regional alimentador, determina para la zona centro - occidente las conexiones de las terminales aeroportuarias de Acapulco, Zihuatanejo, Morelia, Lázaro Cárdenas, Manzanillo, Uruapan, Colima, Distrito Federal, Querétaro, León, Guadalajara, Aguascalientes, Puerto Vallarta, Tepic, Mazatlán, Zacatecas, Durango, San Luis Potosí y San José del Cabo.



Sector de Influencia / Region centro - occidente

La solución de cualquier intervención de infraestructura aeroportuaria, exige la revisión y análisis de los aspectos que configuran las condiciones de desarrollo, dentro de los que destaca la situación a nivel regional - zona centro / occidente - del sistema de transportación y redes de infraestructura terrestre - carretera / ferroviaria - y aérea - de la que forma parte - con referencia a sus planes y posibilidades de desarrollo.

El sistema de vías de comunicación y redes de transporte de la zona, se ha venido desarrollando de manera coordinada en los ámbitos terrestre y aéreo de acuerdo a los índices anuales de tráfico sobre vías en

operación. El análisis en detalle sobre lo anterior, refleja las tendencias más significativas de movilidad de la población al interior del país, así como los flujos preferentes de intercambio internacional de viajeros de tipo turístico y/o de estancia temporal o semifija.- *:

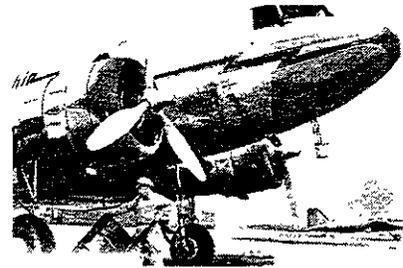
Por otra parte, los planes de desarrollo de infraestructura de comunicación, se hallan directamente relacionados a los índices de crecimiento y a la planeación integral en el desarrollo urbano y regional de las zonas de influencia - ciudades y poblados que involucra -. Ésto ha implicado la ampliación de la capacidad y oferta de servicios y operaciones en las conexiones de la red carretera e infraestructura aeroportuaria de las ciudades como Guadalajara, Puebla y León (con índices de uno y medio a dos millones de habitantes de población servida) y las ciudades como Toluca, Aguascalientes, Morelia y Querétaro (con rangos que fluctúan entre medio y un millón de habitantes de población servida).-

Dentro del primer nivel de actuación, se han incluido obras de construcción de nuevas autopistas de inversión mixta y cuota concesionada; la ampliación y mejora de tramos carreteros federales y estatales de alta intensidad de tráfico - principalmente de cuota -; y las acciones relativas al crecimiento paulatino de la infraestructura aeroportuaria existente, reforzando principalmente las zonas de influencia turística, así como la especial atención en el desarrollo de las conexiones carreteras y la infraestructura de aeropuertos en las opciones aeronáuticas alternativas aledañas al Distrito Federal, como parte de las soluciones alternas en la descentralización y saneamiento del tráfico aéreo de la Ciudad de México.-

A nivel local, definitivamente la oferta de infraestructura carretera resulta escasa y en vía de complementación, pero ha logrado establecer una compleja red regional de transporte carretero y servicio postal paralelo, que satisface la demanda adecuadamente.-

Por su parte, la red de vías y transporte ferroviario de pasajeros y carga, se ha visto rezagada con respecto al desarrollo de infraestructura carretera e incluso se ha visto recientemente disminuida la demanda de servicios para pasajeros y carga ligera. Ésto último como consecuencia directa de su ineficiencia en confort, tiempo y frecuencia de recorrido, tipo y calidad de servicio, condiciones determinadas por la limitada red general de servicio de vía instalada, la reducida capacidad de líneas y rutas en operación y las limitaciones que refiere el obsoleto parque vehicular del que dispone. Por otra parte, los servicios de carga pesada han logrado mantener los niveles de demanda de servicio que permiten su operación a escala media.-

En otro orden, las redes de transporte carretero y aéreo para pasajeros y carga de tipo comercial, se han desarrollado en la última década con la apertura de nuevas rutas y destinos, el incremento en la operación de nuevos servicios y modalidades y la modernización de las unidades de transporte, lo que ha hecho más versátil el tráfico regional y a su vez ha incrementado la captación del tránsito carretero y aéreo en usos horarios ampliados y en captación de nuevos flujos.-



ANEXO
SISTEMA NACIONAL DE TRANSPORTE AEREO

Fuente de extracto / Esquema Rector del Sistema Nacional de Transporte Aereo / S C T / 1988

El desarrollo actual de la aviación y la evolución de los estándares de operación en la incorporación de destinos nacionales en las rutas de intercambio internacional, ha determinado *"la estructuración de un sistema nacional de transporte aéreo - e infraestructura aeronáutica -, acorde a las características geográficas del país, a los requerimientos de traslado de personas y bienes sobre el territorio nacional, y a la vinculación de las regiones entre sí y con el exterior de manera eficiente y rentable, sin que la prestación del servicio y su sano desarrollo incidan de manera onerosa en el presupuesto federal"*.-

Por lo anterior, al considerar las limitaciones que impone el contexto económico actual, *"la aviación apunta hacia una menor participación de los gobiernos mediante procesos de privatización y desregulación, lo que - a la fecha -, ha dado por resultado la consolidación de grandes consorcios que operan en los distintos niveles de la aviación civil - local alimentadora, regional y troncal - con el equipo y la tecnología adecuados para hacer rentable su funcionamiento"*.-

El Esquema Rector del Sistema Nacional de Transporte Aéreo, establece al respecto que *"el tamaño del país, la magnitud de la demanda del servicio aéreo, la oportunidad que representa la vecindad del mercado norteamericano, los esfuerzos que se llevan a cabo en materia turística y, sobre todo, el valor estratégico que significa no depender de una sola línea de transporte aéreo, imponen la conveniencia de contar con dos líneas aéreas troncales que cubran la totalidad del territorio. En algunos casos - la cobertura será - de manera exclusiva y en otros compartida, cuando el volumen de tráfico de pasajeros lo justifique, procurando siempre no dejar grandes zonas del país servidas por una sola empresa.*

Conviene también contar con líneas de menor tamaño, integradas por flotas de tres a seis aeronaves cada una, que sirvan ciertas regiones de manera troncal, ofrezcan opciones a los usuarios, susciten una sana competencia y, en su caso, satisfagan temporalmente la demanda eventual de las líneas troncales nacionales.

Con fundamento en la dimensión urbana, turística, política y social de las poblaciones del país, se establece una clasificación para definir el tipo de transporte aéreo adecuado a cada una de ellas: primer nivel troncal - nacional; segundo nivel troncal - regional y; tercer nivel regional - alimentador. De acuerdo a lo anterior, se han determinado las zonas y ciudades más importantes que deben contar, cuando la demanda lo justifique, con el servicio de las dos líneas troncales, además del que prestarían las regionales. En el mismo nivel se identificaron aquellas ciudades medias cuya dimensión y mercado justifican la presencia de por lo menos una de las líneas troncales nacionales además del servicio complementario de líneas regionales.

Con base en el desarrollo comercial y turístico de las distintas regiones del país y en atención al volumen de pasajeros que transportan, surgen dos zonas que idealmente deben ser atendidas por sendas líneas troncales regionales: la del Pacífico (centro - occidente) y la del Golfo - Caribe (centro - sur).

Por la conveniencia de suprimir los vuelos cortos del cuadro de rutas de las líneas aéreas troncales nacionales, la aviación regional alimentadora debe reemplazar esos servicios y cumplir así una función complementaria significativa. De manera natural, éste tipo de aviación presenta los siguientes nodos: Hermosillo para la región noreste, Monterrey para la noroeste, Guadalajara para la oeste - centro, Oaxaca para la centro - sur y Cancún para la sureste.

La combinación de las regiones cuyos nodos son Guadalajara y Oaxaca origina una importante zona de la aviación regional alimentadora con sede en las ciudades de México, Toluca y Puebla, que satisfacen la demanda de servicio de intercambio con ciudades como Morelia, Poza Rica, León, Veracruz y aún Ixtapa y Acapulco".-

Cabe señalar que el servicio internacional en nuestro caso, será prestado por las líneas aéreas troncales nacionales y troncales regionales para satisfacer la demanda de los mercados nacional, fronterizo y - a largo plazo - continental.-

"El problema total se ubica en la conformación de las empresas prestadoras del servicio, en función de los mercados por atender, de los costos de operación de los diferentes equipos, de la compatibilidad de itinerarios de vuelo entre la aviación alimentadora, regional y troncal, así como de todos los demás factores que intervienen en el proceso de alcanzar niveles de ocupación adecuados a la capacidad de cabina de cada aparato, incluida de manera sustantiva la fijación expedita de las tarifas.

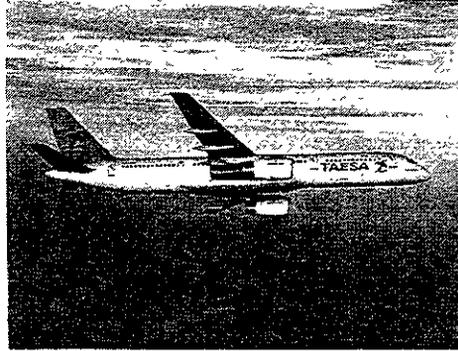
De ésta manera las rutas previstas para cada una de las aerolíneas troncales nacionales - AEROMÉXICO y MEXICANA -, han suprimido aquellas que, por sus bajos niveles de ocupación o el uso de equipo inadecuado, resultaban incosteables y son más apropiadas para la aviación regional, procurando una cobertura más equilibrada del territorio entre las dos principales líneas troncales nacionales.

El conjunto de las nuevas rutas previstas para las dos líneas aéreas troncales nacionales, muestra la cobertura de ejes transversales y enlaces directos que suprimen el uso desmedido de las escalas, que en el pasado, - otorgaba funciones de - la aviación regional a la aviación troncal, con las consecuentes desventajas".-

Las rutas diseñadas para la línea troncal regional del Pacífico, corresponden en buena medida a las servidas por TAESA, AEROMAR y AEROCALIFORNIA. Éstas empresas avanzan actualmente en la cobertura de rutas del área sur, con destinos en Ixtapa, Acapulco, Oaxaca y Bahías de Huatulco, así como del mercado transfronterizo del suroeste de los Estados Unidos.-

"Para la integración de los cuadros de ruta de la aviación regional alimentadora, es necesario llevar a cabo estudios específicos de rentabilidad calculada" en los mercados locales.-

"La estrategia que se propone, garantiza satisfacer la demanda actual de manera racional, rentable y equilibrada en el territorio nacional y suficiente para los enlaces internacionales, elimina en el mediano plazo las cargas presupuestales para el Estado en ésta actividad y, sobre todo, asegura el futuro de éste vital modo de transporte para las sociedades modernas".-



Respecto a lo anterior, "el acelerado crecimiento de las líneas aéreas troncales, AEROMÉXICO y MEXICANA, que dominaron los mercados nacionales de manera exclusiva, inhibió el desarrollo de otras aerolíneas, - que sólo tuvieron oportunidad de establecerse - en los niveles regional y local - alimentador".-

Respecto a ello, "a pesar de la grave crisis - económica -, las dos principales líneas aéreas comerciales del país han realizado un esfuerzo notable - en años recientes - por modernizar su flota de servicio de transporte aéreo, AEROMÉXICO incorporó aeronaves con capacidad para competir en un entorno global internacional al adquirir recientemente los B757-200 y B767-200" * AA 1. y anuncia la intención de duplicar su actual flota aérea comercial a ciento veinte aviones dentro del período 1998 a 2002; MEXICANA por su parte, ha realizado el mayor esfuerzo económico al adquirir doce unidades FOKKER-10C y catorce AIRBUS de origen europeo, que en la actualidad representan un promedio de antigüedad de flota de tan sólo seis años.- * AA 2

Respecto a las demás líneas aéreas en México, TAESA cuenta con diecinueve aeronaves que representan una antigüedad promedio de 25.46 años, que constituye una flota de unidades muy diversas que reflejan altos costos por el mantenimiento mecánico especializado para cada tipo y modelo; destaca en su flota una nave de carga como el B727-100, un AIRBUS A300-200 y cinco DC9-15 que no pueden aterrizar en Estados Unidos. AEROCALIFORNIA mantiene la flota aérea más antigua con dieciseis aeronaves con promedio de antigüedad de 31.46 años, donde sobresale un DC9-10 y un DC9-15; por su parte, AEROMAR maneja once aeronaves con un promedio de vida de 24.21 años con unidades propias para el transporte nacional.- * AA 3

La adquisición de aeronaves representa una transacción complicada en el mundo de la aviación comercial, dado que los costos por unidad superan los cien millones de dólares, lo que obliga a las aerolíneas a contar con un adecuado sistema de arrendamiento y financiamiento. En la actualidad, ninguna línea comercial es propietario en un cien por ciento de su flota aérea comercial porque no es rentable; el manejo financiero se origina a través de empresas paralelas - muchas de ellas ligadas a las empresas armadoras - que ofrecen el servicio de arrendamiento puro sin opción a compra. Los altos costos de arrendamiento para una unidad nueva requieren que las aerolíneas que demanden el producto sean empresas solventes, sin problemas financieros y con capacidad de mercado que garantice la liquidez necesaria para enfrentar sus obligaciones crediticias. En términos

financieros se forma un tipo de sociedad comercial donde las aerolíneas al no ser productores ni propietarios de aeronaves, solamente ofrecen el servicio de transporte.- * AA 4

Lo anterior determina los tiempos promedio de hasta cuatro años para que una gran aerolínea incorpore una nueva unidad en su flota y a su vez canalice las aeronaves con un mínimo de diez años de antigüedad para su incorporación a pequeñas líneas aéreas. Dentro de éste mercado el arrendamiento es más flexible y el costo se aplica únicamente al número de vuelos realizados.-

Por otro lado, el crecimiento en el tamaño y rendimiento del tráfico y flota aérea ha sugerido la actualización en la reglamentación del espacio aéreo nacional conforme a su dimensión de intercambio internacional lo requiere, lo que ha hecho más complejo en los últimos años las restricciones de vuelo por condiciones y factores de ruido y contaminación, riesgos y rendimientos. De tal manera se ha restringido para cierto tipo de aeronaves el cruce de espacio aéreo o aterrizaje en algunos puertos aéreos internacionales de las ciudades como Houston, Atlanta, Los Angeles o Nueva York; sólo las líneas aéreas que logran incorporar tecnología de punta en su flota, pueden disfrutar de ese mercado restringido a altos estándares de condiciones de operación.- * AA 5

Por todo lo anterior, resulta indispensable reestructurar a las empresas prestadoras de servicio, racionalizar el cuadro de rutas y fomentar la creación de nuevas entidades o la creación de alianzas estratégicas con la participación de empresas de inversión extranjera en los niveles troncal - nacional, troncal - regional y regional - alimentador, en una nueva estructura de la aviación comercial nacional.-

Es evidente que la eficiencia del sistema de redes de comunicación y medios de transporte es parte vital en el desarrollo económico y social del país. Aún cuando México ya cuenta con una infraestructura aeroportuaria y de ayudas a la navegación aérea suficiente para satisfacer la demanda actual, se hace urgente la continuación en la ejecución y seguimiento de los programas y planes de desarrollo y complementación en éstos rubros, previo al rezago de la infraestructura e instalaciones ante la creciente demanda de servicios y la pronta saturación de las capacidades que actualmente ofrecen.-



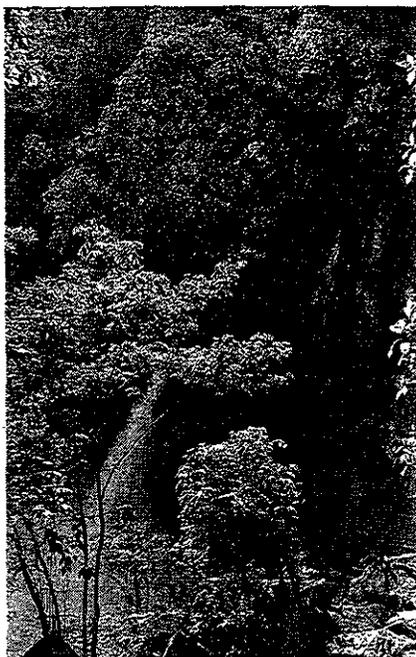
EL ENTORNO NATURAL

El estado de Michoacán, situado en la parte centro - occidente del territorio nacional, posee una extensión de poco más de sesenta mil kilómetros cuadrados de superficie (que equivale al tres por ciento del país) y una población de novecientos mil habitantes (fuente INEGI - censo 1995). El territorio presenta la forma de un polígono irregular que limita al norte con los estados de Jalisco, Guanajuato y Querétaro, al este con el Estado de México, al sur con Guerrero y el Océano Pacífico con una franja costera de más de ciento noventa y cinco kilómetros y, al oeste con Jalisco y Colima. Está situado entre los paralelos 17° 54' y 20° 23' latitud norte y los meridianos 100° 04' y 103° 45' longitud oeste del meridiano de Greenwich, a una altitud de mil ochocientos treinta y tres metros sobre el nivel del mar.-

El estado comprende ciento trece municipios para su organización política y administrativa. El municipio y ciudad de Morelia, capital del estado, representa la más fuerte concentración de población en la entidad. La distribución de la población según datos de INEGI, corresponde a que el sesenta y dos por ciento se encuentra en las áreas urbanas y el resto en el medio rural, con un treinta y nueve por ciento de población económicamente activa.-

En las zonas centro - norte y noroeste, el estado presenta áreas homogéneas en cuanto a las características de su población y sus asentamientos, significando en lo general, la región de más alto desarrollo económico en relación a los índices de nivel de vida, educación, salud y empleo.-

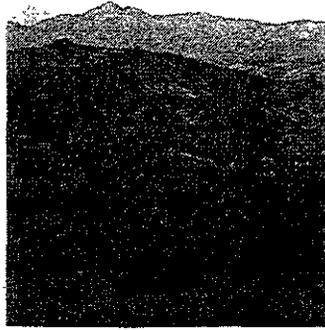
El municipio que comprende la infraestructura aeroportuaria - dada su proximidad a Morelia -, es el de Alvaro Obregón, con una población cercana a los doce mil habitantes y una tasa de crecimiento poblacional del orden de dos y medio por ciento anual. Este territorio representa una zona de composición homogénea con poblados dispersos aislados con un promedio de cincuenta a cien habitantes, que se desarrollan principalmente en actividades de ganadería y agricultura, teniendo un escaso margen de la población empleo fijo en empresas fabriles o industrias agrícola, turística y de servicios o de la construcción.-



Gracias a su accidentada geografía, el estado contiene seis regiones claramente definidas y delimitadas en cuanto a su diversidad climática. Ésta situación propone una serie de factores de orden biofísico natural, que representan una influencia directa en la geografía económica, en las características demográficas y de desarrollo social (costumbres, tradiciones, modos de vida y actividades productivas) y en los aspectos de desarrollo urbano - conceptos de hacer ciudad y hacer arquitectura -, que en cada región se desenvuelven y evolucionan de distinta manera.-

Las zonas conformadas son: la región del Bajío y Lago de Chapala; la región lacustre que incluye la zona central o moreliana; de la Sierra Madre del sur; tierra caliente; costa del Pacífico y; la región oriente.-

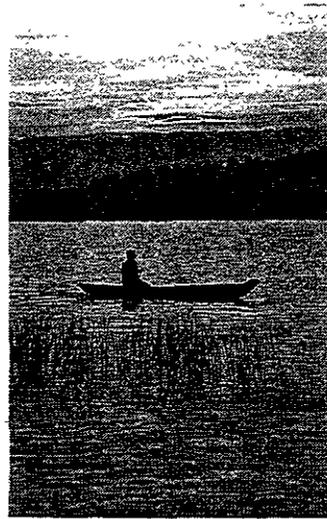
La primera de ellas "corresponde a la zona noroeste del estado, en sus límites con Jalisco y Guanajuato, que posee un clima templado semiseco, por lo que se considera como parte - extrema - del altiplano. La región lacustre - constituye - una de las zonas más representativas - dado que inscribe - los Lagos de Pátzcuaro, Cuitzeo y Zirahuén, majestuosos cuerpos de agua rodeados en su mayoría por bosques de clima templado - húmedo; - en ésta zona se desarrollan extensas áreas de explotación agrícola y ganadera (favorecidas por el clima templado y la libertad de vientos), zonas de pesca y actividades recreativas de tipo tradicional y turístico que se refuerzan en su sentido comercial dada su cercanía con la capital del estado. La región de la sierra se conforma por macizos montañosos - cubiertos de espesos bosques de oyameles, donde en numerosos lugares se desarrolla la apicultura con especialidad en trucha, - además de las recientes actividades producto de la reforestación de masas montañosas y las ligadas a la protección de especies animales. La región de tierra caliente se refiere a - una extensa depresión cálida entre las dos sierras, - que conforma un lugar propicio para la fruticultura. La región costera - posee un amplio litoral - de modelado y conformación mixta (rocas, arena y acantilados) en el Pacífico, donde existen desarrollos turísticos de demanda media. Por último, la región oriente se refiere a la sierra y valles aledaños ricos en bosques y ríos, - en ésta zona se desarrolla la fruticultura, la explotación de maderas finas y la cría de trucha, además de contar con el atractivo ecoturístico de los santuarios de la mariposa monarca". - * ES 1



La ciudad de Morelia presenta un clima templado húmedo con presencia de lluvias frecuentes en verano durante el periodo de mayo a septiembre, con índices de precipitación pluvial que indican alrededor de noventa días de lluvia apreciable con un máximo pluviométrico de mil cincuenta milímetros de captación. Las temperaturas promedio corresponden a diecisiete grados centígrados de media anual, veintisiete grados de temperatura máxima y de siete grados como mínima. En cuanto a vientos se considerará la presencia dominante en dirección suroeste con velocidades dentro del rango de 3.1 a 5.5 metros por segundo. Respecto a los periodos de nubosidad, presenta un promedio de treinta y cinco a cuarenta minutos de visibilidad cerrada en el periodo junio a noviembre, lo que refiere condiciones óptimas para la aeronavegación. A su vez, los índices de asoleamiento determinan como fachadas óptimas la suroeste y suroeste, con incidencia solar directa de siete a ocho horas en meses fríos y de cinco a seis horas en días calurosos, mientras que la fachada sur se sugiere con las condiciones más desfavorables por excesiva incidencia solar directa, lo que sugiere un paramento cerrado y porticado en su acceso.- * ES 2

La configuración geográfica de Michoacán contiene interesantes conformaciones de relieve a través "de dos sistemas montañosos, el primero - situado - en el norte - de la entidad -, generalmente considerado parte del Eje Neovolcánico, se desprende del Nevado de Toluca y recorre el estado hacia el oeste con diversos ramales, montañas y cordilleras anexas; al suroeste está la otra gran cadena montañosa paralela a la costa, que pertenece a la Sierra Madre Occidental. Entre los dos sistemas se forma una enorme cuenca conocida como la región de Tierra Caliente, que inicia en Jalisco y - recorre el territorio - hasta Guerrero. Al oeste de la entidad se encuentra un macizo montañoso de reciente formación, conocido como el Nudo de Tacintaro, del cual se derivan serranías que aún muestran grandes signos de actividad volcánica como - es el caso del - volcán Parícutín".- * ES 3

De ésta manera, el relieve topográfico presenta grandes contrastes en la conjugación de planicies, colinas, porciones de lomerío y elevaciones irregulares aisladas de gran importancia, que definen una zona de alta sismicidad, a considerar en el diseño estructural de la nueva intervención.-



La topografía en la región central, objeto de nuestro estudio, presenta un perfil uniforme que conjuga planicies que contienen el altiplano del Valle de Guayangareo - Morelia -, Queréndaro, Maravatio y Ciudad Hidalgo, y zonas accidentales de menor altura. Ésta situación configura un extenso valle aluvial que genera amplias zonas planas o semiplanas con suelos arcillo - arenosos de alta saturación húmeda y una capa vegetal profusa y abundante a nivel superficial, producto de escurrimientos de alta fertilidad.-

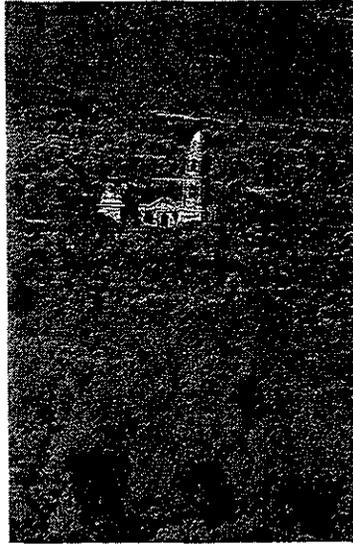
Ésta zona que inscribe los terrenos del aeropuerto, constituye un área casi plana con pendientes no mayores al dos por ciento, que configura zonas accidentadas y alineamientos rocosos perimetrales de menor altura a una distancia aproximada de cinco kilómetros en el punto más cercano al aeropuerto, lo que determinó en su momento la factibilidad técnica en cuanto a la operación aeronáutica de la infraestructura actual en el enclave.-

En otro renglón, el estado ofrece un territorio con una extensa cobertura de sistemas fluviales producto de inundación de valles, escurrimientos, manantiales, corrientes subterráneas, sistemas freáticos superficiales y amplias redes de irrigación en zonas agrícolas.-

Éstos consisten en grandes lagos de atractivo turístico como el de Pátzcuaro, Cuitzeo y Zirahuén; caudalosos ríos entre los que destacan tres vertientes hidrográficas primarias, la del norte que desemboca en el río Lerma y los lagos de Cuitzeo y Chapala, la gran cuenca del río Balsas que colinda al sur con Guerrero, y la cuenca del Pacífico con el río Coahuayana que limita al suroeste con Colima; igualmente importante resulta la corriente secundaria del río Cutzamala, que limita con el Estado de México por el este; los flujos de doscientos veintiún manantiales de agua dulce, mineral y termal; así como un número considerable de presas y depósitos de gran escala como La Villita y El Infiernillo, que constituyen el recipiente artificial más grande de América Latina.- * ES 4

En la región que nos ocupa, que corresponde al Valle de Guayangareo, se localizan dos ríos de caudal permanente y numerosas afluentes de

importancia, el río Grande - Guayangareo - y Chiquito - Acuitzeo -, el primero recorre parte de la ciudad de norte a sur, al reunirse con la corriente del río Acuitzeo, se encauza de oriente a poniente para circundar la ciudad por el norte y descargar en el lago de Cuitzeo.-



La situación climática y los factores de irrigación, hacen posible que el estado ofrezca unidades ambientales con un amplio repertorio de tipos de vegetación en abundantes agrupaciones.-

Ésta cuestión obliga a mencionar la importancia fundamental del medio natural en la conformación del paisaje michoacano, tanto en el ámbito regional con pleno predominio, como en el área urbana de las ciudades y poblados, donde adquiere gran importancia a partir del concepto de integración plena de los elementos de la ciudad con los elementos naturales del entorno.-

En el territorio *"se observan desde grandes bosques de encino, pino y oyamel propios de la región de oriente y de la sierra, hasta selvas bajas de la zona de Tierra Caliente y las zonas semiáridas del altiplano, sin olvidar - la vegetación - típica tropical, - la oferta de - un fantástico número de especies de ornato, muchas de ellas exclusivas del estado, como las orquídeas"*, así como la riqueza fértil del suelo de los extensos valles, llanuras y estepas del centro - norte y noroeste, que permiten amplias porciones de cultivo, sustento del desarrollo agrícola del estado.- * ES 5

La compleja geografía, diversidad de climas y variada vegetación, además de sus vastos litorales y lagos, *"favorecen el desarrollo de un gran número de especies animales silvestres, dentro de los que destacan los invaluable santuarios de la mariposa monarca"*, cuyo deterioro y riesgo de permanencia cada vez es mayor por efectos de la tala inmoderada, que contrarresta y anula el efecto de las incipientes medidas de preservación de especies y protección ecológica del sitio.-

* ES 6

CONTEXTO URBANO

La búsqueda de una solución donde la obra nueva se integre adecuadamente al sitio, considerando su absorción futura por el progresivo crecimiento urbano, exige el total respeto a las condiciones que predetermina la ciudad, el trazo de su estructura y la arquitectura de sitio, entendidas como manifestaciones de identidad de sus habitantes, como un reflejo del modo de vida de la población a lo largo de las distintas etapas de desarrollo y evolución (costumbres, tradiciones, actitudes y formas en que la sociedad define los modos funcionales, estéticos y vitales de la ciudad y su arquitectura).-



La realización de un examen previo que a nivel regional precisara el análisis de forma, orden y composición de los elementos de la estructura urbana en la zona de estudio, permitió la obtención de una idea básica de sus relaciones y función dentro de la configuración formal de la ciudad y de la región, parte del diagnóstico que como fundamento indispensable, permite consecuentemente fijar y valorar las condiciones y evaluar los recursos y posibilidades ante el desarrollo de la imagen de la propia propuesta dentro de la conformación de la región y la ciudad.-

Por lo anterior, ésta parte del análisis del sitio tuvo que contener la revisión profunda y el conocimiento de los aspectos histórico - morfológicos que configuran los conceptos de hacer ciudad y producir arquitectura tanto en el ámbito regional (a nivel poblados aislados) como en el ámbito urbano (la ciudad), cuya importancia - incidencia en el entorno -, resulta trascendental en la definición de lineamientos y patrones de diseño urbano - arquitectónico que persiguen la valoración de las soluciones antecedentes como orientación para las nuevas aportaciones, consecuentes con el entorno natural, con el paisaje y el contexto urbano.-





REVISIÓN HISTÓRICA

La ciudad de Morelia, antigua Valladolid, se encuentra enclavada en el valle de Guayangareo, zona inaccesible que favoreció en un largo periodo su aislamiento y protección de la ciudad, de modo que ha llegado a nuestros días con sus características originales y mínimamente alteradas en los ordenes urbano y arquitectónico - casco histórico -.-

Ejemplo de ello es la conservación de la traza reticular en cuadrícula, de herencia hispana, vestigio de su fundación en el siglo XVI y que se ha modificado mínimamente con patrones más o menos similares conforme lo ha demandado el crecimiento y desarrollo de la ciudad. De igual forma, la ciudad conserva en excelentes condiciones obras de arquitectura originaria del s. XVII, ya que las correspondientes al s. XVI han desaparecido casi en su totalidad.-



La ciudad de Morelia desde su fundación en el siglo XVI, entonces Villa de Valladolid, presentó en su conformación amplios espacios de receso y plazas contenidos por grandes edificaciones - iglesia, cabildo, ayuntamiento, entre otros -, que perfilaban el desarrollo de la gran ciudad a que evolucionaría.-

La traza urbana respondió en su origen a un ordenamiento jerárquico a partir de un núcleo central conformado por la Plaza de Armas y los espacios destinados a los usos religiosos principales; el trazado incorporó la apertura de calles y plazas como espacios que permitieran generar perspectivas profundas donde el remate visual destacara una arquitectura solemne y monumental.-

Es éste siglo destaca la construcción de los conventos de San Francisco, San Agustín y El Carmen, así como el inicio de la obra más importante para el desarrollo de la ciudad, la Catedral, elemento cuyo simbolismo significó el traslado de la sede del obispado a Valladolid, lo que le otorgaría a su vez la categoría de "Ciudad".-

Por su parte, las construcciones populares eran realizadas en una planta con materiales de adobe y cubiertas ligeras de paja y madera.-

El siglo XVII fué el periodo en que la ciudad logró definir su carácter y perfil de crecimiento y desarrollo. Fueron realizadas grandes obras como los conventos de La Compañía, La Merced y Santa Catarina, además de iniciar la primer obra de infraestructura civil con la construcción de un acueducto que abastecería de agua a la ciudad.-



La construcción del Acueducto fué iniciada en el año 1785, concluyéndose cuatro años después / Tiene una extensión de 8.6 km con una arcueta de 253 elementos con altura de 4.89 m y ancho de 7.47 m

Ésta etapa representa la transformación más profunda de imagen que sufriera la ciudad, que conformó un aspecto definido por la imposición de la arquitectura religiosa sobre lo civil y la adición del uso de cantera como expresión de una arquitectura excepcional. Las iglesias y conventos constituyeron hitos y referencias para la ciudad, pero paralelamente contribuyeron a la formación de barrios, puesto que la traza y la generación de calles correspondía a destacar el monumento - alteración de la retícula - y consecuentemente formar sectores diferenciados en la trama urbana. Las variaciones en la simetría de la traza, correspondieron así a la presencia de huertos, atrios o plazas, siempre referidas a la arquitectura de uso religioso.-

La arquitectura civil presentó fachadas sobrias y paramentos cerrados y corridos de tendencia horizontal, tratamiento de patios al interior con corredores perimetrales y el rico trabajo ornamental de elementos como pretilas, remates, molduras, corredores con arcadas, balcones con volados, herrerías, portadas y escaleras.-

Este momento resulta trascendental en la conformación de la imagen de la ciudad, donde cada elemento adquiere su perfecta jerarquía en el conjunto de acuerdo a su significado y valor simbólico, haciéndose identificable por su presencia destacada sin romper la armonía en la correcta articulación de los volúmenes y espacios que atienden al respeto total de la escala humana y la actividad cívico - urbana.-



En el siglo XVIII, la incipiente actividad agrícola dió origen a la propiedad de la tierra de explotación y cultivo y la construcción de haciendas. Por su parte, el aumento de población y edificaciones civiles, dió paso a la conformación de una imagen urbana homogénea, la consolidación y complementación de los perfiles de barrio y el desarrollo - mejoramiento y construcción - de infraestructura de servicios públicos (iluminación, empedrado de calles, canales de desagüe a cubierto, etc.). Es así como la ciudad alcanza en éste periodo la extensión que ahora abarca el centro histórico.-

A finales de éste siglo, la ciudad modifica su aspecto cuando la arquitectura habitacional adquiere el valor de evidenciar la jerarquía de los propietarios o manifestar su posición económica o social. Esto hizo posible el desarrollo de una nueva imagen urbana que al emplear mano de obra calificada española, modificó el uso de materiales y procedimientos constructivos y los sustituyó por el tratamiento fino

Ésta etapa representa la transformación más profunda de imagen que sufriera la ciudad, que conformó un aspecto definido por la imposición de la arquitectura religiosa sobre lo civil y la adición del uso de cantera como expresión de una arquitectura excepcional. Las iglesias y conventos constituyeron hitos y referencias para la ciudad, pero paralelamente contribuyeron a la formación de barrios, puesto que la traza y la generación de calles correspondía a destacar el monumento - alteración de la retícula - y consecuentemente formar sectores diferenciados en la trama urbana. Las variaciones en la simetría de la traza, correspondieron así a la presencia de huertos, atrios o plazas, siempre referidas a la arquitectura de uso religioso.-

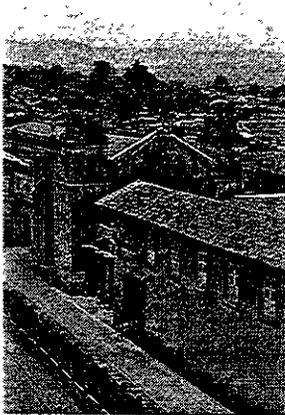
La arquitectura civil presentó fachadas sobrias y paramentos cerrados y corridos de tendencia horizontal, tratamiento de patios al interior con corredores perimetrales y el rico trabajo ornamental de elementos como pretilas, remates, molduras, corredores con arcadas, balcones con volados, herrerías, portadas y escaleras.-

Éste momento resulta trascendental en la conformación de la imagen de la ciudad, donde cada elemento adquiere su perfecta jerarquía en el conjunto de acuerdo a su significado y valor simbólico, haciéndose identificable por su presencia destacada sin romper la armonía en la correcta articulación de los volúmenes y espacios que atienden al respeto total de la escala humana y la actividad cívico - urbana.-



En el siglo XVIII, la incipiente actividad agrícola dió origen a la propiedad de la tierra de explotación y cultivo y la construcción de haciendas. Por su parte, el aumento de población y edificaciones civiles, dió paso a la conformación de una imagen urbana homogénea, la consolidación y complementación de los perfiles de barrio y el desarrollo - mejoramiento y construcción - de infraestructura de servicios públicos (iluminación, empedrado de calles, canales de desagüe a cubierto, etc.). Es así como la ciudad alcanza en éste periodo la extensión que ahora abarca el centro histórico.-

A finales de éste siglo, la ciudad modifica su aspecto cuando la arquitectura habitacional adquiere el valor de evidenciar la jerarquía de los propietarios o manifestar su posición económica o social. Esto hizo posible el desarrollo de una nueva imagen urbana que al emplear mano de obra calificada española, modificó el uso de materiales y procedimientos constructivos y los sustituyó por el tratamiento fino



Si bien es cierto que la ciudad de Morelia ha sufrido cambios que han transformado en definitiva su fisonomía urbana, la conservación de su centro histórico - que ha logrado sustraerse en cierta manera a dicha evolución -, ha provocado la permanencia de su imagen de ciudad colonial y su preservación como sitio de gran contenido cultural y valor histórico.-

En el casco histórico, la ciudad tradicional y su arquitectura previa han sufrido mínimas alteraciones. La fisonomía urbana de la ciudad ha resguardado su dignidad a través de la conservación de su patrimonio arquitectónico y de la intención de integrar contextualmente las nuevas edificaciones.-

Algunas zonas han venido sufriendo una progresiva y acelerada degradación en sus características arquitectónicas y en la limpieza y claridad de la fisonomía urbana, producto de la sucesiva transformación de usos de suelo y la carencia de normatividad que regulara de origen la ocupación del suelo urbano y reglamentara las nuevas construcciones, situación que ha originado como consecuencia nuevas secciones de ciudad carentes de unidad y carácter.-



En las zonas de reciente formación, anexas al centro histórico, la ciudad presenta una serie de transformaciones sucesivas y la presencia de una nueva arquitectura, ésta muestra una marcada diferencia con las predeterminaciones del sitio y reafirma el contraste de la ciudad histórica con las nuevas áreas de carácter lucrativo comercial de la propiedad inmobiliaria, que ha hecho factible la aparición del edificio vertical, transformando el viejo orden volumétrico.-

Por otro lado, la invasión incontrolada del transporte vehicular, ha obligado a abandonar paulatinamente una estructura diseñada en función y escala del hombre, afectando las condiciones de traza urbana y apreciación estética de la arquitectura de sitio.-



Aún cuando ésta dinámica de transformación constante ha conducido a un acelerado proceso de deterioro y degradación tanto de las funciones propias de la ciudad como en la calidad espacial de sus diferentes componentes, la ciudad conserva una rica secuencia de espacios urbanos y obras de arquitectura que conforman paseos y recesos urbanos de especial interés; el paisaje urbano presenta áreas aisladas que han conservado íntegramente su carácter y aspecto originales y; mantiene igualmente la constante intencional de la búsqueda, rescate y/o respeto del diseño de la estructura, de la traza ortogonal, regular y jerarquizada, de la plaza abierta conformada por la contención edificada del espacio público, de las obras de arquitectura antecedente, etc.-

Los factores que influyeron en el desarrollo de la ciudad, han favorecido la consolidación de la urbe como tal, pero han hecho evidente que su evolución ha carecido de los instrumentos de planificación que permitan su controlado y ordenado crecimiento y generen las condiciones para su desarrollo sostenido.-



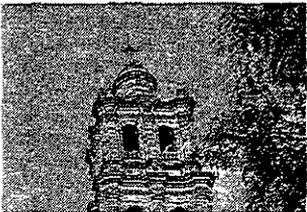
Por lo anterior, recientemente y a raíz de las acciones de promoción de la sociedad, se aprobó una legislación que tiene el propósito de preservar el carácter histórico de la ciudad a través de medidas regulatorias que pretenden contener la deformación de la imagen urbana tradicional de la ciudad colonial a la vez de proteger y conservar la traza original de la ciudad, las edificaciones y los monumentos destacados por su calidad histórica, arquitectónica, tradicional, formal o ambiental. Aunado a esto, el centro histórico

de la ciudad, declarado "Patrimonio de la Humanidad", ha logrado establecer restricciones más profundas acerca de la restitución de usos de suelo y proyectos de restauración compatibles con el carácter y función del centro histórico.-

En síntesis, los nuevos conceptos de resolución de los espacios urbanos y los edificios, se han contrapuesto con los lineamientos que exige la ciudad histórica, pero a la vez se enfrenta al dilema de adaptar sus espacios a los nuevos requerimientos.-

Por lo anterior, se hace necesaria la revisión profunda, conocimiento y entendimiento de los patrones y elementos de la estructura y organización espacial del sitio, tanto en su planteamiento urbano y perspectiva de crecimiento de la ciudad, como de arquitectura. Esto solamente persigue la valoración de las soluciones antecedentes como orientación para las nuevas aportaciones acordes a la situación actual - requerimientos físicos, funcionales y estéticos -.-

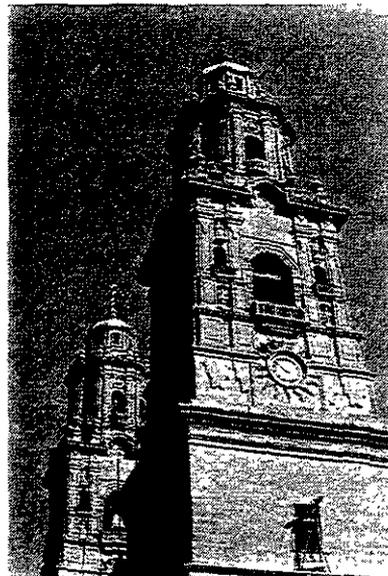
Es decir, valorar los aspectos que definen la ciudad y arquitectura histórica para potenciar la intervención a través del rescate reinterpretativo de la arquitectura local, respetando los valores que predetermina el sitio y haciendo compatibles los criterios de preservación urbana e integración morfológica contextual de las nuevas edificaciones con los criterios de "modernización" que impone el momento actual en la intervención que nos ocupa, así como el respeto de la vocación y carácter de la nueva intervención.-



La arquitectura religiosa - que constituye el núcleo de la ciudad -, fué el elemento que definió el carácter de la ciudad, característico de las fundaciones hispánicas y que marcó los lineamientos del trazado de la ciudad. Este tipo de edificaciones resultan en su mayoría obras monumentales con una ubicación privilegiada dentro de la trama urbana - símbolo de poder y dominación de la iglesia en su fundación -. Toda la arquitectura religiosa - templos, conventos, oratorios y capillas -, presentan características comunes en cuanto a su orientación, vinculación formal con la Catedral, la presencia de dobles portadas, torres y cúpulas que contrastan con la austeridad y la gran solidez de la construcción en sillería de cantera.-

El contexto urbano se conforma por elementos distintivos por su altura o presencia dominante en el conjunto, como evidente respuesta al carácter o necesidad de la ciudad, pero básicamente presenta el predominio de la horizontalidad que se expresa en todas sus manifestaciones, generando una imagen homogénea sin volúmenes irregulares en altura, con espléndida unidad de masas y claridad de proporciones.-

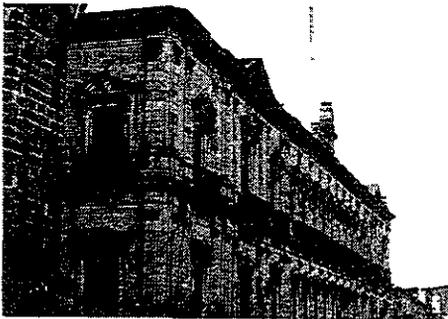
La arquitectura de sitio definió la señalización de la jerarquía y el carácter monumental de los edificios principales de gobierno, religiosos y de las familias de mayor estrato social o económico. Lo anterior condujo a que la presencia del edificio - monumento conjugada con la de un espacio público - plaza, se convirtiera en una expresión simbólica de la ciudad - conformación / hito referencial -.-





Siendo así, la monumentalidad del edificio no se expresó en su dimensión, altura o volumen, sino en la relación de la obra construida con el entorno y la escala humana en la intención de estructurar la ciudad con elementos de referencia.-

La variedad de estilos y funciones que los espacios requirieron, surgieron como respuestas a las demandas de una sociedad que diversificó sus requerimientos haciendo más complejas las respuestas arquitectónicas y espaciales. En realidad los esquemas no sufrieron alteraciones significativas sino hasta el presente siglo, fueron las fachadas las que sufrieron las principales transformaciones al variar el repertorio formal ante los sucesivos cambios estilísticos.-



El consecuente aumento de la población a principios de siglo, trajo consigo una ampliación de funciones en los edificios públicos y habitacionales, que condujeron a la forzada elevación de altura a dos niveles y por lo tanto una transformación total en la conformación del perfil morfológico - urbano. Por otra parte, el haber adoptado el material pétreo de cantera caliza como material constructivo, determinó un cambio profundo en los sistemas estructurales y la planta de los edificios, así como también permitió una modificación de su aspecto exterior, que generó una imagen homogénea de la ciudad con fachadas de corte austero, gran simplicidad y fina aplicación ornamental y artística que se expone en el cuidadoso manejo del detalle.-



Los edificios monumentales emplearon en su mayoría esquemas que poseen uno o más patios interiores centrales que refuerzan la sobriedad de la construcción y acentúan su calidad en el fino tratamiento del claustro superior cercado por arcos y columnas que dan lugar a corredores perimetrales que comunican los espacios del edificio, (solución que responde al sistema constructivo y los claros que éste permite salvar). Así mismo, éstas edificaciones emplearon el manejo de fachadas simétricas, de trazo simple y regular con paramentos corridos en dos plantas señalizadas - salvamento de la escala - que descansan sobre pórticos de un nivel o portadas claramente significadas; el vestíbulo del edificio conforma un espacio de transición semiabierto pero cubierto, como una extensión del espacio público, que se hace manifiesta en la integración de corredores frontales - perimetrales a la plaza - como base de fachadas longitudinales.-

El edificio adopta así una clara disposición de integración con la calle y la plaza en su articulación plástica y funcional, donde los paramentos continuados sin interrupciones, configuran el perfil formal y definen los ordenes espaciales entre los elementos - plaza, calle, edificio - que conforman el espacio urbano.-

Es decir, la obra arquitectónica además de tener valor en sí misma, pretende obtenerlo y/o acentuarlo como parte integrante del contexto urbano al hacer ciudad.-

Como se ha mencionado anteriormente, la ciudad histórica conserva su traza reticular ortogonal que conjuga zonas de intensa actividad con puntos de reposo. Destaca el valor de los recorridos y paseos peatonales tanto en el marco edificado - tipologías arquitectónicas -, como en los recesos urbanos y espacios abiertos que incorpora la traza de la ciudad, importantes por constituir espacios perfectamente definidos en base a su contención formal por la obra construida, así como por su excelente calidad de resolución físico - espacial.-

Éstos elementos de la estructura urbana tienen su origen a inicios del presente siglo, momento en que la ciudad adquirió una nueva función - vida urbana - que exigió la atención del espacio público - calles, paseos urbanos, plazas y jardines -, que además de tener valor en sí

mismos, constituyen el marco para expresar con sobriedad el realce de la arquitectura.-

La calle, como resultado de la traza, fué consolidada en su borde a través de paramentos de mampostería a fin de no perder continuidad y definir orientaciones, direcciones y recorridos a la vez de generar paseos urbanos. La calle, como resultado de ese marco uniforme y articulado de paramentos alineados a doble altura, logra a través de la diversa combinación de vanos, macizos y herrería, determinar una armonía en texturas terrosas, colores, materiales, ritmos y secuencias en la configuración de la ciudad, generando puntos focales, vistas y remates que provocan un ámbito definido a preservar.-



La plaza, por su parte, fué concebida tanto como lugar de descanso y punto de reunión, como bajo los criterios que definen una plaza funcional. En cualquier caso, constituye el centro de la organización urbana y el elemento que simboliza y expresa el señalamiento funcional dominante dentro de la vida de los edificios que la rodean. La plaza siempre se conserva en armonía con el entorno edificado; en la mayoría de los casos se encuentra recluida y circundada en sus fronteras por pórticos, portales, corredores y accesos definidos, que pretenden liberar los flujos de circulación ajena a la plaza.-



La plaza como espacio de descanso y reunión, presenta el tratamiento y diseño de senderos peatonales rectos y ortogonales que conservan la geometría del trazado del resto de la estructura urbana como influencia directa; éstos corredores se han complementado con el cuidadoso tratamiento de pavimentos realizados en lajas de cantera, escaso mobiliario urbano colocado perimetralmente y vegetación profusa y abundante - setos, arbustos, árboles de mediana altura, pasto, flores y plantas de hierba de menor altura -. La importancia de la presencia de espacios verdes, radica en el contraste originado contra el macizo de piedra, la combinación de colores y texturas.-



La plaza funcional, por su parte, responde a actividades de mercadeo, representaciones oficiales, oficios religiosos o festejos públicos, por lo que fué fundamentalmente diseñada en base a la ausencia de arborización y ornamentación para contar con espacios amplios y libres de obstáculos. En éstos espacios los escasos elementos cumplen con una precisa función simbólica, estética o utilitaria, que exigió una atención especial en su planteamiento y resolución de diseño.-



El fuerte desarrollo que ha tenido la actividad aeroportuaria en los últimos treinta años, reflejo de la explosión demográfica y el desarrollo económico, ha traído como consecuencia una mayor complejidad en la planificación, construcción y operación de los aeropuertos.-

Por tal motivo, la *Dirección General de Aviación Civil D.G.A.C.* de la *Secretaría de Comunicaciones y Transportes S.C.T.* y *Aeropuertos y Servicios Auxiliares A.S.A.*, han tenido que realizar investigaciones e implantar metodologías que ayuden a prever las necesidades con cierto grado de factibilidad con el fin de racionalizar el gasto público, de tal manera que las inversiones estén encaminadas a proyectos que establezcan la justificación técnico - operativa para la realización de cada intervención, manteniendo el principio de proporcionar un beneficio social, y que desde el punto de vista financiero sean atractivas en cuanto al desarrollo regional, la destinación de recursos y la derrama económica hacia otras actividades.-

La planeación aeroportuaria comprende estudios de factibilidad de primer orden para ampliar o remodelar aeropuertos en operación, éstos contienen la definición de la demanda potencial en todos sus parámetros cuantitativos y cualitativos - pasajeros, operaciones y carga - en todas sus formas - anual, horaria y crítica -, como base para desarrollar las soluciones sobre la oferta de infraestructura, paralelamente requiere de la descripción y análisis del comportamiento operativo de las instalaciones existentes en relación a dicha demanda, pero también exige el análisis de las perspectivas de evolución - requerimientos futuros - y el impacto regional que ésto determina.-

Por lo anterior, después de haber definido los datos físicos y los factores geográficos que determinan las condiciones de origen al desarrollo aeroportuario, corresponde dar paso a la revisión de la situación actual de la infraestructura del conjunto - descubrir condiciones - que consecuentemente conducirá a la definición de los criterios de organización y las opciones de remodelación, ampliación o sustitución de los elementos constitutivos del complejo urbano en su sentido general - acordes a la demanda por procesar - a través del Plan Director.-

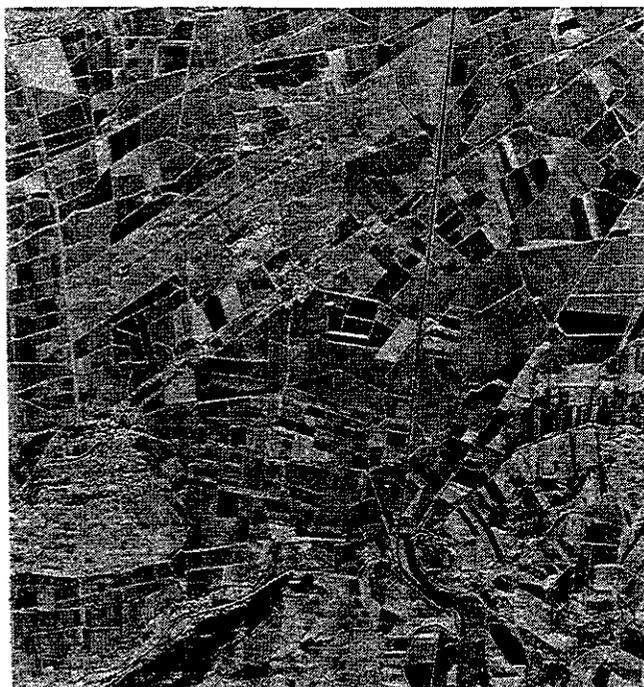


INSTALACIONES EXISTENTES / OFERTA DE INFRAESTRUCTURA

La definición y selección del sitio para la ubicación del aeropuerto, considero en su momento los factores técnico - operativos y los aspectos de planeación urbana y regional que determinaron la factibilidad de realización del aeropuerto.-

El análisis de factores técnicos de operación aeronáutica para su localización, consistió en las consideraciones sobre las características que idealmente debe ofrecer el espacio aéreo (orientación de pista de acuerdo a criterios de dirección de vientos dominantes, topografía y obstáculos, elevación sobre nivel del mar, tipo de equipo de vuelo, tipo y categoría de instalación y servicio); la valoración de las condiciones geográficas y meteorológicas del sitio; la revisión de las conexiones, compatibilidad de operaciones y lejanía con otras terminales portuarias de la red federal; la reducción de riesgos potenciales de acuerdo a su inserción en la estructura urbana - regional y centros de población y; la oferta de mínima consecuencia de perturbación por ruidos a los habitantes de la ciudad y afectaciones al equilibrio ecológico del entorno. El segundo orden referido a planeación urbana, analizó las tendencias en la expansión de la mancha urbana; la ubicación de los centros generadores de usuarios potenciales; la posibilidad de disponer de amplias superficies para las instalaciones actuales y la reserva territorial para futuras ampliaciones (costo de terrenos y uso de suelo) y; las condiciones de la infraestructura carretera para la conexión puerto aéreo - centro de ciudad.-

El conjunto se ubica a veintiocho kilómetros de la ciudad de Morelia dentro de una extensa planicie; establece una vía única de conexión con los principales centros de población, la carretera estatal Morelia - Zinapécuaro. Ésta región comprende extensas zonas dedicadas a la explotación ganadera y agroindustrial; la población más cercana es la cabecera municipal de Alvaro Obregón, ubicada a una distancia aproximada de dos y medio kilómetros del entronque carretero que da acceso al aeropuerto.-



Los estudios de planeación que aportan las condiciones de desarrollo de la infraestructura aeroportuaria para la opción de crecimiento máximo de las instalaciones, han determinado la superficie de terreno

que ocupa actualmente, equivalente a trescientos treinta y un hectáreas; ésta área incluye las reservas territoriales capaces de absorber - hasta el año 2010 - las obras de complementación de las zonas aeronáutica y terminal. A su vez, se ha establecido la ocupación a largo plazo de un margen adicional de terrenos aledaños dentro del orden de doscientas a doscientas veinte hectáreas, que en base al desarrollo posterior de la infraestructura deberán transformar su uso actual para cubrir la demanda potencial incrementada de servicio de la terminal portuaria.-

El Plan Maestro establece una zonificación del complejo total por usos, lo que determina la agrupación de los elementos constitutivos del aeropuerto en cuatro zonas que representan diversas características en la prestación de servicios por el tipo de actividades que en cada una se desarrolla. Éstas son la *Zona Aeronáutica*, la *Zona Terminal*, la *Zona de Servicios de Apoyo y Vialidades*.-



Zona Aeronáutica

La pista - única -, como elemento del sistema aeronáutico, ofrece excelentes condiciones de operación ya que ha sido recientemente ampliada a una longitud de dos mil cuatrocientos metros con cuarenta y cinco metros de dimensión transversal. Ésto permite una capacidad de quince operaciones horarias con aeronaves de gran envergadura de uso normal en vuelos internacionales. La dimensión y características constructivas de la pista, se encuentran íntimamente relacionadas al tipo de aeronaves que operarán, por lo que para efectos de cálculo y diseño, se utilizaron las condiciones límite de la aeronave crítica de operación, que en éste caso ha sido una nave de especificación B727 - 200 o similares.-

Presenta así mismo las dimensiones correctas y las condiciones óptimas en los márgenes laterales; la franja de seguridad; gotas de rotación y; el área complementaria de seguridad.-

Los márgenes laterales han sido realizados como taludes en pendientes mínimas controladas en pavimento estructural, que como borde de superficie anexa a pista, ofrece la resistencia a la erosión producida por los gases de escape de motores; además de contener los equipos de mantenimiento, alumbrado y ayudas visuales a la navegación.-

La franja de seguridad, con ciento cincuenta metros de ancho total (setenta y cinco metros a cada lado del eje de pista), está integrada por áreas de pendiente controlada realizadas en gravilla semiconsolidada,

que además de permitir el drenado óptimo de la zona pavimentada por escurrimiento y filtración natural, permite contener la absorción del pavimento por material vegetal y ofrece la dimensión requerida para la seguridad en aterrizajes violentos o fuera de control.-

Por su parte, el área complementaria de seguridad es adecuada en dimensión y ofrece los márgenes requeridos en la prolongación de pista para cuando sea requerida en rebases por accidentes, imprevistos o pista obstaculizada.-

Por último, la zona de pista ofrece dos zonas de rotación pavimentada en los extremos de la misma; éstas superficies tienen las dimensiones adecuadas (radio de treinta metros) para las maniobras de operación en giros de ciento ochenta grados de aeronaves en pista.-

El esquema aeronáutico también ha optimizado su funcionamiento a raíz de la construcción de la segunda calle de rodaje, lo que permite la atención correcta al flujo continuo de aeronaves en operaciones de abordaje o descenso, espera, salida - entrada a pista, despegues y aterrizajes. Éstos elementos de circulación ofrecen una dimensión transversal requerida de veintitres metros en pavimento asfáltico con drenado por escurrimiento natural. Su geometría en conexiones es adecuada, ya que en la perpendicular con plataforma y pista, proporciona el ensanchamiento de tramo inicial necesario para el control de giros y desaceleración gradual de aeronave. Al haber incrementado la superficie de rodaje, se ha optimizado el funcionamiento de las operaciones aeronáutico - terminales en condiciones de hora crítica, puesto que ha reducido el espaciamiento temporal del proceso aterrizaje - despegue, propiciando el desahogo de las instalaciones de manera más pronta y eficiente.-



Respecto a plataforma, el aeropuerto presenta en la actualidad una superficie de veintiún mil seiscientos metros cuadrados que contienen cuatro posiciones simultáneas en aviación comercial para embarque y desembarque de pasajeros, carga y correo, calles de servicio, zonas para maniobras y zona de depósito o estacionamiento de equipo terrestre.-

Las dimensiones de cada posición de plataforma han considerado los tipos de avión a los que prestará el servicio (dimensión, peso, puntos de servicio, flujos de escape de motores y giros de maniobra). Por lo anterior, la posición de estacionamiento de aeronave tipo angular, se establece gráficamente y define la forma en que se prestarán los servicios y equipo auxiliares para carga, descarga, limpieza, desalojo de desperdicios, abastecimientos varios y mantenimiento.-

La disposición del estacionamiento de aeronaves, definido con una configuración tipo angular con proa hacia adentro, consiste en la ubicación del avión en ángulo recto perpendicular o parcialmente angulado con la parte frontal lo más cercana posible al edificio terminal; de ésta forma la aeronave ingresa a plataforma impulsado por sus motores con el escape de gases y ruido en dirección opuesta al edificio y su retiro se realiza con vehículo de remolque para procurar reducir el nivel de ruido al interior del edificio. Éste esquema ofrece mayor capacidad de posiciones - para aeronaves tipo B727 - 200 o similar - en la longitud del frente terminal y con ello hace más eficiente tanto el flujo de las operaciones aeronáuticas como los sistemas de abordaje y descenso, al situar lo más cercano posible los puntos de conexión edificio - aeronave.-

Por su parte, la plataforma de aviación general ofrece una capacidad sobrada de veinticinco posiciones simultáneas en una superficie total de dieciséis mil doscientos metros cuadrados. Esta área comprende los servicios de embarco y desembarco de pasajeros y mercancías, pernocta y mantenimiento menor de aeronaves, además de diversas áreas de circulación, servicios auxiliares y equipo menor. Para el cálculo, dimensionamiento y diseño de éste caso, se consideró por disposición un avión máximo tipo CESSNA TITAN 404, que requiere de un área de mil quinientos setenta y cinco metros cuadrados por posición en plataforma.-

Finalmente, en cuanto a la zona de operaciones aeronáuticas, el aeropuerto ofrece un adecuado sistema de ayudas visuales (radio omnidireccional de alta frecuencia, sistemas de aproximación de precisión, conos de indicación de dirección de viento y ayudas visuales verticales y horizontales) y radioayudas a la navegación, que mantendrán su vigencia a largo plazo.-

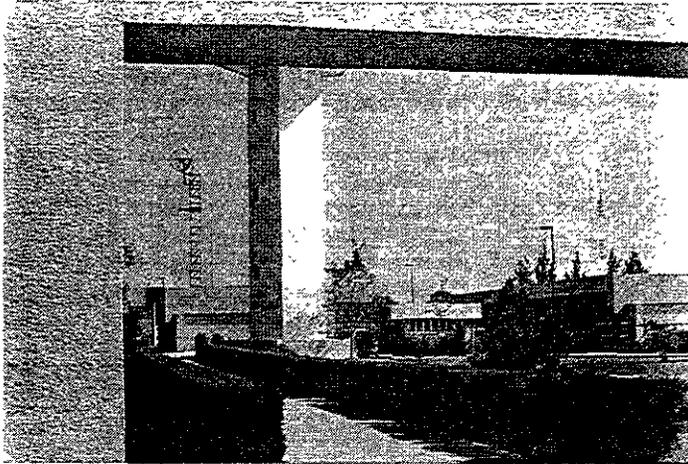
Zona Terminal

La zona terminal del aeropuerto, que será descrita y analizada posteriormente, comprende las instalaciones referidas a la prestación de servicios de aviación comercial y general, es decir, el edificio terminal comercial, el edificio técnico anexo, hangares, estacionamiento de aviación comercial y estacionamiento de aviación general.-

De los elementos antes mencionados, solamente el edificio terminal comercial presenta condiciones de saturación y la incapacidad de poder continuar operando de manera segura y eficiente en el momento actual.-

El estacionamiento comercial ofrece una superficie sobrada de diez mil ciento noventa metros cuadrados, que deberá incrementar su capacidad de unidades - cajón y reformar su planteamiento con zonas diferenciadas para los usos de estacionamiento comercial de cuota, de personal, transporte tipo taxi y auto - renta. Por su parte, el de aviación comercial cubre la demanda suficientemente dentro de un área de seiscientos treinta metros cuadrados.-

Dadas las condiciones de la demanda, el esquema carece de edificio terminal de aviación general. Para la atención de vuelos privados, vuelos regionales de carga de corto alcance y otros servicios, comprende cinco hangares de servicio, mantenimiento y bodega de carga. Ésta zona consideró igualmente el tipo y número de aeronaves a las que prestará atención bajo cobertizo y el tipo de mobiliario y equipos complementarios contenidos.-



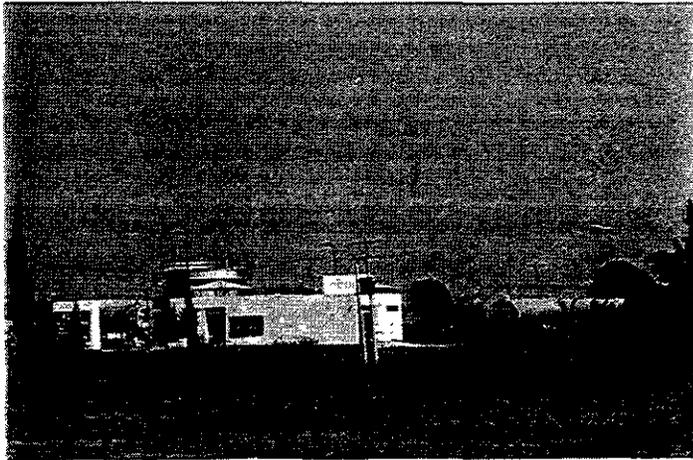
Las instalaciones de apoyo del edificio técnico anexo (vigente a largo plazo), incorpora cuarto de máquinas del sistema hidráulico, planta de emergencia eléctrica de ayudas visuales a la navegación y control de tráfico aéreo, planta de emergencia eléctrica del edificio terminal comercial y bodega de carga y fletamiento pesado.-

Zona de Servicios de Apoyo

La zona de servicios de apoyo comprende las instalaciones del Cuerpo de Rescate y Extinción de Incendios CREI, la zona de almacenamiento de combustibles, el cercado perimetral (ver *Memoria Descriptiva*), Torre de Control de Tráfico Aéreo de configuración hexagonal tipo, cisterna general, cisterna del CREI y antenas para radio comunicación.

NOTA / Sobre los elementos de sistema, se abundará posteriormente en el apartado *Criterios de Instalación Hidráulica de la Memoria de Ingeniería*

Por su parte, el abastecimiento de combustibles a aeronaves, es uno de los servicios más importantes y rentables en la operación del aeropuerto. La instalación existente consta de los servicios de almacenamiento y distribución de acuerdo a las demandas que se presentan en plataforma.-



La localización del depósito de almacenamiento de combustible, obedece a la separación - factor de seguridad - con respecto al edificio terminal y a la zona de operación aeronáutica a fin de evitar riesgos potenciales y no constituir obstáculo alguno para los movimientos de aeronaves en los espacios terrestre o aéreo. Su ubicación permite además la proximidad al acceso carretero por motivos de abasto, su vinculación vial directa con el CREI, la cercanía posible con plataforma de operaciones para el suministro y la orientación ideal que logra evitar - por las condiciones de vientos dominantes - el ingreso de olores y vapores de combustible al edificio.-

La zona comprende tanques de almacenamiento, dispositivos de control y protección, oficina, control de bombeo, laboratorio. Los tanques son superficiales metálicos de forma cilíndrica vertical con techo fijo, lo que ofrece grandes ventajas con respecto a la visibilidad y control de fugas, facilidad de mantenimiento, reparación y control de derrames por el dique del que dispone. El sistema de protección contra incendio en la zona, consta de un tanque de almacenamiento de agua conectado a una red de tuberías e hidrantes y un equipo de espuma de inyección ante elevación de temperatura del contenedor. La distribución de combustibles a aeronaves se realiza a través de unidades móviles - camiones cisterna -, lo que ofrece la flexibilidad de abastecer en cualquier punto de plataforma, aunque su limitada capacidad lo ha hecho ineficiente para el servicio a grandes aeronaves o presencia de volúmenes elevados de tráfico aéreo.-



Vialidades

Al respecto, el aeropuerto mantiene una vía de penetración con longitud de cuatrocientos cuarenta y cinco metros en dos carriles de circulación vehicular. Carece del planteamiento y solución de un acceso peatonal que conecte correctamente el edificio terminal con el entronque carretero.-

El sistema vial interno comprende un esquema claro con el mínimo de circulaciones requeridas que separa las funciones comerciales de las de aviación general, hangares, instalaciones anexas y servicios de apoyo. Provee de un camino perimetral de la zona comercial de flujo continuo y adecuadas condiciones de servicio (exceptuando la bahía de desembarco en llegadas que limita el espacio disponible y la obstrucción del flujo por estacionamiento de autos de personal, auto - renta y

taxi). De igual forma, ofrece un adecuado planteamiento vial tanto peatonal como para la interconexión de transportes y equipo entre plataforma, edificio terminal, torre de control, CREI, hangares y zona de combustibles.-

El Plan Maestro es el instrumento que regula el crecimiento de las instalaciones del aeropuerto dentro de un proceso de planificación oportuna, que garantiza la dotación de mejores y adecuados espacios para el ordenado y correcto desarrollo de las actividades y una segura y eficiente prestación de servicios que permitan satisfacer la demanda de los usuarios en cada etapa operativa.-

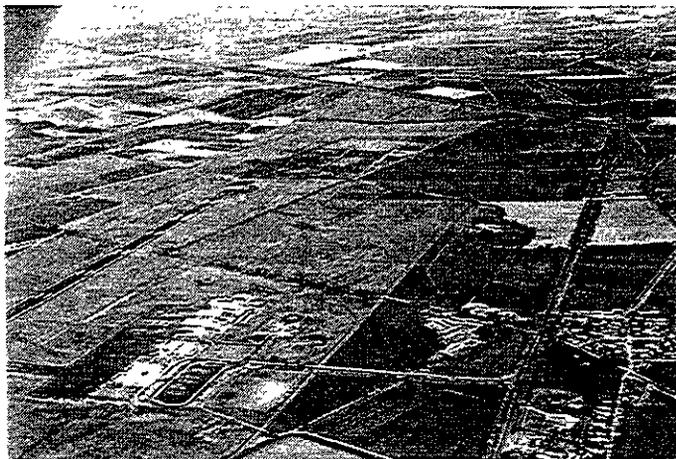
Con el propósito de lograr lo mejor posible el desarrollo de las instalaciones, incluye el programa progresivo de inversiones - cada cinco años - en un margen de veinte años a la fecha de su realización, estableciendo una secuencia ordenada y lógica de las distintas etapas sucesivas de desarrollo y ampliación de las instalaciones y determinando las características generales de solución de los elementos que sufrirán modificaciones dada su adaptación al incremento de tráfico, la creciente demanda de servicios, los modos funcionales y operativos actualizados, el avance técnico de la tecnología aeronáutica y las reformas normativas que rigen la aviación civil internacional.-

Los proyectos de planeación aeroportuaria, establecen un orden definido para cada etapa de construcción bajo la premisa de respetar el esquema inicial - diseño geométrico - del complejo, la ubicación de los sistemas aeronáuticos y terminales - configuración espacial -, y de reutilizar las instalaciones existentes, de tal manera que las obras sucesivas de complementación sean mínimas, económicas y otorguen la posibilidad de realizar las modificaciones necesarias bajo una base de flexibilidad que permita evitar el sobredimensionamiento de las instalaciones futuras y permita las condiciones de desarrollo de etapas posteriores de forma independiente en cada sistema del aeropuerto.-

El Plan Maestro considera la el estudio profundo de diversos aspectos que se vinculan e influyen de manera directa en la configuración del esquema - diseño geométrico - del complejo urbano y en la definición de las condiciones de planteamiento - criterios formales y funcionales - que fundamentan cada etapa de intervención y desarrollo:

- Análisis y valoración del Sitio / Localización, Medio Natural, Medio Urbano
- Conocimiento de la situación histórica, actual y perspectiva de evolución de la **Aviación Civil** / Conformación de redes portuarias y cuadros de rutas, productividad, etc.
- Análisis del impacto de desarrollo de la intervención dentro de la red aeroportuaria regional y nacional en relación a la **planeación de rutas troncales, regionales y alimentadoras**
- Conocimiento de los **tipos de aviación** que operan en el caso particular / Tamaño, alcance, capacidad, parámetros de diseño
- Revisión de la oferta de **infraestructura existente**, que permite la detección de los puntos de **ineficiencia operativa de los sistemas portuarios** / Accesibilidad, localización, zonificación por usos, etc.
- Revisión del **diseño y planeación del Área Terminal** - edificio / plataforma -, como elemento fundamental en la definición del esquema de conjunto / Análisis de los sistemas terminales de pasajeros
- Análisis de la **Demanda de Transporte Aéreo** - examen de tráfico - y del **Pronóstico** - prever incremento de tráfico - de la etapa asignada
- Aplicación de la base de **Parámetros de Diseño** para determinar la capacidad de las instalaciones necesarias para la demanda potencial futura

-
- **Conocimiento de los Sistemas de Navegación Aérea y Control de Tráfico /**
Requisitos normativos, interferencias de aeronavegación en los espacios aéreo y terrestre, distancias de rodadura lo más corto posible, seguridad en las proximidades, excelente visibilidad para el control de tráfico aéreo, sistemas de ayudas visuales, amplio espacio de andenes de carga y pasajeros, capacidad de la demanda de operaciones aeronáuticas, condiciones meteorológicas, etc.
 - **Análisis de Factibilidad Económica /** Esquema de financiamiento de aeropuertos, participación de la inversión, planeación financiera, privatización, etc.

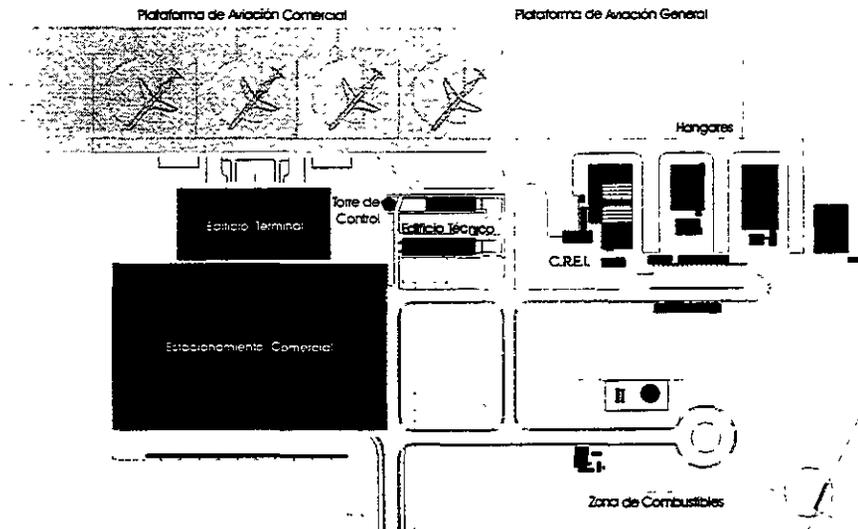


PLAN MAESTRO / INSTRUMENTACIÓN
DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA / OPCIONES DE CRECIMIENTO

El Aeropuerto Internacional de Morelia, Michoacán, representa en su evolución un movimiento operacional significativo que lo consolida actualmente como una de las dieciséis terminales más importantes de escala macro - regional (tipo secundario) dentro de la red nacional de aeropuertos que administra A.S.A. Ésto ha significado la modificación total de los tipos de tráfico, que ahora incluyen operaciones de tipo internacional que anualmente se incrementan; el consecuente crecimiento de la demanda de servicios aéreos; la transformación profunda que presentan los nuevos conceptos al abordar la solución espacial de éstos sitios y; el cada vez más estricto cumplimiento de las normas internacionales que rigen el desarrollo de la aviación civil. Lo anterior, exigió determinar en un margen de veinte años a partir de su construcción en 1984, distintas etapas de desarrollo y actualización de la infraestructura desde su concepción original, previendo el espacio suficiente para las opciones de crecimiento en conjunto y en cada zona, sistema o espacio contenido.-

Dentro de la revisión del Plan Maestro de las instalaciones aeroportuarias, es necesario referirse primeramente al concepto funcional y esquema de conjunto - diseño geométrico -, con atención al equilibrio entre las diversas zonas, sistemas y espacios que contiene y las relaciones que guardan entre ellos por los tipos de actividad, operación, prestación de servicios o funciones que integralmente cubren. La importancia de éste aspecto de estudio radica en que la configuración del conjunto establece consecuentemente la ubicación, orden y demás características de todos los elementos constitutivos del aeropuerto (esquema vial, zona aeronáutica, zona terminal - edificio / plataforma -, servicios de apoyo e instalaciones anexas).-

El esquema de conjunto refiere un concepto lineal con capacidad de evolución a un concepto denominado de transporte. El lineal se refiere a la organización de los elementos de acuerdo a la situación de las aeronaves agrupadas en plataforma frente a la fachada del edificio en forma perpendicular o parcialmente inclinada. Ésta solución resulta adecuada en su funcionamiento por la correcta relación que establece plataforma con el edificio terminal y calles de rodaje a pista, mientras no supere en cinco el número de posiciones simultáneas de aeronave, lo que implicaría largos recorridos para el usuario, gasto excesivo en circulaciones y disminución en la calidad de servicio.-



De ésta forma el planteamiento presenta un sistema simple de circulación directa al proponer un eje que centraliza los elementos edificio terminal / plataforma / estacionamiento comercial, bajo el criterio de generar desplazamientos mínimos al usuario, mejorar el nivel de servicio y a su vez incrementar la capacidad de las instalaciones al promover un eficiente sistema de flujos.-

En la situación de edificio terminal dentro del conjunto aeroportuario, el esquema óptimo es aquel que ofrece la concentración de funciones administrativas, de Aviación Comercial, Estacionamiento y como en un módulo unitario exceptuando solamente los de Aviación General, hangares, talleres e instalaciones de apoyo

El Plan Maestro establece que una ampliación longitudinal mayor a cinco posiciones simultáneas en plataforma y consecuentemente del edificio terminal comercial, daría lugar a la separación de servicios nacionales e internacionales, lo que significaría la duplicidad de mostradores de registro y documentación y por tanto de personal de aerolíneas, incrementando el costo de operación y afectando la claridad del esquema funcional para el usuario.-

Por lo tanto, el esquema actual, de gran flexibilidad en su expansión sin afectar la operación en las áreas existentes, permite que el crecimiento de plataforma a largo plazo se transforme alojando posiciones lejanas al edificio terminal en el sector norte de plataforma ampliada, contemplando los servicios de conexión de pasajeros aeronave - edificio a través de un sistema de transporte vehicular, o por disposición de andenes de traslado (modelo ideal para absorber demandas temporales de servicio en condiciones de saturación) o incorporando en un futuro lejano salas independientes al edificio "tipo satélite", conectadas por pasillos telescópicos lineales hasta zona de abordaje, lo que referiría un incremento en la superficie de plataforma de forma perimetral a cada edificio.-

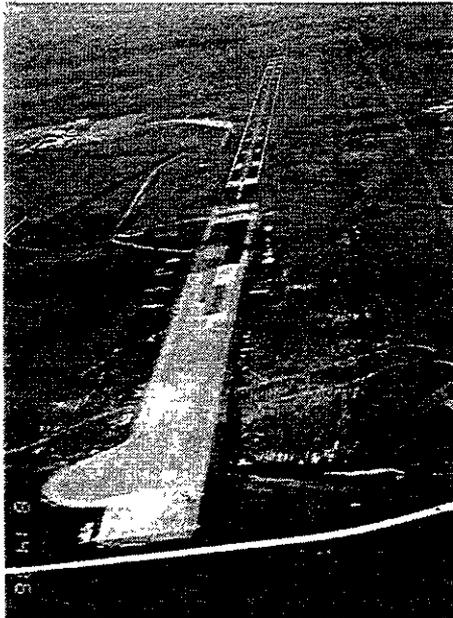
Ésta disposición de tipo lineal o su evolución a esquema de transporte con posiciones simultáneas inmediatas y lejanas, ofrecerá la forma estacionaria de plataforma, es decir, aquella en la que la aeronave satisface los servicios auxiliares de tierra en el sitio de abordaje.-

Como se mencionó anteriormente, el Plan Maestro, como instrumento regulador de las obras de modificación de las instalaciones del aeropuerto, ofrece la planeación para el desarrollo oportuno de cada intervención, de modo que ofrezca el correcto ordenamiento de espacios y capacidades requeridas para la atención de la demanda pronosticada en cada momento de vida de la infraestructura portuaria.-

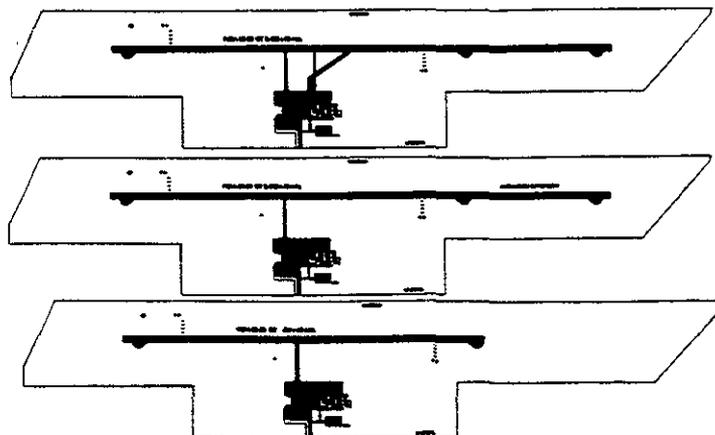
Correspondiendo a la demanda de servicios que se presentó a partir de 1992 con índices de aumento mayores al cien por ciento con

respecto a 1991 - al iniciar operaciones internacionales -, y que en 1994 había superado los índices de saturación tanto de elementos aeronáuticos como áreas terminales, la actualización del Plan Maestro estableció la urgente necesidad de implementar las obras de una etapa de crecimiento y complementación a corto plazo de las instalaciones de la zona aeronáutica. Estas obras incluyeron:

- La extensión longitudinal de la superficie de pista en cuarenta y cinco mil metros cuadrados (un kilómetro lineal), con las correspondientes instalaciones de ayuda visual y gotas de rotación en extremos. Esto permite la operación de vuelos con aeronaves de gran envergadura, dentro de los que destacan los BOEING 747, 727, 737 y 707, todo tipo de DC-8, DC-9 y DC-10 y aeronaves AIRBUS en sus denominaciones A-310 y A-300B4-



- La construcción de la segunda calle de rodaje con dimensión transversal de veintitrés metros prevista para aeronaves de gran fuselaje, situación que ha permitido un flujo y comportamiento de tráfico terrestre más eficiente.-
- De manera complementaria, la ampliación del edificio técnico anexo a terminal que con un área de 654 metros cuadrados construidos cubre la demanda de servicios de éste tipo hasta el año 2010.-



Posteriormente la demanda de servicios mostró un nivel de retroceso que ha permitido un receso en las acciones y obras de desarrollo de infraestructura, así como llevar a cabo pausadamente la formulación e implementación de la segunda etapa planteada, para la que se consideró su realización a mediano plazo - año 2000 -. Esta etapa se refiere fundamentalmente a la ampliación de la zona terminal para los servicios de aviación comercial, fletamiento y obras complementarias, pero advierte la posibilidad de abordar la opción de crecimiento máximo del aeropuerto - comportamiento operativo a largo plazo -, como modo estratégico de inversión. Ésta etapa comprende:

- La instalación de apoyo de la red subterránea para carga, distribución y abastecimiento de combustible en plataforma (turbosina y gas - avión 100/130). El abastecimiento se ha previsto a través de dispensadores automáticos de alta presión en superficie de plataforma, lo que elimina el traslado terrestre por unidad móvil que se realiza actualmente con los riesgos que esto significa. La obra se encuentra en proceso, 1999.-
- La sustitución del cercado perimetral en las zonas de primer contacto como parte de la renovación de imagen institucional de la red federal de aeropuertos.-
- La ampliación del edificio terminal comercial para sus servicios nacional e internacional (éste último hasta ahora no previsto), que considere las capacidades necesarias para atender la demanda de pasajeros horarios dentro del rango pronosticado para su determinación a crecimiento total con margen de cobertura al año 2010. Ésta etapa sugiere la adaptación del sistema de estacionamiento de forma que considere la diferenciación de usos y un sistema vial modificado en su visión a desarrollo máximo de las instalaciones.-
VER ANALISIS DE LA DEMANDA
- La ampliación longitudinal oeste de plataforma de aviación comercial en un área adicional de cinco mil cuatrocientos metros cuadrados para una posición simultánea - acción programada para el año 2005 -.-



- La ampliación de dos hangares de mantenimiento para aeronaves de gran envergadura como obra programada para el año 2005 o posterior, según el comportamiento de la demanda en éste aspecto. Ésta acción ha sido recientemente sometida a un profundo análisis para su cancelación, ya que las instalaciones actuales cuentan con espacios subutilizados o con funciones de baja intensidad, que ofrecen la posibilidad de ser habilitados para su operación futura.-

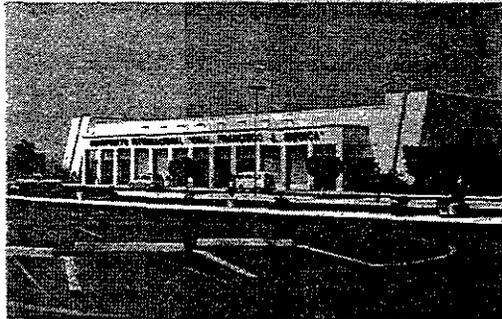
En otro orden de situaciones, el Plan Maestro del aeropuerto ha previsto que la realización de cada etapa de construcción representa efectos diversos dentro de un área de impacto en la región en que se inserta. En la consideración de éstas repercusiones directas en su entorno, establece los siguientes puntos:

- La localización del aeropuerto ha previsto las facilidades de acceso y comunicación por vía terrestre con el centro de la ciudad - demanda más significativa -, que permiten en la actualidad el predominio del transporte ciudad - aeropuerto en vehículo particular, pero deberá consolidar una tendencia significativa - a considerar en el diseño del sistema vial y de estacionamiento - de incremento en el uso de taxi y vehículos de alquiler - que operan con alto nivel de eficiencia - como efecto del incremento de tráfico internacional.-
- La planeación aeroportuaria establece la evaluación de los impactos ambientales de cada etapa de intervención. Por lo anterior deberá considerar las consecuencias que alteran el medio biofísico del lugar por las obras que incluyen cortes y nivelación de terreno, consolidación de suelos y bombeo de mantos inferiores, así como tomar en cuenta los parámetros meteorológicos y de operación aeronáutica (número de aterrizajes y despegues, tipo de aeronave, perfiles de aproximación y porcentaje de uso de cabeceras) que definen las zonas regionales más afectadas por exposición a ruido por operación aérea.-
- El Plan Maestro restringe el crecimiento incontrolado de las ciudades o poblados cercanos con objeto de proteger la reserva territorial de la infraestructura aeroportuaria suficiente para albergar las zonas de futura ampliación y de preservación del espacio aéreo libre de obstáculos físicos para aproximación o despegue.
El entorno inmediato se conforma por zonas agrícolas y ganaderas - usos compatibles -, que representan las ventajas de impedir la erosión del suelo a través de la capa de cultivo, así como el cuidado y corte de vegetación en las proximidades. El único uso restringido por el momento será la conformación de áreas industriales en altura, dado que sus características definen la posibilidad de obstaculizar los sistemas del aeropuerto y del espacio aéreo, además de la factibilidad de producir interferencias en el suministro eléctrico, el sistema de radio - comunicación y los instrumentos de control de tráfico aéreo; emitir luces que alteren el sistema de ayudas visuales a la navegación aeronáutica; producir humos o nubes de material suspendido que reduzcan la visibilidad del espacio aéreo controlado; y problemas derivados de no contener su propia infraestructura de servicios que propicie la saturación de los ya dispuestos por el aeropuerto.-



Este apartado ha sido considerado para exponer un breve análisis de las instalaciones existentes. Este último, pretende valorar los problemas funcionales que presenten actualmente los espacios al interior del edificio terminal como fundamento indispensable del conjunto de soluciones que configuran la propuesta.

Es decir, en el caso particular, las soluciones que se proponen en la complementación de las instalaciones terminales, se encuentran fuertemente condicionadas por la preexistencia de espacios y elementos construidos que necesariamente determinan el planteamiento a resolver en los distintos sistemas y espacios del aeropuerto así como las decisiones del proyecto en su visión total.



El resultado de este análisis complementado con la síntesis - extracto - del pliego de requisitos que formula la *Subdirección de Construcción y Conservación de A.S.A.*, permitió la especificación de requerimientos (anexo en Cuantificación de la Demanda) para la realización de cada etapa de intervención de los proyectos de expansión o adaptación de la infraestructura aeroportuaria en operación.

La información de carácter general que ofrece el pliego de requisitos, fue complementada y enriquecida paulatinamente en el proceso de trabajo, a través de reuniones continuas con diversos departamentos de la *Gerencia de Proyectos de A.S.A.*, y con las aportaciones personales de investigación sobre el funcionamiento de los sistemas de operación terminal. Es decir, aunque el pliego de requisitos resulta en realidad pobre en su contenido inicial, el proceso de diseño se convierte en una indagación constante de los elementos que permitan definir en cada etapa el planteamiento del problema a resolver.

INSTALACIONES EXISTENTES / ANALISIS

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA / ÁREA DE INFLUENCIA

El aeropuerto debe su ubicación a la estratégica planeación de sus conexiones presentes y futuras con las principales intersecciones carreteras que cubren la demanda de traslado hacia el nor-poniente del estado (acceso por la carretera federal Morelia - Zmapéguaro), así como la cercanía de los entronques terrestres que vinculan la ciudad de Morelia con la Cd. De México. Está localizado a una distancia de veintinueve kilómetros al nor-poniente de la capital del estado, a una altitud de 1833 MSNM dentro de la zona urbano - rural del municipio de Alvaro Obregón.

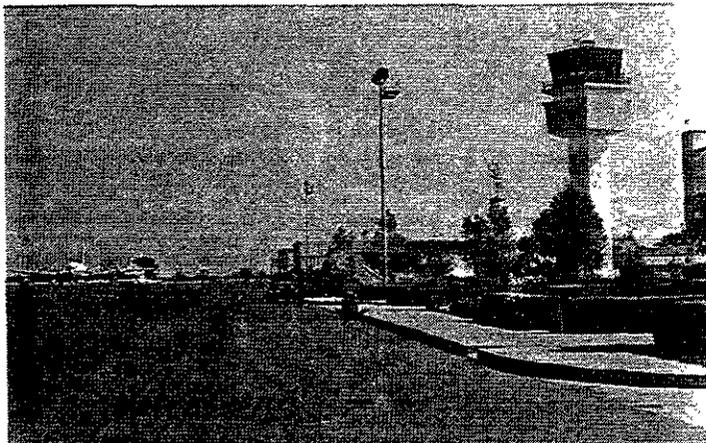
Su localización dentro de la geografía regional obedece primeramente al factor de altitud que influye en los índices técnicos de carga útil que las aeronaves serán capaces de transportar (pasaje y fletamiento) y la distancia que podrán cubrir en ruta; pero también depende de las demandas territoriales de transporte aéreo con base en el análisis de la oferta de transportación regional.

Así mismo, fué determinada su ubicación en zona no urbana, por la posibilidad de ocupar una extensa área de 333 hectáreas (superficie que incluye reserva territorial de crecimiento futuro) en el lecho bajo de un amplio valle regular rodeado por colinas de baja altura, zona libre de obstáculos que propone condiciones ideales para las operaciones de aproximación a pista. Aunado a lo anterior, éste factor define la disminución de riesgo latente sobre población circundante, evita la contaminación por ruido en zonas urbanas primarias y no refiere restricciones significativas al desarrollo regional.-

En cuanto a ésto último, la zona urbana de la ciudad de Morelia experimenta en la actualidad un acelerado ritmo de crecimiento territorial de tipo radial irregular y una fuerte redensificación de las zonas centrales medias que delinean una tendencia significativa de extensión de la ciudad hacia el nor-poniente. Ésta situación supone una demanda progresiva de suelo que logrará absorber de manera definitiva algunas localidades, poblados y cabeceras municipales, por lo que deberá considerarse la posibilidad de enfrentar desde el año 2010 la resolución que concilie la sustitución de zonas de uso agrícola por la extensión de los nuevos brazos fraccionados periféricos que incorporen centros fabriles, zonas industriales e instalaciones tales como el aeropuerto, que aunque refieren presencias aisladas en el presente, confieren un especial cuidado en su integración futura a zona urbana.-

Es decir, será trascendente atender a la correcta planificación del complejo aeroportuario en su integración y alcance por la mancha urbana dentro del lapso 2010 - 2035, cuando las condiciones de desarrollo y crecimiento de la ciudad provoquen su absorción definitiva. Respecto a ésto, el Plan Maestro ha considerado en materia de planeación la reserva territorial suficiente para minimizar las afectaciones posibles, en las condiciones de operatividad aeronáutica y prever el incremento de daños o consecuencias negativas al medio ambiente y la ciudad. Por su parte, los planes municipales de desarrollo urbano han contribuido a formular una legislación en la propiedad territorial que permitirá controlar los asentamientos y la protección de la reserva federal del aeropuerto. Pero sin duda, el diseño y planeación del aeropuerto exige desde ahora un profundo análisis de las influencias que se ejercen desde y hacia el contexto.-

EDIFICIO TERMINAL



La zona terminal de un aeropuerto requiere un análisis detallado de cada elemento contenido, especialmente en el conjunto plataforma - edificio terminal - estacionamiento. Éste grupo de elementos presenta cierta dificultad en su solución al concentrar entre otros, la

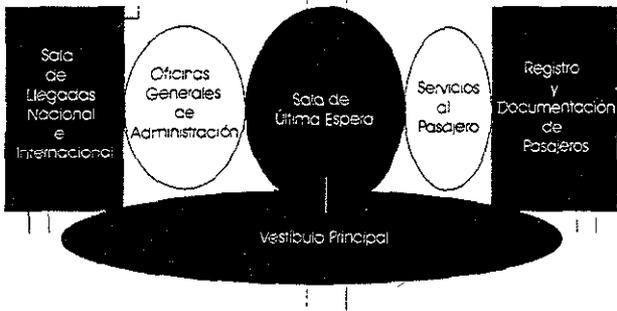
operación de aeronaves en plataforma. los servicios prestados al vehículo de transporte - infraestructura de apoyo aeronáutico -: los sistemas de abordaje y desalojo de pasajeros. las instalaciones suficientes para contener los servicios terminales que se ofrecen al pasajero dentro del cuerpo edificado para tal propósito, así como los espacios adecuados que permiten el intercambio modal a los diversos tipos de transporte terrestre. El edificio terminal por su parte, representa el objeto de mayor complejidad, al tener que ser flexible en su desarrollo de manera que permita adaptarse a las condiciones que establece la evolución y crecimiento de la demanda para una atención con niveles de servicio adecuados.-

El análisis del funcionamiento de la zona terminal de la instalación aeroportuaria exigió conocer profundamente la forma en que se desarrollan actualmente las actividades al interior entendiendo a éstas no como funciones aisladas sino como sistemas secuenciales que configuran flujos y recorridos dentro del edificio y que determinaron en lo sucesivo el tamaño, capacidad, organización y ordenamiento de los principales sistemas y espacios contenidos en la instalación aeroportuaria, así como establecer subsecuentemente los criterios que definen la solución funcional que rige el desarrollo de la propuesta.-

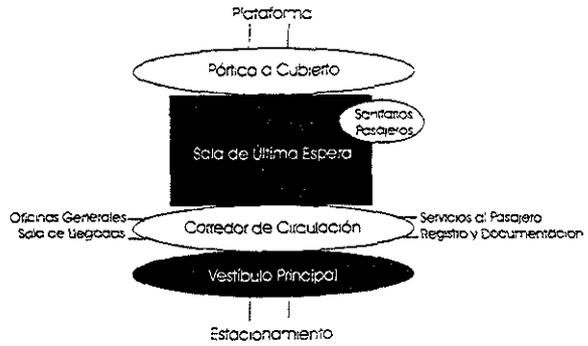
El análisis de flujos para el manejo de pasajeros en un aeropuerto, exige la aplicación de modelos de estudio. El modelo de filas de espera (*Teoría de Colas*), permite estudiar algunos fenómenos de espera referidos a sistemas de presencia y permanencia aleatoria e irregular; resulta aplicable en las estimaciones para la documentación de pasajeros, permitiendo obtener datos sobre las dimensiones necesarias para el espacio de vestíbulo de documentación. Los modelos de simulación, consisten en proyecciones numéricas sobre las condiciones que presente el funcionamiento de manejo de pasajeros en períodos prolongados - datos estadísticos - y representan una aproximación al fenómeno real. Para éste caso se utilizaron modelos de redes que establecen rutas de flujos principales en el movimiento de pasajeros: el método aplicado CPM (*Critical Path Model*) ofrece la ventaja de relacionar la interdependencia de actividades críticas para poder coordinar y ordenar los flujos de pasajeros y equipaje y mejorar el nivel de servicios en las actividades que lo requieran.-

Para efectos del estudio, los tipos de flujos identificados fueron los de pasajeros y equipaje en el origen, pasajeros y equipaje en el destino y pasajeros y equipaje en tránsito o transferencia. El primer tipo describe una secuencia de arribo al aeropuerto por las vías de acceso vehicular terrestre, documentación y registro de equipaje, despido de acompañantes, espera en vestíbulo de salida, paso por control de seguridad, estancia corta en Sala de Última Espera y abordaje de aeronave. Para pasajeros y equipaje en el destino, consiste en traslado aeronave - edificio terminal por vía peatonal, reclamo de equipaje, paso por controles de seguridad, recepción por acompañantes y abandono del aeropuerto; en éste caso las características del flujo tuvieron que relacionarse con la frecuencia de llegadas de avión así como con su capacidad y porcentaje de ocupación. Por último, para la categoría de pasajeros en tránsito o transferencia, para los que el aeropuerto no es su destino final sino una escala de intercambio, el índice de pasajeros fué despreciado.-

A continuación se presentan los modelos de red descubiertos en la instalación existente.



Esquema General del Conjunto Terminal



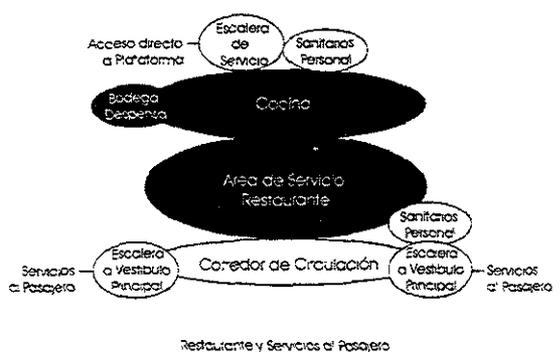
Sala de Salidas Nacionales e Internacionales



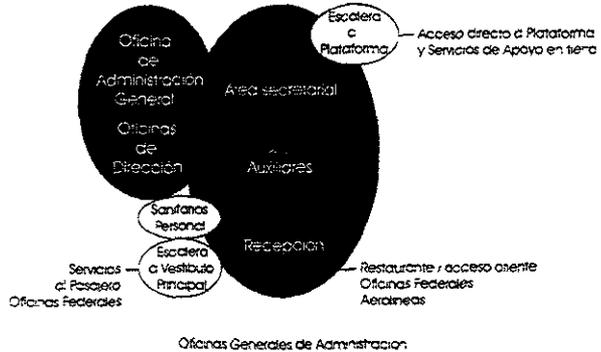
Sala de Registro y Documentación de Pasajeros



Sala de Llegadas Nacionales e Internacionales



Restaurante y Servicios al Pasajero



Oficinas Generales de Administración

El edificio terminal existente presenta complicaciones en el correcto desenvolvimiento de actividades a partir de la saturación de los espacios disponibles. Ésta situación se ha acentuado por efecto de las condiciones físicas del inmueble, que ofrece un esquema que agrupa desordenadamente un excesivo número de elementos que entorpecen el comportamiento de flujos al interior del edificio. Por otra parte, creo que la solución de los espacios a través del recurso excesivo de macizos ha originado una percepción de cajones aislados, funciones desvinculadas y áreas inutilizadas que han hecho inoperable el edificio.-

REGISTRO Y DOCUMENTACIÓN DE PASAJEROS

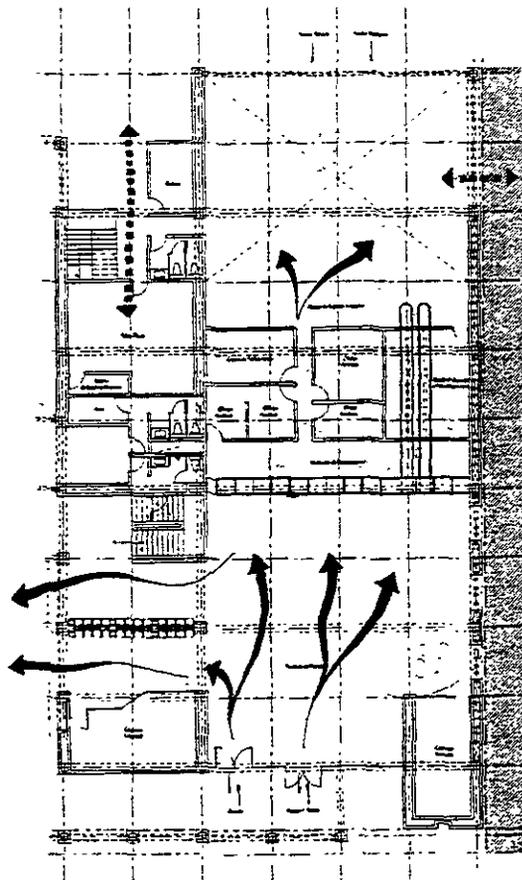
En primer instancia, el área de Registro y Documentación de Pasajeros que contiene diez módulos de atención en mostrador, presenta un vestíbulo de boletaje amplio y con excelente funcionamiento en cuanto a filas de espera tratadas con bandas guía tipo bancario.-



En éste espacio la integración de locales comerciales resulta en un cajón inserto sin mayor fortuna en su logro formal, que además genera un área residual inutilizada. Ésta zona, enmarcada por muros macizos de concreto a doble altura, a pesar de ser uno de los espacios mejor logrados presenta la carencia de iluminación natural suficiente, lo que obliga a mantener iluminación artificial durante veinte horas / día.-



El mayor problema lo representa la zona operativa de aerolíneas, que ofrece un reducido espacio para el correcto funcionamiento en la atención de mostrador; oficinas insuficientes en número y área útil; un incorrecto planteamiento del acceso directo a plataforma; se encuentra limitado a una sola banda transportadora de equipaje y; no cuenta con un lugar a cubierto suficiente y adecuado para el resguardo de equipaje en espera de abordaje.-



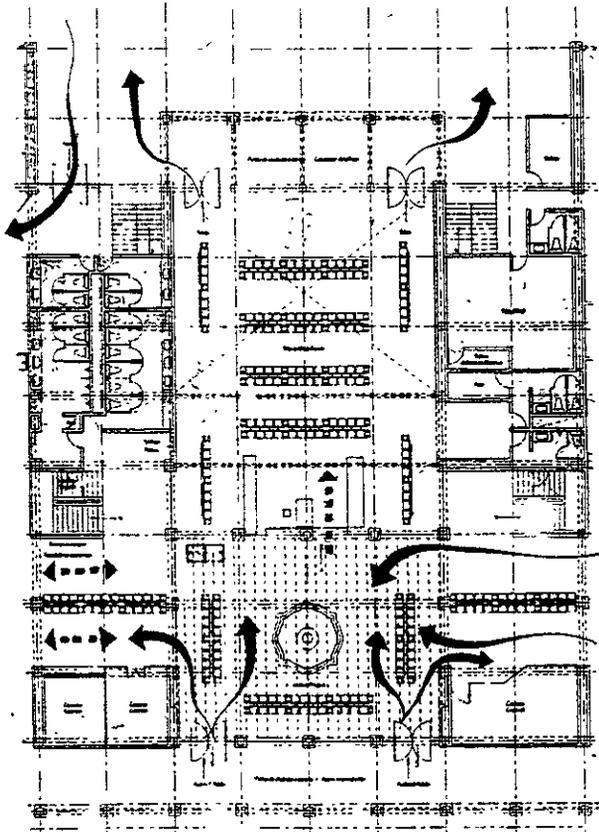
SALA DE SALIDAS

Ésta parte del sistema aeroportuario presenta una correcta distribución funcional de las áreas que integra y ofrece una mejor iluminación natural por el domo que cubre su vestíbulo a doble altura. A pesar de ello enfrenta fuertes problemas al concentrar funciones ajenas ante la incapacidad de la zona de llegadas; por otra parte creo que la fuente central en cantera resulta inútil, ofrece una mala imagen por falta de mantenimiento y definitivamente ocupa un área útil de gran valor restando la capacidad de asientos en fila.-

Quizás la mayor virtud de éste espacio lo constituye el intento por vincular la arquitectura del edificio con elementos tradicionales de artesanía y vegetación propia del lugar, que se han incorporado en



En cuanto a la Sala de Última Espera, ésta se aloja en un espacio a doble altura amplio y suficiente para su función actual, constituye un espacio correctamente ubicado con respecto a sus conexiones al exterior con plataforma, aunque presenta áreas inutilizadas que obligan a una redistribución de los elementos que contiene; así mismo, éste espacio que limita al norte, resulta uno de los sitios más oscuros dentro del conjunto y carece de luz cenital que pudiere ofrecer ventajas en su calidad ambiental.-



SALA DE LLEGADAS



Éste espacio a pesar de su amplitud, resulta uno de los más desafortunados en su solución al incorporar de manera desordenada gran cantidad de mobiliario en ocasiones inutilizado. lo que entorpece la libre circulación y dificulta el entendimiento de los flujos direccionales. Así mismo, integra espacios ya saturados destinados al uso de oficinas federales, éstos destacan como locales improvisados con ensambles de cancelería modular semi - permanente que sobresalen como pequeños cajones insertos sin planteamiento lógico, ni unidad o vínculo formal con el edificio.-

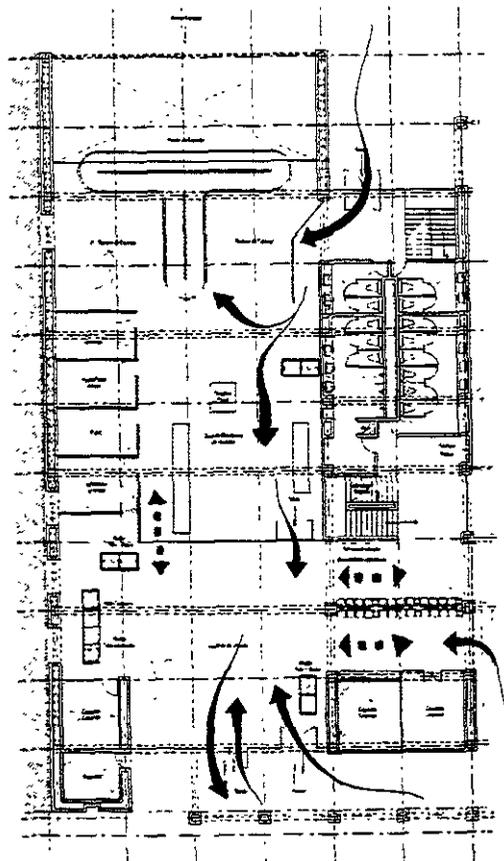


Por lo anterior, la imagen de éste espacio resulta confusa. desordenada y afecta sin duda el correcto desenvolvimiento de las actividades que contiene.-

Por su parte, el vestíbulo de recepción de viajeros ocupa un área insuficiente (saturación por flujos medios) que además de carecer de asientos de espera y tablero de información de vuelos, aglutina gran cantidad de módulos mostrador de información y uso comercial que entorpecen flujos e incapacitan las funciones a desarrollar.-



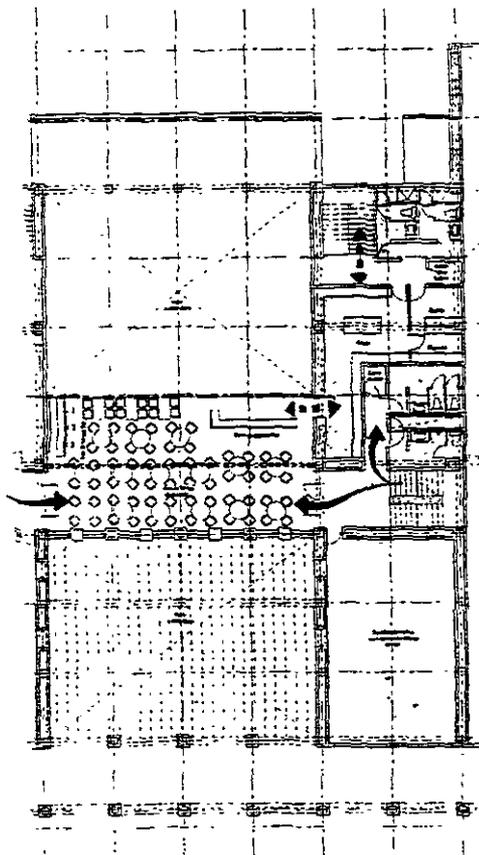
Dentro de éste local también se advierten áreas inutilizadas en los bordes de la banda de reclamo de equipaje, por lo que seguramente una redistribución de los elementos contenidos aunado al replanteo de los cuerpos de oficina, lograrán una mejora sustancial tanto en la agilidad, claridad y comportamiento de flujos como en la calidad ambiental del espacio.-



Éstas áreas aglutinan los servicios comerciales, sanitarios y conexiones a nivel superior. Se pueden entender como espacios de espera de larga duración y por ello contienen asientos en fila; por su parte las circulaciones resultan abiertas y amplias aunque ocasionalmente obstruidas por mobiliario semi-fijo; los vestíbulos de escalera de acceso a nivel superior y sanitarios han sido correctamente planteados aunque el resguardo visual no posibilita un claro entendimiento para el usuario - acceso a servicios -. Los mayores problemas que enfrenta surgen a partir de su saturación ante la concentración de flujos medios; los servicios sanitarios y áreas comerciales concesionadas requieren de mayor superficie y los cuerpos de escalera no cumplen con dimensiones óptimas ni acordes a las disposiciones reglamentarias vigentes para la captación de los flujos en condición crítica.-

RESTAURANTE

El local que alberga el servicio de restaurante y funciones anexas de cocina y sanitarios se ubica en el nivel superior. Consiste en un espacio aterrizado con comunicación visual - superficie vidriada sobre pretil - con la sala de última espera, el vestíbulo de salidas y un sector de la zona de operación en plataforma; mantiene doble acceso y salida en lados opuestos del local, situación que dificulta su funcionamiento al impedir el correcto control de clientes; su mobiliario resulta inadecuado puesto que ofrece dimensiones excedidas en mesas y una barra de autoservicio - cafetería - inutilizada ya que su funcionamiento es a través del servicio y atención en mesas.-

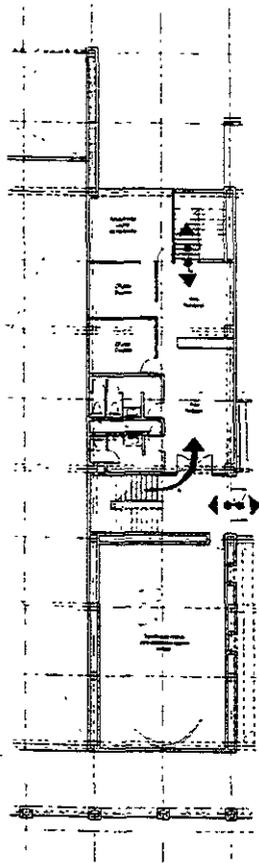


Por otro lado, su calidad ambiental es deficiente, ya que a pesar de ocupar un sitio privilegiado, su altura limitada provoca un sitio oscuro y cerrado que requiere iluminación artificial y ventiladores de techo durante todo el día. Así mismo, las condiciones de acceso poco claro y escondido, la falta de señalización adecuada y el resguardo visual con otras áreas del edificio, reflejan una mala relación formal y funcional de éste espacio, lo que ha provocado una seria afectación utilitaria y de beneficio comercial - baja demanda por la dificultad de acceder a éste servicio o incluso por su poca notoriedad ante el usuario.-

ZONA ADMINISTRATIVA

El área que ocupa actualmente la administración general del aeropuerto resulta ineficiente principalmente por la saturación total del espacio disponible. Es lógico pensar que el incremento de operaciones en la terminal ha ocasionado la ampliación del número de empleados y departamentos necesarios para el correcto cumplimiento de las funciones administrativas. Por lo anterior, el local resulta inadecuado en dimensiones y presenta serias dificultades en la organización de áreas secretariales, área de auxiliares (oficinas de personal, tesorería, contraloría, presupuesto y relaciones públicas), zona de archivo, equipo e instalación de comunicaciones, cabina de sonido ambiental (inexistente) y oficina de administración general del aeropuerto.-

Este espacio ofrece escasos privados realizados en cancelería de aluminio y un espacio libre que alberga con extraordinario desorden una serie de escritorios y mobiliario anexo para personal con funciones diversas, lo que ha originado un esquema e imagen de total desorden, falta de privacidad, y en general un ambiente poco propicio para el correcto desarrollo de actividades de oficina. Finalmente, éste local carece de sistemas adecuados de iluminación y ventilación natural, así como de los servicios sanitarios suficientes y acordes a la nueva demanda de capacidad de servicios.-



Resulta necesario mencionar que en su totalidad los espacios destinados a las oficinas de Inspección Sanitaria, Migración, Aduana - Policía fiscal, P.G.R. y ~~Sanidad~~ Sanidad Internacional, carecen de las áreas suficientes para el correcto desarrollo de sus actividades; además de que será fundamental plantearlas en el nuevo diseño como parte integral del edificio.-

PORTICO FRONTAL / FACHADA TERMINAL

El pórtico frontal sur que se extiende casi en la total longitud del edificio, ofrece una excelente protección ante presencia de lluvia y asoleamiento extremo; así mismo, parece una solución acertada en el vínculo y transición del espacio terminal con el espacio exterior del estacionamiento. Aún así, enfrenta un problema serio al mantener puertas de acceso con sistema mecánico; esto propicia que ocasionalmente afecten las condiciones de temperatura o excesiva ventilación al interior. Otro problema de menor importancia, consiste en que su prolongación no alcanza la cobertura de los accesos extremos de las salas de registro y llegadas, lo que provoca la concentración de flujos hacia el acceso central de salidas y su consecuente congestión en hora crítica.-



PORTICO FRONTAL / PLATAFORMA

La situación conflictiva que presenta este espacio solamente se refiere al incorrecto planteamiento de las circulaciones que comunican la sala de última espera con plataforma. Estas últimas carecen de claridad y dimensión adecuada y esto se acentúa con la presencia de la abundante zona jardinada que confunde al usuario y dificulta la visibilidad y conducción de flujos.-



ESTACIONAMIENTO Y VIALIDADES

El sistema de vialidad y estacionamiento en zona terminal presenta serias dificultades en su función a pesar de disponer de una superficie amplia y sobrada para tal propósito. En primer instancia, carece de un circuito vial abierto que permita circundar el estacionamiento comercial: ésto ha provocado flujos desordenados en el frente terminal del edificio, contrasentidos obligados, retornos forzados y obstrucciones significativas al flujo continuo de vehículos que desalojan pasajeros de salida en el acceso del edificio terminal.-

Por otra parte, la ausencia de áreas de estacionamiento para empleados, servicios aeroportuarios (transporte de personal de aerolíneas), taxi y auto - renta, ha provocado la ocupación de ésta franja inmediata al edificio terminal con el consecuente conflicto para el peatón que se traslada desde o hacia el estacionamiento comercial a través de un cruce riesgoso entre autos en constante movimiento. Respecto a ésto, no existe un planteamiento claro para la comunicación peatonal del edificio terminal con el estacionamiento.-

Por su parte, el estacionamiento comercial presenta problemas de funcionamiento al mantener únicamente una caseta de control y cobro simultáneo para acceso y salida (un sólo empleado), así como problemas de seguridad por la insuficiencia de cuerpos de iluminación. Finalmente, el acceso carretero de tipo vehicular ha sido correctamente planteado y presenta claridad y funcionamiento óptimo, a pesar de que carece de la vía peatonal complementaria.-



El presente apartado enfocado al estudio de la demanda, pretende primeramente analizar las características esenciales de la demanda estadística de servicios a través del examen de tráfico aéreo, logrando con ello la identificación, especificación y tipificación de la demanda de transporte como planteo preliminar - análisis cualitativo -.

Así mismo, pretende la determinación cuantitativa de la demanda actual y potencial, a través del estudio del registro estadístico de la dimensión de captación de operaciones y pasajeros horarios y anuales de tipo nacional e internacional. La interpretación de éstos datos, su graficación y la aplicación de modelos de cálculo, permiten obtener las previsiones de tráfico potencial. Finalmente, se ha expuesto la aplicación de modelos - que forman parte de la metodología de estudio y evaluación de factibilidad de proyectos de infraestructura aeroportuaria - para establecer y desarrollar la proyección de la demanda futura a mediano, largo plazo y *crecimiento total*, logrando con ello establecer los puntos anuales y horarios de saturación de las instalaciones para efectos de diseño.

En planeación aeroportuaria, al igual que en la planeación y proyectación de otros sistemas de infraestructura de transporte, se entiende que los requerimientos e índices de diseño estén íntimamente relacionados con los conceptos de demanda y capacidad de las instalaciones, éstos dependen entre otros factores, del tipo, nivel y calidad de los servicios ofertados.

Por lo anterior, el análisis de capacidad del aeropuerto está referido tanto al volumen de la demanda esperada durante el periodo que se pretende satisfacer - hasta el año 2005 - acorde al concepto de *crecimiento total*, como a la consideración preliminar sobre el tipo y características de la terminal aérea y de usuarios potenciales. Esto con el objeto de delinear ciertas especificaciones de diseño, características de operación y modos de funcionamiento y uso de los espacios terminales y aeronáuticos, atendiendo siempre al cumplimiento de los estándares internacionales de calidad de servicio y al equilibrio entre las capacidades propias de cada uno de los sistemas y espacios del aeropuerto.

EL CONCEPTO DE CRECIMIENTO TOTAL PARA EL ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Es necesario mencionar que el enfoque que permita desarrollar los sistemas del aeropuerto sobre una base de adaptabilidad y flexibilidad - *crecimiento total* -, podría ayudar a evitar el sobredimensionamiento de las instalaciones al mismo tiempo que permitiría su adecuado y ordenado desarrollo futuro.

El edificio existente presenta una superficie total construida de dos mil seiscientos ochenta y cinco metros cuadrados que ofrecen actualmente capacidad total para doscientos sesenta y nueve pasajeros horarios comerciales. El estudio de aforos que realiza la *Dirección General de Aviación Civil D.G.A.C.*, refleja que el aeropuerto actualmente ofrece prestación de servicios a rangos de trescientos noventa y siete a cuatrocientos seis pasajeros horarios en condiciones de saturación total de las instalaciones. La propuesta que considera dos intervenciones sucesivas, debe diseñarse en su primer etapa a mediano plazo para una capacidad de cuatrocientos veintidos pasajeros horarios comerciales, lo que implica una ampliación aproximada de dos mil doscientos cinco metros cuadrados; a su vez la segunda etapa desarrollable a largo plazo (año 2010), concretamente se refiere a la atención de una demanda estimada de quinientos cuarenta pasajeros horarios que significarían una ampliación adicional equivalente a mil doscientos cinco metros cuadrados (y por lo tanto una inversión un 29.26 %

superior con respecto a la opción de una sola etapa de intervención realizable en el año 2005 de acuerdo al concepto de *crecimiento total*).-

En la previsión de un retroceso de la demanda a largo plazo (por el comportamiento en el registro estadístico), será permisible evitar el sobredimensionamiento de las instalaciones futuras, a través de adoptar la opción de diseño de *crecimiento total*. Ésta opción ofrece una vigencia probable de las instalaciones a largo plazo (año 2010) con un bajo costo de inversión (solamente un 19.64 % mayor a la inversión de mediano plazo que considera otra etapa complementaria).-

El cálculo de pasajeros para el concepto de *crecimiento total*, consiste en tomar la demanda promedio ante su estimación exponencial durante el lapso referido entre el año 2000 a 2010, éste significará el periodo de permanencia de la demanda de usuarios a largo plazo dentro de un rango que especifica entre cuatrocientos cuarenta y cinco y cuatrocientos ochenta pasajeros horarios comerciales.-

Consecuentemente ésto supone la vigencia de las instalaciones aeroportuarias a través de un crecimiento de infraestructura terminal equivalente a dos mil seiscientos treinta y ocho metros cuadrados, (lo que representa solamente cuatrocientos treinta y tres metros cuadrados adicionales a la ampliación a mediano plazo y evitar una intervención posterior de setecientos setenta y dos metros cuadrados prevista a largo plazo).-

VER TABLAS DE CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA
Y REFERENCIAS NORMATIVAS

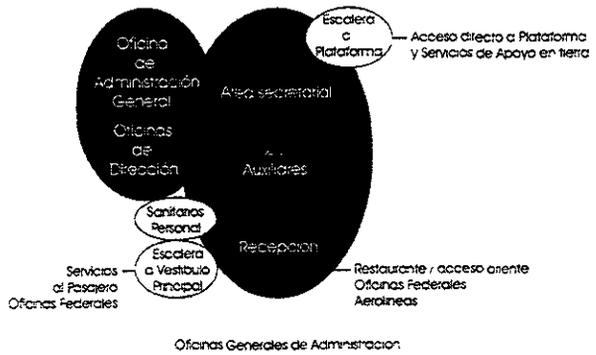
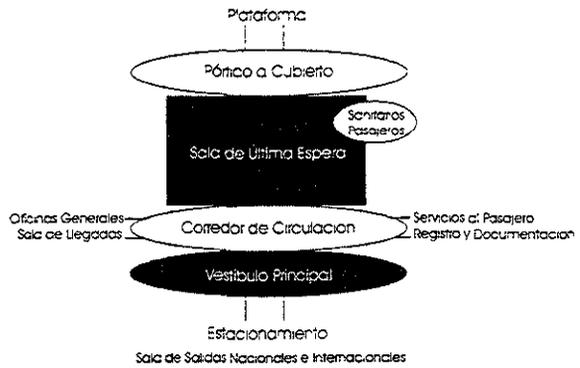
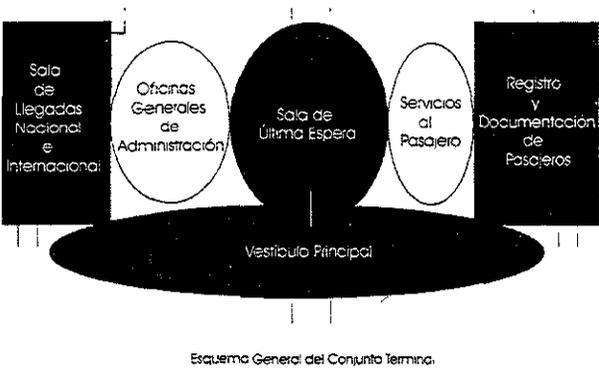
operación de aeronaves en plataforma, los servicios prestados al vehículo de transporte - infraestructura de apoyo aeronáutico -: los sistemas de abordaje y desalojo de pasajeros, las instalaciones suficientes para contener los servicios terminales que se ofrecen al pasajero dentro del cuerpo edificado para tal propósito, así como los espacios adecuados que permiten el intercambio modal a los diversos tipos de transporte terrestre. El edificio terminal por su parte, representa el objeto de mayor complejidad, al tener que ser flexible en su desarrollo de manera que permita adaptarse a las condiciones que establece la evolución y crecimiento de la demanda para una atención con niveles de servicio adecuados.-

El análisis del funcionamiento de la zona terminal de la instalación aeroportuaria exigió conocer profundamente la forma en que se desarrollan actualmente las actividades al interior entendiendo a éstas no como funciones aisladas sino como sistemas secuenciales que configuran flujos y recorridos dentro del edificio y que determinaron en lo sucesivo el tamaño, capacidad, organización y ordenamiento de los principales sistemas y espacios contenidos en la instalación aeroportuaria, así como establecer subsecuentemente los criterios que definen la solución funcional que rige el desarrollo de la propuesta.-

El análisis de flujos para el manejo de pasajeros en un aeropuerto, exige la aplicación de modelos de estudio. El modelo de filas de espera (*Teoría de Colas*), permite estudiar algunos fenómenos de espera referidos a sistemas de presencia y permanencia aleatoria e irregular; resulta aplicable en las estimaciones para la documentación de pasajeros, permitiendo obtener datos sobre las dimensiones necesarias para el espacio de vestíbulo de documentación. Los modelos de simulación, consisten en proyecciones numéricas sobre las condiciones que presente el funcionamiento de manejo de pasajeros en períodos prolongados - datos estadísticos - y representan una aproximación al fenómeno real. Para éste caso se utilizaron modelos de redes que establecen rutas de flujos principales en el movimiento de pasajeros: el método aplicado CPM (*Critical Path Model*) ofrece la ventaja de relacionar la interdependencia de actividades críticas para poder coordinar y ordenar los flujos de pasajeros y equipaje y mejorar el nivel de servicios en las actividades que lo requieran.-

Para efectos del estudio, los tipos de flujos identificados fueron los de pasajeros y equipaje en el origen, pasajeros y equipaje en el destino y pasajeros y equipaje en tránsito o transferencia. El primer tipo describe una secuencia de arribo al aeropuerto por las vías de acceso vehicular terrestre, documentación y registro de equipaje, despido de acompañantes, espera en vestíbulo de salida, paso por control de seguridad, estancia corta en Sala de Última Espera y abordaje de aeronave. Para pasajeros y equipaje en el destino, consiste en traslado aeronave - edificio terminal por vía peatonal, reclamo de equipaje, paso por controles de seguridad, recepción por acompañantes y abandono del aeropuerto; en éste caso las características del flujo tuvieron que relacionarse con la frecuencia de llegadas de avión así como con su capacidad y porcentaje de ocupación. Por último, para la categoría de pasajeros en tránsito o transferencia, para los que el aeropuerto no es su destino final sino una escala de intercambio, el índice de pasajeros fué despreciado.-

A continuación se presentan los modelos de red descubiertos en la instalación existente.



El edificio terminal existente presenta complicaciones en el correcto desenvolvimiento de actividades a partir de la saturación de los espacios disponibles. Ésta situación se ha acentuado por efecto de las condiciones físicas del inmueble, que ofrece un esquema que agrupa desordenadamente un excesivo número de elementos que entorpecen el comportamiento de flujos al interior del edificio. Por otra parte, creo que la solución de los espacios a través del recurso excesivo de macizos ha originado una percepción de cajones aislados, funciones desvinculadas y áreas inutilizadas que han hecho inoperable el edificio.-

REGISTRO Y DOCUMENTACION DE PASAJEROS

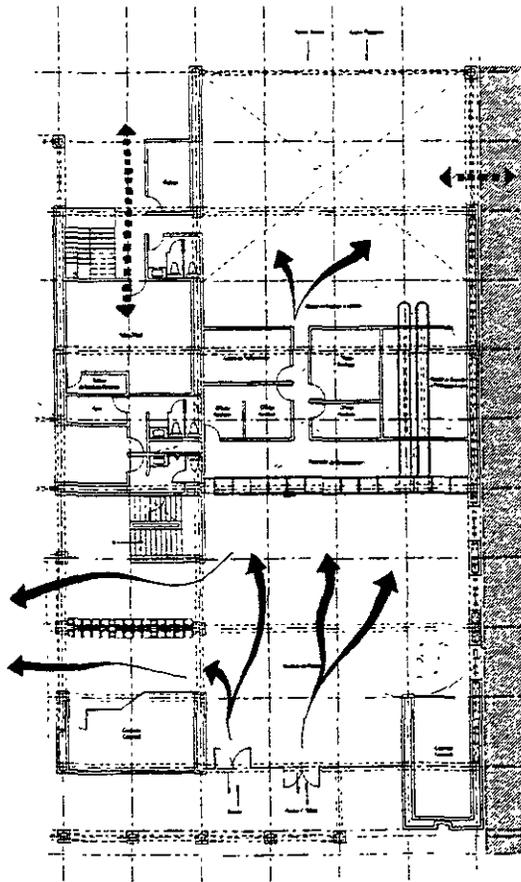
En primer instancia, el área de Registro y Documentación de Pasajeros que contiene diez módulos de atención en mostrador, presenta un vestíbulo de boletaje amplio y con excelente funcionamiento en cuanto a filas de espera tratadas con bandas guía tipo bancario.-



En éste espacio la integración de locales comerciales resulta en un cajón inserto sin mayor fortuna en su logro formal, que además genera un área residual inutilizada. Ésta zona, enmarcada por muros macizos de concreto a doble altura, a pesar de ser uno de los espacios mejor logrados presenta la carencia de iluminación natural suficiente, lo que obliga a mantener iluminación artificial durante veinte horas / día.-



El mayor problema lo representa la zona operativa de aerolíneas, que ofrece un reducido espacio para el correcto funcionamiento en la atención de mostrador: oficinas insuficientes en número y área útil: un incorrecto planteamiento del acceso directo a plataforma: se encuentra limitado a una sola banda transportadora de equipaje y: no cuenta con un lugar a cubierto suficiente y adecuado para el resguardo de equipaje en espera de abordaje.-



SALA DE SALIDAS

Esta parte del sistema aeroportuario presenta una correcta distribución funcional de las áreas que integra y ofrece una mejor iluminación natural por el domo que cubre su vestíbulo a doble altura. A pesar de ello enfrenta fuertes problemas al concentrar funciones ajenas ante la incapacidad de la zona de llegadas; por otra parte creo que la fuente central en cantera resulta inútil, ofrece una mala imagen por falta de mantenimiento y definitivamente ocupa un área útil de gran valor restando la capacidad de asientos en fila.-

Quizás la mayor virtud de éste espacio lo constituye el intento por vincular la arquitectura del edificio con elementos tradicionales de artesanía y vegetación propia del lugar, que se han incorporado en las ventanas del nivel superior en la comunicación con restaurante, donde se combina el macizo y el vano - ritmo y color -, alternando con tonos de maceteros de madera de pino y el barro cocido natural.-

El edificio terminal existente presenta complicaciones en el correcto desenvolvimiento de actividades a partir de la saturación de los espacios disponibles. Ésta situación se ha acentuado por efecto de las condiciones físicas del inmueble, que ofrece un esquema que agrupa desordenadamente un excesivo número de elementos que entorpecen el comportamiento de flujos al interior del edificio. Por otra parte, creo que la solución de los espacios a través del recurso excesivo de macizos ha originado una percepción de cajones aislados, funciones desvinculadas y áreas inutilizadas que han hecho inoperable el edificio.-

REGISTRO Y DOCUMENTACION DE PASAJEROS

En primer instancia, el área de Registro y Documentación de Pasajeros que contiene diez módulos de atención en mostrador, presenta un vestíbulo de boletaje amplio y con excelente funcionamiento en cuanto a filas de espera tratadas con bandas guía tipo bancario.-

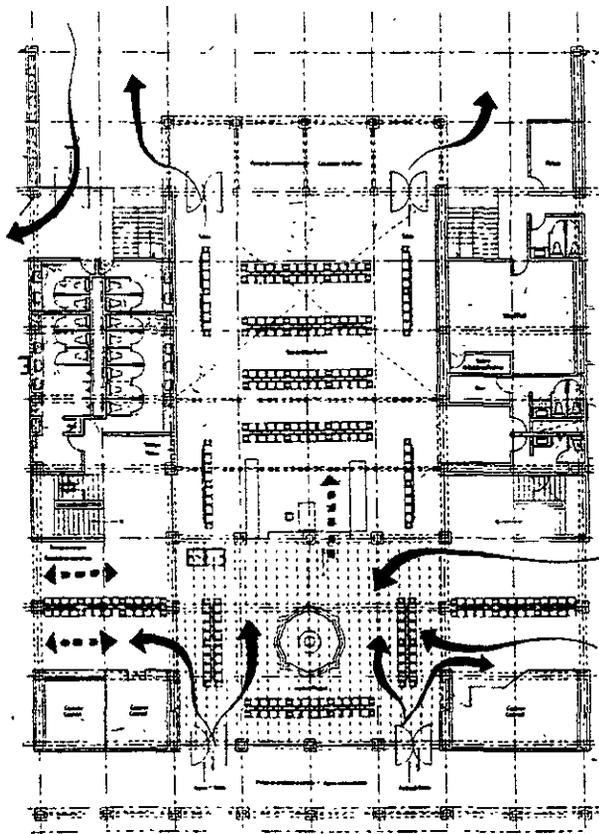


En éste espacio la integración de locales comerciales resulta en un cajón inserto sin mayor fortuna en su logro formal, que además genera un área residual inutilizada. Ésta zona, enmarcada por muros macizos de concreto a doble altura, a pesar de ser uno de los espacios mejor logrados presenta la carencia de iluminación natural suficiente, lo que obliga a mantener iluminación artificial durante veinte horas / día.-





En cuanto a la Sala de Última Espera, ésta se aloja en un espacio a doble altura amplio y suficiente para su función actual, constituye un espacio correctamente ubicado con respecto a sus conexiones al exterior con plataforma, aunque presenta áreas inutilizadas que obligan a una redistribución de los elementos que contiene: así mismo, éste espacio que limita al norte, resulta uno de los sitios más oscuros dentro del conjunto y carece de luz cenital que pudiere ofrecer ventajas en su calidad ambiental.-



SALA DE LLEGADAS



Éste espacio a pesar de su amplitud, resulta uno de los más desafortunados en su solución al incorporar de manera desordenada gran cantidad de mobiliario en ocasiones inutilizado. lo que entorpece la libre circulación y dificulta el entendimiento de los flujos direccionales. Así mismo, integra espacios ya saturados destinados al uso de oficinas federales, éstos destacan como locales improvisados con ensambles de cancelería modular semi - permanente que sobresalen como pequeños cajones insertos sin planteamiento lógico, ni unidad o vínculo formal con el edificio.-

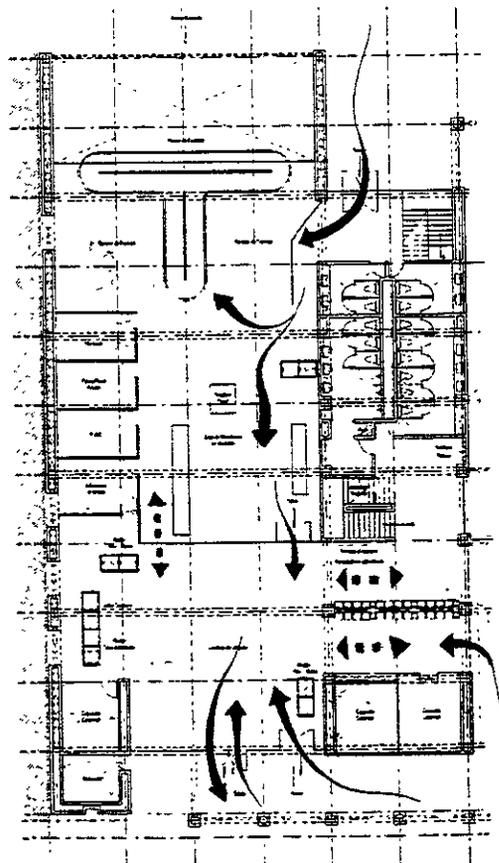


Por lo anterior, la imagen de éste espacio resulta confusa, desordenada y afecta sin duda el correcto desenvolvimiento de las actividades que contiene.-

Por su parte, el vestíbulo de recepción de viajeros ocupa un área insuficiente (saturación por flujos medios) que además de carecer de asientos de espera y tablero de información de vuelos, aglutina gran cantidad de módulos mostrador de información y uso comercial que entorpecen flujos e incapacitan las funciones a desarrollar.-



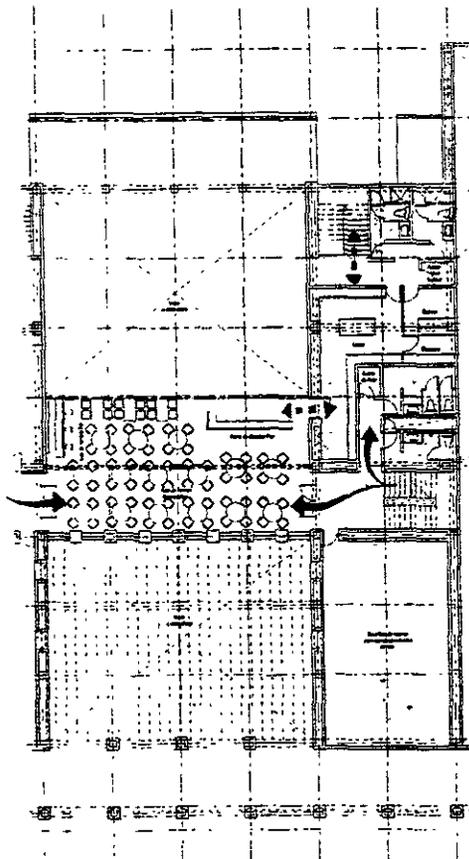
Dentro de éste local también se advierten áreas inutilizadas en los bordes de la banda de reclamo de equipaje, por lo que seguramente una redistribución de los elementos contenidos aunado al replanteo de los cuerpos de oficina, lograrán una mejora sustancial tanto en la agilidad, claridad y comportamiento de flujos como en la calidad ambiental del espacio.-



Éstas áreas aglutinan los servicios comerciales, sanitarios y conexiones a nivel superior. Se pueden entender como espacios de espera de larga duración y por ello contienen asientos en fila; por su parte las circulaciones resultan abiertas y amplias aunque ocasionalmente obstruidas por mobiliario semi-fijo; los vestíbulos de escalera de acceso a nivel superior y sanitarios han sido correctamente planteados aunque el resguardo visual no posibilita un claro entendimiento para el usuario - acceso a servicios -. Los mayores problemas que enfrenta surgen a partir de su saturación ante la concentración de flujos medios; los servicios sanitarios y áreas comerciales concesionadas requieren de mayor superficie y los cuerpos de escalera no cumplen con dimensiones óptimas ni acordes a las disposiciones reglamentarias vigentes para la captación de los flujos en condición crítica.-

RESTAURANTE

El local que alberga el servicio de restaurante y funciones anexas de cocina y sanitarios se ubica en el nivel superior. Consiste en un espacio aterrazado con comunicación visual - superficie vidriada sobre pretil - con la sala de última espera, el vestíbulo de salidas y un sector de la zona de operación en plataforma; mantiene doble acceso y salida en lados opuestos del local, situación que dificulta su funcionamiento al impedir el correcto control de clientes; su mobiliario resulta inadecuado puesto que ofrece dimensiones excedidas en mesas y una barra de autoservicio - cafetería - inutilizada ya que su funcionamiento es a través del servicio y atención en mesas.-

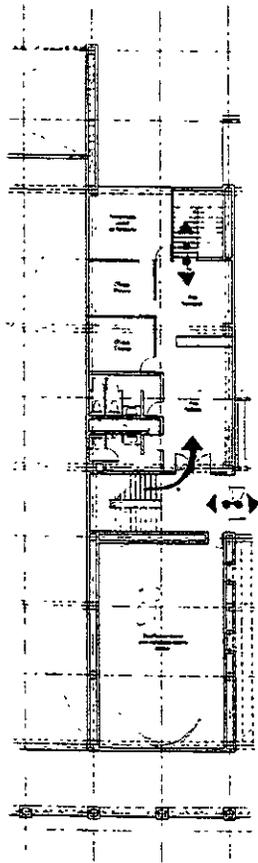


Por otro lado, su calidad ambiental es deficiente, ya que a pesar de ocupar un sitio privilegiado, su altura limitada provoca un sitio oscuro y cerrado que requiere iluminación artificial y ventiladores de techo durante todo el día. Así mismo, las condiciones de acceso poco claro y escondido, la falta de señalización adecuada y el resguardo visual con otras áreas del edificio, reflejan una mala relación formal y funcional de éste espacio, lo que ha provocado una seria afectación utilitaria y de beneficio comercial - baja demanda por la dificultad de acceder a éste servicio o incluso por su poca notoriedad ante el usuario.-

ZONA ADMINISTRATIVA

El área que ocupa actualmente la administración general del aeropuerto resulta ineficiente principalmente por la saturación total del espacio disponible. Es lógico pensar que el incremento de operaciones en la terminal ha ocasionado la ampliación del número de empleados y departamentos necesarios para el correcto cumplimiento de las funciones administrativas. Por lo anterior, el local resulta inadecuado en dimensiones y presenta serias dificultades en la organización de áreas secretariales, área de auxiliares (oficinas de personal, tesorería, contraloría, presupuesto y relaciones públicas), zona de archivo, equipo e instalación de comunicaciones, cabina de sonido ambiental (inexistente) y oficina de administración general del aeropuerto.-

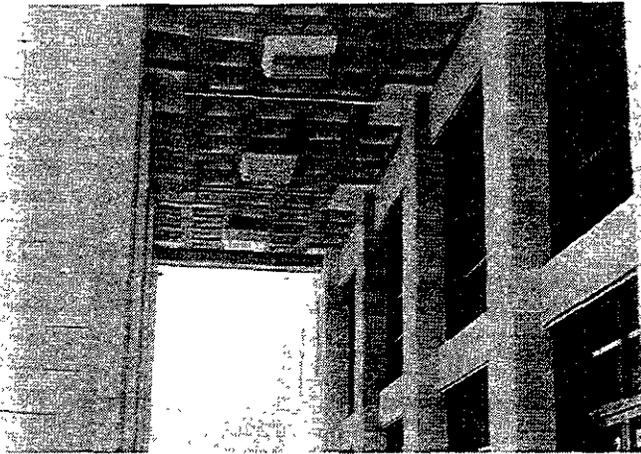
Éste espacio ofrece escasos privados realizados en cancelería de aluminio y un espacio libre que alberga con extraordinario desorden una serie de escritorios y mobiliario anexo para personal con funciones diversas, lo que ha originado un esquema e imagen de total desorden, falta de privacidad, y en general un ambiente poco propicio para el correcto desarrollo de actividades de oficina. Finalmente, éste local carece de sistemas adecuados de iluminación y ventilación natural, así como de los servicios sanitarios suficientes y acordes a la nueva demanda de capacidad de servicios.-



Resulta necesario mencionar que en su totalidad los espacios destinados a las oficinas de Inspección Sanitaria, Migración, Aduana - Policía fiscal, P.G.R. y Sauidad Internacional, carecen de las áreas suficientes para el correcto desarrollo de sus actividades; además de que será fundamental plantearlas en el nuevo diseño como parte integral del edificio.-

PÓRTICO FRONTAL / FACHADA TERMINAL

El pórtico frontal sur que se extiende casi en la total longitud del edificio, ofrece una excelente protección ante presencia de lluvia y asoleamiento extremo; así mismo, parece una solución acertada en el vínculo y transición del espacio terminal con el espacio exterior del estacionamiento. Aún así, enfrenta un problema serio al mantener puertas de acceso con sistema mecánico; ésto propicia que ocasionalmente afecten las condiciones de temperatura o excesiva ventilación al interior. Otro problema de menor importancia, consiste en que su prolongación no alcanza la cobertura de los accesos extremos de las salas de registro y llegadas, lo que provoca la concentración de flujos hacia el acceso central de salidas y su consecuente congestionamiento en hora crítica.-



PÓRTICO FRONTAL / PLATAFORMA

La situación conflictiva que presenta éste espacio solamente se refiere al incorrecto planteamiento de las circulaciones que comunican la sala de última espera con plataforma. Éstas últimas carecen de claridad y dimensión adecuada y ésto se acentúa con la presencia de la abundante zona jardinada que confunde al usuario y dificulta la visibilidad y conducción de flujos.-



ESTACIONAMIENTO Y VIAJIDADES

El sistema de vialidad y estacionamiento en zona terminal presenta serias dificultades en su función a pesar de disponer de una superficie amplia y sobrada para tal propósito. En primer instancia, carece de un circuito vial abierto que permita circundar el estacionamiento comercial: ésto ha provocado flujos desordenados en el frente terminal del edificio, contrasentidos obligados, retornos forzados y obstrucciones significativas al flujo continuo de vehículos que desalojan pasajeros de salida en el acceso del edificio terminal.-

Por otra parte, la ausencia de áreas de estacionamiento para empleados, servicios aeroportuarios (transporte de personal de aerolíneas), taxi y auto - renta, ha provocado la ocupación de ésta franja inmediata al edificio terminal con el consecuente conflicto para el peatón que se traslada desde o hacia el estacionamiento comercial a través de un cruce riesgoso entre autos en constante movimiento. Respecto a ésto, no existe un planteamiento claro para la comunicación peatonal del edificio terminal con el estacionamiento.-

Por su parte, el estacionamiento comercial presenta problemas de funcionamiento al mantener únicamente una caseta de control y cobro simultáneo para acceso y salida (un sólo empleado), así como problemas de seguridad por la insuficiencia de cuerpos de iluminación. Finalmente, el acceso carretero de tipo vehicular ha sido correctamente planteado y presenta claridad y funcionamiento óptimo, a pesar de que carece de la vía peatonal complementaria.-



El presente apartado enfocado al estudio de la demanda, pretende primeramente analizar las características esenciales de la demanda estadística de servicios a través del examen de tráfico aéreo, logrando con ello la identificación, especificación y tipificación de la demanda de transporte como planteo preliminar - análisis cualitativo -.

Así mismo, pretende la determinación cuantitativa de la demanda actual y potencial, a través del estudio del registro estadístico de la dimensión de captación de operaciones y pasajeros horarios y anuales de tipo nacional e internacional. La interpretación de éstos datos, su graficación y la aplicación de modelos de cálculo, permiten obtener las previsiones de tráfico potencial. Finalmente, se ha expuesto la aplicación de modelos - que forman parte de la metodología de estudio y evaluación de factibilidad de proyectos de infraestructura aeroportuaria -, para establecer y desarrollar la proyección de la demanda futura a mediano, largo plazo y *crecimiento total*, logrando con ello establecer los puntos anuales y horarios de saturación de las instalaciones para efectos de diseño.

En planeación aeroportuaria, al igual que en la planeación y proyectación de otros sistemas de infraestructura de transporte, se entiende que los requerimientos e índices de diseño estén íntimamente relacionados con los conceptos de demanda y capacidad de las instalaciones, éstos dependen entre otros factores, del tipo, nivel y calidad de los servicios ofertados.

Por lo anterior, el análisis de capacidad del aeropuerto está referido tanto al volumen de la demanda esperada durante el periodo que se pretende satisfacer - hasta el año 2005 -, acorde al concepto de *crecimiento total*, como a la consideración preliminar sobre el tipo y características de la terminal aérea y de usuarios potenciales. Esto con el objeto de delinear ciertas especificaciones de diseño, características de operación y modos de funcionamiento y uso de los espacios terminales y aeronáuticos, atendiendo siempre al cumplimiento de los estándares internacionales de calidad de servicio y al equilibrio entre las capacidades propias de cada uno de los sistemas y espacios del aeropuerto.

EL CONCEPTO DE CRECIMIENTO TOTAL PARA EL ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Es necesario mencionar que el enfoque que permita desarrollar los sistemas del aeropuerto sobre una base de adaptabilidad y flexibilidad - *crecimiento total* -, podría ayudar a evitar el sobredimensionamiento de las instalaciones al mismo tiempo que permitiría su adecuado y ordenado desarrollo futuro.

El edificio existente presenta una superficie total construida de dos mil seiscientos ochenta y cinco metros cuadrados que ofrecen actualmente capacidad total para doscientos sesenta y nueve pasajeros horarios comerciales. El estudio de aforos que realiza la *Dirección General de Aviación Civil D.G.A.C.*, refleja que el aeropuerto actualmente ofrece prestación de servicios a rangos de trescientos noventa y siete a cuatrocientos seis pasajeros horarios en condiciones de saturación total de las instalaciones. La propuesta que considera dos intervenciones sucesivas, debe diseñarse en su primer etapa a mediano plazo para una capacidad de cuatrocientos veintidos pasajeros horarios comerciales, lo que implica una ampliación aproximada de dos mil doscientos cinco metros cuadrados, a su vez la segunda etapa desarrollable a largo plazo (año 2010), concretamente se refiere a la atención de una demanda estimada de quinientos cuarenta pasajeros horarios que significarían una ampliación adicional equivalente a mil doscientos cinco metros cuadrados (y por lo tanto una inversión un 29.26 %

superior con respecto a la opción de una sola etapa de intervención realizable en el año 2005 de acuerdo al concepto de *crecimiento total*).-

En la previsión de un retroceso de la demanda a largo plazo (por el comportamiento en el registro estadístico), será permisible evitar el sobredimensionamiento de las instalaciones futuras, a través de adoptar la opción de diseño de *crecimiento total*. Ésta opción ofrece una vigencia probable de las instalaciones a largo plazo (año 2010) con un bajo costo de inversión (solamente un 19.64 % mayor a la inversión de mediano plazo que considera otra etapa complementaria).-

El cálculo de pasajeros para el concepto de *crecimiento total*, consiste en tomar la demanda promedio ante su estimación exponencial durante el lapso referido entre el año 2000 a 2010, éste significará el periodo de permanencia de la demanda de usuarios a largo plazo dentro de un rango que especifica entre cuatrocientos cuarenta y cinco y cuatrocientos ochenta pasajeros horarios comerciales.-

Consecuentemente ésto supone la vigencia de las instalaciones aeroportuarias a través de un crecimiento de infraestructura terminal equivalente a dos mil seiscientos treinta y ocho metros cuadrados, (lo que representa solamente cuatrocientos treinta y tres metros cuadrados adicionales a la ampliación a mediano plazo y evitar una intervención posterior de setecientos setenta y dos metros cuadrados prevista a largo plazo).-

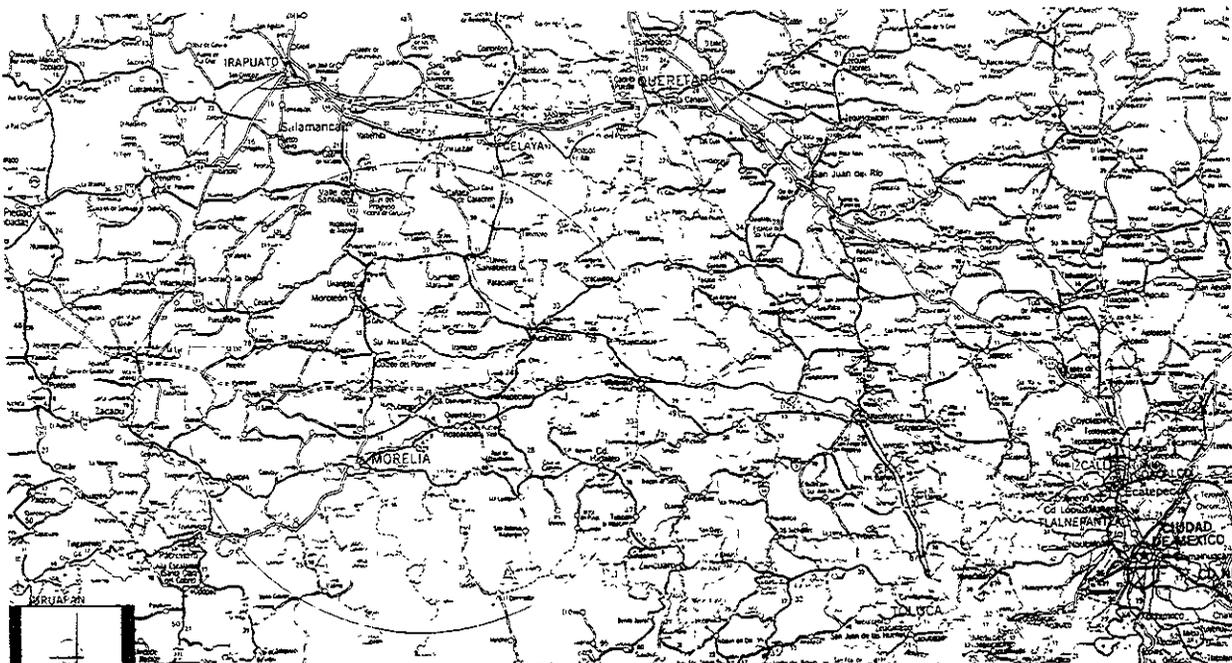
VER TABLAS DE CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA
Y REFERENCIAS NORMATIVAS

La realización del examen de tráfico aéreo tiene el propósito de analizar las condiciones actuales y estadísticas de la demanda para definir la demanda potencial futura del sistema de transporte.-

Para ello, primeramente es necesario conocer en detalle el número de pasajeros y operaciones anuales y horarios del registro estadístico en todos sus modos de prestación, observar los estudios de aforos que genera la *Dirección General de Aviación Civil D.G.A.C.* sobre el particular y finalmente atender al propósito de identificar la composición de la población con probabilidades de ser usuario potencial a mediano o largo plazo de las instalaciones del aeropuerto.-

Éste tipo de análisis requiere precisar previamente un área de influencia regional del aeropuerto. Ésta nos permite establecer el margen de cobertura de demanda de tráfico aéreo local (nacional e internacional). Para ello se ha determinado una superficie que cubre el conjunto de localidades cercanas dentro de un radio de setenta y cinco kilómetros, dimensión definida bajo el criterio de que la poligonal inscribe las localidades con conexión carretera situadas a una distancia no mayor a sesenta minutos en traslado terrestre a velocidades entre sesenta y cien kilómetros por hora.-

Los centros de población de importancia que han sido considerados dentro del estudio para determinar la demanda de usuarios potenciales, pertenecen a los municipios de: Pátzcuaro, Tuxpan, Zitácuaro, Zacápu, Alvaro Obregón, Indaparapeo, Queréndaro, Zinapécuaro, Maravatío, Hidalgo, Tacámbaro, Morelia, Cuitzeo, Quiróga, Huandacareo y Puruándiro, además de la captación de ciudades como Moreleón, Yuriria, Uriangato, Jerécuaro, Urireo y Celaya en Guanajuato.-

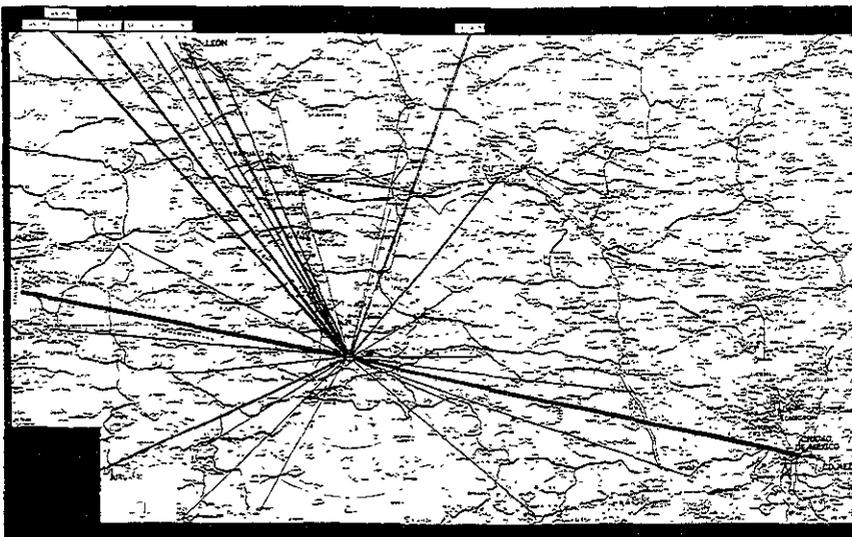


En ésta parte del análisis, destaca la revisión de las condiciones que presenta el sistema regional de vías de comunicación y modos de transportación terrestres y aéreos. Ésto ofrece un marco general del estado actual y de las perspectivas de desarrollo para la determinación de los niveles de competencia carretera que afectan el desenvolvimiento actual y evolución futura del tráfico aéreo.-

En éste sentido el Aeropuerto de Morelia ha presentado, en su historia estadística operacional, la especial característica de captación total del tráfico aéreo regional para operaciones de largo alcance y del sesenta y cuatro por ciento para el tráfico regional con destinos próximos. Lo anterior significa una afectación del treinta y seis por ciento por competencia carretera en las operaciones aéreas con destinos cercanos al origen y nula para las operaciones con destinos situados a distancias promedio mayores de quinientos kilómetros.-

A la población y territorio inscritos dentro del área de influencia, se aplican cierto número de modelos de estudio, que determina la Ingeniería de Aeropuertos, para la previsión de tráfico aéreo. Éstos estudios realizados por A.S.A., aplican en primer instancia un análisis basado en el muestreo y registro de llamadas telefónicas que tienen origen o destino dentro del área mencionada. Supone ciertos parámetros aplicables a la base de cálculo para obtener datos sobre el número total de viajeros estadísticos y potenciales para las localidades que abarca el área regional y aporta la información necesaria sobre las rutas y destinos preferentes en los viajes regionales, nacionales e internacionales.-

El resultado sobre lo anterior - complementado con el análisis del muestreo de aforos y rutas de la D.G.A.C. -, representa en la actualidad un tráfico preferente hacia y desde las ciudades de Guadalajara y México con captación del cincuenta y dos por ciento de viajes totales realizados; hacia las ciudades de Querétaro, Uruapan, León, Zacatecas y Tijuana con captación del veintiocho por ciento de viajes; destinos internacionales en San José California, Los Angeles, San Francisco, Oakland y Chicago con captación del dieciseis por ciento y; otros destinos regionales con una captación despreciable del cuatro por ciento.-



Este estudio comprende también la generación de modelos de carácter general basados en datos socio - económicos y geoestadísticos que pretenden ofrecer ciertos índices de evolución y crecimiento regional en los aspectos de desarrollo social, urbano y turístico, y que permiten establecer el tipo de usuario que demanda los servicios (información incluida en el Marco Teórico de la presente propuesta).-

Finalmente, los resultados de éste estudio son cotejados con los registros estadísticos de tráfico aéreo que producen coordinadamente A.S.A. y la D.G.A.C. Se muestran a continuación las tablas del registro estadístico extraídas del libro "Sistema Aeroportuario Mexicano S.A.M.", con el objeto de ofrecer los valores numéricos necesarios para la base de cálculo y proyección de los pronósticos de la demanda para efectos de diseño.-

Año	Nacional	Internacional	Fitamiento	Internacional + Fitamiento	Total Comercial	Año
Pv/Op	Operaciones	Operaciones	Operaciones	Operaciones	Operaciones	
TASA %	TASA %	TASA %	TASA %	TASA %	TASA %	
1967	0	0	0	0	0	1967
1968	0	0	0	0	0	1968
1969	0	0	0	0	0	1969
1970	0	0	0	0	0	1970
1971	0	0	0	0	0	1971
1972	0	0	0	0	0	1972
1973	0	0	0	0	0	1973
1974	0	0	0	0	0	1974
1975	1535	0	0	0	1535	1975
1976	3498	0	0	0	3498	1976
1977	4788	23	0	0	4811	1977
1978	5000	4	0	0	5004	1978
1979	0	0	0	0	0	1979
1980	0	0	0	0	0	1980
1981	0	0	0	0	0	1981
1982	0	0	0	0	0	1982
1983	0	0	0	0	0	1983
1984	76	136	0	0	212	1984
1985	78	862	0	0	940	1985
1986	57	1280	0	0	1337	1986
1987	53	1366	0	0	1419	1987
1988	33	1072	0	0	1105	1988
1989	31	1413	0	0	1444	1989
1990	29	2053	46	0	2128	1990
1991	13	4816	125	0	4954	1991
1992	22	6403	39	0	6441	1992
1993	27	6006	26	0	6033	1993
1994	30	12653	36	0	12683	1994
1995	25	11174	148	0	11322	1995
Tasa Promedio	28.43	24.18	55	0	28.43	

Tabla D1.01 Registro Estadístico de Operaciones Comerciales

Año	Total Comercial (A)	Aviación Regional (AA)	Aviación General	Gran Total	Nacional (TON)	Internacional (TON)	Total Carpa (TON)	Año
Pv/Op	Operaciones	Operaciones	Operaciones	Operaciones	Carpa	Carpa	TASA %	
TASA %	TASA %	TASA %	TASA %	TASA %	TASA %	TASA %	TASA %	
1967	0	0	0	0	0	0	0	1967
1968	0	0	0	0	0	0	0	1968
1969	0	0	0	0	0	0	0	1969
1970	0	0	0	0	0	0	0	1970
1971	0	0	0	0	0	0	0	1971
1972	0	0	0	0	0	0	0	1972
1973	0	0	0	0	0	0	0	1973
1974	0	0	0	0	0	0	0	1974
1975	1535	0	0	1535	37	0	44	1975
1976	3498	0	0	3498	492	1,240	1,732	1976
1977	4788	23	0	4811	179	64	243	1977
1978	5000	4	0	5004	60	66	126	1978
1979	0	0	0	0	58	3	61	1979
1980	0	0	0	0	58	0	58	1980
1981	0	0	0	0	20	0	20	1981
1982	0	0	0	0	67	0	67	1982
1983	0	0	0	0	30	0	30	1983
1984	136	0	0	136	82	173	255	1984
1985	940	0	0	940	436	430	866	1985
1986	1337	0	0	1337	762	75	1517	1986
1987	1419	0	0	1419	202	70	272	1987
1988	1105	0	0	1105	585	195	780	1988
1989	1444	0	0	1444	48	0	48	1989
1990	2128	0	0	2128	28	46	74	1990
1991	4954	0	0	4954	81	212	293	1991
1992	6441	0	0	6441	89	22	111	1992
1993	6033	0	0	6033	105	6	111	1993
1994	12683	0	0	12683	111	6	117	1994
1995	11322	0	0	11322	111	6	117	1995
Tasa Promedio	87.47	0.33	18.00	105.80	130.35	106.00	121.40	

Tabla D1.02 Registro Estadístico de Operaciones Totales

Año	Nacional (U + Suf)	TABA %	Internacional (U + Suf)	TABA %	Pienseño (U + Suf)	TABA %	TABA %	Internacional + Pienseño	TABA %	Total Comercio(A)	TABA %	Año
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1967
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1968
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1969
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1970
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1971
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1972
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1973
1974	0,967	0	0	0	0	0	0	0	0	0,967	0	1974
1975	31,490	218	0	0	0	0	0	0	0	31,490	218	1975
1976	31,822	1	0	0	0	0	0	0	0	31,822	1	1976
1977	26,086	-18	0	0	0	0	0	0	0	26,086	-18	1977
1978	0	-100	0	0	0	0	0	0	0	0	-100	1978
1979	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1979
1980	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1980
1981	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1981
1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1982
1983	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1983
1984	10,325	0	0	0	0	0	0	0	0	10,325	0	1984
1985	71,825	509	0	0	0	0	0	0	0	71,825	509	1985
1986	73,351	2	0	0	0	0	0	0	0	73,351	2	1986
1987	72,398	-1	0	0	0	0	0	0	0	72,398	-1	1987
1988	35,599	51	0	0	0	0	0	0	0	35,599	51	1988
1989	44,443	25	0	0	0	0	0	0	0	44,443	25	1989
1990	47,064	6	449	0	2,266	0	2,736	0	0	46,796	12	1990
1991	81,787	31	57	-88	186	-92	245	91	0	82,042	25	1991
1992	141,598	129	357	528	316	68	673	175	0	142,269	129	1992
1993	213,708	51	21,605	0	0	-100	21,605	0	0	235,313	85	1993
1994	379,048	77	68,786	218	0	0	68,786	218	0	447,834	90	1994
1995	377,150	27	0	-100	0	0	0	-100	0	277,150	-34	1995
Tasa Promedio	82,37		139,00		-41,33		50,50		83,53			

Tabla D1.03 Registro Estadístico de Pasajeros Comerciales

Año	Total Comercio (A)	TABA %	Total Regional(AA)	TABA %	Total Av. General	TABA %	Gran Total	TABA %	Año		
1967	0	0	0	0	0	0	0	0	1967		
1968	0	0	0	0	0	0	0	0	1968		
1969	0	0	0	0	0	0	0	0	1969		
1970	0	0	0	0	0	0	0	0	1970		
1971	0	0	0	0	0	0	0	0	1971		
1972	0	0	0	0	0	0	0	0	1972		
1973	0	0	0	0	0	0	0	0	1973		
1974	0,967	0	0	0	2,171	0	12,138	0	1974		
1975	31,490	218	0	0	6,459	290	39,649	228	1975		
1976	31,822	1	0	0	10,660	20	42,482	6	1976		
1977	26,086	-18	0	0	12,216	15	38,304	-10	1977		
1978	0	-100	0	0	12,203	0	24,755	-35	1978		
1979	0	0	10,157	-18	10,148	67	20,305	18	1979		
1980	0	0	13,369	32	22,003	15	35,402	21	1980		
1981	0	0	27,078	102	25,302	15	52,380	48	1981		
1982	0	0	20,885	-23	20,255	-20	41,141	-21	1982		
1983	0	0	7,084	-53	13,191	-28	21,185	-48	1983		
1984	10,325	0	3,722	0	9,770	-28	23,828	12	1984		
1985	71,825	509	2,594	121	7,822	55	82,041	244	1985		
1986	73,351	2	3,253	25	11,791	50	69,395	8	1986		
1987	72,398	-1	7,180	13	17,640	0	97,210	10	1987		
1988	35,599	51	6,119	17	16,167	-8	59,865	-38	1988		
1989	44,443	25	10,803	33	16,232	0	71,478	19	1989		
1990	46,796	12	4,648	-67	16,641	-4	70,078	-2	1990		
1991	82,042	25	3,506	-25	17,021	25	82,580	16	1991		
1992	142,269	129	3,984	14	21,221	28	167,474	103	1992		
1993	235,313	85	18,828	368	15,184	28	269,125	81	1993		
1994	447,834	90	12,847	-31	10,592	-30	471,273	75	1994		
1995	277,150	-34	3,984	-66	6,100	-42	287,204	-36	1995		
Tasa Promedio	82,37		139,00		-41,33		50,50		83,53		

Tabla D1.04 Registro Estadístico de Pasajeros Totales

PRONOSTICO DE LA DEMANDA DE TRANSPORTE AEREO

Para el análisis de la demanda pronosticada fueron empleados modelos aplicables a aeropuertos con movimiento superior a trescientos mil pasajeros anuales de tipo comercial. En ellos es posible determinar y utilizar para efectos de diseño coeficientes de hora crítica y saturación anual con un enfoque analítico de su composición; considera así mismo las modalidades de tráfico aéreo de pasajeros y operaciones comerciales, en sus servicios nacional e internacional y toma únicamente como valor de referencia los despreciables índices del registro estadístico que para el caso particular representan las operaciones de aviación general y fletamiento - carga -.

NOTA La estimación proyectada en todos los rubros de cálculo será tomada a partir de 1996, considerando que del año 1995 y anteriores existe el *Registro Estadístico Aeroportuario*. Además, esta información estará referida esencialmente a la aviación comercial por la importancia que refiere al tema en desarrollo.

PRONOSTICO DE PASAJEROS ANUALES COMERCIALES

Para el estudio de la demanda anual de pasajeros del Aeropuerto de Morelia, Michoacán, fueron aplicados a la base de cálculo índices de crecimiento acordes a la evolución de la demanda de pasajeros hasta 1995. Éstas tasas de incremento representan de algún modo el resultado de la valoración integral del comportamiento anual de la demanda promedio en su propio entorno de desarrollo y evolución. La *Tasa Media Anual de Crecimiento* TMAC de pasajeros nacionales se ubicó para éste caso entre 2.31 y 3.21 %, por su parte la de pasajeros internacionales en valores de 2.58 y 3.58 %, mientras que para el cálculo total fue aplicada entre 2.35 y 3.28 % anual para los valores de estimación bajo y alto respectivamente.-

El resultado sobre el movimiento de pasajeros totales comerciales para 1996 - como primer año de cálculo -, se ubica dentro del rango de 383,594 a 388,206 pasajeros, correspondiendo entre 313,000 y 317,000 (81.86 %) a la aviación doméstica y aproximadamente 70,000 pasajeros (18.14 %) a la de tipo internacional. Durante 1998, el registro preliminar de aforos concuerda plenamente con la estimación realizada, el registro de pasajeros comerciales totales fue cercano a 406,000 pasajeros, mientras que la proyección calculada determinaba una demanda dentro del rango de 399,856 a 414,334 pasajeros, de los cuales un 18.73 % serían de modo internacional y un 81.27 % nacional. En la realidad, éstos valores significaron en aforos un 18.8 % con 76,128 pasajeros de procedencia internacional y un 81.20 % con 328,872 pasajeros de vuelos nacionales.-

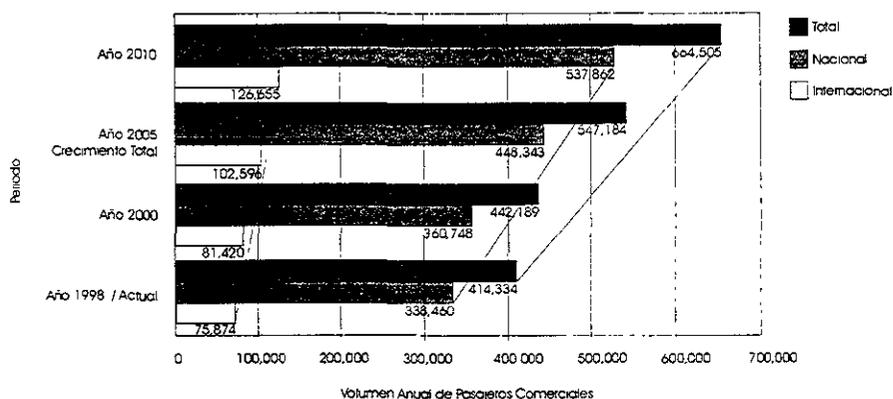
En la cobertura de la demanda - de diseño - para el año 2005, la perspectiva que se estima se encuentra entre 482,063 y 547,184 pasajeros totales comerciales, de los que aproximadamente un 81 % resultará de procedencia nacional y un 19 % de aviación internacional.-

Dentro de éstos resultados destacan los efectos de un crecimiento lento y pausado tanto de las operaciones internacionales en el aeropuerto, como del volumen horario de pasajeros que viajan desde o hacia el extranjero, y que representan un efecto decisivo en los planteamientos de diseño de los espacios de cobertura mixta. Sólo como dato demostrativo de lo anterior, la tasa estadística de crecimiento desde el inicio de operaciones internacionales en el aeropuerto en 1991 hasta el año 1995, refleja un incremento de operaciones del 139 %, lo que genera a su vez una perspectiva positiva de desarrollo futuro en éste renglón.-

El detalle de la estimación anual sobre pasajeros nacionales e internacionales de tipo comercial se presenta en la tabla **PI.01** Referencia de Índices de Pronóstico de Pasajeros Anuales Comerciales y en la gráfica **PG1.01** Pronóstico de Pasajeros Anuales Comerciales.-

ÍNDICES DE OPERACIÓN ACTUAL AÑO 1998			PROYECCIÓN AÑO 2000			CRECIMIENTO TOTAL PROYECCIÓN AÑO 2005 PROMEDIO DE PERMANENCIA			PROYECCIÓN AÑO 2010		
Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total
326,854	73,001	399,856	340,051	76,269	416,320	392,643	89,420	482,063	448,343	103,555	551,898
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
338,460	75,874	414,334	360,748	81,420	442,189	448,343	102,596	547,184	537,862	126,655	664,505

Tabla PI 01 Referencia de Índices de Pronóstico de Pasajeros Anuales Comerciales



Gráfica PG1 01 Pronóstico de Pasajeros Anuales Comerciales

PRONOSTICO ANUAL DE OPERACIONES

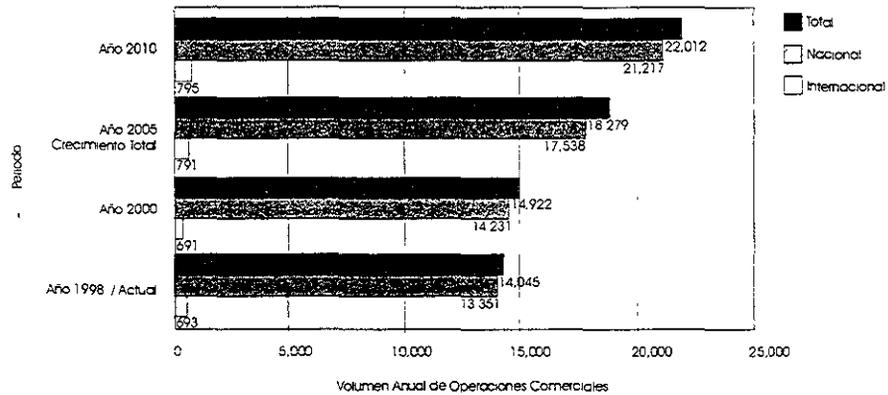
En cuanto a las operaciones aeronáuticas, los resultados reflejan una menor tasa estadística de crecimiento (29.43 %), ésto produce la consideración en el análisis sobre la introducción gradual de vehículos de transporte aéreo con mayor capacidad, que consecuentemente ha aumentado el número de pasajeros por operación - mayor oferta de lugares - y ha afectado en la reducción de la *Tasa Media Anual de Crecimiento* TMAC en éste nivel de pronóstico - aparente comportamiento diferencial de la demanda -.-

Los valores de estimación reflejan en la actualidad - en 1998 - entre 13,290 y 14,045 operaciones anuales comerciales, de las cuales entre 12,620 y 13,351 son de tipo nacional y entre 670 y 694 son de tipo internacional. En su estimación al año 2005 en *crecimiento total*, consideraremos para el diseño valores de 14,676 a 18,279 operaciones comerciales, donde entre 14,023 y 17,538 sean nacionales y entre 663 y 741 resulten del modo internacional.-

Las especificaciones sobre lo anterior se precisan en la tabla
PI.02 Referencia de Índices de Pronóstico de Operaciones Anuales Comerciales
 y en la gráfica **PG1.02** Pronóstico de Operaciones Anuales Comerciales.-

ÍNDICES DE OPERACIÓN ACTUAL AÑO 1998			PROYECCIÓN AÑO 2000			CRECIMIENTO TOTAL PROYECCIÓN AÑO 2005 PROMEDIO DE PERMANENCIA			PROYECCIÓN AÑO 2010		
Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total
12,620	670	13,290	12,632	652	13,484	14,023	663	14,676	15,198	680	15,858
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
13,351	693	14,045	14,231	691	14,922	17,538	741	18,279	21,217	795	22,012

Tabla P1 02 Referencia de índices de Pronóstico de Operaciones Anuales Comerciales



Gráfica PG1 02 Pronóstico de Operaciones Anuales Comerciales

PRONÓSTICO DE PASAJEROS POR AERONAVE

El valor estimado de pasajeros por avión es un indicador que nos permite conocer el promedio de ocupación de pasajeros por cada operación aeronáutica. En éste caso, el volumen medio de la demanda permite la utilización de éste dato para efectos de cálculo de la demanda horaria de servicios terminales - valor de referencia.-

El promedio estadístico refiere una ocupación cercana al 30 % de plazas por aeronave, lo que hace suponer que mantendrá una tasa de crecimiento casi despreciable en ese rubro. En la actualidad presenta un número promedio de treinta pasajeros por operación comercial, en operaciones nacionales - que comúnmente ofrecen aeronaves de menor envergadura -, el promedio es aún más reducido con veintiseis pasajeros, mientras que las operaciones internacionales cubren un índice promedio de ciento nueve pasajeros por operación.-

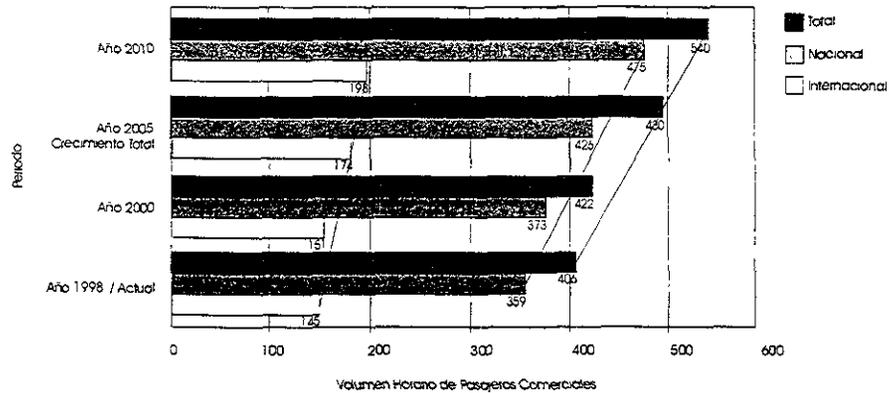
Es necesario aclarar que cada operación aeronáutica está referida a la suma de un arribo y una llegada de aeronave. Para efectos de diseño - en la proyección al año 2005 -, se prevee un promedio incrementado de treinta y tres pasajeros por operación comercial, donde cada aeronave de vuelo nacional cubra una cuota cercana al 32 % con

- excepto en intervenciones a crecimiento total -, la aplicación del factor de reducción equivalente al ochenta por ciento del parámetro global para determinar la ocupación media de superficies terminales.-

Los detalles sobre éste aspecto se detallan en la tabla P1.03 Referencia de Índices de Pronóstico de Pasajeros Horarios Comerciales y en la gráfica PG1.03 Pronostico de Pasajeros Horarios Comerciales.-

ÍNDICES DE OPERACIÓN ACTUAL AÑO 1998			PROYECCIÓN AÑO 2000			CRECIMIENTO TOTAL PROYECCIÓN AÑO 2005 PROMEDIO DE PERMANENCIA			PROYECCIÓN AÑO 2010		
Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total
351	142	397	360	145	407	393	160	445	426	175	483
a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
359	145	406	373	151	422	426	174	480	475	198	540

Tabla P1.03 Referencia de Indices de Pronostico de Pasajeros Horarios Comerciales



Gráfica PG1.03 Pronostico de Pasajeros Horarios Comerciales

PRONÓSTICO DE OPERACIONES HORARIAS COMERCIALES

De igual forma el análisis de las operaciones horarias requirió del estudio de aforos que realiza la Dirección General de Aviación Civil D.G.A.C., sus resultados se han relacionado con el análisis de las operaciones aeronáuticas anuales.-

Ésto condujo al cálculo específico mediante la aplicación del modelo matemático $y = 0.0142 (x^{0.65})$, donde "y" es el número de operaciones horarias y "x" es el número de operaciones anuales.-

Los resultados proponen un coeficiente de incremento del diez por ciento del tránsito anual para determinar el mes de demanda crítica, a su vez del cinco por ciento del tránsito mensual para el día de máxima saturación y del catorce por ciento aplicado al tránsito diario para el cálculo de la hora crítica.-

Esto supone que actualmente el aeropuerto mantiene un promedio de ocho operaciones horarias de cálculo, aunque el estudio de aforos demuestra un comportamiento distinto con presencia de hasta quince operaciones horarias en las instalaciones actuales en condiciones límite.-

En su proposición al año 2005, el cálculo supone un incremento a doce operaciones horarias en condiciones de máxima captación y de trece operaciones a largo plazo. Por su parte, las condiciones de aforo demuestran una obligada ampliación de posiciones simultáneas en plataforma que ofrezcan captación de hasta diecisiete operaciones horarias en óptimas condiciones en su perspectiva al año 2010.-

PRONOSTICO DE POSICIONES SIMULTANEAS EN PLATAFORMA DE OPERACIONES COMERCIALES

El análisis y determinación del número de posiciones simultáneas en plataforma, se realiza en base a la aplicación de un modelo de cálculo que relaciona el número de operaciones horarias y su cotejo de rendimientos con la tabla que expide la D.G.A.C. a través de la oficina de estadística y aforos.-

Es decir, el número de operaciones de hora crítica determina la necesidad de ofrecer capacidad adecuada a diecisiete operaciones horarias que significan hasta treinta y cuatro vuelos horarios a largo plazo. En éste caso, la relación inversa del volumen anual de pasajeros globales de tipo comercial y el coeficiente de rendimiento, da por resultado un índice de 4.97 posiciones simultáneas.-

Por lo anterior, el Plan Maestro de la infraestructura aeroportuaria, ha determinado - de acuerdo al análisis del volumen de la demanda de operaciones horarias -, que cualquier intervención futura a largo plazo deberá suponer la ampliación de plataforma a cinco posiciones simultáneas de aeronave, lo que determina que el área existente de veintiún mil seiscientos metros cuadrados se verá incrementada a veintisiete mil metros cuadrados.-

En éste sentido, complementará las acciones que ya se han realizado en las adaptaciones del sistema aeronáutico, que ahora ofrece una pista ampliada en su longitud, la duplicación de calles de rodaje y la superficie aeronáutica terrestre suficiente para la operación de aviones turbo reactores del tipo B-727 y AIRBUS.-

TABLAS RESUMEN / PRONÓSTICO

	CAPACIDAD DE INSTALACIONES EXISTENTES	INDICES DE OPERACION ACTUAL AÑO 1998	PROYECCION AÑO 2000	CRECIMIENTO TOTAL PROYECCION AÑO 2005 PROMEDIO DE PERMANENCIA	PROYECCION AÑO 2010
Pasajeros Horarios Comerciales	269	397 a 406	407 a 422	445 a 480	483 a 540
Pasajeros Anuales Comerciales	399,856 a 414,334	399,856 a 414,334	416,320 a 442,189	482,063 a 547,184	551,898 a 664,505
Operaciones Horarias Comerciales	15	8 a 15	12 a 14	15	17
Operaciones Anuales Comerciales	13,290 a 14,045	13,290 a 14,045	13,484 a 14,922	14,676 a 18,279	15,858 a 22,012
Posiciones Simultaneas en Plataforma	4	4	4 a 5	5	5
Área en Plataforma - metros cuadrados -	21,600	21,600	21,600 a 27,000	27,000	27,000

	INDICES DE OPERACIÓN ACTUAL AÑO 1998			PROYECCIÓN AÑO 2000			CRECIMIENTO TOTAL PROYECCIÓN AÑO 2005 PROMEDIO DE PERMANENCIA			PROYECCIÓN AÑO 2010		
	Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total	Nacional	Internacional	Total
Pasajeros Anuales Comerciales	326,854	73,001	399,856	340,051	76,269	416,320	392,643	89,420	482,063	448,343	103,555	551,898
	a 338,460	a 75,874	a 414,334	a 360,748	a 81,420	a 442,189	a 448,343	a 102,596	a 547,184	a 537,862	a 126,655	a 664,505
Operaciones Anuales Comerciales	12,620	670	13,290	12,832	652	13,484	14,023	663	14,676	15,198	680	15,858
	a 13,351	a 693	a 14,045	a 14,231	a 691	a 14,922	a 17,538	a 741	a 18,279	a 21,217	a 795	a 22,012
Pasajeros Horarios Comerciales	351	142	397	360	145	407	395	160	445	426	175	483
	a 359	a 145	a 406	a 373	a 151	a 422	a 426	a 174	a 480	a 475	a 198	a 540

Tabla P2.02 Referencia de índices requeridos por especificación de servicio de acuerdo a la consideración del concepto de crecimiento total

CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA / REFERENCIAS NORMATIVAS

El resultado del análisis de la demanda potencial de usuarios y operaciones terminales, tiene implicaciones diferentes para cada uno de los sistemas del aeropuerto, lo que establece consecuentemente afectaciones o condiciones de diseño para cada uno de los espacios contenidos. Por ello, la aplicación del modelo de demanda pronosticada, se realizó tomando en cuenta los factores que aisladamente influyen en la planeación y diseño de cada elemento del aeropuerto.-

Éstas consideraciones nos llevaron a proponer que el modelo de demanda se exprese en términos que sean relevantes al proceso de diseño, en cuanto al dimensionamiento y caracterización de los espacios de las instalaciones terminales del aeropuerto.-

De acuerdo a lo anterior, se ha generado información que representa la especificación de áreas requeridas para los espacios contenidos, acordes en todo momento a las referencias normativas e índices de capacidad y diseño del estándar internacional, aplicables para cada uno de los sistemas de la infraestructura terminal del aeropuerto.-

TABLAS DE CUANTIFICACION DE LA DEMANDA / REFERENCIAS NORMATIVAS

Sala de Llegadas Nacionales e Internacionales

	SUPERFICIES EXISTENTES	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	CRECIMIENTO TOTAL INTERVENCIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
Datos en metros cuadrados					
Vestibulo de Bienvenida	128	169	216	190	0.40 metros cuadrados / pasajero horario comercial ■
Corredores de circulación - deambulatorio -	48	127	162	144	0.50 metros cuadrados / pasajero horario comercial ■ Parcial Opcional
Espacios Comerciales Concesionados	15 Un local	60 a 72 3 locales	80 a 96 4 locales	60 a 72 3 locales	c/150 pasajeros horarios / 1 local comercial Área de local de 20 a 24 metros cuadrados
Servicios Sanitarios	24	60	80	60	Hasta 200 pasajeros 4 w.c. y 4 lavabos c/200 adicionales 2 w.c. y 2 lavabos Incorporar ductena de ventilación artificial
Zona de Reclamo de Equipaje	224 Una banda "T" 30 ml banda	281 "T" y lineal 50 ml banda	360 "T" y 2 lineal 70 ml banda	320 "T" y lineal 50 ml banda	1.00 metros cuadrados / 1.5 pasajeros horarios ■ 10 metros lineales de banda / 100 pasajeros horarios
Zona de Distribucion en Llegadas	96	281	360	320	1.00 metros cuadrados / 1.5 pasajeros horarios ■
Vestibulo de Migración	no existe	90	90	90	Estimación fija de acuerdo a la dimension de captación de operaciones y pasajeros anuales
Oficinas Federales de Administracion	no existe	160 8 oficinas	200 10 oficinas	160 8 oficinas	Área mínima requerida 20 metros cuadrados
Oficinas Federales de atención al público	45 3 oficinas	60 a 72 3 oficinas	60 a 72 3 oficinas	60 a 72 3 oficinas	Área de oficina de 20 a 24 metros cuadrados Migración, Sanidad y P.G.R.
Servicios Sanitarios para personal de Aerolíneas	no existe	40	40	40	Hasta 200 pasajeros 4 w.c. y 4 lavabos Incorporar ductena de ventilación artificial
Cuartos de Aseo y Bodega	no existe	4.5	4.5	4.5	Dimensiones mínimas requeridas de local 1.00 x 2.00 o 1.50 x 1.50 metros
Tablero Principal de suministro de energía eléctrica	4	7	9	7	Local mínimo requerido de 1.50 x 4.50 metros
Escalera de comunicación a segundo nivel para uso de personal	10	15	15	15	Dimensión transversal mínima 1.10 metros Desarrollo máximo de 20 perrales
SUBTOTAL	594	1,355 a 1,379	1,677 a 1,705	1,471 a 1,495	Metros Cuadrados

Espacios con requerimiento de altura mínima libre de 6.00 a 8.00 metros ■

Sala de Salidas Nacionales e Internacionales

	SUPERFICIES EXISTENTES	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	CRECIMIENTO TOTAL INTERVENCION	REFERENCIA NORMATIVA
Datos en metros cuadrados					
Vestibulo Principal	128	169	216	192	0.40 metros cuadrados / pasajero horario comercial
Corredores de circulacion - deambulatorio -	128	127	162	144	0.30 metros cuadrados / pasajero horario comercial
Espacios Comerciales Concesionados	64 3 locales	60 a 72 3 locales	80 a 96 4 locales	60 a 72 3 locales	c/150 pasajeros horarios / 1 local comercial Area de local de 20 a 24 metros cuadrados
Sala de Última Espera	320	338	432	384	0.80 metros cuadrados / pasajero horario comercial
Espacios Comerciales Concesionados en Sala de Última Espera	no existe	30 a 36 2 locales	60 a 72 4 locales	45 a 54 3 locales	c/200 pasajeros horarios / 1 local comercial Area de local de 15 a 18 metros cuadrados
Salón Oficial con servicio sanitario	40 sin sanitario	35 a 40 con sanitario	35 a 40 con sanitario	35 a 40 con sanitario	Requerimiento minimo 1 w.c. y 1 lavabo Altura minima libre de 3.50 metros
Servicios Sanitarios en Última Espera	35	40	60	40	Hasta 250 pasajeros 4 w.c. y 4 lavabos Incorporar ducteria de ventilacion artificial
Pórtico de circulacion a Plataforma a cubierto	76	141	180	160	1.00 metros cuadrados / pasajero horario comercial Altura minima libre de 3.50 metros
Escalera de comunicacion a segundo nivel para uso de público en general - en dos cuerpos edificados -	55	60	60	60	Dimension transversal minima 1.70 metros Desarrollo maximo de 20 perrales
Vestibulo de escalera que incorpora servicios al pasajero de telefonia pública, dispensadores automáticos de alimentos y dinero en efectivo - en dos areas separadas -	70	53 a 58	68 a 74	60 a 66	1.50 metros cuadrados / 11 a 12 pasajeros horarios
SUBTOTAL	916	1.053 a 1.081	1.353 a 1.392	1.180 a 1.212	Metros Cuadrados

Espacios con requerimiento de altura minima libre de 6.00 a 8.00 metros

Tabla AD1.02 Cuantificación de superficies requeridas / Referencias normativas
Sala de Salidas Nacionales e Internacionales

Sala de Registro y Documentación de Pasajeros

	SUPERFICIES EXISTENTES	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	CRECIMIENTO TOTAL INTERVENCION	REFERENCIA NORMATIVA
Datos en metros cuadrados					
Vestibulo de Acceso	48	169	216	192	1.10 metros cuadrados / pasajero horario comercial
Corredores de circulación - deambulatorio -	64	253	324	288	Area vestibulo 60 %
Servicios Sanitarios	no existe	40	80	60	Hasta 200 pasajeros 4 w.c. y 4 lavabos c/200 adicionales 2 w.c. y 2 lavabos Incorporar ducteria de ventilacion artificial
Espacios Comerciales Concesionados	25 Un local	60 a 72 3 locales	80 a 96 4 locales	60 a 72 3 locales	c/150 pasajeros horarios / 1 local comercial Area de local de 20 a 24 metros cuadrados
Vestibulo de Boletaje	128	422	540	480	1.00 metros cuadrados / pasajero horario comercial
Mostrador de Documentación	30 5 mostradores	84 a 105 14 a 15	120 a 140 18 mostradores	90 a 112 15 a 16	Un mostrador / 30 pasajeros horarios Area de mostrador de 6 a 7 metros cuadrados
Oficinas de Atención al público Aerolíneas	92	100 8 oficinas	125 10 oficinas	100 8 oficinas	Superficie minima requerida 12.5 metros cuadrados Separación de funciones
Oficinas Administrativas de Aerolíneas	4 oficinas	160 8 oficinas	200 10 oficinas	160 8 oficinas	Superficie minima requerida 20 metros cuadrados Separación de funciones
Zona de Manejo de Equipaje a cubierto	no existe	64 a 80 8 aerolíneas	80 a 100 10 aerolíneas	64 a 80 8 aerolíneas	8 a 10 metros cuadrados / aerolínea en servicio Altura minima libre de 3.50 metros
Escalera de comunicacion a segundo nivel para uso de personal	no existe	15	15	15	Dimension transversal minima 1.10 metros Desarrollo maximo de 20 perrales
SUBTOTAL	387	1.367 a 1.416	1.780 a 1.836	1.509 a 1.559	Metros Cuadrados

Espacios con requerimiento de altura minima libre de 6.00 a 8.00 metros

Tabla AD1.03 Cuantificación de superficies requeridas / Referencias normativas
Sala de Registro y Documentación de Pasajeros

Oficinas Generales de Administración

	SUPERFICIES EXISTENTES	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	CRECIMIENTO TOTAL INTERVENCIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
					Índices definidos por dimensión de operaciones anuales
Datos en metros cuadrados					
Oficina de la Dirección General de Administración del Aeropuerto	27	20	20	20	
Sala de Juntas		20	20	20	
Oficinas de Dirección	24 4 oficinas	36 a 40 4 oficinas	36 a 40 4 oficinas	36 a 40 4 oficinas	Área de oficina de 9 a 10 metros cuadrados
Oficinas Administrativas Auxiliares		27 a 30 3 oficinas	27 a 30 3 oficinas	27 a 30 3 oficinas	Área de oficina de 9 a 10 metros cuadrados
Área de Auxiliares		40	60	40	Espacio libre
Área secretarial en Dirección	48	20	20	20	
Recepción		20	20	20	
Bodega de alimentos		4	4	4	Espacio mínimo requiendo 2 00 x 2 00 metros
Cabina de sonido ambiental		4	4	4	Espacio mínimo requiendo 2 00 x 2 00 metros
Servicios Sanitarios	24	40	40	40	Hasta 100 personas 2 w.c. y 2 lavabos Incorporar ductera de ventilación artificial
SUBTOTAL	123	229 a 238	249 a 258	229 a 238	Metros Cuadrados

Tabla AD1 04 Cuantificación de superficies requeridas / Referencias normativas
Oficinas Generales de Administración

Servicios al Pasajero / Restaurante Bar

	SUPERFICIES EXISTENTES	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	CRECIMIENTO TOTAL INTERVENCIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
					Índices definidos por dimensión de operaciones anuales
Datos en metros cuadrados					
Área de Servicio en Restaurante	128	120	155	135	1 00 metro cuadrado / 3.5 pasajeros horarios Altura mínima libre de 3.50 metros
Área de Servicio en Bar	no existe	85	108	96	1 00 metro cuadrado / 5 pasajeros horarios Altura mínima libre de 3.50 metros
Vestíbulo y corredores de circulación	32	32	40	32 a 40	
Servicios Sanitarios	27	40	60	40	Hasta 200 pasajeros horarios 4 w.c y 4 lavabos Incorporar ductería de ventilación artificial
Cocina	39	59	75	66	1.00 metro cuadrado de cocina / 3 50 metros cuadrados de área servida en restaurante
Bodega / Despensa	15	14	20	16	1 00 metro cuadrado / 4.00 metros cuadrados de cocina
Servicios Sanitarios para empleados	30 servicio compartido con aerolíneas	5	5	5	Requerimiento mínimo de 1 w.c. y 1 lavabo Incorporar ductería de ventilación artificial
Administración de Restaurante Oficina	no existe	15	15	15	
Vestidor de Empleados	no existe	12	12	12	
Cuarto de Aseo	3	2.5	2.5	2.5	
SUBTOTAL	274	385	493	420 a 428	Metros Cuadrados

Tabla AD1 05 Cuantificación de superficies requeridas / Referencias normativas
Servicios al Pasajero / Restaurante Bar

Resumen Total de Áreas del Edificio Terminal

	SUPERFICIES EXISTENTES	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	CRECIMIENTO TOTAL INTERVENCIÓN	
Datos en metros cuadrados					
Sala de Salidas Nacionales e Internacionales	916	1.053 a 1.081	1.353 a 1.392	1.180 a 1.212	
Sala de Llegadas Nacionales e Internacionales	594	1.355 a 1.379	1.677 a 1.705	1.471 a 1.495	
Sala de Registro y Documentación de Pasajeros	387	1.367 a 1.416	1.780 a 1.836	1.509 a 1.559	
Oficinas Generales de Administración	123	229 a 238	249 a 258	229 a 238	
Servicios al Pasajero / Restaurante - Bar	274	385	493	420 a 428	
TOTAL DE ÁREAS ÚTILES	2.294	4.389 a 4.499	5.552 a 5.704	4.809 a 4.932	Metros Cuadrados
SUPERFICIE TOTAL DE CRECIMIENTO		2.095 a 2.205	3.258 a 3.410	2.515 a 2.638	Metros Cuadrados

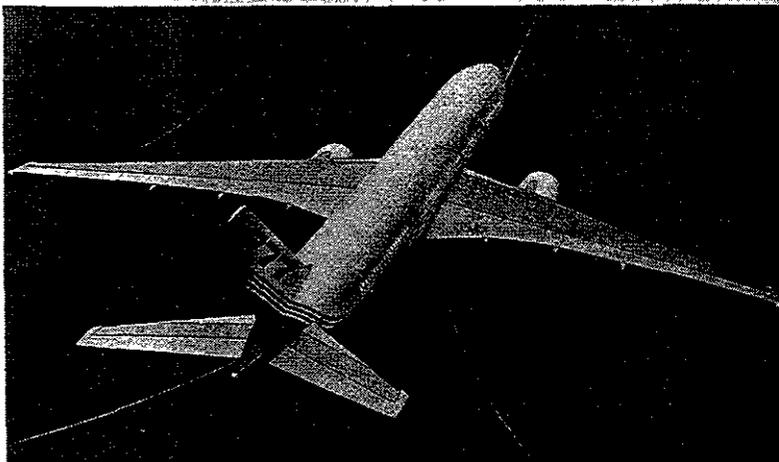
Tabla AD1.06 Cuantificación de superficies requeridas / Referencias normativas
Resumen Total de Áreas del Edificio Terminal

Estacionamiento Terminal Comercial

	SUPERFICIES EXISTENTES	MEDIANO PLAZO	LARGO PLAZO	CRECIMIENTO TOTAL INTERVENCIÓN	REFERENCIA NORMATIVA
Datos en metros cuadrados					
Estacionamiento para público en general	6,826 136 cajones	4,220 140 cajones	5,400 180 cajones	4,800 160 cajones	30.00 metros cuadrados / cajón con circulaciones Un cajón / 3 pasajeros horarios comerciales
Estacionamiento para empleados	no existe	420 14 cajones	600 20 cajones	480 16 cajones	Un cajón / 30 pasajeros horarios comerciales
Estacionamiento de auto - renta	no existe	240 8 cajones	360 12 cajones	300 10 cajones	Un cajón / 50 pasajeros horarios comerciales
Estacionamiento de taxi	no existe	240 8 cajones	360 12 cajones	300 10 cajones	Un cajón / 50 pasajeros horarios comerciales
Zona de ascenso y descenso de pasajeros	2,688 dos carriles	1,344 dos carriles	1,344 dos carriles	1,344 dos carriles	Dimensión transversal mínima de carril de 3.50 m
Bahía conector de servicios anexos	2,688 dos carriles	1,344 dos carriles	1,344 dos carriles	1,344 dos carriles	Dimensión transversal mínima de carril de 3.50 m
Circulaciones peatonales	672 carece de planteamiento	768	1,008	882	15 % del área de estacionamiento - cajones
Control de Estacionamiento comercial	4 sin sanitario	6 con sanitario	6 con sanitario	6 con sanitario	
SUBTOTAL	10,190	8,576	10,422	9,450	Metros Cuadrados

Tabla AD1.07 Cuantificación de superficies requeridas / Referencias normativas
Estacionamiento Terminal Comercial

Este apartado antecede con una breve revisión de la situación que guarda la industria mexicana de aviación comercial, como referente de las decisiones que en el momento actual determinan el desarrollo del sector en el país. Se presenta así mismo una síntesis de los antecedentes y motivos que de manera directa han influido en el diseño de un programa de transformación profunda del sistema portuario y del transporte aéreo en México, a través de la estrategia de privatización de gran parte de la red federal de aeropuertos. De manera general, se expone y comenta el esquema de privatización adoptado, enfocando las condiciones, lineamientos y efectos que plantea la participación del capital privado a la factibilidad de desarrollo de proyectos de infraestructura aeroportuaria. Se incluye finalmente una estimación presupuestal y una breve descripción del modelo de evaluación de factibilidad financiera del caso de estudio, para determinar la real posibilidad de desarrollo del proyecto y la obra en cuestión.



LA INDUSTRIA DE AVIACION COMERCIAL / MEXICO

La industria de aviación comercial en México, referida principalmente a las líneas aéreas troncales *MEXICANA* y *AEROMEXICO* y en cierta medida a la de reciente creación *TAESA*, ha enfrentado un difícil traslado en la presente década. Una situación mundial de crisis en el sector, enfrentar los efectos de pesimas administraciones, así como la crisis económica que recrudeció en 1994, son factores que han acentuado el decaimiento de éstas empresas, que desde 1993 ya enfrentaron situaciones de alto riesgo, fuertes pérdidas, alto nivel de endeudamiento y riesgo de quiebra.

Por su parte, los efectos colaterales de la desaceleración económica, tuvieron su resultado también negativo en el turismo - donde se redujo notablemente la tasa de viajes de tipo recreativo - y en el volumen de carga transportada por vía aérea - sustitución de modos -, índices que decayeron sobre una tasa cercana al diez por ciento anual ante la contracción de la demanda.

Esto ha determinado una serie de consecuencias desfavorables al sector en su desarrollo sostenido, para la aviación comercial ha significado incrementos de los costos y gastos de operación derivados de la devaluación, guerra de tarifas de vuelo, contracción de la demanda, cancelación de rutas improductivas y de baja rentabilidad, despido de personal y reajustes en la planta laboral, reducción del gasto en operaciones de flota aérea, etc.

o anterior permitió vislumbrar - en 1996 - para la aviación comercial, un futuro negativo de largo plazo, que representaría márgenes de ocupación promedio entre veinte y cuarenta por ciento e índices de rendimiento peligrosamente reducidos. Este perfil originó desde 1995 el abandono de gran parte de rutas de cobertura al interior por parte de aerolíneas internacionales, (retiro de AEROPERÚ, ANAMERICAN, WESTERN, EASTERN AIRLINES, TEXAS, IBERIA y BRANIFF e destinos turísticos medios del centro y norte del territorio nacional). Consecuentemente se impulsó el avance, ampliación y crecimiento en la cobertura de rutas por aerolíneas nacionales como TAESA, que reforzó las operaciones de vuelos charter y se especializó en establecer alianzas comerciales con aerolíneas internacionales a través del uso compartido de aeronaves y tripulación para vuelos con destinos internacionales de fuerte mercado en Europa, Asia y África.-

Factores como éste han hecho posible percibir cierto nivel de avance y progreso de la aviación mexicana, que ahora presenta un marco de seguridad a la inversión, economía saneada y amplio futuro en su desarrollo. A pesar de que las crisis recurrentes aún obligan a mantener bajos los niveles de recuperación y crecimiento, en los dos últimos años la aviación comercial mexicana ha logrado consolidarse como una industria de alto rendimiento de gran atracción a la inversión en el mercado accionario nacional e internacional.-

En la actualidad, el grupo financiero CINTRA - socio inversionista de operadoras aeroportuarias, aerolíneas, armadoras y fabricantes de aeronaves a nivel mundial -, ha consolidado el control sobre las aerolíneas nacionales AEROMÉXICO, MEXICANA, AEROLITORAL, AEROCARIBE, AEROCOZUMEL y AEROMEXPRES. mientras que conservan cierto margen de independencia las aerolíneas AEROMAR, TAESA, AVIACSA y AEROCALIFORNIA.-

Este entorno de desarrollo representó para el sector en 1998, un incremento superior al quince por ciento en ingresos netos conforme a años anteriores, así como una tasa de crecimiento sostenido del seis por ciento anual referida a pasajeros promedio en la red de transporte.-*FP1

Consecuencia directa del repunte reciente de la aviación comercial, para 1997 el organismo de administración y operación aeroportuaria A.S.A., registró un tráfico superior a un millón trescientas mil operaciones con un volumen cercano a cincuenta millones de pasajeros transportados (treinta y cuatro por ciento de tipo internacional, de los cuales el setenta y un por ciento corresponde a fletamiento por comercio exterior - con trescientas treinta y cinco mil toneladas de carga aérea -), que representaron a su vez ingresos totales por dos mil ochocientos doce millones de pesos y utilidades netas de mil setecientos treinta y dos millones de pesos.-*FP2

Esto ha obligado forzosamente a transformar de manera consciente el esquema de desarrollo de la aviación comercial, para así poder alcanzar los niveles de competencia internacional, que implicará entre otras acciones futuras: fortalecer las líneas regionales y alimentadoras para extender la cobertura intrarregional con menor costo; incorporar nuevas tecnologías en los sistemas aeronáuticos y terminales - como inversión productiva para la eficiencia total -; reestructurar la planta laboral y; adaptarse a las nuevas condiciones que determina el mercado de transporte aérea comercial.-

Es así como podemos mencionar que los índices de recuperación del sector durante 1998, el superávit financiero en la operación de aeropuertos y la perspectiva de desarrollo futuro de la aviación comercial, han creado las condiciones necesarias para hacer factible

1 / "Aeropuertos, Crecimiento anual del 6 %
ASA seguirá mejorando 22 aeropuertos"
Excelencia / Desde el piso de remollos / Colón M. / Octubre 24 1998 / Sección Financiera p p 1 y 6

2 / "Por Aeropuertos del Sureste sólo una empresa mexicana"
Excelencia / Duran, J / Junio 1, 1998 / Sección Financiera p p 1 y 6

la inversión privada - nacional y extranjera - en los aeropuertos nacionales.-

REESTRUCTURACIÓN DEL SISTEMA AEROPORTUARIO NACIONAL

La observación de la situación general que guarda la industria de aviación en el país, enfocada al estudio de las razones que han propiciado su auge reciente, así como la importancia que refiere en la actualidad el sector de transportación aérea, su vertiginoso desarrollo y evolución futura, ha obligado recientemente a profundizar en el análisis de las condiciones e instrumentos que permitan desarrollar un programa de modernización que logre impulsar la consolidación definitiva del sistema aeroportuario mexicano a largo plazo.-

Durante el año de 1998, la S.C.T. logró conformar el diseño de un programa estratégico para la transformación profunda del sistema portuario nacional y con ello del transporte aéreo en el país. Éste programa de desarrollo a largo plazo, supone una mejora sustancial del sector a través de la apertura a la participación de la inversión privada.-

* FP3

Éste modelo pretende, entre otros aspectos:

"Conservar, modernizar y ampliar la infraestructura aeroportuaria a fin de apoyar un crecimiento económico sustentable del sector."

*"Mejorar la calidad de los servicios aeroportuarios, complementarios y comerciales, así como fomentar el desarrollo integral de la industria aérea y aeroportuaria a escala regional de tal manera que la población cuente con más y mejores opciones de transporte." * FP4*

"- Procurar - el fortalecimiento de la extensa red aeroportuaria que se dispone y ampliar la cobertura de servicio en el territorio nacional a través de la complementación de las estructuras regionales de transporte y puertos aéreos."

*"Atender con mayor eficiencia, seguridad, calidad y oportunidad al creciente número de pasajeros a través de operaciones de modernización de infraestructura, incorporación de nuevas tecnologías y personal capacitado acorde a los nuevos requerimientos." * FP5*

*"Elevar los niveles de seguridad, rentabilidad y eficiencia de la red aeroportuaria nacional." * FP6*

*"Dejar de otorgar subsidios, recibir más impuestos con la operación privada y lograr la reducción de tarifas, mayor eficiencia y seguridad en los vuelos internacionales" * FP7*

Reestructurar los modelos administrativos, operativos y funcionales de los aeropuertos para adaptarlos a una prestación eficiente y actualizada.-

ESQUEMA DE APERTURA A LA INVERSIÓN PRIVADA

El esquema general de licitación pública para la participación de la inversión privada en los aeropuertos nacionales, propone primeramente un lapso hasta de cincuenta años prorrogables a la fecha de término, para la concesión de la administración, operación, exploración y construcción de los treinta y cinco aeropuertos nacionales más rentables de los cincuenta y ocho que integran la red federal actualmente (lo que significará una inversión cercana a cuatro millones de dólares). Considera conservar la rectoría del Estado en la materia y la administración y

FP3 / "Apertura del Sistema Aeroportuario Mexicano S.A.M. a la inversión privada" Expositor / Edición Especial / Marzo 18 1998 / p. 6

FP4 / "Será posible la inversión extranjera mayoritaria en los aeropuertos. SCT" Expositor / Molina E. / Febrero 1 1998 / Sección Turismo p. 2

FP5 / Ibid FP3, op. cit. p.D. 1 y 6

FP6 / "En 10 días asumió el Grupo Aeroportuario del Sureste la administración de las terminales aéreas de la región" Expositor / Borda H. / Febrero 22 1998 / Segunda A.p. 31

FP7 / Ibid FP2, op.cit. p.p. 1 y 6

operación de veintidos aeropuertos regionales menores y dos estaciones de combustible a través de *Aeropuertos y Servicios Auxiliares*.-

Por lo anterior, una comisión intersecretarial coordinará los procesos de desincorporación, licitación, desregulación, otorgamiento de concesiones y expedición de permisos del gobierno federal.-

En la intención de fortalecer un marco reestructurado del sector a través de fomentar la sana competencia, la estrategia de apertura ha conformado cuatro grupos regionales de terminales portuarias a modo de unidades de inversión. Estos grupos tienen cada uno una terminal ancla que corresponde a los aeropuertos de Cancún, Guadalajara, Monterrey y el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México en un paquete unitario.-

Éstas agrupaciones se conforman de la siguiente manera: la del sureste que incluye nueve aeropuertos (Cancún, Mérida, Villahermosa, Cozumel, Oaxaca, Huatulco, Minatitlán, Tapachula y Veracruz); la del pacífico con doce terminales (Aguascalientes, Bajío, Guadalajara, Hermosillo, La Paz, Los Mochis, Manzanillo, Morelia, Mexicali, Puerto Vallarta, San José del Cabo y Tijuana); la del centro - norte que comprende trece aeropuertos (Monterrey, Acapulco, Mazatlán, Zihuatanejo, Zacatecas, Culiacán, Ciudad Juárez, Chihuahua, San Luis Potosí, Durango, Torreón, Tampico y Reynosa) y finalmente: el paquete unitario que corresponde al Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México AICM.-

El programa económico plantea dos fases de traslado de inversión, en la primera se pretende obtener hasta veinticuatro postores iniciales por paquete en la apertura de las bases de licitación pública. Con ello se busca conformar una sociedad que comprenda: un socio estratégico - operador aeroportuario - que acredite su capacidad técnica para mejorar la administración y operación de aeropuertos, éste resultará obligado a aportar un mínimo de dos por ciento de capital, con la posibilidad de adquirir hasta un veinte por ciento en dos emisiones parciales; un grupo inversionista mexicano con un mínimo del dos por ciento de participación - factible optar por empresas del ramo de la construcción previendo el interés en el desarrollo y fortalecimiento de infraestructura -; y un socio inversionista mayoritario con hasta el cuarenta y nueve por ciento del monto del capital base.- * FP8

La segunda etapa de inversión se refiere a la venta del capital social de la sociedad controladora de cada uno de los aeropuertos, ésta se llevará a cabo a través de la colocación de valores bursátiles en subasta pública en una estructura accionaria que permite obtener hasta un cincuenta por ciento exclusivamente a socios mexicanos, hasta un cuarenta y nueve por ciento en bonos de libre suscripción (inversión privada nacional y extranjera) y el uno por ciento en bonos de reserva de dominio del gobierno federal.- * FP9

Dentro del esquema de privatización, el segundo paquete aeroportuario a la venta corresponde al grupo pacífico (publicación de bases de licitación en primavera de 1999 *FP10). Quizás su importancia radica en la amplia demanda y creciente captación de pasajeros, que durante 1998 superó los quince millones de pasajeros y poco más del veintiocho por ciento del total de pasajeros internacionales que arriban al país.- *FP11

Por otro lado, habrá que observar que éste grupo ofrece la total cobertura de servicios aeroportuarios dentro de un área territorial extensa de gran importancia en la geografía nacional, ésta incluye ciudades industriales, ciudades medias en desarrollo y destinos

turísticos igualmente destacados; como ya se ha mencionado, incluye las terminales aeroportuarias de Aguascalientes, Bajío (en Silao, Guanajuato), Guadalajara (que mantiene los índices más acelerado de crecimiento y rendimiento financiero en el país), Hermosillo, La Paz, Los Mochis, Manzanillo, Morelia, Mexicali, Puerto Vallarta, San José del Cabo (punto nodal del desarrollo megaturístico de Baja California Sur) y Tijuana.-

Según los estudios económicos realizados por A.S.A., la inyección de recursos que requiere (condición para inversionistas) el paquete aeroportuario del pacífico en el próximo ejercicio a mediano plazo - 2000 a 2005 -, asciende a ciento diecinueve millones de pesos aplicados en obras de ampliación, conservación y equipamiento de la infraestructura total.- * FP12

Para analistas financieros, "éste paquete de terminales aeroportuarias con valor superior a los mil millones de dólares, significa un potencial negocio para grupos de inversionistas del exterior que ya han expresado su interés en éste caso". * FP13

Respecto a ésto, *Servicios Aéreos del Centro SACSA*, empresa de capital nacional dedicada a desarrollos tecnológicos de aviación en los aeropuertos de Toluca y Los Cabos, "ha anunciado su interés por la adquisición a través de una sociedad con grupos de operación aeroportuaria y de inversión como el Aeropuerto de Francfort Le Main, los aeropuertos de París - que agrupan al Charles de Gaulle, Rossy y Orly -, el Schipool de Amsterdam, - así como - Aeropuertos y Navegación Aérea de España AENA". * FP14 Otros grupos interesados son **OGDEN** de Estados Unidos y los Aeropuertos de Milán y Roma por Italia.-

PROYECTO DE INVERSIÓN
ESQUEMA DE RECUPERACIÓN FINANCIERA

Los proyectos de inversión y recuperación financiera, realizados coordinadamente por A.S.A. y la D.G.A.C., consideran para su evaluación el análisis de los valores del correcto comportamiento utilitario de las instalaciones portuarias, donde se equiparen anualmente los costos y beneficios tanto en lo económico como en lo social. Éste análisis se fundamenta entre otros aspectos, en los indicadores de empleos generados, aportaciones al PIB, salarios pagados por concepto de empleos directos, costo de interés del capital financiado, ingresos por prestación de servicios, revisión anual de tasas y cargos a usuarios del aeropuerto, programa anual de egresos, etc.-

Por lo anterior, el esquema propuesto de financiamiento a la inversión para la intervención en el aeropuerto, está sujeto a un estudio económico que demuestre la posibilidad real de captación de ingresos suficientes para cubrir los costos del valor presente neto en un periodo de recuperación del capital. Es decir, el estudio debe ofrecer un programa óptimo de cobertura de costos anuales de capital de inversión que permita además afrontar los costos para una adecuada administración, funcionamiento y mantenimiento de la instalación aeroportuaria.-

Sin duda alguna resulta trascendente en la evaluación del proyecto de inversión, el análisis de ingresos y de gastos directos de operación, ya que ésto permitiría conocer la real posibilidad de recuperación de la inversión para determinar la factibilidad de la intervención.-

Para la estimación de ingresos de operación fueron consideradas las cuotas, tarifas y rentas vigentes que establece A.S.A. sobre la red federal de aeropuertos por el uso de las instalaciones de la terminal aérea. Éstos indicadores se aplican en los siguientes conceptos de prestación de servicio:

Tarifa de Uso de Aeropuerto TUA

Este concepto se refiere a la cuota que se aplica en los aeropuertos federales a cada pasajero de salida en las instalaciones terminales

Equipo de Revisión de pasajeros y equipaje ERPE

Este concepto aplica una tarifa en el cobro a pasajeros de salida correspondiente al servicio de revisión por seguridad de acuerdo a las normas operativas de la red federal de transporte aéreo

Tarifa por servicios de aterrizaje

La prestación de servicios de llegada en las instalaciones de la zona aeronáutica (pistas, calles de rodaje, plataformas, etc.) implica la aplicación de una tarifa bajo los criterios de: peso de aeronave, el tiempo de ocupación y permanencia en plataforma y el tipo de operación que realiza (comercial o general)

Tarifa por servicios auxiliares

La prestación de servicios auxiliares en la llegada de una aeronave, consiste en el transporte y manejo de equipaje, aprovisionamiento de consumibles, desalojo de desperdicios, servicios de limpieza y otros. Este rubro considera la aplicación de una tarifa por la prestación del paquete de servicios a cada aeronave comercial que arriba a las instalaciones

Tarifa por suministro de combustible

Este concepto se refiere al cobro de servicio de suministro a aeronaves y se aplica por litro servido

Tarifa por venta de combustible

El servicio de venta de combustible es una fuente de ingresos importante para cualquier instalación aeroportuaria. La tarifa está igualmente aplicada por litro servido y la utilidad neta que percibe la entidad de administración aeroportuaria corresponde al 3.9 % en turbosina y 6.9 % en gas - avión

Tarifa por servicios aeroportuarios SENEAM

Este concepto estará referido al cobro de una cuota aplicada a cada operación de llegada en que se presten los servicios de ayuda a la navegación por parte del SENEAM (*Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano*)

Renta anual de espacios y participación porcentual de ventas

Esta tarifa aplicada por metro cuadrado se refiere al cobro anual por concepto de arrendamiento de espacios concesionados del edificio terminal. Estos comprenden las zonas que ocupan líneas aéreas y comercio establecido. Los espacios destinados a aerolíneas comprenden las áreas adecuadas para oficinas, módulos de documentación, módulos de boletaje y áreas de manejo de equipaje. Por su parte los espacios comerciales estarán dedicados a renta de autos, restaurante - bar, venta de alimentos y bebidas, bancos y casas de cambio, venta de artesanías, dulces y regalos, entre otros. Al respecto, la entidad de administración aeroportuaria establece un porcentaje adicional (aproximadamente del 7 %) como participación sobre ventas totales en dichos espacios comerciales

Tarifa de estacionamiento comercial

La prestación del servicio de estacionamiento refleja un costo directo al usuario. Para su análisis se realizan los estudios necesarios para obtener los promedios de ocupación diaria y su pronóstico de crecimiento a mediano y largo plazo de manera coordinada con el volumen estimado de la demanda futura

Por su parte, el análisis de los gastos de operación de la infraestructura aeroportuaria y su estimación futura, tuvieron que considerar los registros de situación financiera del aeropuerto y proyectarlos con una tasa de crecimiento acorde al incremento estimado en el volumen de la demanda potencial.-

Así mismo, hubo de considerar que la intervención de expansión del edificio terminal y las obras realizadas a la fecha en zona aeronáutica, suponen una significativa mejora en la productividad económica y eficiencia operativa de la infraestructura total.-

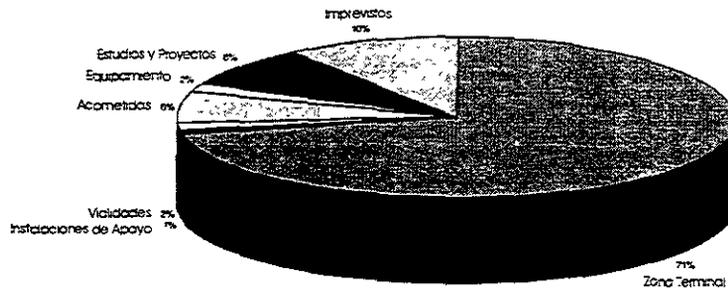
Los conceptos de gastos analizados, fueron referidos a los rubros de: emolumentos al personal (sueldos, compensaciones y prestaciones); gastos de operación de servicios básicos y menores; gastos de conservación y mantenimiento menor a edificio terminal, pistas, plataformas, maquinaria y equipo; gastos en materiales y suministros necesarios; gastos en mantenimiento mayor en zona aeronáutica y; gastos de recuperación financiera de la inversión base.-

ESTIMACION PRESUPUESTAL

La inversión total estimada para el desarrollo de infraestructura terminal y obras complementarias asciende aproximadamente a 32.59 millones de pesos; el cálculo corresponde al tabulador base detallado en la tabla **PRES 1.01** Estimación de Costo aproximado.-

El presupuesto de la inversión estimada considerará partidas para los conceptos de *Zona Terminal, Vialidades, Instalaciones de Apoyo, Acometidas* (servicios básicos), *Equipamiento* (dotación de equipo y mobiliario a las instalaciones), *Estudios y Proyectos e Imprevistos*.-

ELEMENTO	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE
ZONA TERMINAL				
Edificio Terminal	m2	8.595.00	2,638	22'673,610
Adaptación Estacionamiento comercial	m2	66.75	5,400	360,450
Estacionamiento Empleados	m2	667.50	480	320,400
Edificio Técnico	m2	6.138.50	-	-
INSTALACIONES DE APOYO				
Cercado Perimetral	m1	367.00	650	238,550
VIALIDADES				
Camino perimetral peatonal	m2	267.00	1,125	300,375
Vialidad Estacionamiento	m2	9,340.00	210	196,140
ACOMETIDAS				
Telefónica	lote	1'100,000.00	-	-
Eléctrica	lote	850,000.00	0.8	680,000
Hidro - sanitaria	lote	1'300,000.00	1	1'300,000
Planta de tratamiento	lote	550,000.00	-	-
Aire acondicionado / ventilación y extracción	lote	1'000,000.00	1	1'000,000
EQUIPAMIENTO				
Edificio Terminal	lote	1'100,000.00	0.5	550,000
SUBTOTAL DE OBRAS				27'619,525
ESTUDIOS Y PROYECTOS (8 % del Subtotal de Obras)				2'209,562
IMPREVISTOS (10 % del Subtotal de Obras)				2'761,952
INVERSION TOTAL DE OBRA (moneda nacional)				32'591,040



Gráfica PRESG 1.01 Distribución total de la inversión

El programa de inversiones para el periodo de realización de la obra, determina aportaciones de capital federal, estatal, de inversión privada y operaciones de financiamiento - crédito. El esquema general de inversión determina una participación del 31 % para el organismo descentralizado A.S.A., del 9 % para la *Dirección General de Aeronáutica Civil D.G.A.C.*, del 5 % como costo de aplicación a líneas aéreas, del 6 % a través del sistema de cobro de espacios concesionados de uso comercial, y del 49 % para la participación de inversión privada directa dentro de programas de financiamiento.-

La evaluación final de factibilidad financiera de proyectos de infraestructura aeronáutica se fundamenta en el análisis de tres factores principales: la tasa interna de retorno TIR (rendimiento anual de la inversión), el valor presente neto versus flujo de recursos y el indicador de período de recuperación de capital PRC (que define el tiempo de recuperación de la inversión de acuerdo a la captación de recursos).-

El resultado de dicho análisis realizado por A.S.A. y la D.G.A.C., determina un valor positivo que hace posible la realización de la intervención tanto en los puntos de recuperación financiera como en las condiciones operativas propuestas. Es decir, el estimado de ingresos originados por la operación y uso comercial de las instalaciones del aeropuerto, cubre tanto el total de capital de crédito dentro del período óptimo de recuperación de la inversión, como también garantiza la disponibilidad de recursos para la eficiente operación y mantenimiento de las instalaciones.-

Ésto significa que la expectativa comercial del aeropuerto, aunque resulte moderada, se sugiera atractiva a la inversión privada. Aunque podríamos pensar que la participación de capital privado limitará la inversión futura, el esquema de licitación condiciona ciertos montos de inversión aplicada que garantizan a futuro la modernización y ampliación de la infraestructura existente. Por otra parte, el Aeropuerto Internacional de Morelia, que se ha consolidado como la vigésima terminal en importancia -por tráfico de pasajeros y productividad - dentro de la red federal, ha acreditado su rentabilidad financiera a largo plazo, haciendo posible con ello su incorporación en el *Paquete de Aeropuertos del Pacífico* dentro de las ofertas de apertura a la inversión privada, lo que permite de algún modo - según la S.C.T. - determinar la factibilidad de complementación y desarrollo de infraestructura a mediano plazo.-

Del análisis y diagnóstico previo que abordara aspectos en los niveles regional, urbano y arquitectónico, se han identificado y extraído indicaciones precisas y objetivas de radical importancia al proceso de diseño, que se exponen a continuación a modo de principios de actuación.

Estos conceptos de diseño determinan en lo sucesivo las formas alternativas de abordar la solución espacial en sus diversos niveles de decisión, así como también establecen lineamientos que condicionan y prefiguran el objeto arquitectónico a diseñar.

La profundización en el conocimiento, análisis y dominio de las condicionantes del proyecto, se han expresado puntualmente a manera de conclusiones objetivas y en términos que permitan su vinculación al proceso de diseño de la intervención particular, dentro de esta última etapa de planteamiento.

Es preciso señalar que la propuesta deberá abordarse en su nivel de diseño y esquematización global del conjunto urbano y particular del edificio terminal, en base al seguimiento preciso tanto de las predeterminaciones físicas del sitio como a las disposiciones generales de diseño que el Plan Maestro determina y que condicionan conceptualmente la propuesta específica, eliminando aquellas opciones que en menor grado resulten solucionar la problemática espacial, que generen conflictos o contravengan en la proposición integral del complejo aeroportuario en sus opciones de adaptación, transformación y/o expansión.

CONJUNTO URBANO / COMPLEJO AEROPORTUARIO
CONCEPTOS GENERALES DE DISEÑO

En primer instancia el ejercicio ofreció dos modalidades conceptuales de acuerdo a la demanda pronosticada y sus correspondientes requerimientos en la planeación integral del sistema de infraestructura aeroportuaria: una que incluye las opciones de desarrollo a mediano y largo plazo, que implica abordar la propuesta en dos etapas sucesivas de crecimiento de las instalaciones dentro de la idea de generar una solución que sume el interés del crecimiento progresivo y su planeación, y la otra opción consistente en adoptar el concepto de *crecimiento total* en su proyección a mediano plazo, lo que refiere una sola intervención y etapa de crecimiento de las instalaciones. Por su naturaleza esta propuesta presenta la factibilidad de permanencia a largo plazo al proveer de espacios diseñados consecuentes a una demanda promedio que prevee las acciones de sobredimensionamiento a largo plazo, esto ante la previsión de un probable retroceso en el comportamiento de la demanda futura en la complementación de la red general de transporte y consolidación del sistema estatal de vías de comunicación. Esto incide además en una reducción de costo de inversión directa a largo plazo y ofrece un modelo óptimo de recuperación financiera en la planeación presupuestal del desarrollo aeroportuario en un lapso de hasta diez años a la fecha, por lo que la opción factible resulta asociada a esta alternativa de - antes mencionada - de *crecimiento total*.

Esta opción fundamenta su validez en la premisa de lograr el crecimiento máximo con óptimas condiciones de servicio bajo la norma internacional, que recomienda no exceder el manejo del índice de pronóstico de pasajeros anuales de *crecimiento total* (demanda al cien por ciento), en un módulo unitario de atención terminal aeroportuaria de demanda media.

Por otra parte, ha sido señalado con anterioridad que el planteamiento general del proyecto de la terminal aérea, dependerá en gran medida

de una serie de factores, como el tipo y volumen de la demanda de tráfico (internacional y doméstico, regular y charter, pasajeros y fletamiento); la naturaleza, calidad y número de los servicios terminales prestados; así como la cantidad y modalidad de operaciones aeronáuticas realizables (distribución y tipo de tráfico, modos operacionales, dimensión de aeronaves, etc.).-

El análisis de éstos factores y las determinaciones del Plan Maestro, han definido los conceptos generales de diseño del esquema de funcionamiento, dirigiendo la propuesta hacia preservar el modelo existente, acorde con un concepto de centralización de los elementos del sistema terminal en un esquema de disposición lineal del conjunto urbano y de la infraestructura terminal en base a salas mixtas (modos doméstico e internacional).-

Este concepto considera la concentración total de actividades y prestación de servicios terminales comerciales en un solo espacio*, donde el proceso, tránsito y manejo de pasajeros, equipaje y fletes debe observar en extremo el tratamiento cuidadoso en el diseño de las circulaciones (distribución de flujos), espacios y elementos que conforman el área terminal ante el traslape de pasajeros nacionales e internacionales en ciertas funciones de zonas específicas.-

La disposición del concepto lineal del terminal, asociada a información resultante sobre aspectos como: el volumen medio de tráfico; el número reducido de aerolíneas en pronósticos de operación; el estimado de operaciones predominantes de tipo doméstico regular (81%) y; el número incrementado a cinco posiciones simultáneas en plataforma, permiten pensar que las operaciones aeronáuticas podrán realizarse a futuro a través de asignación previa de posiciones y muelles permanentes en plataforma para cada línea aérea. Esta solución resuelve en cierto grado la organización y coordinación de las operaciones aeronáuticas - entendidas como flujos externos que penetran o abandonan el espacio terminal -, con la adecuada prestación de servicios y tratamiento de flujos de integración al interior del edificio, haciendo factible lograr un mejor manejo del pasajero, del equipaje y del fletamiento, a la vez de ofrecer un mejor funcionamiento y calidad de estadia y servicio para la eficiencia total del diseño.-

La solución propuesta, presupone la evolución del concepto lineal del aeropuerto a un esquema de transporte, éste incorpora plataformas remotas para uso preferente de vuelos con aeronaves de menor envergadura, operaciones charter y estancias semiprolongadas por condiciones de retraso de vuelo o esperas sin asignación. Esta opción resulta especialmente diseñada para condiciones de saturación de posiciones simultáneas en plataforma del frente aeronáutico del edificio terminal, situación posible cuando el incremento de operaciones aéreas se aproxime a su crecimiento máximo estimado a largo plazo - 2010 -. Esto no significará necesariamente la saturación del edificio terminal, de sus instalaciones y prestación de servicios, porque su capacidad diseñada acorde al concepto de *crecimiento total* le permitirá cubrir con alto nivel de eficiencia y en óptimas condiciones una sobredemanda límite hasta de quinientos cincuenta mil pasajeros anuales.-

Además, como se ha mencionado, la propuesta ha previsto un posible retroceso de la demanda esperada cuando se consolide el desarrollo de las terminales regionales en Lázaro Cárdenas y Uruapan así como la evolución de otros modos de transporte, lo que establece finalmente que la oferta de infraestructura terminal propuesta, podrá mantener su vigencia y funcionamiento terminal a largo plazo aún cuando en un momento dado exista el requerimiento de expansión de las instalaciones aeronáuticas.-

En un segundo plano de decisiones, la ampliación del edificio terminal comercial, como se ha mencionado anteriormente, generó la necesidad de realizar los estudios y análisis correspondientes del espacio existente, del desarrollo de las actividades contenidas, de la prestación de servicios, de la demanda específica y de su factibilidad técnica y económica, para así poder tomar las decisiones en cuanto a los modos de acceder al problema. Es decir, definir las opciones iniciales - postura - de rediseñar de acuerdo al esquema de un espacio preexistente o diseñar abandonando las predeterminaciones formales y funcionales del espacio dado, pero retomando el volumen construido - estructura - con diferente concepción y tratamiento del espacio.-

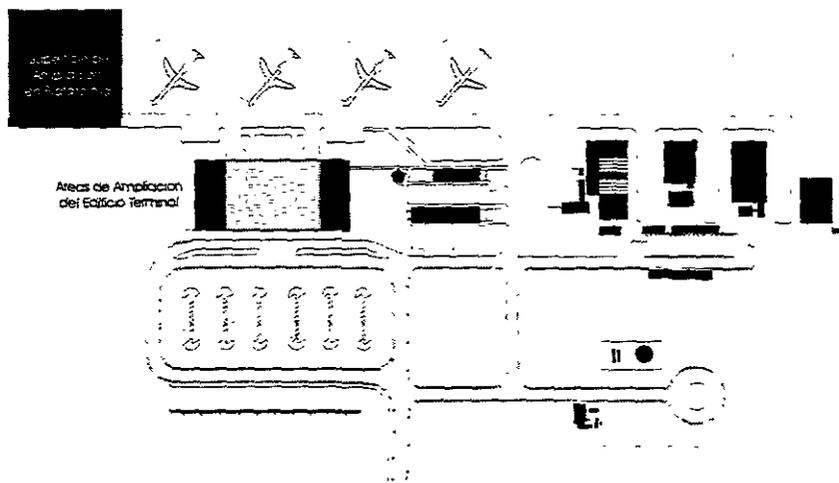
Al respecto Aeropuertos y Servicios Auxiliares ha determinado para el caso particular una ampliación que considere la posibilidad de la total reordenación de los elementos, lo que implica la renovación de la imagen del conjunto terminal a través del reciclado de los elementos constructivos preexistentes, a los que se otorgue una nueva concepción y alternativa de realización espacial al interior y al exterior. Esto condiciona el seguimiento de una propuesta que contemple el diseño total de los elementos que constituyen el edificio y obras complementarias en áreas de conexión a plataforma, en estacionamiento y acceso carretero.-

Por otra parte, existen dos alternativas adicionales que en lo general determinan el esquema de desarrollo y que habrán de definir consecuentemente las posturas conceptuales al abordar la ampliación del aeropuerto. La primera de ellas se refiere al crecimiento vertical del edificio en un tercer y hasta cuarto nivel, como una solución acorde a la situación en que el Plan Maestro determinase la negativa al incremento longitudinal del área de plataforma y obligara a resolver el problema espacial del terminal en base a la desvinculación de los servicios modales nacional e internacional; aunado a ello, las características estructurales y constructivas del edificio existente que no ofrecen viabilidad de acciones de obra vertical, tendrían que ser reforzadas en sus condiciones de soporte y resistencia.-

Por tanto, la decisión se ha definido en base a los lineamientos que establece el Plan Maestro en el *Esquema de crecimiento integral de las instalaciones*, es decir, el desarrollo de la zona aeronáutica dentro del complejo comercial obedece a un esquema lineal que establece zonas de ampliación longitudinal sobre superficies de reserva territorial, lo que infiere a su vez una expansión preferentemente horizontal del edificio terminal. Así mismo, el análisis de las características constructivas y estructurales del edificio existente y el análisis de costo incrementado ante la previsión de circulaciones verticales automatizadas y la duplicación de servicios administrativos de aerolíneas, descartan definitivamente la opción de desarrollo vertical de las instalaciones.-

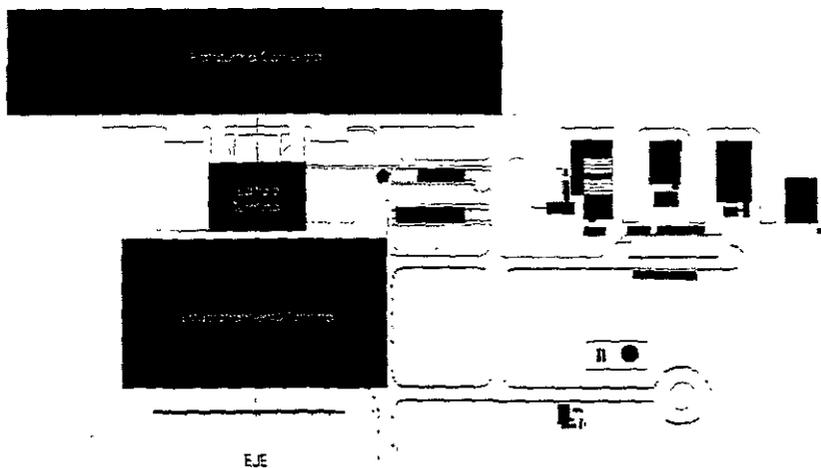
La segunda alternativa, acorde al Plan Maestro - como instrumento regulador de las intervenciones en el aeropuerto -, se plantea en base a la consideración del incremento longitudinal a largo plazo de la superficie de plataforma en una posición simultánea adicional localizada al suroeste de las existentes, que implicará consecuentemente la relación coordinada con la expansión longitudinal del edificio terminal hacia suroeste y noreste y a su vez el incremento en las circulaciones horizontales dentro del esquema lineal del edificio.-

Este supuesto permite en su aplicación a mediano plazo un esquema de conjunto con servicios nacionales e internacionales en espacios compartidos y parcialmente desvinculados. La solución logra evitar la contradictoria y costosa condición que propone el Plan Maestro en la intervención a largo plazo, que considera la obligada y total desvinculación de esos servicios modales, sin tomar en cuenta el tipo y número de aerolíneas que operan en la actualidad ni el estimado de las que lo harán la próxima década en la entidad - de origen nacional en un 90% -, y que ofrecen los servicios simultáneos para la administración y control de los modos internacional y doméstico en los aeropuertos de mediana escala como éste caso.-



El esquema del edificio terminal que responde a un concepto lineal que requiere del crecimiento horizontal de sus instalaciones hacia los extremos laterales, permite además su ubicación centrada con respecto a plataforma y el área de estacionamiento comercial. Con ello, logrará recorridos equivalentes entre los puntos extremos de plataforma a edificio terminal para condiciones de abordaje y descenso. Esto anula las posibilidades de un crecimiento longitudinal a largo plazo excesivo y excluyente sobre uno de los extremos del edificio existente, que significaría obligadamente la prestación del servicio adicional de transportación vehicular de pasajero a aeronave o a edificio al incrementar el traslado entre puntos de conexión.-

Ampliación de Plataforma y Edificio Terminal Crecimiento Total



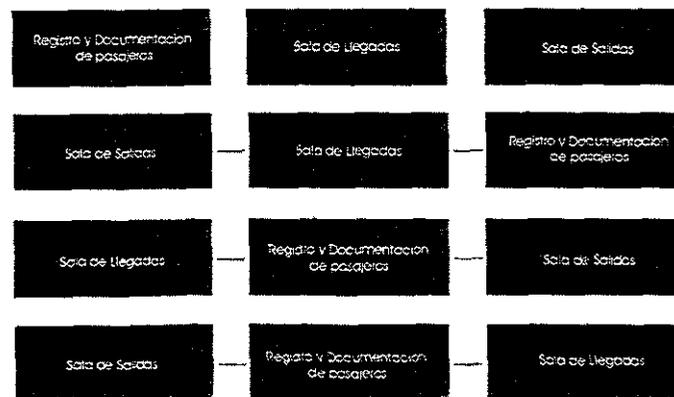
Situación actual centrada

No serán probables las soluciones que no permitan la plena identificación con un esquema claro y definido en cuanto a la organización espacial de servicios al pasajero y servicios aeronáuticos, como significarían los planteos que consideraran separaciones parciales o desvinculación directa de subespacios y/o actividades contenidas que lo requieran, promoviendo con ello la desorganización de flujos y recorridos, así como la alteración en el correcto desenvolvimiento de actividades y del funcionamiento integral del aeropuerto.-

Respecto a las circulaciones, además de pretender la mínima longitud posible entre puntos extremos de tránsito peatonal, la solución deberá contemplar ciertos parámetros de diseño que permitan entre otros, ofrecer flujos fluidos y recorridos simples en circulaciones para el pasajero, en el tratamiento de equipaje y fletamientos: así mismo deberá permitir un sistema de accesos simples y directos a las zonas de servicios y concesiones evitando todo tipo de obstrucción física o conglomerados de personas para permitir una clara percepción del espacio y su funcionamiento. Para ello deberá complementarse con medidas administrativas adecuadas para reducir las demoras en el flujo de pasajeros y los niveles temporales de ocupación de salas de espera y circulaciones de tráfico frecuente. Además deberá proponer una solución de diseño y organización de los elementos, de forma que generen áreas de servicio y circulación amplias, generosas y de vinculación directa donde, solo en los casos que se requiera, contarán con una franca delimitación diferencial entre ellas. Se pretende lograr así un alto nivel de eficiencia, a través de espacios conducentes acordes a los flujos predominantes y direcciones preferentes en el movimiento de pasajeros, destacando en ello el manejo adecuado de un sistema de acceso y salida diferenciado y claramente dispuesto y la complementación que ofrece la propuesta de señalización institucional de Aeropuertos y Servicios Auxiliares.-

Sobre lo anterior, no serán desarrollables las soluciones que no comprendan la correcta coordinación de espacios contenidos que permitan la correcta vinculación y desarrollo de actividades y conexiones espaciales, como resultaría de los esquemas lineales que contemplaran la separación del área de *Registro y Documentación de pasajeros* y la *Sala de Salidas*, así como aquellas que consideren la desvinculación del área destinada a *Salón Oficial* - como espacio conector - que requiere establecer relación directa y simultánea con la *Sala de Salidas* y la *Sala de Llegadas* para servicio alterno, lo que condiciona el desarrollo de los esquemas que consideren la separación entre éstas dos áreas generales antes mencionadas.-

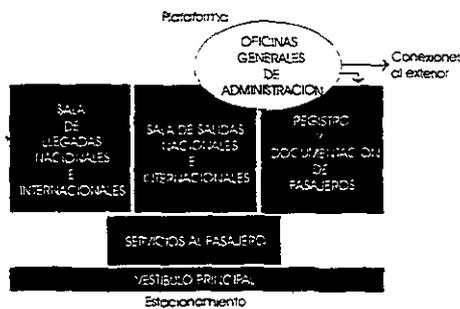
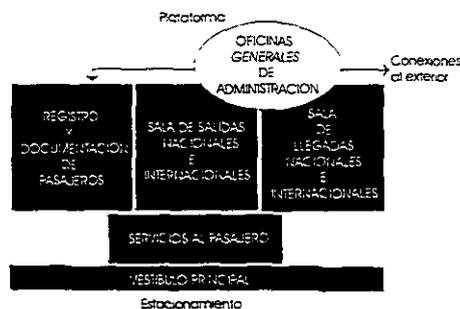
Opciones no desarrollables
o esquema general de situación
de espacios contenidos



Por lo tanto, resultan dos opciones alternativas al esquema general del conjunto terminal que ofrecen capacidad real de solucionar la problemática espacial identificada, son aquellas que ofrecen una vinculación coordinada de espacios que permite la correcta conexión de subespacios, funciones y servicios contenidos y por lo tanto coordinación y óptimas condiciones para el desenvolvimiento de actividades.-

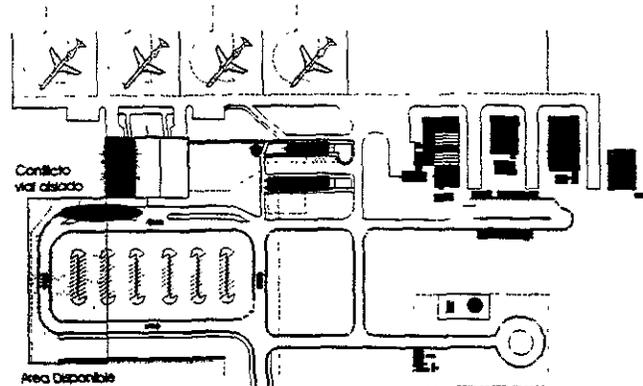
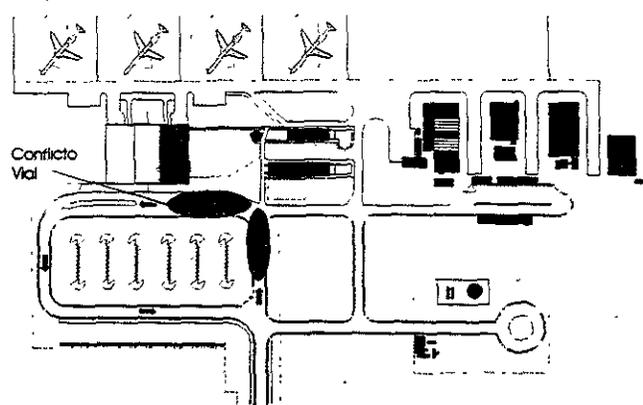
Estos esquemas adoptan en cierta forma el modelo de los aeropuertos nacionales de características similares en cuanto a la captación de operaciones y esquema formal y operativo, que ofrecen un ordenamiento lógico y funcional de sus elementos en el espacio interior y son consecuentes en sus conexiones al exterior. Estos se refieren a las opciones desarrollables consistentes en la disposición central de la *Sala de Salidas* en sus modalidades nacional e internacional, estableciendo en sus laterales las relaciones ineludibles con el área de *Registro y Documentación de pasajeros* y con la *Sala de Llegadas*.-

La diferencia entre las dos alternativas mencionadas radica principalmente en la influencia exterior que la disposición de éstas dos últimas áreas reciben de la ubicación de los servicios de apoyo, instalaciones anexas, estacionamiento y sistema vial del aeropuerto. De modo similar las condicionantes al interior infieren la correcta localización de los servicios al pasajero en su relación directa y simultánea con las *Salas de Salidas y Llegadas*, así como la ubicación del área administrativa del aeropuerto que establece relación indirecta al interior con aerolíneas - ubicadas en *Registro y Documentación de pasajeros* - y directa al exterior con las instalaciones de servicio, de apoyo en tierra y control de tráfico aéreo.-



Para elegir sobre una opción acerca del esquema general del edificio, fué esencial la valoración del funcionamiento y operatividad de las conexiones al exterior, atendiendo en primer instancia a un ordenamiento lógico en su correspondencia vial con respecto al circuito vehicular del conjunto. A fin de evitar el entorpecimiento del flujo continuo en el punto de primer contacto con el edificio terminal y su efecto colateral en el circuito para condiciones de salidas en saturación, se ha considerado la ubicación preferente del área de *Registro y Documentación de pasajeros* en el sector suroeste del edificio, donde localiza el punto de saturación vehicular en una zona que se detecta propicia por la disponibilidad de terreno - reducción del área ocupada por estacionamiento excedida en la actualidad-, generando una bahía aislada al circuito para ascenso y descenso de pasajeros. Esta solución ofrece además la capacidad de recibir y absorber ocasionalmente impactos de sobrecupo en condiciones de alta demanda o emergencia civil, sin afectar los flujos restantes del circuito vial.-

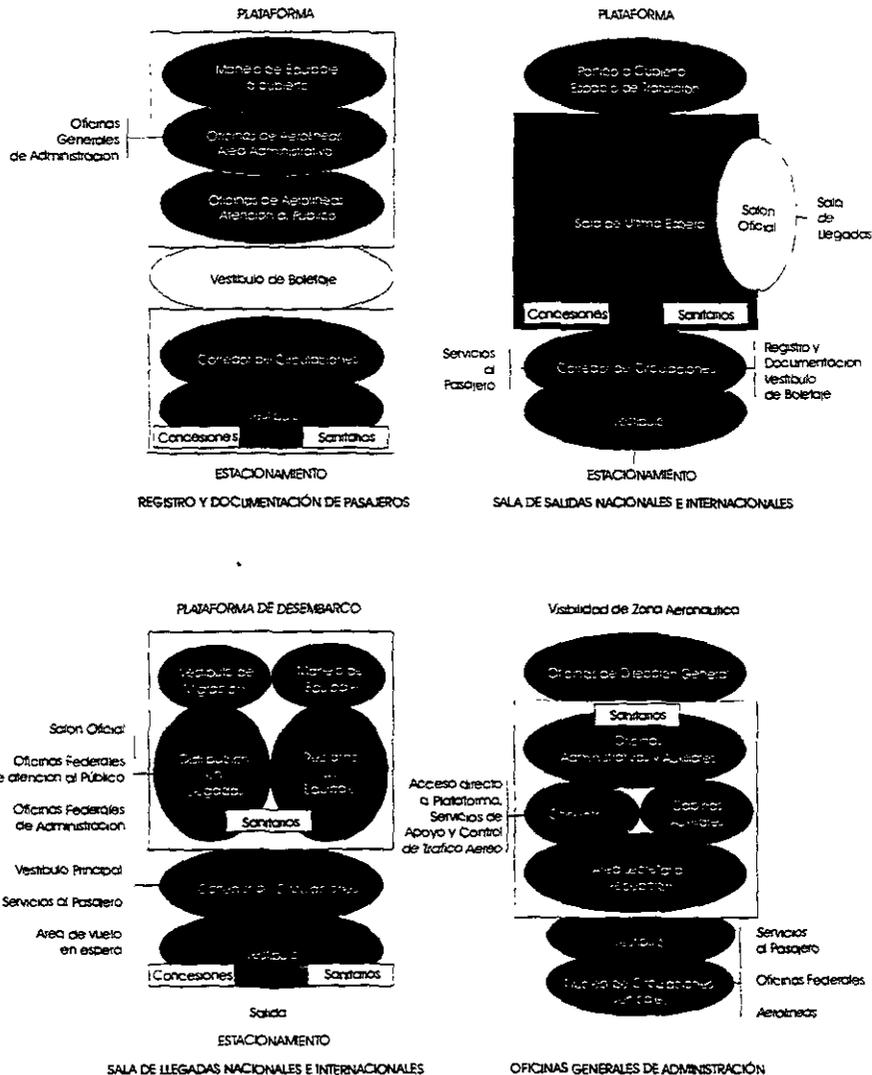
Este supuesto ofrece solución paralela en las conexiones directas e inmediatas requeridas al exterior con control de tráfico aéreo, servicios de apoyo e instalaciones anexas, a través de proponer la ubicación coherente con respecto al complejo total, de la zona administrativa general en la el sector noreste del edificio terminal del aeropuerto. Con ello, la propuesta deberá disponer el diseño adecuado de las conexiones que permitan las relaciones que establece al interior con la administración de aerolíneas y eventualmente con los otros servicios que contienen las *Salas de salidas y llegadas* correspondientes entre otros, a las oficinas federales de migración, sanidad internacional, policía fiscal, etc.-



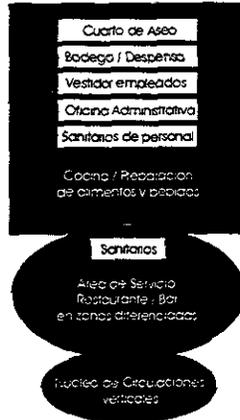
Esquemas de tráfico
interferencias al circuito vehicular
como consecuencia de la disposición del área de
Registro y Documentación de pasajeros

Finalmente, fué aplicado el producto del análisis desarrollado sobre el comportamiento de los flujos y el manejo de pasajeros, equipaje y fletamiento en los distintos espacios de las instalaciones existentes del aeropuerto. Subsecuentemente fué cotejada la información con los **Modelos de Red CPM - Critical Path Model** - que para tal efecto producen los organismos internacionales de regulación para la aviación civil (OACI), éstos representan la ruta crítica sobre los movimientos, actividades y prestación de servicios al usuario en cada sistema del aeropuerto.-

Resultado de ello, se muestran a continuación los esquemas particulares de los principales sistemas del terminal, que fueron desarrollados para entender y clarificar la organización de los elementos contenidos y los modos de relación que establecen entre ellos, sin que ello signifique la ubicación precisa de subespacios, servicios, o cualquier otro elemento dentro de la propuesta a desarrollar. De acuerdo a lo anterior, se pretende generar una propuesta acorde al requerimiento, que ofrezca una alternativa real y factible a través de la síntesis y entendimiento de las formas de organización y tratamiento que se requieren al interior de los sistemas de transporte aéreo.-



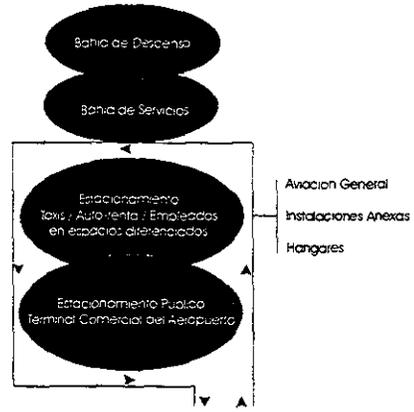
Sistemas de Abasto, Diseño de desperdicios y Ventilación



Vestíbulo Principal / Servicios al Pasajero

SISTEMA DE RESTAURANTE Y PREPARACIÓN DE ALIMENTOS Y BEBIDAS

Edificio Terminal Comercial



Sistema de Acceso / Salida

ESTACIONAMIENTO TERMINAL COMERCIAL

Desarrollo de Esquemas
Particulares de Subespacios contenidos /
Análisis de Flujos



LA FORMA /
REFERENCIA DE CONJUNTO URBANO
REFERENCIA CONTEXTUAL

La regulación y restricción que el Plan Maestro determina en las transformaciones físicas, constructivas y formales o en las modificaciones a los planteamientos de carácter tipológico y/o estilístico, atienden al respeto de los elementos y valores preexistentes que conforman el perfil del conjunto aeroportuario, de una arquitectura explícitamente contemporánea que deberá renovar su propia imagen y la escena urbana en general, a través de mejorar la integración a su entorno natural e incorporar el análisis de referencias contextuales y regionales en cada intervención sucesiva.-

Es necesaria entonces, la consideración de que la intervención deberá contemplar el valor arquitectónico de la arquitectura regional y de la ciudad histórica como aparato cultural - referencia contextual -, otorgando sentido a la nueva arquitectura a través de la interpretación completa y objetiva de los elementos que conforman el proceso de evolución histórica del objeto y el concepto arquitectónico en la región, como el sustento morfológico del desarrollo de la obra nueva y las intervenciones proyectuales en la configuración del conjunto urbano.-

Para ello, hubo de reconocer y retomar los principios y elementos que extraen la identificación colectiva de la sociedad con un lenguaje específico de la obra arquitectónica. asociar su análisis a una concepción actual y renovada de funcionamiento y forma requeridos. Lo anterior significa de algún modo, el mantenimiento de las relaciones entre una arquitectura permanente en la ciudad y la obra nueva - arquitectura en evolución - que se adapta a las condiciones renovadas del sitio y pretende integrar y articular equilibradamente la obra edificada en el tejido urbano y regional, contrarrestando de alguna manera su condición actual de aislamiento.-

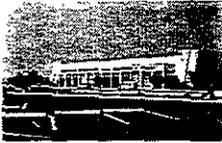
El análisis de referencias de la arquitectura antecedente, permitirá entonces acometer acciones de diseño con plena justificación, sustento y responsabilidad, con el propósito de incidir con el conocimiento y la conciencia del conjunto de valores del entorno a preservar, potenciando la intervención como un hecho urbano singular que en su acción de redefinición total, contempla los aspectos morfológicos de integración al sitio en que se inserta.-

Dentro de la valoración de las características históricas y urbano - arquitectónicas de la arquitectura de sitio y de los elementos que poseen un valor formal o cultural que forma parte importante de la configuración del ambiente urbano, regional y del paisaje, y que como rasgos morfológicos incidirán en el desarrollo de una propuesta de arquitectura contemporánea que los actualiza en su reinterpretación, destacan algunas predeterminaciones que han formado criterios de actuación para la intervención proyectual y se definen a continuación.-

- o La escala y proporción del conjunto aeroportuario, de fuerte incidencia en el planteo de los elementos construidos que contiene, no deberá preponderar sobre los aspectos de una arquitectura que atiende a la escala del hombre y a la relación formal y funcional de los elementos que lo constituyen en la dimensión de servicio al usuario; por lo que deberá tender en el diseño y dimensionamiento

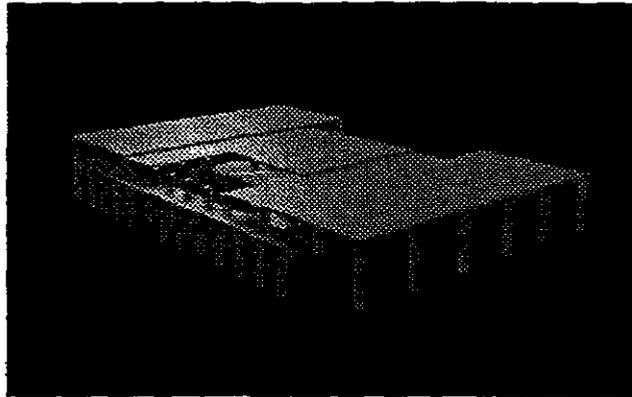
total de los elementos hacia una arquitectura apreciable por su énfasis en el detalle.-

- La homologación de alturas de la obra edificada en el complejo, ofrecerá unidad y armonía en su perfil urbano, conservando una secuencia continua de contención del espacio exterior abierto y de los corredores de circulación.-
- El predominio de paramentos continuados de tendencia longitudinal, con alturas dominantes de hasta ocho metros - tratados en dos niveles diferenciados y significados en fachada -, conformarán un alineamiento de trazos rectos, fachadas planas y paramentos ortogonales entre sí, de crecimiento preferentemente horizontal y de perspectivas profundas.-
- La revalorización y recuperación del espacio abierto, deberá dar lugar a soluciones cuyo sustento se haya en la interpretación del espacio público en la ciudad - la calle, la plaza, el patio, el paseo / pórtico / corredor -, que como resultado de las contenciones formales de la obra edificada, genera recesos espaciales con presencia de elementos vegetales y el tratamiento de diseño de pavimentos, procurando la obtención de puntos focales de interés y perspectivas del conjunto y del paisaje.-
- En el diseño de fachadas, preferentemente simétricas, prevalecerá el dominio del macizo sobre el vano, éste último de preferente tendencia vertical, se ubicará dentro de un entramado reticular, debiendo procurar un diseño de detalle en los elementos accesorios, que determine una significación en la secuencia de ritmos y ordenes del espacio.-
- Respecto al detalle, formarán parte importante del conjunto terminal el diseño del remate, del basamento, el vano, la columna, el pórtico, el plafón, el corredor interior, la escalera, el pasamanos, entre otros, así como la elección y reinterpretación de recursos tales como el arco, el balcón, la herrería y el manejo adecuado y cuidadoso de los materiales, el color y la luz.-
- Será factible retomar elementos característicos de fachada como los porticados con retranqueo del nivel de acceso, que genera un paseo a cubierto a manera de vestíbulo que antecede el espacio interior.-
- La selección de materiales aplicables en macizos, deberá tender a obtener superficies modulares en materiales de apariencia dura, color terroso semi-uniforme y acabado pulido fino al natural - cantera de la zona -; se podrá emplear en ello el recurso de línea de sombra entre módulos que componen el cuerpo recubierto, como el modo de definir trazos, escalas y proporción en la configuración de los espacios al interior.-
- Esta selección del material de presencia dominante, deberá regir tanto el desarrollo de las subsecuentes intervenciones y transformaciones del conjunto de edificios que complementan el complejo aeroportuario, como la elección de los materiales complementarios en la intervención de espacios del edificio terminal. En éste caso será exigida su equilibrada articulación en su percepción visual, así como su compatibilidad en cuanto a los procedimientos constructivos, de instalación y montaje.-



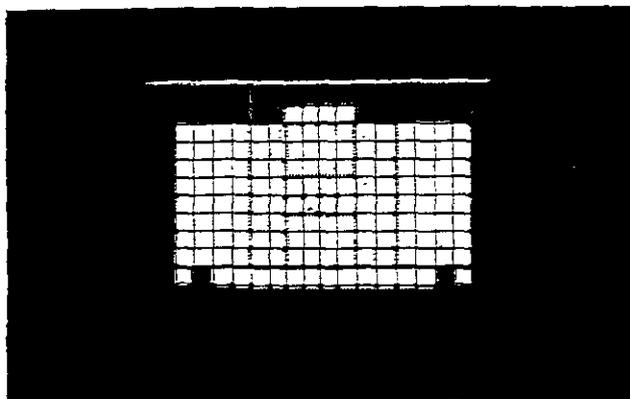
EL OBJETO PREEXISTENTE

El análisis previo sobre las características del espacio existente y sus posibilidades de transformación, establece como criterios de origen para el proceso de diseño, una total reordenación estratégica de actividades y funciones y por lo tanto de requerimientos espaciales y de conexión entre ellos. Para ello se tomará en cuenta la recuperación de áreas inutilizadas y la revalorización y reutilización de espacios libres al interior y al exterior, así como el mejoramiento de las relaciones entre subespacios comprendidos y los volúmenes que los contienen, a través de el aprovechamiento de la flexibilidad de actuación que determina el espacio dado para su adaptación a nuevas funciones.-

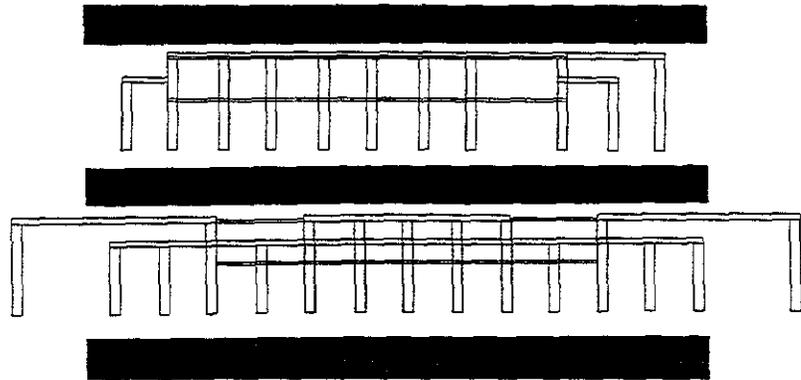


El análisis del casco estructural, ha determinado ciertas condiciones para el desarrollo de la intervención a desarrollar. El conjunto terminal, presenta un bloque unitario de tendencia horizontal *desplantado sobre terreno absolutamente plano*. El objeto construido parte del principio de utilizar en entramado constructivo modular - cuatro metros a ejes con soportes aislados -; el manejo preferente de marcos estructurales en el sentido corto (dirección noreste - suroeste); el empleo complementario de elementos estructurales horizontales para la estabilidad en el sentido transversal de la estructura total y; la utilización de un sistema de losas reticulares aligeradas de concreto armado en cubiertas de azotea y losa maciza de concreto armado en niveles de entrepiso, que conforman simétricamente dos núcleos de rigidez que agrupan áreas de servicio, instalaciones y circulaciones verticales.-

Conjunto Terminal Existente



Entramado Reticular
Soportes verticales / Núcleo de rigidez

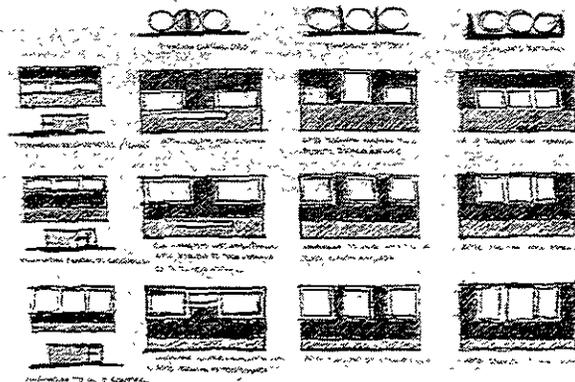


Cajón Estructural
Losas / Soportes verticales

La reutilización del inmueble, determina entonces la posibilidad de permanencia de la altura total constante de siete y medio metros libres al interior en las tres áreas principales ubicadas en el centro y laterales del edificio, (cada una ofrece en la actualidad aproximadamente el 25% del área construida), y por lo tanto respetar esa premisa en las superficies de ampliación futura.-

Se ha mencionado, que el esquema dispone parcialmente dos elementos construidos que cruzan transversalmente el edificio en la zona central, proponiendo dos niveles de cuatro y tres y medio metros en planta baja y alta respectivamente.-

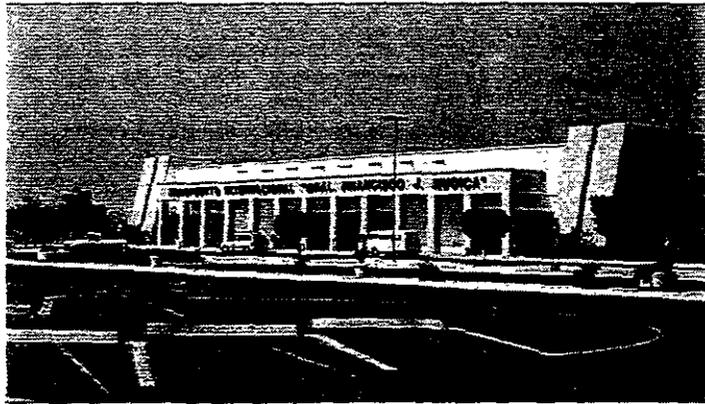
Esta situación establece una radical separación física de espacios al interior, al seccionar el espacio total del edificio a doble altura. Por lo tanto, el nivel de entepiso podrá respetarse en su altura actual, pero deberá modificar su planteamiento con el propósito de lograr un conjunto de espacios amplios y generosos, vinculados entre sí, que pretendan la percepción de un volumen total que contiene la ordenada distribución y vestibulación de los espacios y circulaciones. La diferenciación y organización de actividades, servicios, espacios y flujos, se propondrá entonces no en base a un criterio de separación tajante de los mismos, sino de acuerdo a un diseño cuidadoso del sistema terminal que opte por la utilización libre del espacio organizado con el uso mínimo de elementos construidos.-



Esquemas adicionales
de organización del espacio

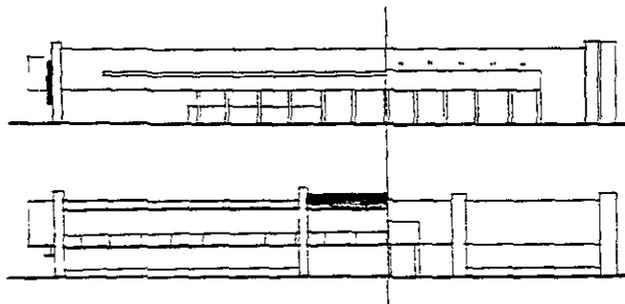
Los esquemas de probabilidad de los modos de organización de corredores de servicio y espacios generales, permitieron el análisis y valoración de las condiciones óptimas de solución acordes con las intenciones de diseño y logros espaciales previamente mencionados

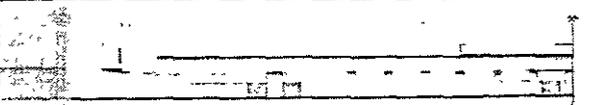
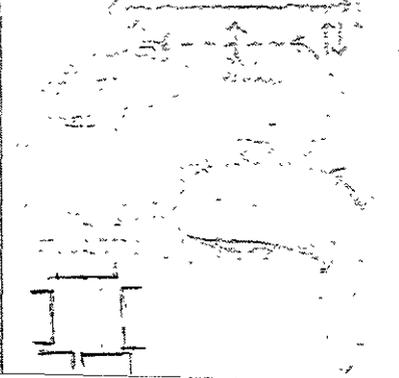
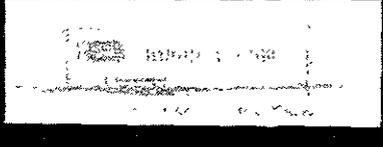
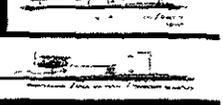
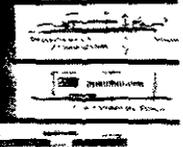
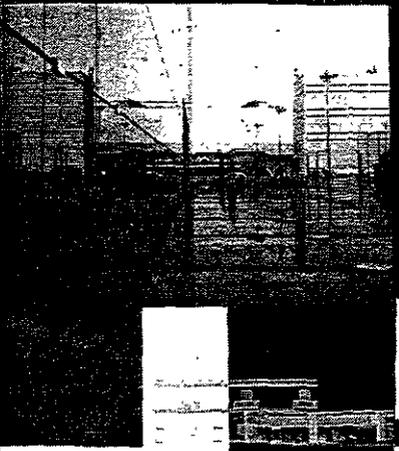
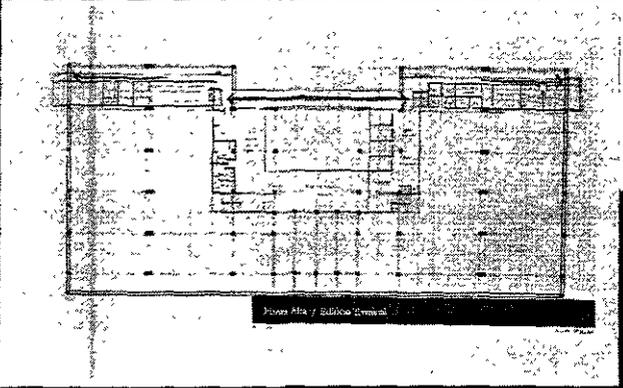
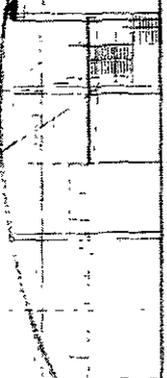
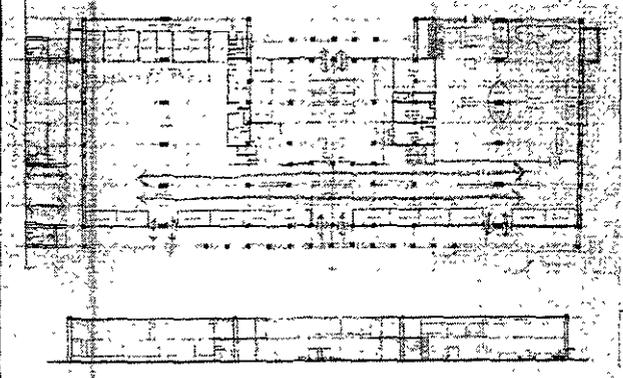
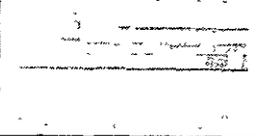
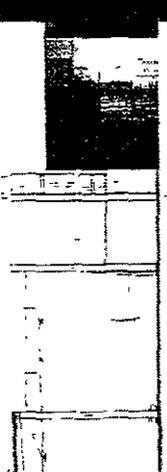
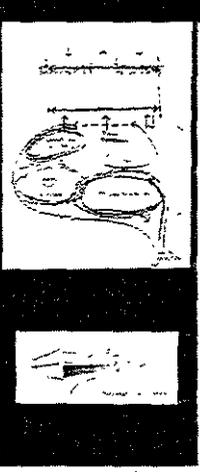
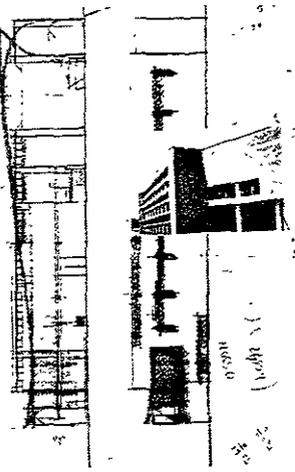
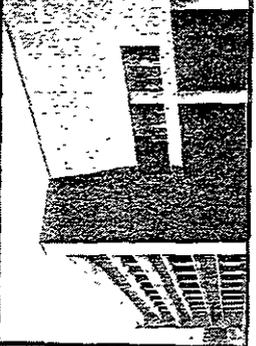
En otro renglón, en cuanto a sus relaciones proporcionales, el edificio actual conforma un paralelepípedo de percepción horizontal y posible crecimiento longitudinal. Este se presenta en relación 1:1.5 en su sección horizontal - planta -, de 1:8 en su sección frontal - alzados longitudinales - y de 1:5.5 en su sección transversal; contempla en los frentes largos un juego de porticados a cubierto como estructuras visualmente anexas y externas al volumen construido, aún cuando forman parte del entramado estructural y bloque edificado.-

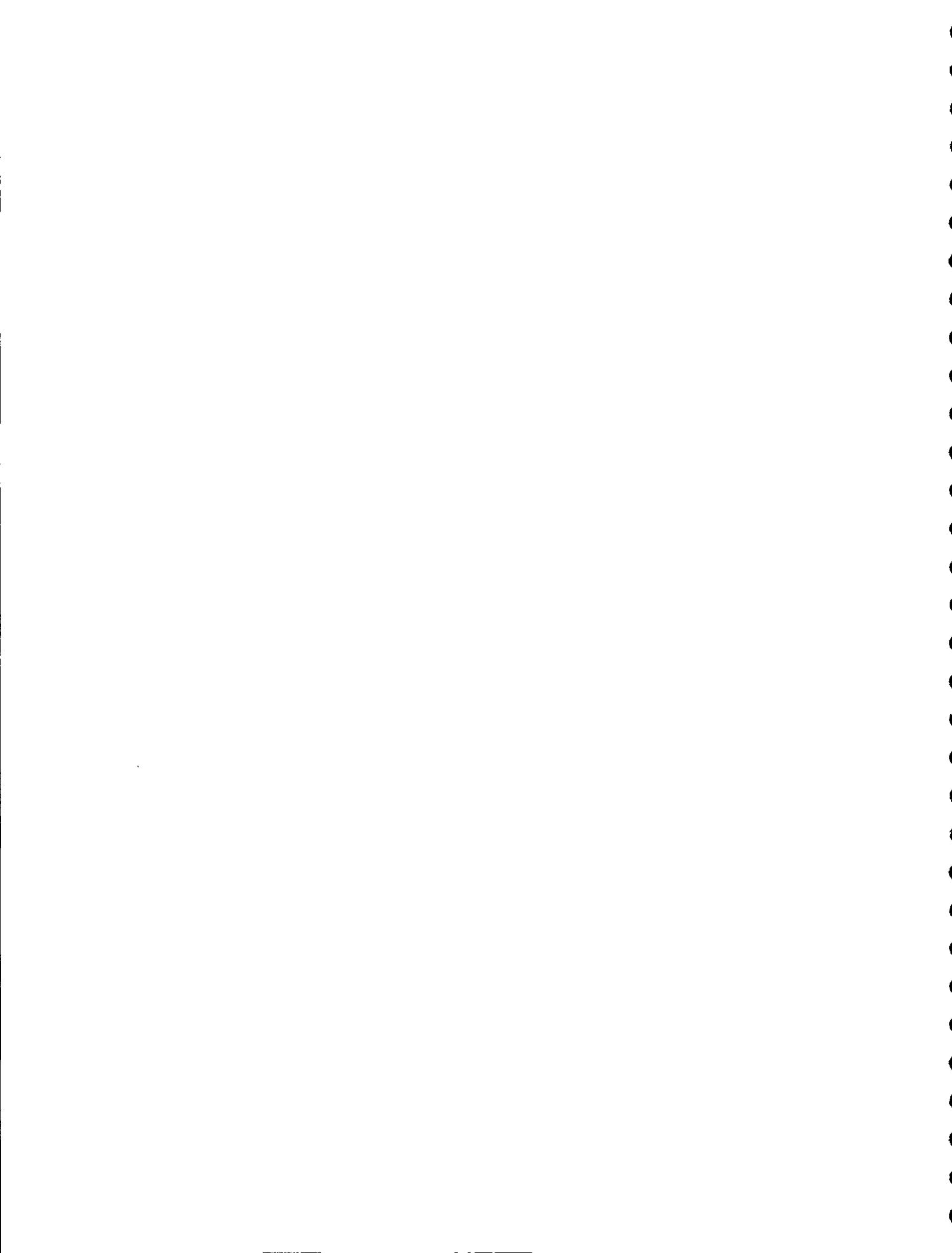


Esto acentúa definitivamente en la expresión exterior, las líneas de diferenciación en fachada que configuran una imagen de volúmenes, espacios y funciones asociados e insertos casi de manera casual, que al pretender establecer las conexiones requeridas, pierde plena conciencia de la conformación y calidad del espacio interno y del edificio en su conjunto. Es así como el esquema actual no logra agrupar los elementos que contiene para conformar un concepto de edificio con carácter de entidad integral y unitaria, presentándose en el estricto cumplimiento de los estándares mínimos requeridos, como la suma aleatoria de partes en la función interior y en la formalidad exterior, haciendo patente la ausencia de un concepto, propuesta o una mínima preocupación de diseño de los espacios terminales.-

Respecto a ésto, el crecimiento longitudinal de las instalaciones transformará la percepción del edificio en el conjunto. Su carácter y expresión deberán estar ahora referidas a un lenguaje renovado que permita la lectura de una instalación integral, unitaria y total que abandona la idea de ser resultante de la adición consecutiva de espacios y volúmenes concentrados en un sólo cuerpo estructural, para consolidar un nuevo concepto de edificio terminal y de propuesta arquitectónica en el conjunto portuario.-







El presente proyecto arquitectónico, surge con objeto de poder ofrecer una alternativa de solución espacial a las exigencias de una creciente demanda de servicios y operaciones aéreas dentro de las instalaciones terminales del aeropuerto, que en su integración dentro de rutas internacionales, ha atribuido al edificio funciones no previstas en su esquema original.

Atiende en su determinación programática y concepción preliminar, a las bases que formulan la *Dirección General de Aeropuertos de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes* y las *Subgerencias de Construcción, Conservación y Operación de Aeropuertos y Servicios Auxiliares* a través del conjunto de normas y reglamentos vigentes, acordes a los niveles de servicio y operación dispuestos por la norma internacional para aeropuertos civiles -OACI-. Así mismo, responde a las consideraciones particulares y recomendaciones de diseño sobre el caso particular por las áreas de *Planeación Estratégica / Planes Maestros y Subgerencia de Proyectos* de la *Gerencia de Proyectos* del organismo descentralizado y considera los reglamentos de construcción, normas complementarias de la entidad y otras disposiciones de orden federal o internacional aplicables.

Establecida la condición preliminar de diseño, acorde al concepto de *Crecimiento Total* del aeropuerto, se abordó la propuesta en un primer nivel de diseño urbano del conjunto. Este tiene el propósito de mejorar las condiciones de relación directa del edificio terminal con plataforma, estacionamiento vehicular, vialidades y circulaciones; y de relación indirecta con los servicios de apoyo, instalaciones anexas, acceso carretero y en general, reforzar el mejoramiento integral de las operaciones aeronáuticas y terminales a través de estas obras complementarias.

Con este enfoque fueron identificadas las unidades parciales de diseño urbano como: *Acceso carretero / Estacionamiento comercial y vialidades / Zona Edificio - Plataforma / Zona Edificio - Estacionamiento*, así como cinco zonas de intervención de arquitectura de paisaje que forman parte del conjunto urbano.

Esta propuesta de complejo urbano, pretende contribuir a la consolidación de una imagen renovada y a la óptima organización de actividades y operaciones aeronáuticas y de apoyo en tierra que se presenten a largo plazo, respetando el esquema lineal que establece el Plan Director de la instalación aeroportuaria.

Estas unidades de diseño, mantienen en distinto nivel una relación de determinaciones mutuas con respecto al diseño arquitectónico del edificio terminal, en cuanto a la disposición y funcionamiento de sus elementos, por lo que en su mayor parte fueron paralelamente resueltas como parte de un proyecto integral.

La solución pretende en todo momento su integración al contexto y entorno natural, por lo que las propuestas de diseño urbano y de paisaje complementarias al diseño arquitectónico, incorporan el diseño de ciertos elementos de equipamiento y mobiliario urbano de la instalación aeroportuaria, con objeto de lograr un conjunto total de elementos consecuentes con el sitio, sus preexistencias y con la arquitectura propuesta.

El diseño de corredores viales como el acceso carretero y el circuito de estacionamiento, ha conservado en lo posible la disposición y dimensión de la carpeta asfáltica existente (reducción de costo), así como de los acotamientos laterales en gravilla - ahora realizados en pendiente acentuada por efecto de escurrimiento pluvial -; incluye

tas en cuanto a la incorporación de circulación peatonal en carretero sobre una línea en el costado poniente. En su diseño tiene el tratamiento de texturas en pavimento para exteriores hecho en tableros rectangulares (firme de concreto aparente todo integral); así mismo incorpora el detalle de cerca límite en el primer contacto, ésta propuesta surge a través de la utilización de cortes rígidos de acero tubular - de uso simultáneo para cuerpos de acción -, que se disponen a alturas variables de modo que dibujen una curva intermitente que pretende hacer flexible su percepción y conformación de los límites del conjunto urbano determinando secuencias en el paseo de penetración. Esta propuesta ofrece igualmente a la contención del espacio exterior, cierta transparencia visual del entorno y a su vez del complejo aeroportuario.-

El uso de elementos de iluminación exterior, de la cortina decorativa frente a la fachada sur del edificio terminal, así como el uso de pavimentos y otros elementos contenidos por los espacios exteriores de comunicación entre edificio terminal, plataforma de estacionamiento, constituyen un complemento indispensable del espacio a nivel urbano sobre el que se abunda en el proyecto.-

VER PLANOS RESPECTIVOS

El estacionamiento vehicular propuesto ofrece la separación de usos y modos en sus modos de operación; ubica un circuito - corredor para circulación de paso frecuente con capacidad de dos carriles fijos y conexión a cuatro en la zona de contacto con el edificio terminal, éste espacio ampliado ofrece capacidad para contener una bahía de estacionamiento en zona terminal para ascenso y descenso de pasajeros en condiciones de saturación. La propuesta establece zonas diferenciadas para estacionamiento: taxis en zona próxima a edificio terminal, para personal en zona suroeste en nivel ligeramente deprimido con acceso controlado - que opera con tarjeta electrónica de identificación - y para público en general y auto-renta con acceso controlado - por caseta única en salida y paso electrónico en acceso-, haciendo al interior un esquema claro, ordenado, funcional y de circulación fluida.-

En un segundo nivel, de diseño arquitectónico, se abordó la ampliación y remodelación del edificio terminal. Parte de la consideración de retomar el cajón estructural existente para adaptarlo a crecimiento horizontal en sus laterales oriente y poniente y a una re-ordenación y total ordenación de actividades, funciones, flujos y elementos estructurados; a su vez, intenta otorgarle una nueva imagen que conjugue elementos de la arquitectura existente en la instalación aeroportuaria con elementos de arquitectura de la ciudad, a través de la interpretación, síntesis formal y expresión con un lenguaje de arquitectura contemporánea.-

El esquema del edificio conserva su funcionamiento lineal en base a las mixtas que comprenden servicios y flujos nacional e internacional, que permite mantener vigente su disposición estructural actual.-

Como se ha previsto que la siguiente etapa de desarrollo del edificio terminal, como intervención a largo plazo, considere la desincorporación total de los servicios y operaciones internacionales; la disposición longitudinal de nuevas instalaciones en el sector poniente para sus correspondientes flujos y movimientos; mientras que el servicio nacional resuelva las condiciones de saturación en base a la integración de salas de última espera tipo satélite cuyas conexiones sean resueltas mediante pasillos mecánicos.-

La presente propuesta, considera los crecimientos laterales ya mencionados, equivalentes cada uno a cuatro y medio entre-ejes de cuatro metros cada uno, es decir, un incremento longitudinal de treinta y seis metros a ejes en el sentido oriente - poniente, mantiene un área a cubierto de cuarenta metros en la sección transversal del edificio más un porticado al sur que cubre entre cuatro y cinco metros adicionales en su liga al estacionamiento - de acuerdo a la presencia de flujos en el sistema de acceso y salida -.-

El área de desplante del inmueble se verá incrementada de 2.816 metros cuadrados en la actualidad a 4.860 metros cuadrados. Los modos complementarios en la expansión de superficie útil se encuentran en el ala norte del edificio al generar un nivel de entresuelo y terraza, logrando superficies adicionales dentro de un margen de 409 a 536 metros cuadrados.-

El esquema pretende ordenar de una manera simple y clara el funcionamiento del aeropuerto, en base a la disposición de dos corredores longitudinales que comunican cada uno las diversas áreas de servicio al usuario y los espacios de administración u operación interna. Uno de éstos corredores se ubica al norte en planta alta como conexión de servicio interno para el funcionamiento administrativo, de aerolíneas, control de tráfico aéreo, abasto y restaurante; el otro, ubicado en planta baja en el costado sur, pretende generar un espacio a doble altura con apertura a iluminación natural, que al vincular vestíbulos, espacios de transición y áreas de servicio al pasajero en planta baja, logra liberar totalmente de oriente a poniente de terrazas, puentes o cualquier interferencia de niveles superiores que actualmente limitan la doble altura a nivel de vestíbulos y originan un seccionado del espacio total.-

El edificio terminal consta así de un espacio rector - amplio corredor / vestíbulo - a través del cual se generan, distribuyen y ordenan los espacios, flujos, servicios y actividades contenidas. Este espacio otorga gran libertad de movimiento y flexibilidad de adaptación ante transformaciones futuras, además ofrece un planteamiento sencillo y claro de circulaciones y sistema de acceso - salida, que resuelve los problemas que determina la dualidad modal de servicio (doméstico e internacional) en espacios compartidos.-

Por lo anterior, el esquema puede conservar la disposición centrada de la *Sala de Salidas*, proponiendo el intercambio de situación actual de la *Sala de Llegadas* y la *Sala de Registro y Documentación de Pasajeros* por un funcionamiento optimizado del conjunto en cuanto a flujos y desembarco de pasajeros.-

Los espacios adicionados lateralmente, aumentan en más del doble la superficie útil de *Registro y Documentación, Migración y Reclamo de Equipaje* manteniendo la doble altura que éstas áreas requieren. El espacio de *Salidas*, que conserva la ubicación central, igualmente se ha incrementado en superficie útil y se ha rediseñado con nuevos servicios manteniendo de igual modo la doble altura que requiere, contemplando la optimización de conectores peatonales lineales y directos hacia plataforma.-

Destaca la ampliación y reordenación de los ocho espacios destinados a aerolíneas en el sector norte, cada uno ofrece apertura visual hacia aeronaves en posición, conexión de atención a usuarios en mostrador y su adaptación a un modelo de funcionamiento actualizado en cuanto a equipo, modos de operación y administración. Así mismo, resalta la ampliación de la zona de maniobras de equipaje a cubierto, ahora en dimensión y funcionamiento más adecuado con el volumen potencial

de la demanda futura y las renovadas condiciones de operación.-

Los espacios destinados a dependencias federales, también han ampliado sus áreas de servicio, mantienen una ubicación concentrada en la *Sala de Llegadas* y establecen los vínculos necesarios con la zona de *Administración del Aeropuerto* ubicada en segundo nivel.-

Esta zona administrativa se conserva en el segundo nivel modificado, ahora tendiente al sector oriente del edificio por su liga directa con los servicios de control de tráfico aéreo de la *Torre de control*, no ha descuidado su conexión con el sector opuesto del edificio donde se ubican los servicios restantes de control de tráfico y oficinas de aerolíneas, logrando su comunicación a través del corredor de servicio norte. Se han diseñado los nuevos espacios administrativos requeridos y se ha resguardado la oficina de *Administración General del Aeropuerto* en el ala norte sobre el vestíbulo de *Migración*, obteniendo la privacidad necesaria y el control visual de las operaciones aeronáuticas.-

Los pequeños cuerpos que se han proyectado en las cabeceras norte de la *Sala de Llegadas* y *Sala de Registro y Documentación*, se proponen en base a una estructura de acero aparente que contempla en su mayoría - excepto en cocina - muros divisorios realizados en panel ligero y cancelería de aluminio para poder ser reubicados en futuras adaptaciones del inmueble.-

Las principales acciones de remodelación se refieren a la parte central del edificio, núcleos de servicio y cuerpos de circulación vertical que flanquean la *Sala de Última Espera* y el vestíbulo de salida. Se plantea modificar el sistema constructivo de entepiso por una estructura de losacero, con el objeto de eliminar los efectos de vibración que se presentan actualmente - para ello será requerido el empleo de juntas de neopreno en su conexión con soportes verticales -. Esta decisión permitió pensar la redefinición total del área cubierta por entepiso para desarrollar un nuevo orden espacial y esquema de organización de las áreas administrativas y servicios de orden secundario en el segundo nivel, así como reformar el sistema total de ductería de instalaciones de acuerdo a las nuevas posibilidades de realización que ofrece el espacio modificado.-

Se propone construir nuevos cuerpos de escalera que integran peldaños sueltos - realizados en tableros de concreto vaciado en acero, con cubierta superior en madera con laminado plástico de alta duración-, éstos son soportados por una estructura de acero aparente y se conjugan con un pasamanos ligero realizado en perfiles de acero inoxidable, intentando provocar una sensación de mayor ligereza en la percepción del espacio.-

Se modifican y amplían la totalidad de los servicios sanitarios y concesiones comerciales, cocina, bodegas y restaurante, que ahora incorpora el servicio de bar. Todos estos espacios se transforman con nuevas propuestas en el diseño e incorporación de mobiliario e instalaciones y selección de materiales. La intervención supone, por lo tanto, una serie de acciones de diseño y renovación de elementos que pretende consolidar una propuesta integral de proyecto.-

En el vestíbulo de salida se retira la fuente existente para dar paso a los requerimientos de una mayor demanda de usuarios en los flujos de movimiento frecuente y en los espacios de receso o espera. Para ello se han propuesto líneas longitudinales de mobiliario fijo - asientos en fila modulares predeterminados por A.S.A. - dispuestos de manera que no interfieren con circulaciones, pero que ofrecen la capacidad

requerida en las zonas destinadas a espera dentro de los vestíbulos de las *Salas de Salidas y Llegadas*.-

En accesos a plataforma y estacionamiento, *Salas de Salida y Llegada*, se han dispuesto los nuevos equipos de paso frecuente - apertura automática de puerta por presencia -, de control de paso electrónico y rayos X. En *Registro y Documentación* y en la *Sala de Llegadas*, se han separado parcialmente las funciones de servicios nacionales e internacionales a través de medidas administrativas principalmente, así mismo se han incrementado los sistemas de banda de equipaje - diseñados especialmente para acoplarse a la disposición requerida -. Con ello, supone una mejora sustancial en el comportamiento de flujos y movimientos de pasajeros, personal y equipaje en la infraestructura terminal.-

Respecto a las instalaciones, de acuerdo a los criterios de la norma sanitaria y con estricto apego a las de protección ambiental, se prevee la sustitución total de la red hidráulica, sanitaria y eléctrica, dado que su condición actual de uso intenso y estado de conservación, haría imposible agregar gasto o carga, según sea el caso. Se ha propuesto incorporar dispositivos de control, ahorro y eficiencia en servicio hidráulico y eléctrico (mecanismos sensoriales en muebles o unidades). De igual forma se propone construir una nueva fosa séptica que sustituya a la existente, ya agotada, previendo una posible conexión a la instalación de drenaje realizable a largo plazo. Así mismo, se plantea ofrecer una correcta dimensión y diseño de los sistemas de extracción y ventilación de cocina y servicios sanitarios, ineficientes en la actualidad. Por último, se ha propuesto mejorar las condiciones de ductería de instalaciones a través de la posibilidad que ofrece la sustitución de plafones, ésto permitirá la incorporación de los equipos de aire acondicionado, ventilación y extracción, sonido ambiental, iluminación, voz y datos. Las especificaciones sobre lo anterior se anexan en la Memoria Técnica de Instalaciones y planos respectivos.-

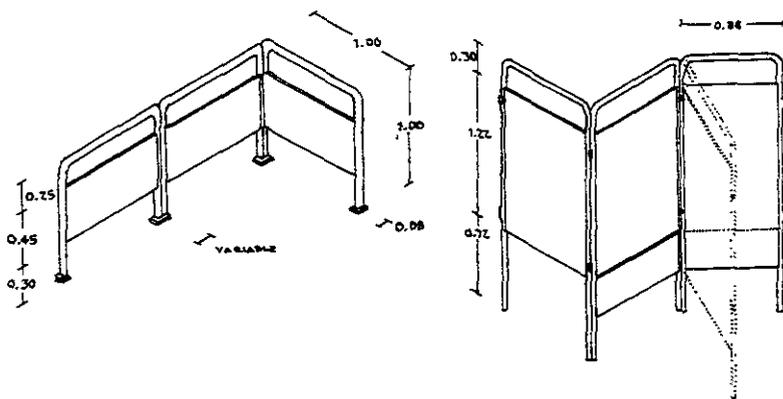
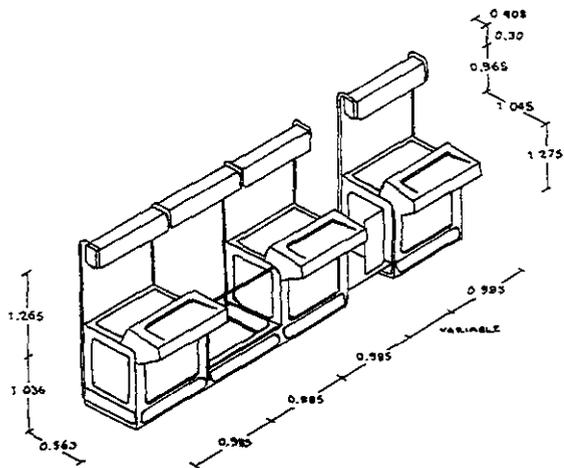
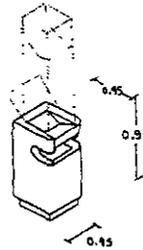
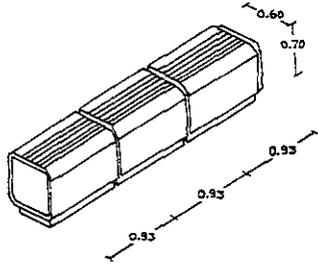
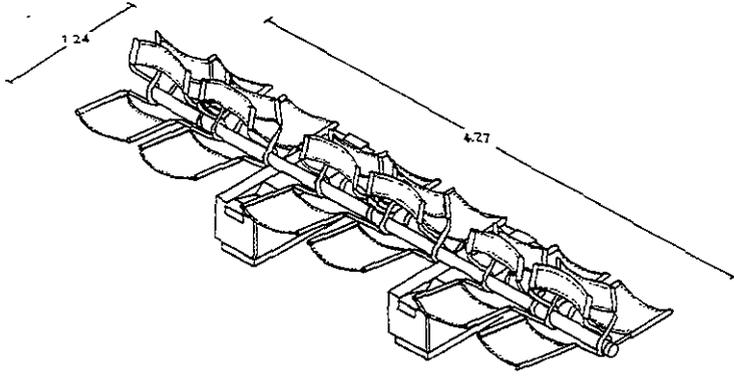
En cuanto a los materiales y acabados propuestos, han sido seleccionados del catálogo que para tal efecto presenta *Aeropuertos y Servicios Auxiliares* a través de las *Normas de Construcción e Instalación de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes* (libros 3.01 a 3.04 y anexos), siendo prevista la factibilidad de proveerlo, su fácil manejo en obra, rapidez de instalación y colocación, alta resistencia y durabilidad y bajo costo de mantenimiento y operación bajo estándares óptimos de calidad y funcionamiento.-

En su planteamiento integral, la propuesta propone el cambio de pavimentos en rampas, corredores y plataformas, y articular un diseño de elementos de mobiliario urbano: pasamanos, publicidad espectacular, elementos de iluminación en acceso carretero y estacionamiento y el diseño de cerca limitrofe.-

VER PLANOS RESPECTIVOS

El conjunto de elementos de mobiliario fijo o semifijo en la complementación de la planeación de espacios, proceden de una propuesta directa de *Aeropuertos y Servicios Auxiliares* en el estricto cumplimiento de las normas aplicables y de lograr una imagen uniforme e institucional en la red de aeropuertos nacionales. Esta incluye: asientos en fila, basureros, teléfonos públicos, módulos de atención tipo mostrador, paneles de conducción y guía de flujos, expendedores de alimentos y bebidas, cajeros automáticos, mecanismos de control de acceso -salida, bandas de equipaje, semáforo fiscal y otros.-

VER FIGURA EN LA PAGINA SIGUIENTE



Será de gran trascendencia en el correcto funcionamiento de las nuevas instalaciones el sistema de señalización interior y exterior que procede igualmente de una propuesta de *Aeropuertos y Servicios Auxiliares*, por lo que más adelante se amplia la información al respecto en un apartado específico.-

En cuanto a la propuesta de iluminación, se ofrece un nuevo planteamiento que busca resaltar los detalles de diseño interior y la calidad exterior del edificio; incorpora además de las unidades requeridas por el nivel lumínico requerido por la norma de operación internacional, reflectores ocultos de luz halógena dirigida, con el propósito de enfatizar las vistas preferentes y los remates que configuran y enriquecen el espacio.-

Los detalles de servicios sanitarios, espacios comerciales concesionados, cocina, restaurante y bar, son propuestas personales específicas de diseño, resueltas en base a las normas existentes - contemplando las requeridas para servicio a minusválidos -, con estricto apego del diseño de conjunto del edificio terminal y criterios de economía y ahorro.-

La propuesta localiza su fundamento en los criterios de diseño con que se abordó la solución (antes mencionados), éstos ya se han expresado como conclusión aplicada en las intenciones preliminares de diseño contenidas en la prefiguración conceptual. Esta última, como síntesis de ideas de solución espacial, intenta enriquecer el entendimiento de la intervención en su nivel urbano y arquitectónico a través de una breve exposición gráfica de conceptos preliminares en el manejo y tratamiento del espacio.-

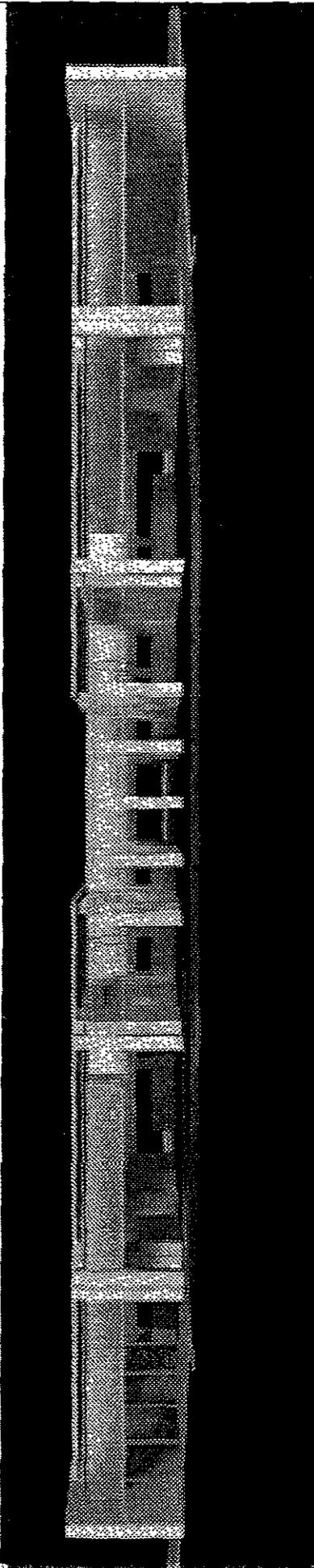
Uno de los primeros tópicos al abordar el problema de diseño fué el adoptar una total reconceptualización del edificio terminal - espacios, funciones, actividades y elementos contenidos -. Ésta obligada y total transformación del edificio atiende a satisfacer nuevas funciones en óptimas condiciones de servicio, resguardando siempre el esquema lineal del edificio, cuya disposición en el conjunto urbano determina su tendencia de crecimiento longitudinal. Dicha transformación implicó entre otros aspectos, romper con las separaciones contundentes de espacios dentro del esquema actual del edificio, lo que obligó abandonar la idea de desarrollar los sistemas terminales dentro de espacios - cajón como el resultado de la aplicación excesiva del recurso de macizos, y otros cuerpos, que en la actualidad limitan el espacio interior, condicionan su eficiencia, afectan su claridad, entendimiento operativo e imagen formal y reducen su calidad como obra arquitectónica.-

Por lo anterior, destaca la intención de lograr espacios amplios a través de la integración y vinculación de los distintos sistemas del aeropuerto en un volumen total - edificio terminal -. Ésto pretende ofrecer un esquema funcional actualizado de alta eficiencia, que a través de la dotación de espacios renovados, logre igualmente una nueva expresión formal en su planteo general y en el diseño de detalle de cada elemento del edificio. Es así como la propuesta generada adopta un esquema rediseñado de sencillez extraordinaria en su planteamiento operativo - claro, lógico y funcional-, que hace posible un mejor funcionamiento, un sistema de espacios más confortables y permite desarrollar un nuevo concepto en el tratamiento de los espacios, así como en el diseño y formalidad que adquiere el edificio como objeto urbano-arquitectónico.-

Como se ha mencionado, el modelo de intervención pretende concentrar las actividades y servicios terminales en un gran cuerpo edificado contenedor de tendencia horizontal desarrollado en un solo nivel para servicios terminales primarios. Este modelo comprende un espacio rector - vestíbulo principal - que dirige y ordena los espacios y flujos al interior de acuerdo a los criterios de operación del estándar internacional de aeropuertos civiles.

Respecto al vestíbulo, es necesario recordar la consideración de que su diseño debió contemplar que la solución conjuga espacios y funciones diversas que generan contradicciones con el sistema de flujos y direcciones en el movimiento de personas y tratamiento de fletes y equipaje, lo que implicó la resolución paralela de problemas que se adicionan consecuentemente al esquema referido, pero que representaron un reto de diseño de interés especial.-

El vestíbulo principal fué uno de los espacios que requirió más sensibilidad en su planteamiento y diseño, en ello resultó importante fundamentar y contraponer al concepto de vestíbulos separados para cada sistema de servicios terminales; así mismo evitar una sensación de limitación del espacio por las condiciones físicas del inmueble existente y; solucionar el espectro funcional de flujos y recorridos acordes al requerimiento potencial futuro. Su tratamiento implicó el



manejo cuidadoso de los materiales, de la iluminación, la incorporación de servicios secundarios, mobiliario y señalización institucional entre otros.-

Este espacio de recepción y tránsito, se conforma como un gran corredor longitudinal de circulación que integra áreas de espera y servicios secundarios; ocupa un amplio espacio desarrollado a doble altura, cubierto con un sistema que permite iluminación natural generosa y se diferencia en su percepción del resto de espacios a través de un plafón lineal que recorre el edificio en su longitud total, lo que pretende reforzar la sensación de una separación operativa más no formal del espacio - vestíbulo con áreas anexas. Este plafón, conjugado con el frente terminal - fachada de estacionamiento - generado por amplias superficies lisas y transparentes, otorga una sensación de amplitud de espacio, baño de luz, libertad de movimiento y penetración - vinculación del espacio exterior al interior.-

La solución de las superficies complementarias en la conformación del espacio interior del vestíbulo, resulta similar al propuesto en la *Sala de Salidas, Sala de Llegadas y Registro y Documentación*, es decir, casi la totalidad de macizos en el sentido transversal, así como los de la fachada interior de las cabeceras norte en segundo nivel, se generan a través de macizos terminados en cantera de color terroso de acuerdo a un modulo rectangular base. Estas superficies incorporan pequeños cortes sobre los módulos de cantera, para contener cuerpos semiocultos de iluminación ambiental - natural en los muros exteriores laterales y artificial en los interiores -; éstos elementos hundidos provocan un dibujo de líneas de sombra y luz de tendencia vertical, con lo que se pretende lograr una interesante proposición plástica que define una secuencia de ritmos en los recorridos y una escena uniforme y confortable en todos los espacios del edificio.-

Como se ha mencionado continuamente, el esquema dispone tres sistemas terminales principales claramente diferenciados para *Registro y Documentación de Pasajeros, Sala de Llegadas y Sala de Salidas* en operaciones aeronáuticas. Estos espacios no necesariamente se han delimitado físicamente, cuando ésto fué requerido fueron sugeridas discretas limitantes físicas que ordenan los flujos, definen direcciones y separan las funciones y áreas que así lo requieren, pero se han conformado como cuerpos transparentes que no constituyen barrera visual alguna y que permiten la sensación de habitar un solo espacio, correctamente articulado en sus diferencias y que propone una claridad total de entendimiento en sus modos de operación.-

Los espacios del aeropuerto que albergan los tres principales sistemas terminales, así como el vestíbulo principal, incorporan de la manera más sutil y ordenada los servicios terminales secundarios dispersos a través del edificio. La solución propuesta ubica dichos servicios en las fronteras laterales de cada espacio, de manera que contienen y conducen los corredores de circulación, se ha determinado su localización operativa y caracterización formal de acuerdo a los modos, tiempos y requerimientos específicos en su utilización y funcionamiento.-

Los servicios terminales secundarios se refieren principalmente a la prestación de servicios sanitarios y concesiones comerciales. Los sanitarios han sido ubicados bajo cubierta de entepiso como parte fundamental de los núcleos de rigidez que flanquean la *Sala de Salida*; el volumen que los contiene se convierte en una de las delimitaciones físicas más claras y contundentes dentro del espacio, con lo que adquieren en su justa medida la facilidad de ubicación y accesibilidad para el usuario. Estos espacios disponen de una vestibulación

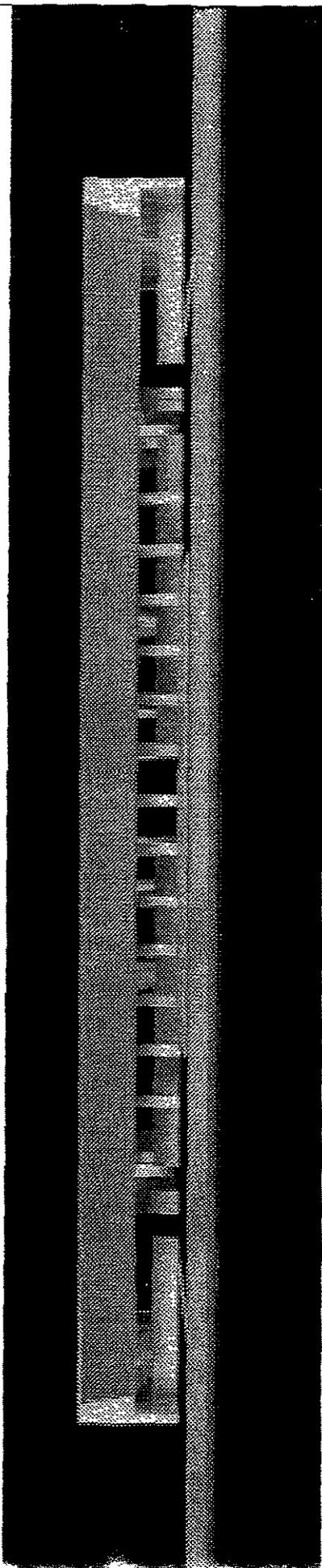
mínima requerida y su diseño específico corresponde a una propuesta de A.S.A. que contempla integralmente: las necesidades del volumen de demanda pronosticada; los sistemas, instalaciones y ductos adecuados a su captación promedio; los requerimientos especiales en la prestación del servicio a minusválidos; así como la selección de materiales, muebles fijos y accesorios.-

Por su parte, las superficies destinadas a concesiones comerciales y los módulos federales de atención, abandonan el concepto de ser áreas cajón para ser ahora planteadas como áreas integradas al espacio total. Esto produce la idea de que dichos espacios constituyan parte fundamental de la contención y configuración de recorridos al interior. Es decir, la propuesta define líneas longitudinales de exhibidores - mostrador que separan la superficie destinada a locales concesionados (dentro de la solución. éstos espacios no cuentan ahora con una cubierta o techado excepto las que se ubican en la *Sala de Última Espera* bajo nivel de entrepiso). El diseño de dicho mobiliario fijo, incorpora acabados que conjugan cubiertas en madera laminada color maple, acero policromado en color negro y vidrio en estanterías y superficies con altura superior a ciento treinta centímetros. Con ello logra definir corredores cuya delimitación resulte discreta, amable y semitransparente, a la vez de mejorar las condiciones para cubrir la función esencial de exhibición y venta de las áreas concesionadas.-

Abundando sobre los materiales, se ha propuesto la continuación de pavimentos de mármol gris tepeaca en interiores para unir las áreas de crecimiento y remodelación. Así mismo, se propone el retiro de muros que engrosan y recubren las columnas aisladas interiores existentes, ésto da paso a un recubrimiento consistente en la aplicación de módulos de cantera de espesor mínimo en las caras norte y sur, e incorpora en las caras opuestas un recubrimiento laminar metálico de color negro que alternadamente ofrece la posibilidad de agregar elementos de señalización. El diseño de las columnas que se ubican donde se generan juntas constructivas por las zonas de crecimiento, será a través de un recubrimiento realizado en tableros curvados de lámina de acero inoxidable compuesto con molduras de poliestireno rígido de color negro. De ésta manera logra su apreciación como un solo elemento de apoyo (que contiene dos columnas simultáneamente) en su visión frontal, mientras que en las caras este y oeste incorpora igualmente elementos de señalización o elementos complementarios en acero policromado.-

En cuanto a los plafones, serán sustituidos en su totalidad en la búsqueda de una transformación total de la imagen de los espacios. Dada su gran superficie de cobertura, su tratamiento resultará del diseño novedoso propuesto en un soporte de perfiles realizados en madera y acero aparente, que conjugado con lámina perforada, lámina de acrílico transparente, tableros de policarbonato y vidrio serigrafiado, logra un conjunto de elementos translúcidos de gran luminosidad y presencia plástica.-

Finalmente, dentro de la descripción del edificio en su interior, resulta indudable que el tema por sí mismo sugiere una reflexión profunda sobre el tipo de cubierta a emplear y sobre la implementación de nuevos materiales, procedimientos constructivos y tecnologías de vanguardia. En ese aspecto, al abordar el problema de diseño fueron analizadas las condiciones de origen a la propuesta, determinadas en gran parte por las condiciones que propone la infraestructura terminal actual. El edificio existente dispone por cubierta - en zonas principales - una losa aligerada de concreto de noventa centímetros de peralte, y en la zonas de *Sala de Última Espera* y *Vestíbulo de Salidas* un sistema domado tradicional en módulos de setenta centímetros realizado en cubiertas



curvadas de material acrílico color humo sobre estructura de perfiles de aluminio anodizado natural. Este sistema de cubiertas conforma un techo uniforme en altura cuyo tratamiento - pobremente diseñado -, pretende mejorar su apariencia a través de recubrir los lechos bajos de viguetas con tabloncillos de madera de pino, de ésta cubierta se ha literalmente colgado de manera desordenada y burda los cuerpos de iluminación.-

Por lo anterior, resulta limitada la posibilidad de acciones de diseño encaminadas a la proposición de un sistema distinto de cubierta en las zonas de crecimiento; éstas serán realizadas de igual forma en losas aligeradas de concreto armado, pero ahora incluyen un diseño de plafón que pretende mejorar la condición formal e incorporar de manera adecuada los elementos de iluminación. El esquema propuesto permite la reforma total de las áreas cubiertas por sistemas domados, por lo que éstas zonas han merecido un especial cuidado de diseño de cubierta. Las áreas de *Sala de Última Espera* y *Restaurante - Bar*, son techadas por una cubierta curvada semitransparente realizada en estructura de acero natural mate, perfiles rígidos de poliestireno y láminas de policarbonato. Además de cumplir su función esencial de resguardo, su formalidad genera una sensación diferente en éste espacio que lo conforma como punto referencial del conjunto terminal - al interior - y del conjunto urbano por su expresión notable en el frente aeronáutico del edificio.-

Esta expresión diferencial que genera la cubierta, refuerza una intención de diseño de reflejar al exterior un frente aeronáutico del edificio con un lenguaje más especulativo en su expresión formal, mientras que el frente terminal - fachada regional - conforma un modelo compatible de imagen moderada que pretende articularse adecuadamente en la configuración del perfil regional.

Abundando sobre lo anterior, el proyecto dispone - en fachadas visibles desde diversos puntos del circuito de acceso al aeropuerto -, una serie de elementos de diseño que surgen a partir de los criterios preliminares de diseño. De acuerdo a lo anterior, la propuesta pretende lograr la complementación de un conjunto de paramentos uniformes, macizos, de superficie lisa, de tendencia horizontal, en color terroso claro, que conformen los espacios exteriores y se articulen con los demás elementos edificados dentro del complejo aeroportuario.-

Los muros laterales cortos que corresponden a las fachadas este y oeste, incorporan una serie de elementos macizos verticales de espesor mínimo sobre un vano horizontal en altura, éstos además de producir el efecto deseado en la iluminación del espacio interior, provocan una marcada diferenciación de niveles y simulan una serie de vanos de tendencia vertical al exterior. El diseño de cabeceras norte, que sobresalen del paramento definido en ambos sentidos, soluciona la cubierta requerida por las funciones de manejo de equipaje al exterior, y pretende conformar un elemento distintivo que denote un lenguaje de arquitectura de renovación que conjuga paralelamente la reinterpretación de elementos del contexto en su articulación.-

La fachada norte se convierte en un paramento transparente acristalado que hace patente la intención de reconceptualizar en la expresión edificada la relación integral entre los conceptos de operación terminal y operación aeronáutica. Por su parte, la fachada terminal situada al sur, al aumentar su longitud, permite el juego de un paramento curvado casi imperceptible en lejanía por su propia dimensión, pero que enfatiza en cercanía el nodo principal del sistema de acceso - salida. Esta propuesta obedece al análisis en el comportamiento de flujos en saturación, que refiere una mayor demanda del espacio porticado en la

ona central de salidas y menor en sus extremos laterales. Su
disposición forma un paseo porticado con baño de luz natural y por su
altura define una diferencia de niveles en fachada, considero además
que su tratamiento en módulos de cantera pulida, forma un paramento
liso que con su curvatura enriquece la conformación del amplio espacio
generado como plaza de acceso.-

Es importante mencionar, que para el espacio exterior inmediato al
edificio terminal, se ha formulado un nuevo planteamiento que
establece modificaciones en el uso del espacio. Es decir, en la
propuesta éstos espacios dejarán de ser simples aceras para generar
plazas de acceso y reunión que enfatizan la presencia del edificio en
los frentes a plataforma y estacionamiento. Se han planteado con
gran simplicidad y claridad a partir del concepto de ser espacios
generados a través de la contención de paramentos, áreas jardinadas,
cambios de textura en pavimentos y el empleo de rampas y
desniveles.-

SEÑALIZACION ESTANDAR EN AEROPUERTOS CIVILES INSTITUCIONALES A.S.A.

La nueva planeación del aeropuerto, que responde al incremento en la demanda de servicio, la complejidad del transporte y el nuevo funcionamiento terminal, condiciona la integración de obras complementarias del proyecto como lo es un sistema integral y planificado de señalización informativa del aeropuerto.-

La señalización exterior comprenderá en éste caso las señales y letreros de vialidad vehicular de circuito y carretero, bajo la consideración de estar resuelto eficientemente el conjunto de señalamientos de tráfico aéreo y ayudas a la navegación ya existente. La señalización interior propuesta incluye las señales, letreros y mobiliario especial informativo del edificio terminal e instalaciones.-

El conjunto de señalamientos del aeropuerto atiende a las indicaciones normativas que establece *Aeropuertos y Servicios Auxiliares* - acordes al parámetro y lineamiento internacional -, y a las condiciones particulares que se establecen para señalización carretera y de caminos en las normas de construcción, instalación y operación de la *Secretaría de Comunicaciones y Transportes* y por lo tanto en plena concordancia con las disposiciones de *Caminos y Puentes Federales*.-

La señalización exterior de vialidad carretera y de circuito aeroportuario incluirá señales reguladoras, preventivas, de tránsito y de guía e información, marcas de pavimento y balizas reflejantes, con el objeto de aumentar y garantizar la seguridad y lograr el movimiento eficiente del tráfico al interior del aeropuerto, así como su conexión al exterior. Dado que el diseño - tamaño, color y forma -, colocación, número, uniformidad y legibilidad de éstas señales son factores de su eficiencia en la reducción de accidentes potenciales, se deberán colocar de forma que sean claramente visibles y libres de obstáculos físicos; deberán contener la información suficiente, usar el color, forma, dimensión, tipo y tamaño de letra indicados por la S.C.T. para su legibilidad a máxima distancia y; deberán ser acordes a los estándares internacionales que establecen recomendaciones sobre su caracterización y contenido.-

La señalización carretera próxima al aeropuerto, utilizará como información de servicios al viajero, un conjunto de señales reflectoras de máxima eficiencia, durabilidad y bajo costo tanto inicial como de mantenimiento. Las señales estarán realizadas en lámina lisa de acero sobre soporte rígido soldado, ésta será recubierta por pintura reflectora color azul claro en fondo y laminado reflector plástico color blanco en tipografía y línea de margen perimetral, recibe por cubierta final una hoja reflectora superficial con ángulo extenso de reflexión no deslumbrante, que permite la percepción uniforme del color así como conservar el máximo porcentaje posible de visibilidad ante presencia de humedad, niebla o lluvia.-

La señalización vial de circuito al igual que otros elementos del complejo aeroportuario son diseñados y fabricados por A.S.A., con el propósito de uniformar los elementos de mobiliario y señalización de los aeropuertos nacionales para una imagen institucional unitaria. La señalización de tráfico interno vehicular, siempre estará contenida dentro de los módulos informativos para exteriores. Éstos consisten en arcos metálicos diseñados para el soporte y exhibición de información al usuario en dos ofertas modulares que agrupan hasta cuatro letreros removibles en un mínimo de espacio requerido para su instalación fija.-

Los letreros informativos son realizados en tableros de lámina lisa de acero (de 0.45 metros por 0.90 metros o de 0.45 metros por 0.45 metros), se

encuentran recubiertos con pintura reflectora en color amarillo en el fondo y color negro en tipos y signos, considerando en avisos especiales el empleo de colores azul, blanco, verde y rojo en combinaciones de alto contraste, logrando su sencillez, economía, bajo costo de mantenimiento y posibilidad de rápida reparación o sustitución.-

Estas señales de tráfico se deben colocar en sitios estratégicos, libres de obstáculos para ser claramente visibles para los conductores y peatones desde la posición normal de aproximación.-

El diseño de la señalización propuesta por A.S.A., contiene letras amplias, espaciadas y redondeadas para facilitar e incrementar su legibilidad, pero fundamenta su claridad en la simbología empleada, que logra sintetizar conceptos e información de orientación al viajero.-

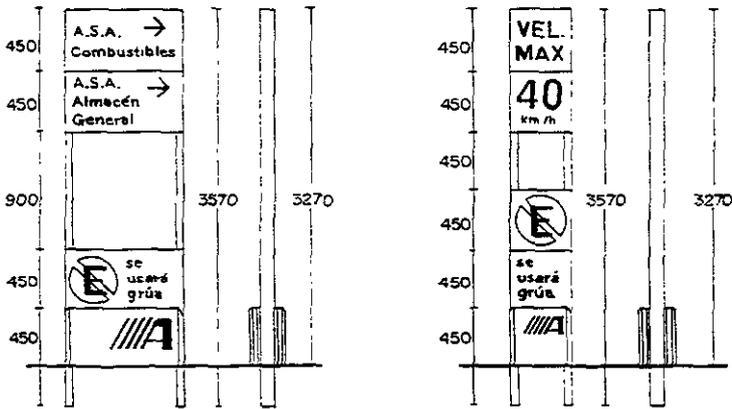


Figura S - 01 SEÑALIZACIÓN EXTERIOR

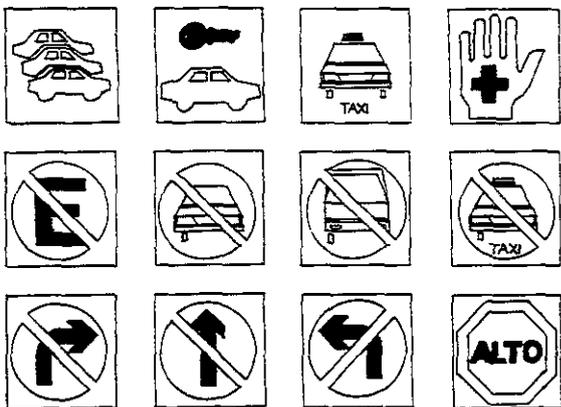


Figura S - 02 INFORMACION DE CIRCUITO VIAL

Señales Reguladoras	vuelta, signo de alto, no estacionarse regular velocidad, paso prohibido, vuelta prohibida, tipo de validad por uso
Señales Preventivas	despacio, camino sinuoso, entronque
Tránsito	no rebasar, un solo sentido, doble sentido, conserve su derecha
Información	número de ruta carretera, destino dirección, kilometraje, estacionamiento, renta de autos, taxi, transporte colectivo

En la especificación de vialidad interna y acceso carretero se definirán los límites laterales, cunetas, sistemas de defensa en fronteras y cambios de alineamiento horizontal o vertical del camino a través de marcas plásticas reflectoras colocadas sobre balizas delineadoras que alcanzan la altura máxima de un metro con veinte centímetros sobre la superficie de pavimento carretero.-

En la complementación del sistema de señalización vial, algunos de los factores que se deben considerar son la correcta vinculación del peatón al sistema de vialidades del aeropuerto, la guía de flujo de vehículos en tránsito, los cambios de dirección, control de velocidad, movimientos de estacionamiento, así como mantener al máximo la capacidad de tráfico continuo, para lo cual se incorporarán marcas en el pavimento como un sistema complementario de ayuda a la seguridad y movimiento ordenado de vehículos y peatones. Se utilizarán marcas reflectoras pintadas en superficie, generales, uniformes y ampliamente conocidas como lo son las líneas centrales de caminos, central doble de sentidos opuestos, delimitante de carril, de cruce, de entronque, de alto, barrera virtual de paso, límites de espacios de estacionamiento, de restricción de estacionamiento, letreros, flechas direccionales y pintura en guarniciones.-

La señalización interior que proviene igualmente de una propuesta de diseño de A.S.A., pretende organizar y agilizar el flujo de pasajeros en el edificio terminal y espacios contenidos con el propósito de hacer más eficiente el funcionamiento de las operaciones y prestación de servicios terminales. Este sistema considera la utilización de módulos estándar realizados en laminados metálicos y plásticos (de similares características a los de exterior), éstos son recubiertos por un acabado serigrafiado en pintura multicromo de alto brillo en color amarillo en el fondo y color negro de alto contraste en tipografía. Como un sistema integral de información al público deberá incluir además de la señalización estándar - informativa, preventiva y direccional -, un adecuado sistema de información sonora y de pantalla electrónica sobre los detalles de arribos y salidas, vuelos y horarios, éstos elementos no deberán opacar ni ocultar en forma alguna los cuerpos de señalización estándar en los propósitos de información.-

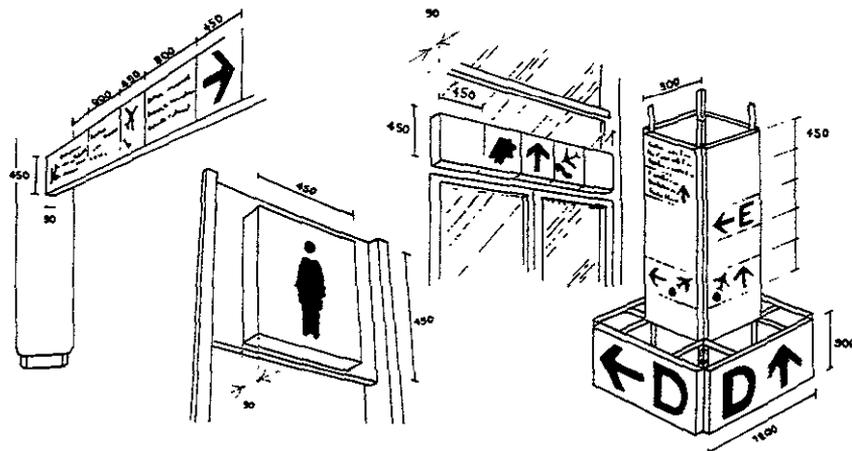
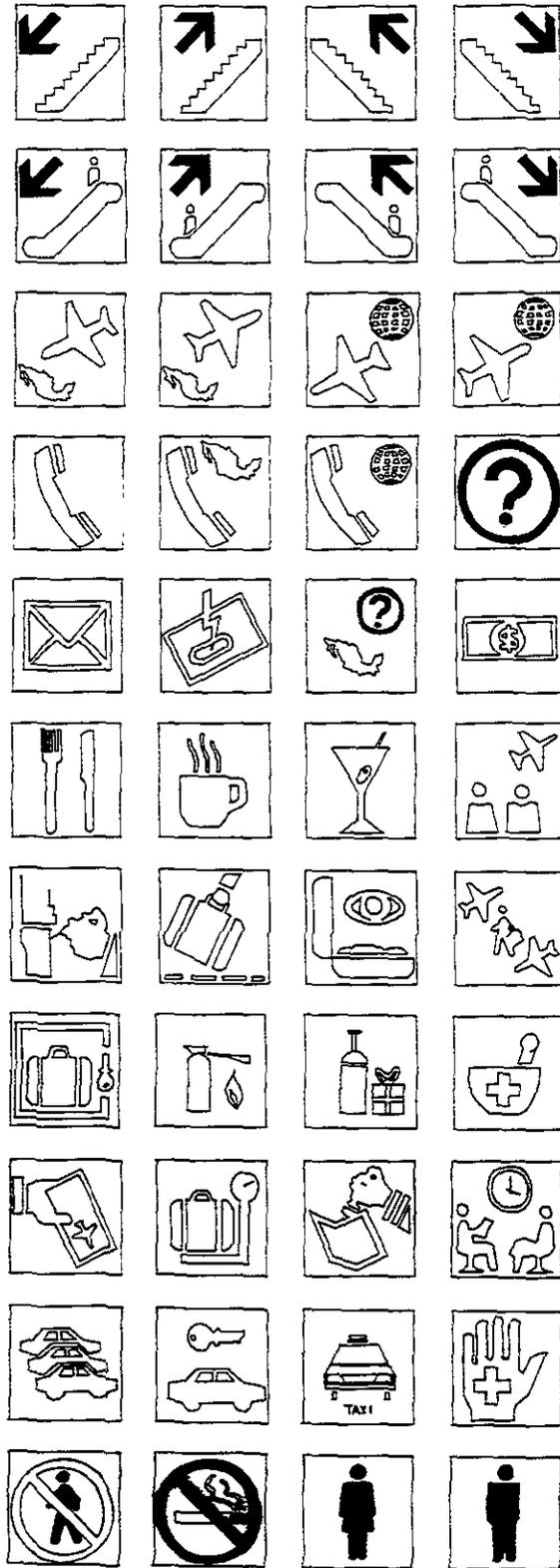
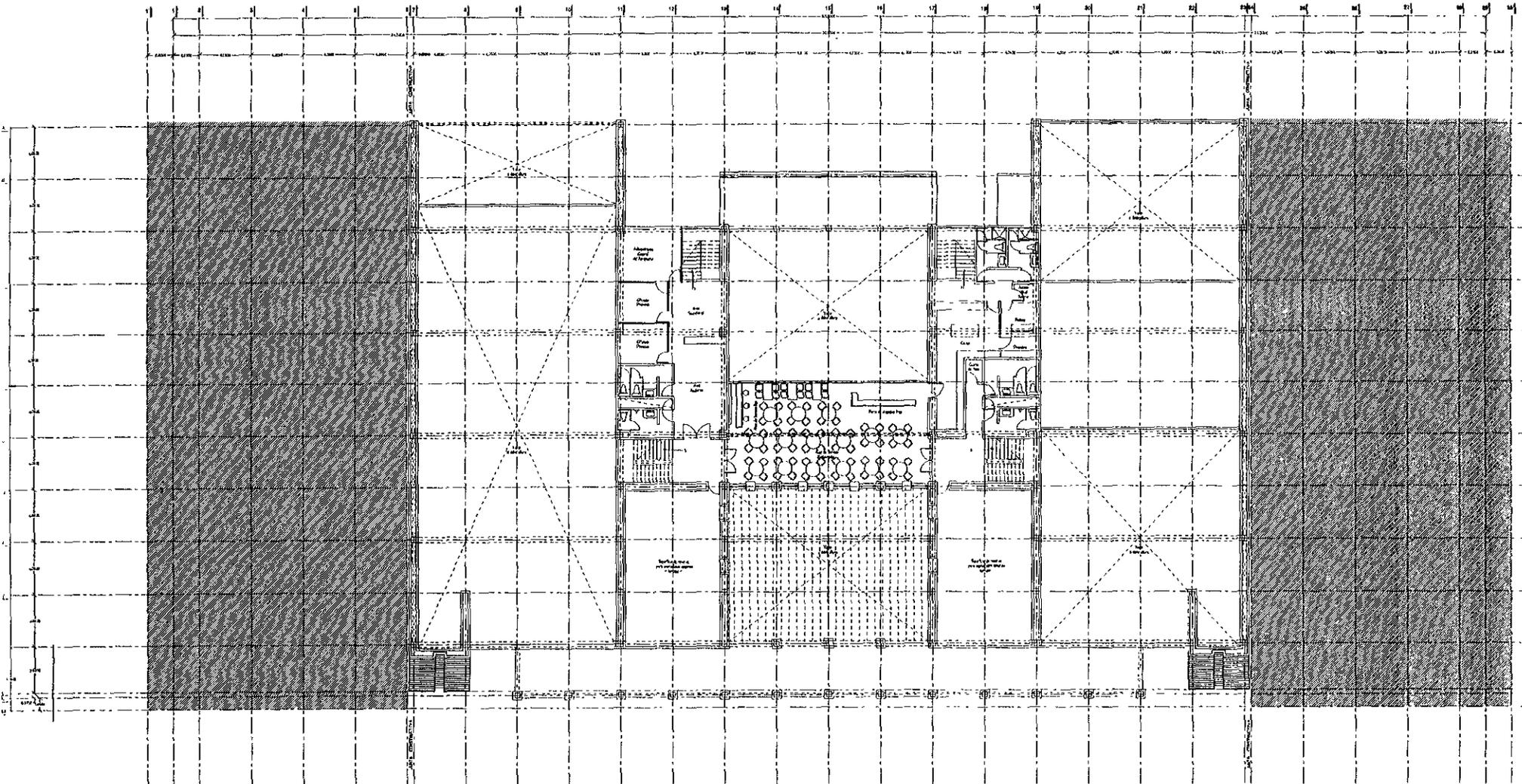


Figura 5-03 SEÑALIZACIÓN INTERIOR



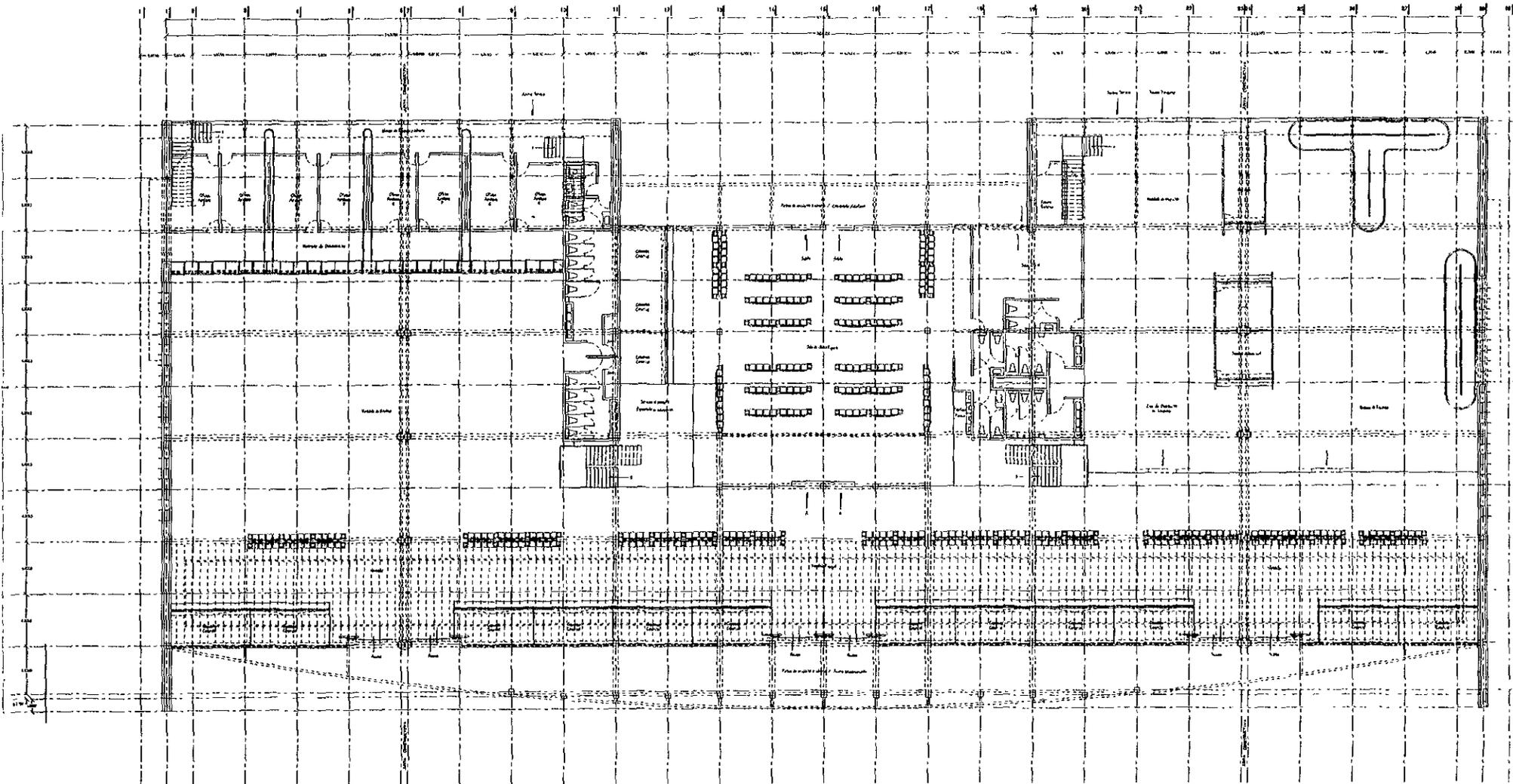
INDICE DE PLANOS

- EA-01 Planta Baja / Estado Actual / Nivel +0.00
- EA-02 Planta Alta / Estado Actual / Nivel +4.05
- AP-01 Planta Baja / Propuesta / Presentación / Nivel +0.00
- AP-02 Planta Alta / Propuesta / Presentación / Nivel +4.05
- EA-03 Planta de Conjunto / Estado Actual
- PA-01 Planta de Conjunto / Propuesta
- PA-02 Planta Baja / Propuesta / Nivel +0.00 / Arquitectónico
- PA-03 Planta Alta / Propuesta / Nivel +4.05 / Arquitectónico
- PA-04 Planta de Techos / Propuesta / Nivel +8.10
- PA-05 Cortes Transversales / Propuesta / Arquitectónico
- PA-06 Cortes Longitudinales / Propuesta / Arquitectónico
- PA-07 Fachadas Edificio Terminal / Propuesta / Arquitectónico
- PA-08 Detalle Área Documentación / Propuesta
- PA-09 Detalle Área Salidas / Propuesta
- PA-10 Detalle Área Llegadas / Propuesta
- OE-01 Obras Exteriores / Propuesta
- AE-01 Estructural Cimentación / Propuesta
- AE-02 Estructural Planta Baja / Propuesta
- AE-03 Estructural Planta Alta / Propuesta
- AE-04 Cortes por Fachada / Detalles Constructivos / Propuesta
- AI-01 Instalaciones Planta Baja / Propuesta
- AI-02 Instalaciones Planta Alta / Propuesta



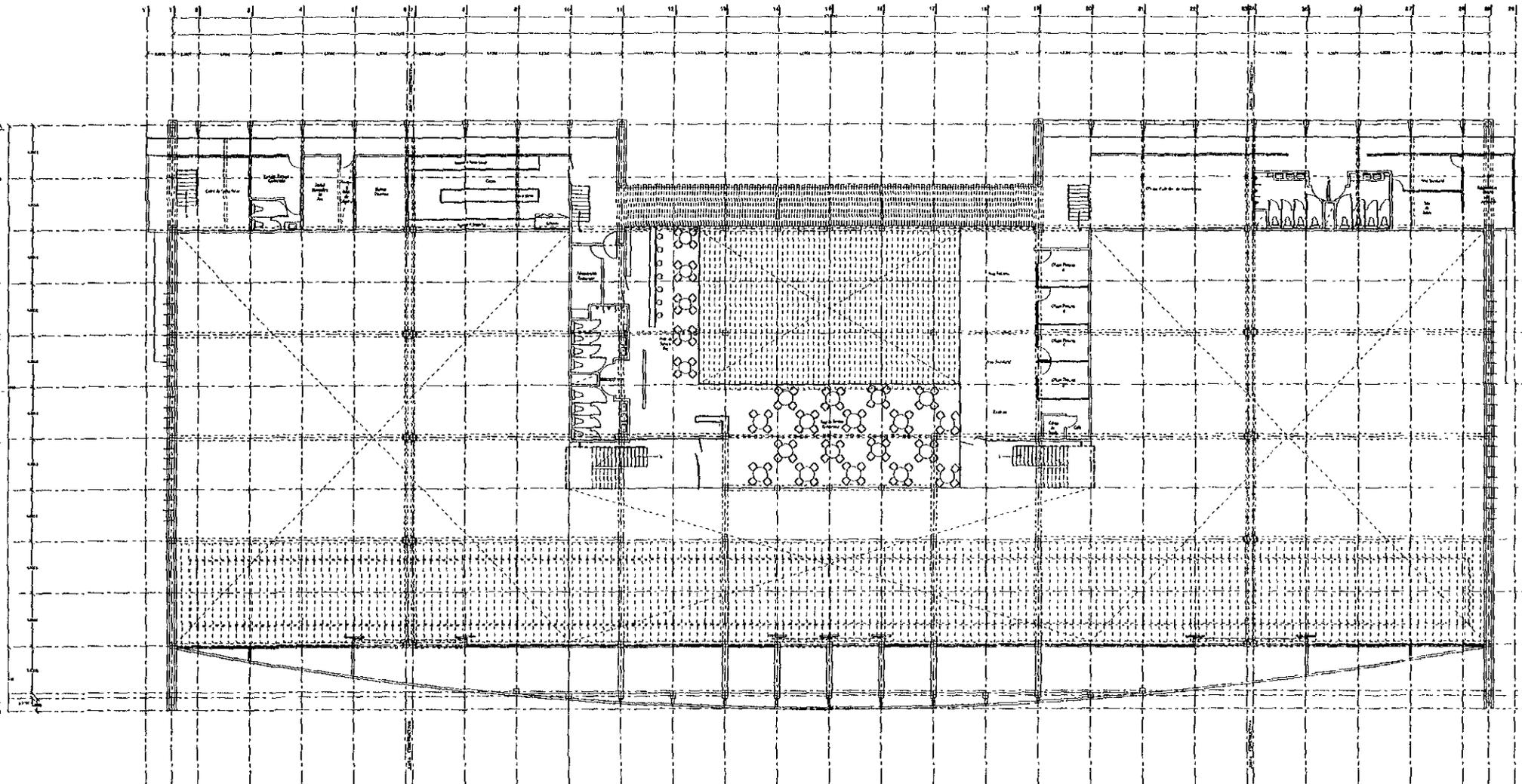
Escala 1:500
 Cálculo de áreas
 120.17 m² Área de planta
 120.17 m² Área de cubierta
 240.34 m² Área total

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE BORELA, MOCHACÁN
BA y DE SERVIDOR ACTUAL Y PLANTA ALTA
 RECONCEPTUALIZACIÓN Y EDIFICACIÓN DEL EDIFICIO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Alberto Marqués Domínguez
 Román Fernández / María Domínguez / Pablo Saldaña



Escala: 1:100
 Fecha: 19/10/10
 Autor: J. J. J. J.
 Proyecto: 100
 Hoja: 100

AP 101 PROYECTO Y PLANES BÁSICOS
 RECONCEPTUALIZACIÓN Y EXPANSIÓN DEL SERVICIO TERAPIA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Alberto Vázquez Delgado
 Román Fernández López, Cuervo y María del Mar



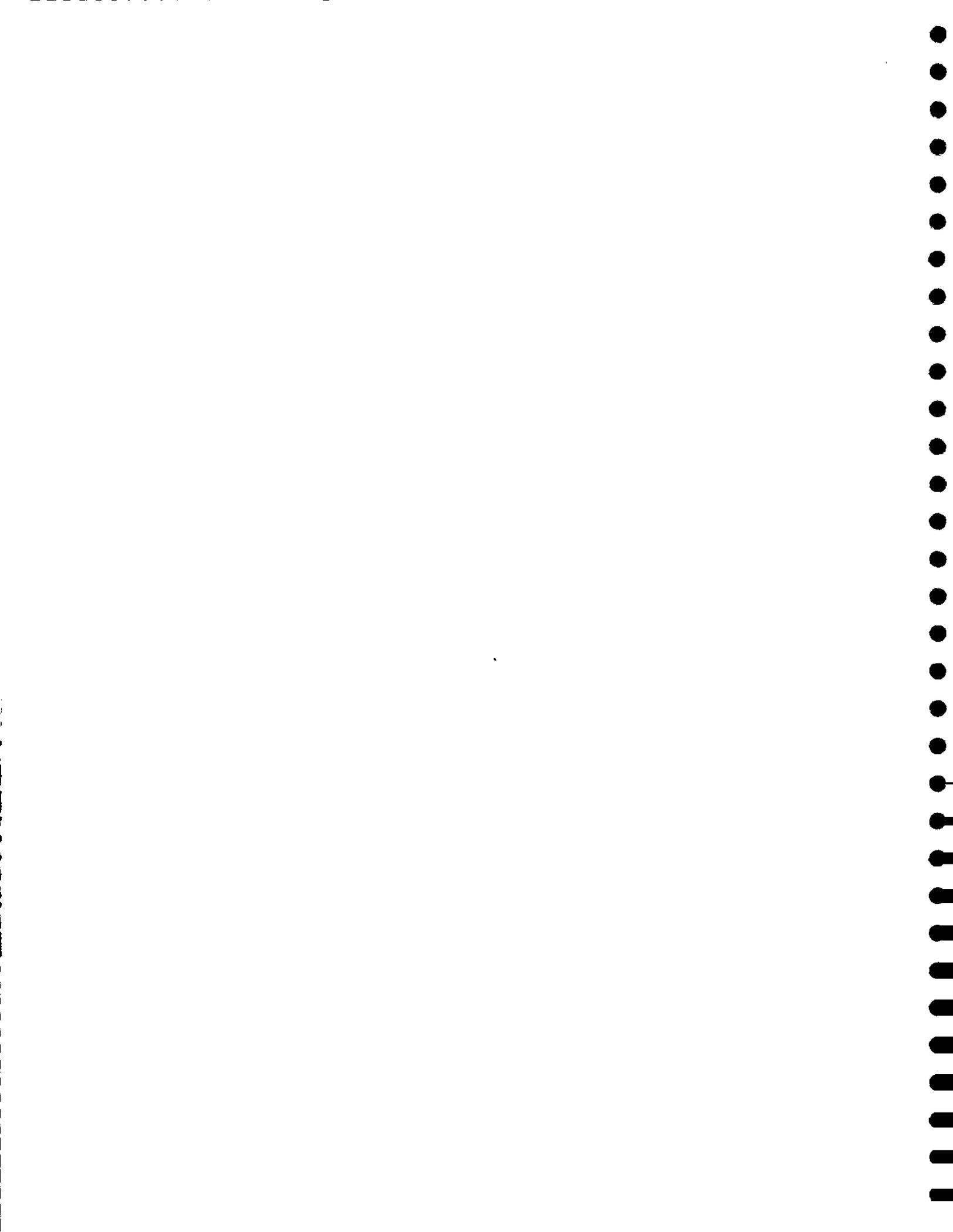
Escala: 1 : 100
 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

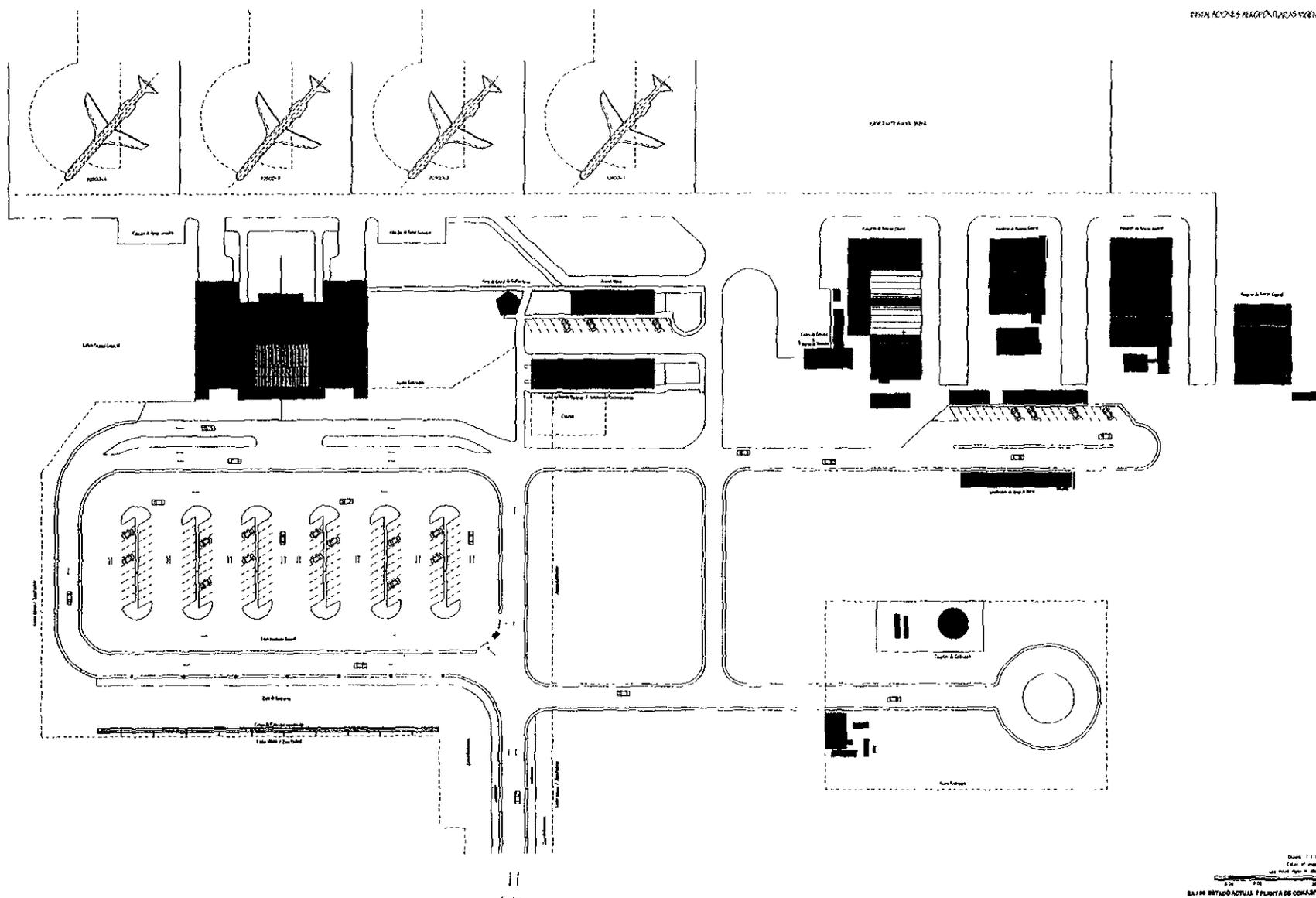
AP / M PROPUESTA / PLANTA ALFA

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MONTELA MEDICIÓN

PROYECTO FINALIZACIÓN Y EXPANSIÓN DEL EDIFICIO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

Arq.º Miguel Ángel
 Ramos Fernández / María Dolores / Tere María



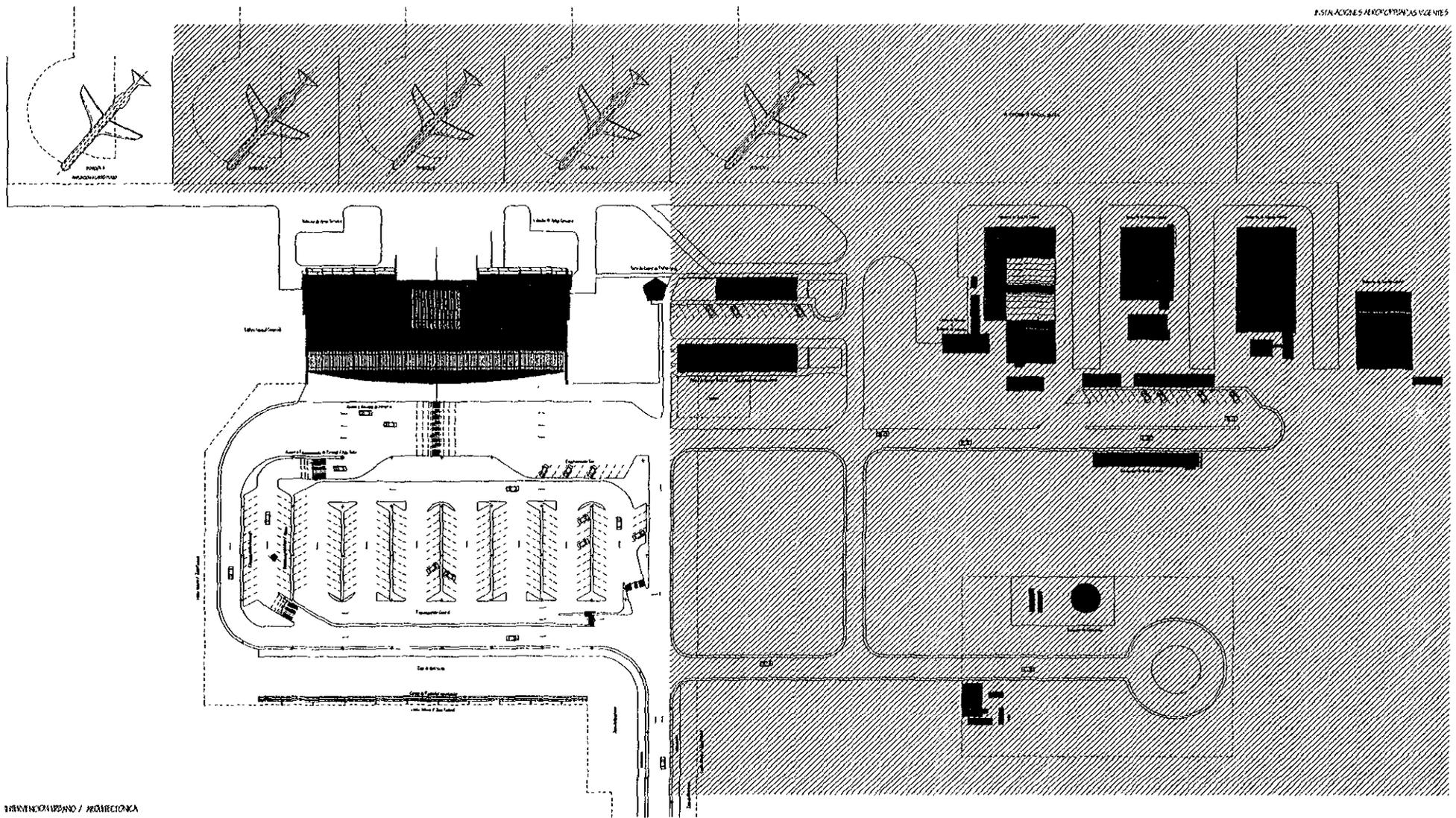


Escala: 1:100
 Fecha: 10/10/04
 Autores: J. M. B. / J. M. B.
 10/10/04

EL PLAN DE ESTADO ACTUAL Y PLANTA DE CONSTRUCCION
DEL TERMINAL INTERNACIONAL DE MONTELUCA, MEXICO
RECONSTRUCCION Y EXPANSION DEL COMPLEJO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

Arquitecto: MARCELO CHAVEZ
 Ingeniero: FERRERES / FERRERES / FERRERES / FERRERES / FERRERES

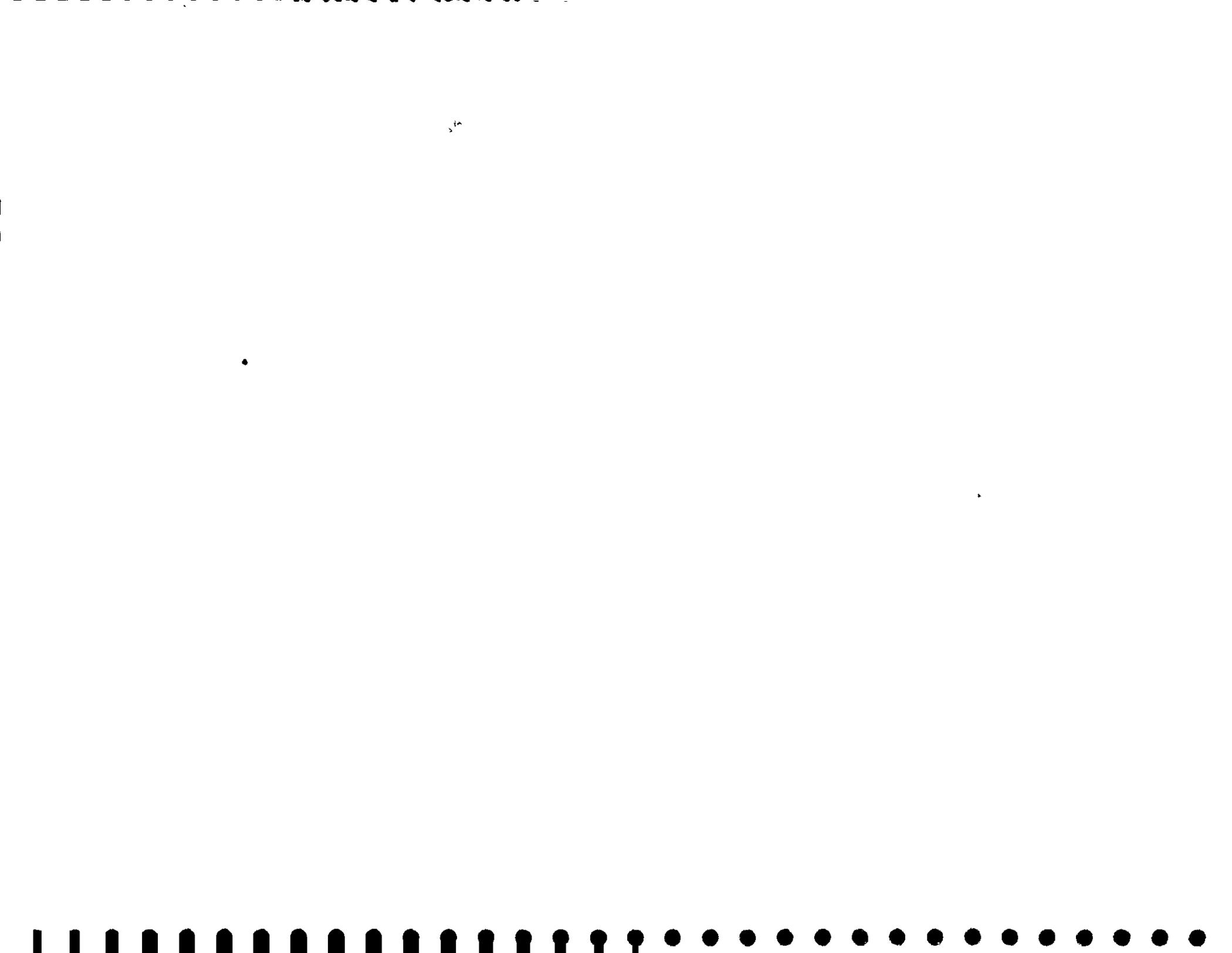


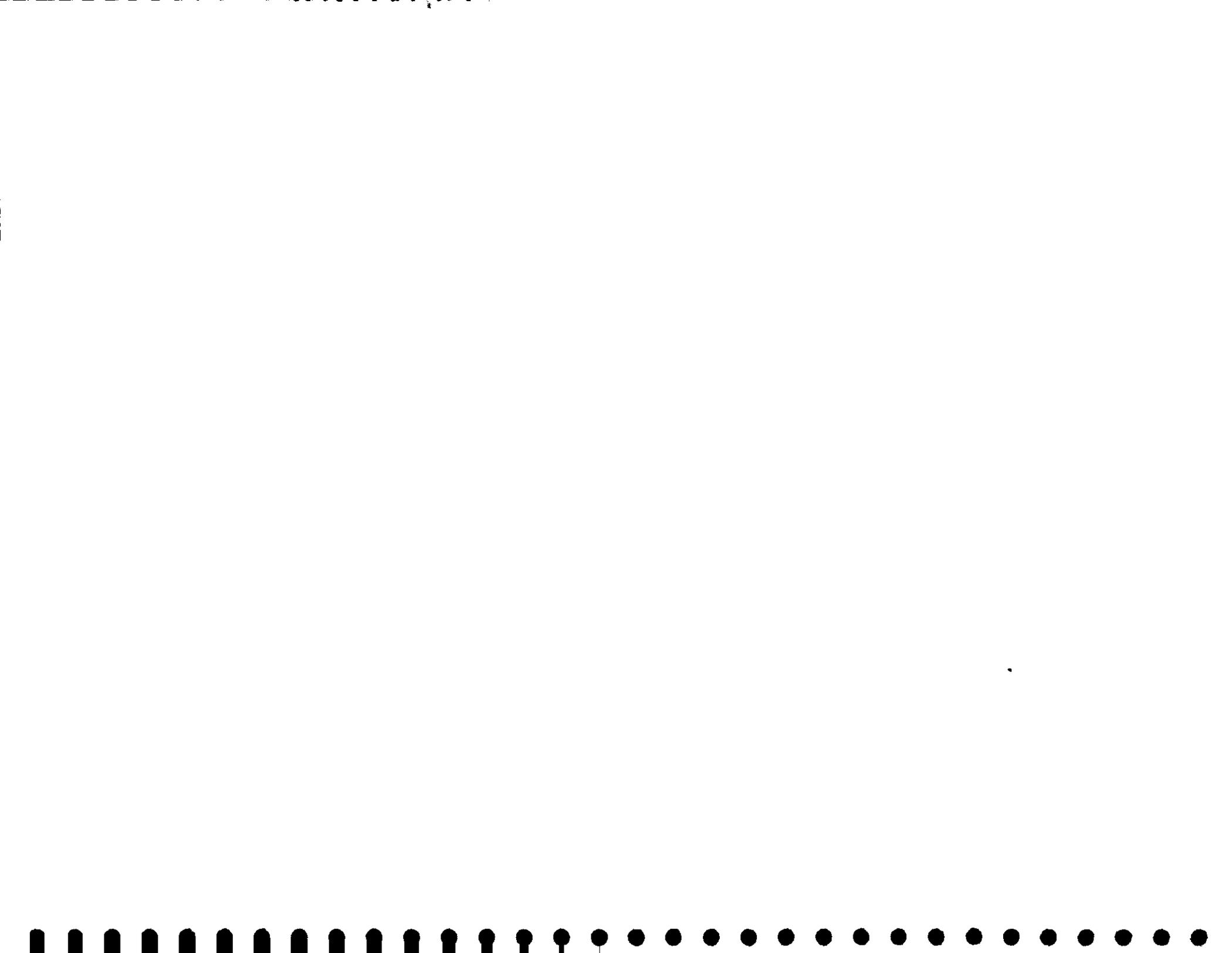


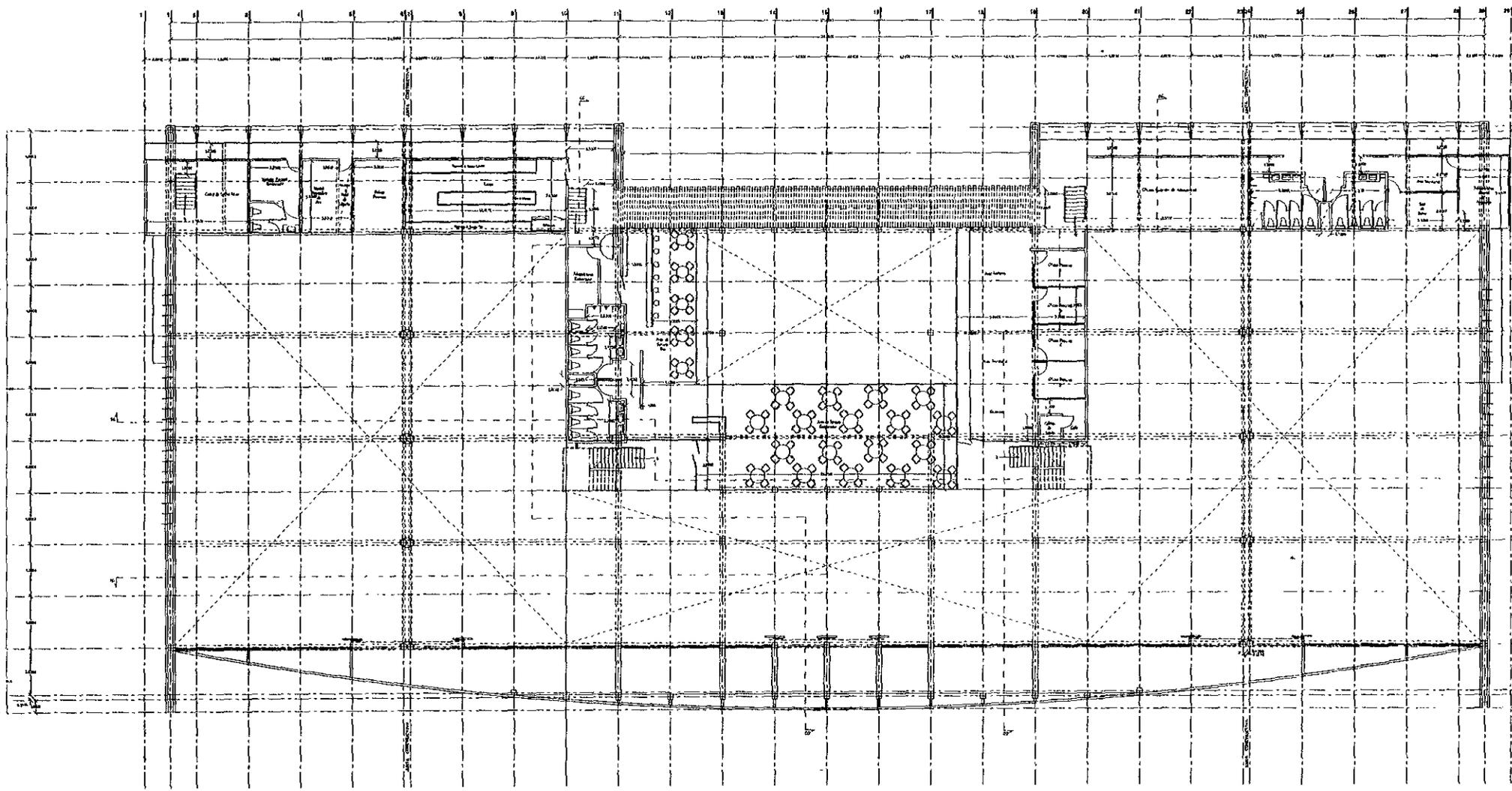
TRABAJOS DE ARQUITECTURA

Escala 1:100
 1 cm = 1 m
 1:50 1:100 1:200

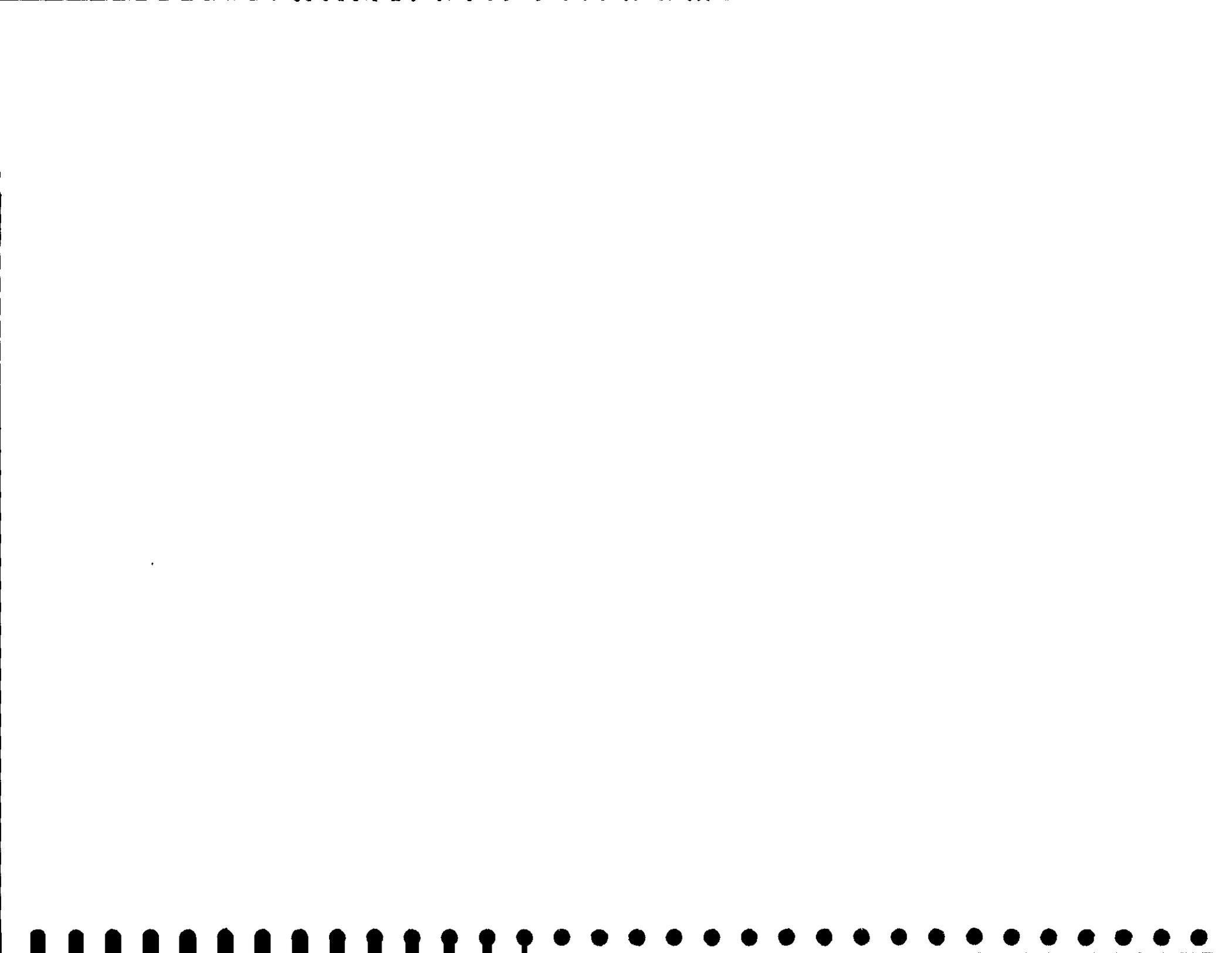
PAI DE PROPUESTA Y PLANTA DE CONJUNTO
 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MONTELLA, MICHOACÁN
 RECONSTRUCCIÓN Y EXPANSIÓN DEL EQUIPO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Alberto Lora de la Cruz
 Ponce Paredes / Ponce García / Talía López

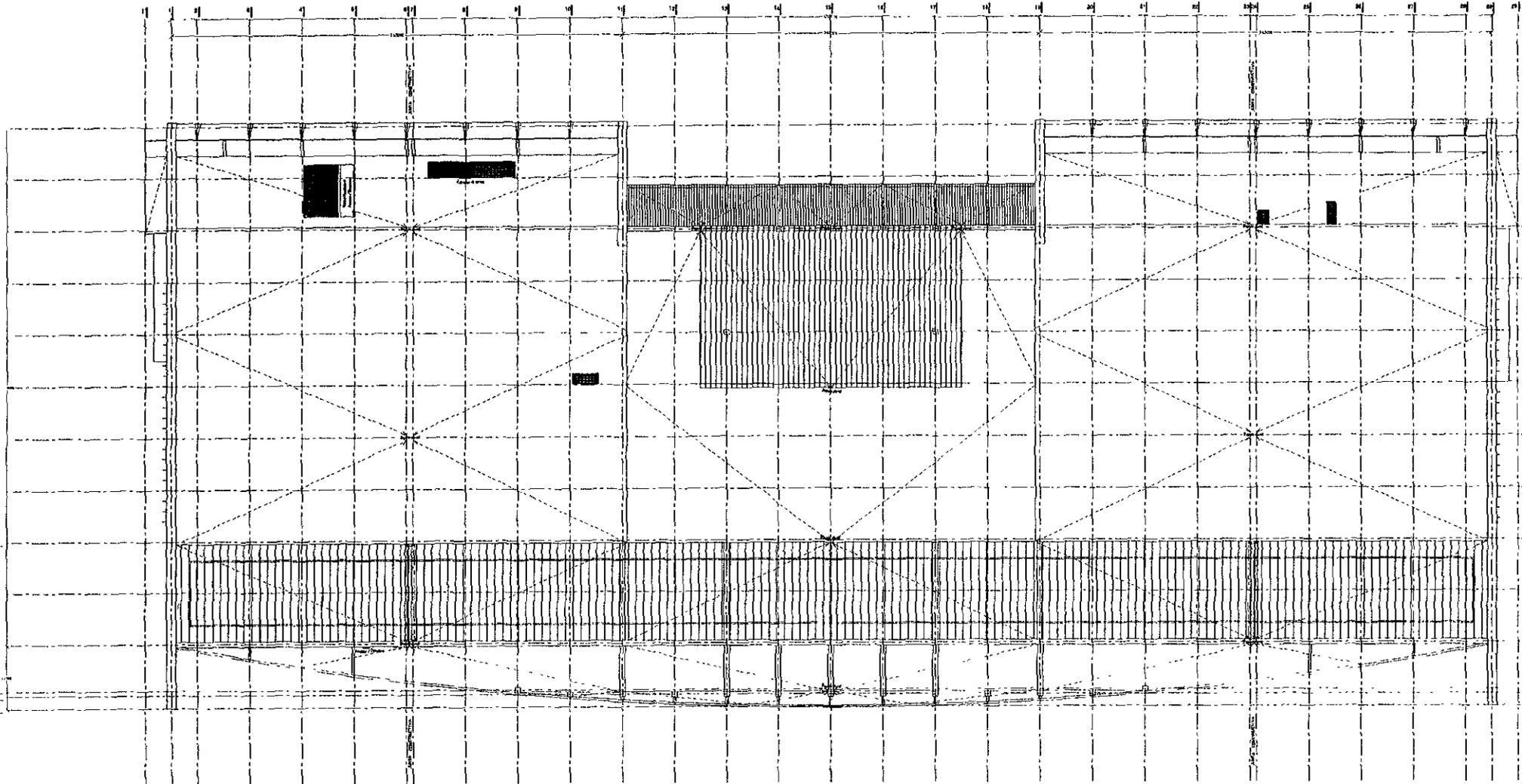






Escala 1:100
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27
 PAJ 88 PROPIETA / ARQUITECTO / PLANTA ALTA
 RECONSTRUCCION INTERNACIONAL DE MORERA UCRANIA
 RECONSTRUCCION Y EXPANSION DEL EDIFICIO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Autor: Enrique Orjuela
 Asesor: Fernando / Maria Gomez / Tereza Sobrinho





Escala: 1/50
 1 cm = 0.50 m
 1:50
 1 cm = 0.50 m

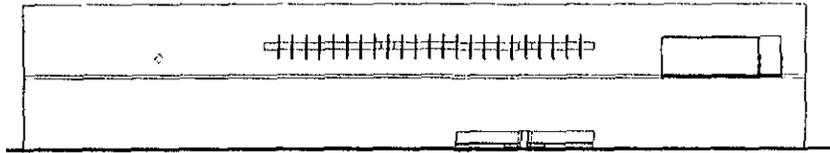
PLANO PROPUESTA / PLANTA TERCERA

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MARBELLA SOCIEDAD

RECUPERACIÓN Y EXPANSIÓN DEL EDIFICIO SEMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

Álvaro Martínez Domínguez
 Fernando Fernández / Horacio González / Tomás Muñoz





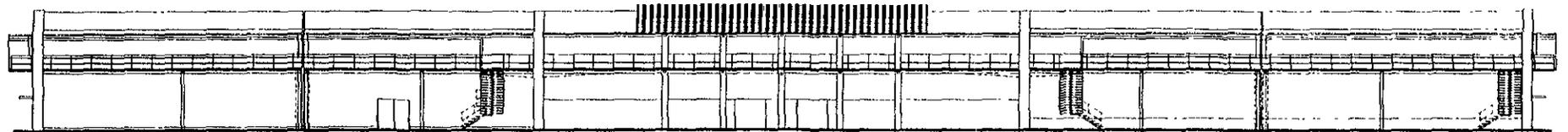
A200/01/01



A200/01/02

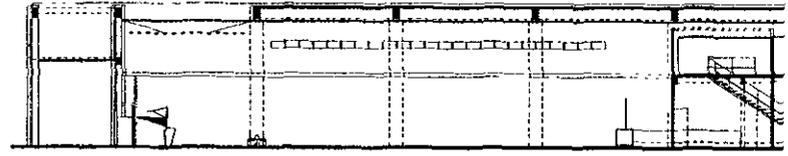
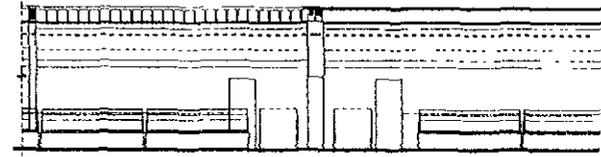
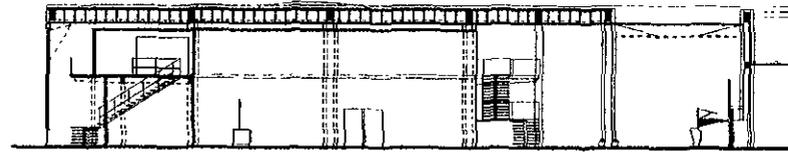
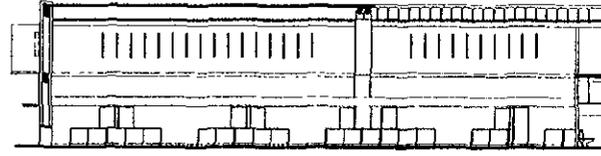
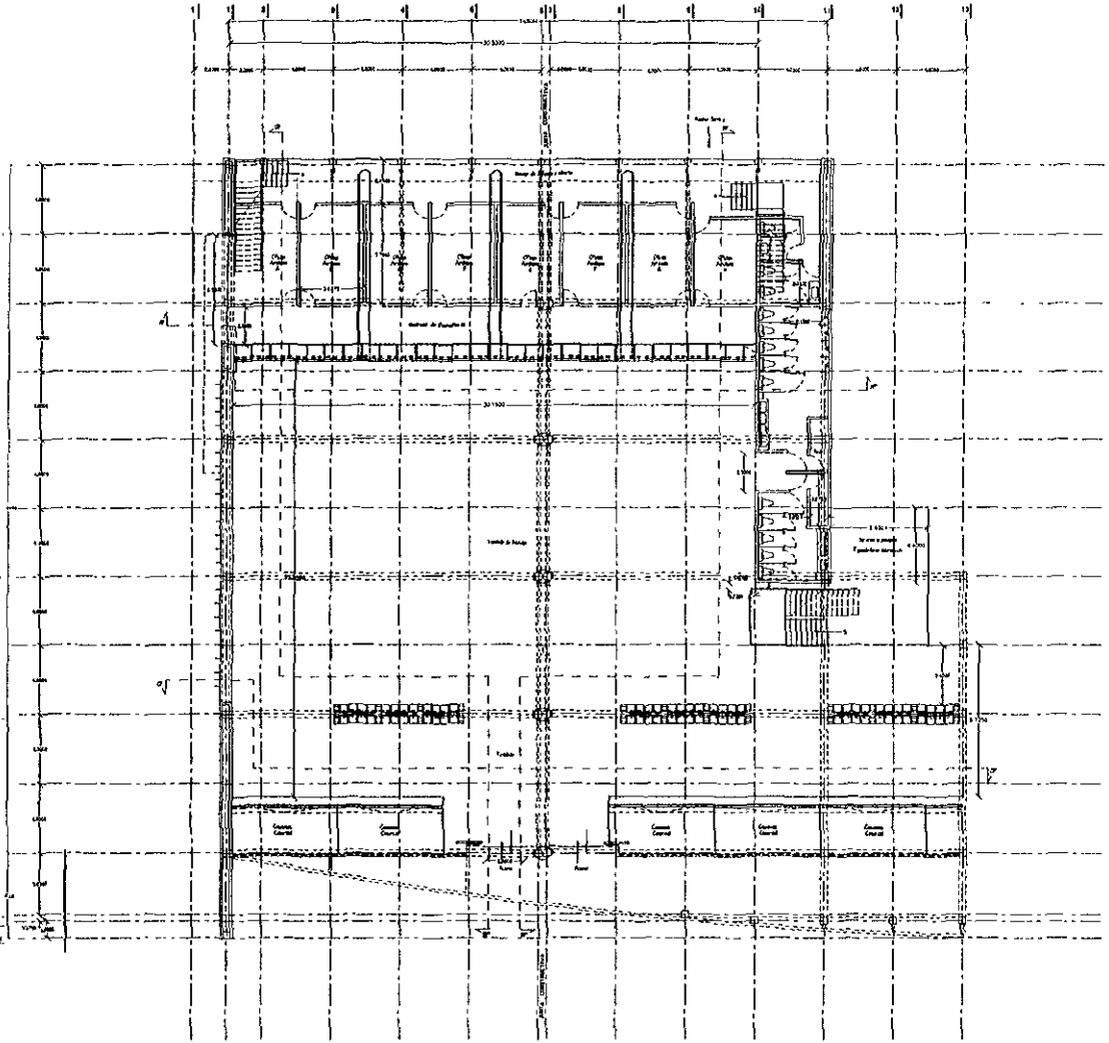


A200/01/03

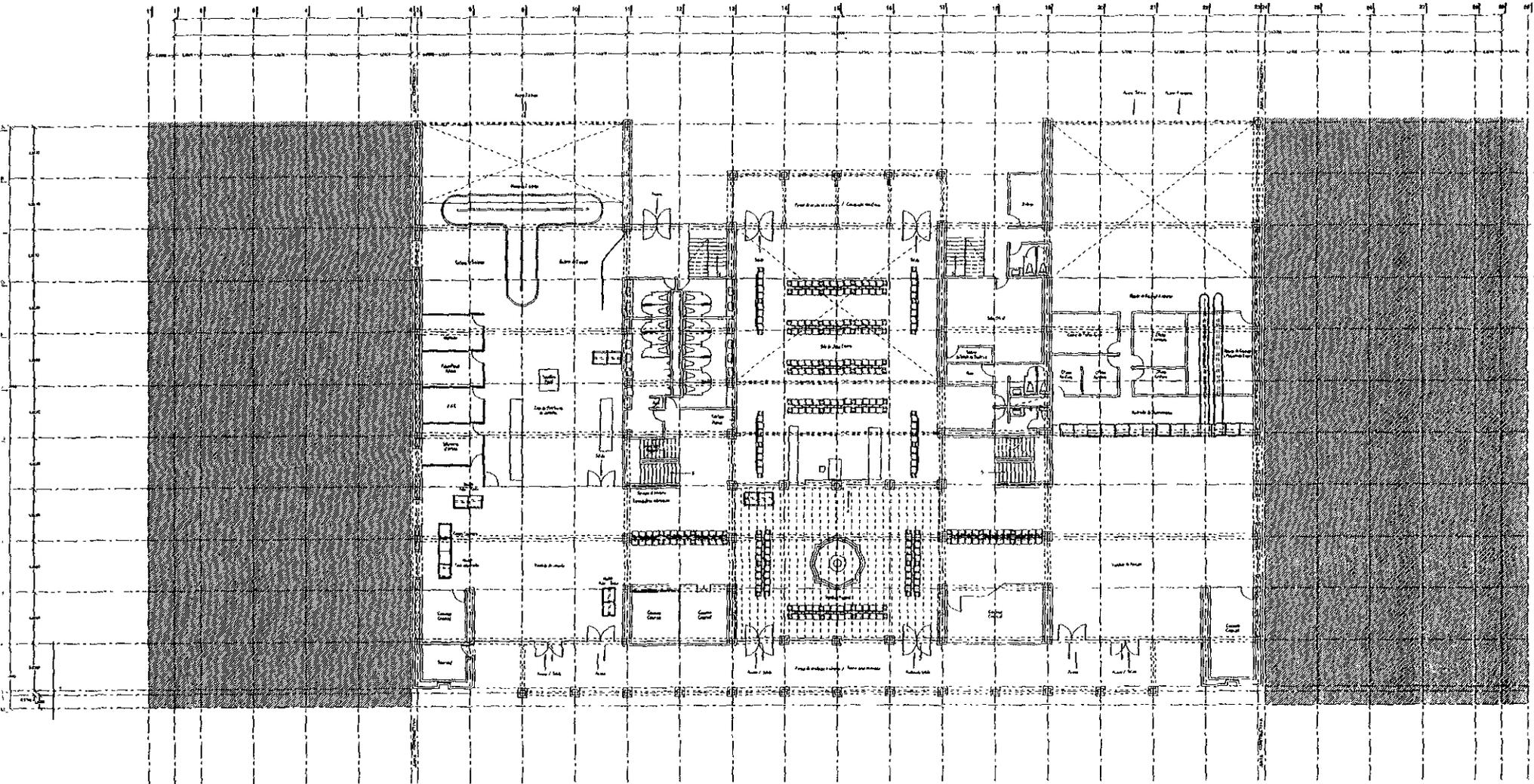


A200/01/04

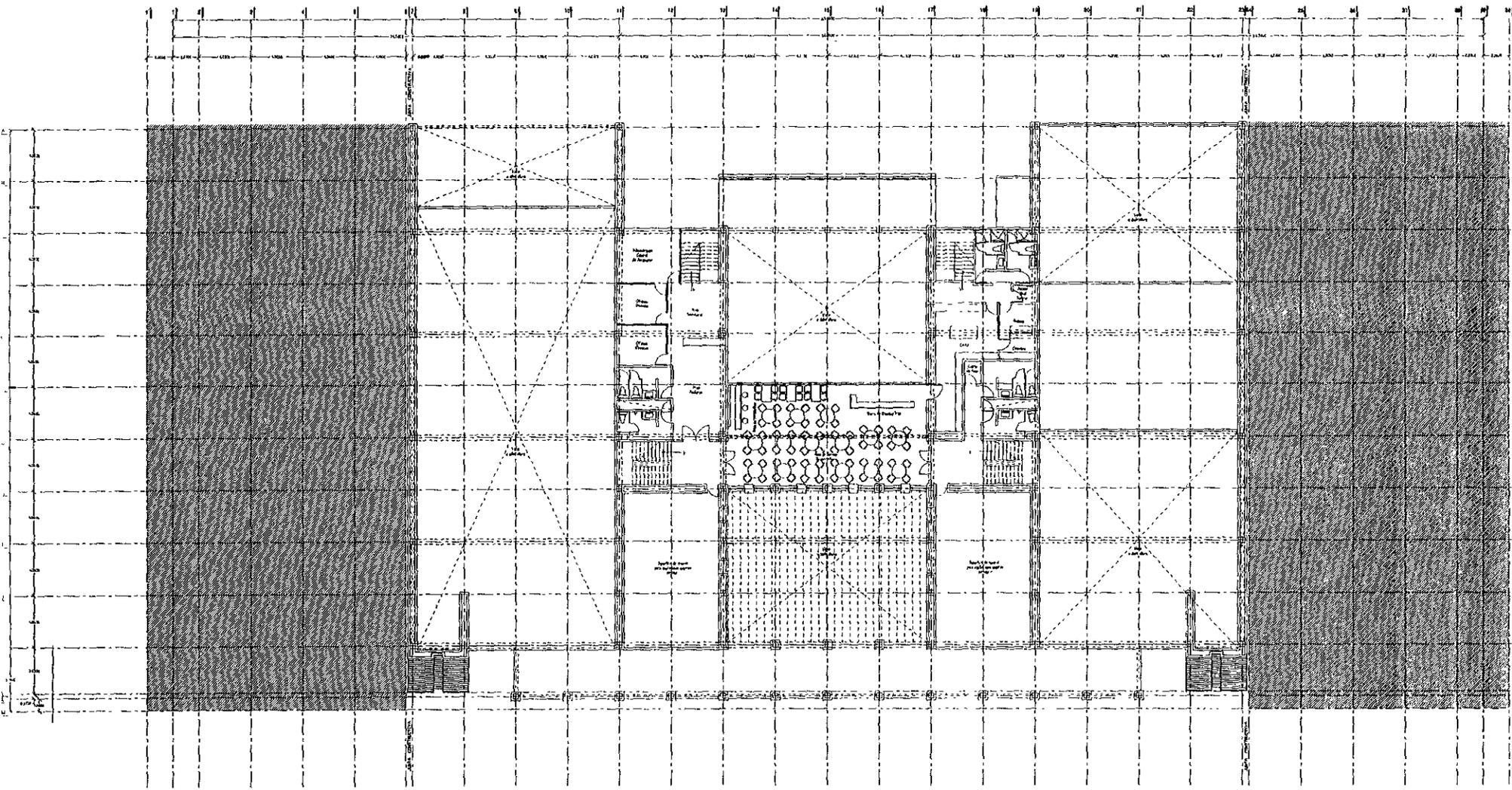
PLAN 1 - 1/50
 CARRILLO, J. M.
 1980 - 1981 - 1982 - 1983
 1/50 1/20 1/10
 PA / B / PROYECTA / ALZADOS / SECCIONES / TERMINAL
 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MONTELUCA, SECCIONES
 RECONSTRUCCION Y EXPANSION DEL EDIFICIO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Alberto Manrique Urbaniak
 Román Fernández / Harry Casales / Tatyana Lashin
 2008



Sheet 1 of 30
 Casa de la Paz
 La Paz, Baja California Sur
 1:50 1:50 1:50
 PLAN PROPUESTA / DETALLE AREA DOCUMENTACION
 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MORELIA, MICHOCAN
 REDONCEPTUALIZACION Y EDIFICACION DEL EQUIPO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Mario Martínez Domínguez
 Juan Antonio Fernández / Jorge González / Fernando López

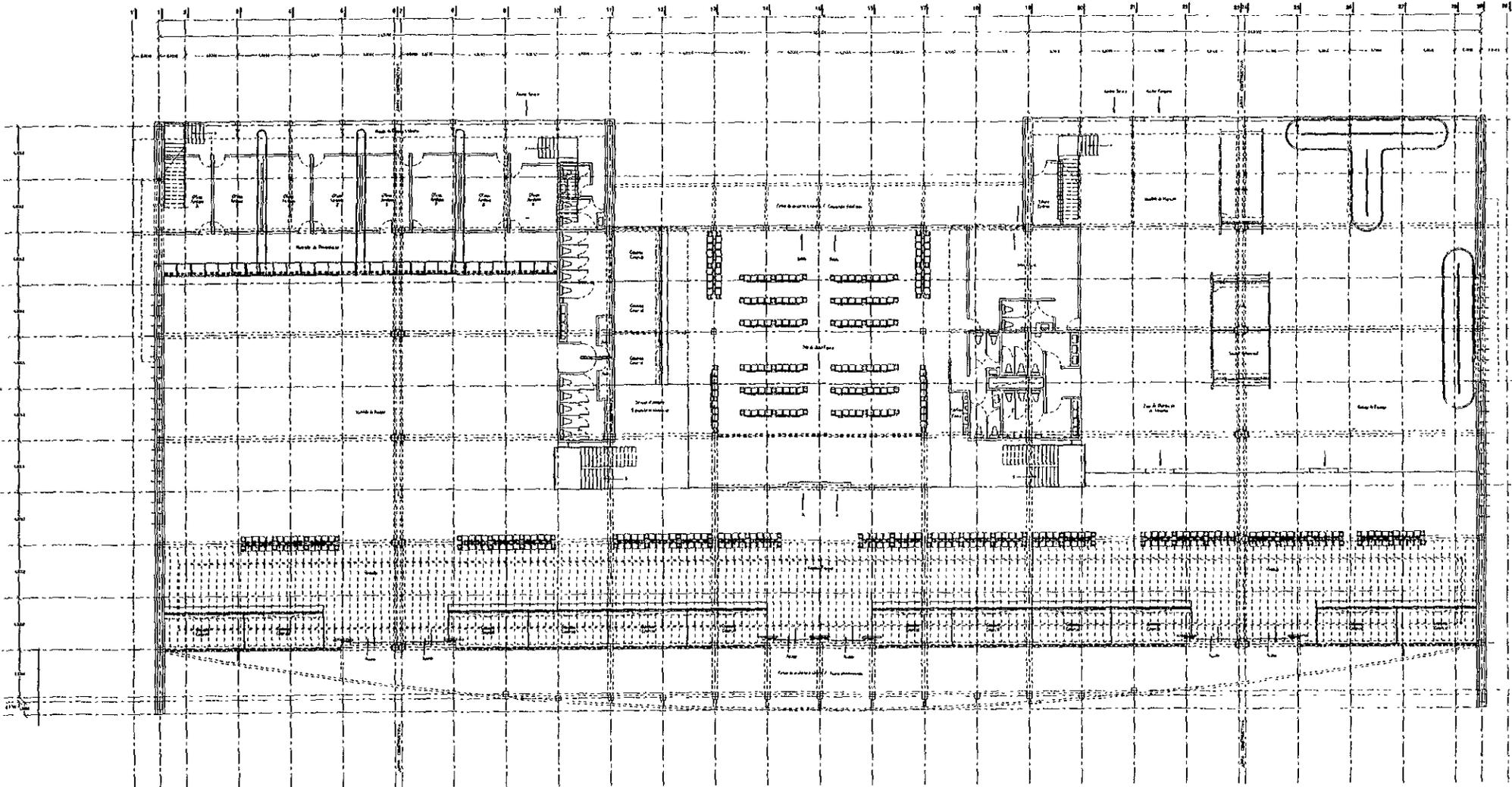


Escala: 1:100
 Fecha: 1988
 Autor: [Illegible]
 Proyecto: [Illegible]
 SA I DE LETADOACIAL Y PLANTA BAR
 ADOPCIÓN INTERNACIONAL DE MORELIA, MICHOACÁN
 RECONSTRUCCIÓN Y EXPANSIÓN DEL EDIFICIO FEDERAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Arturo Álvarez Cisneros
 Primary Fernandez / Henri Dorado / Felipe Méndez

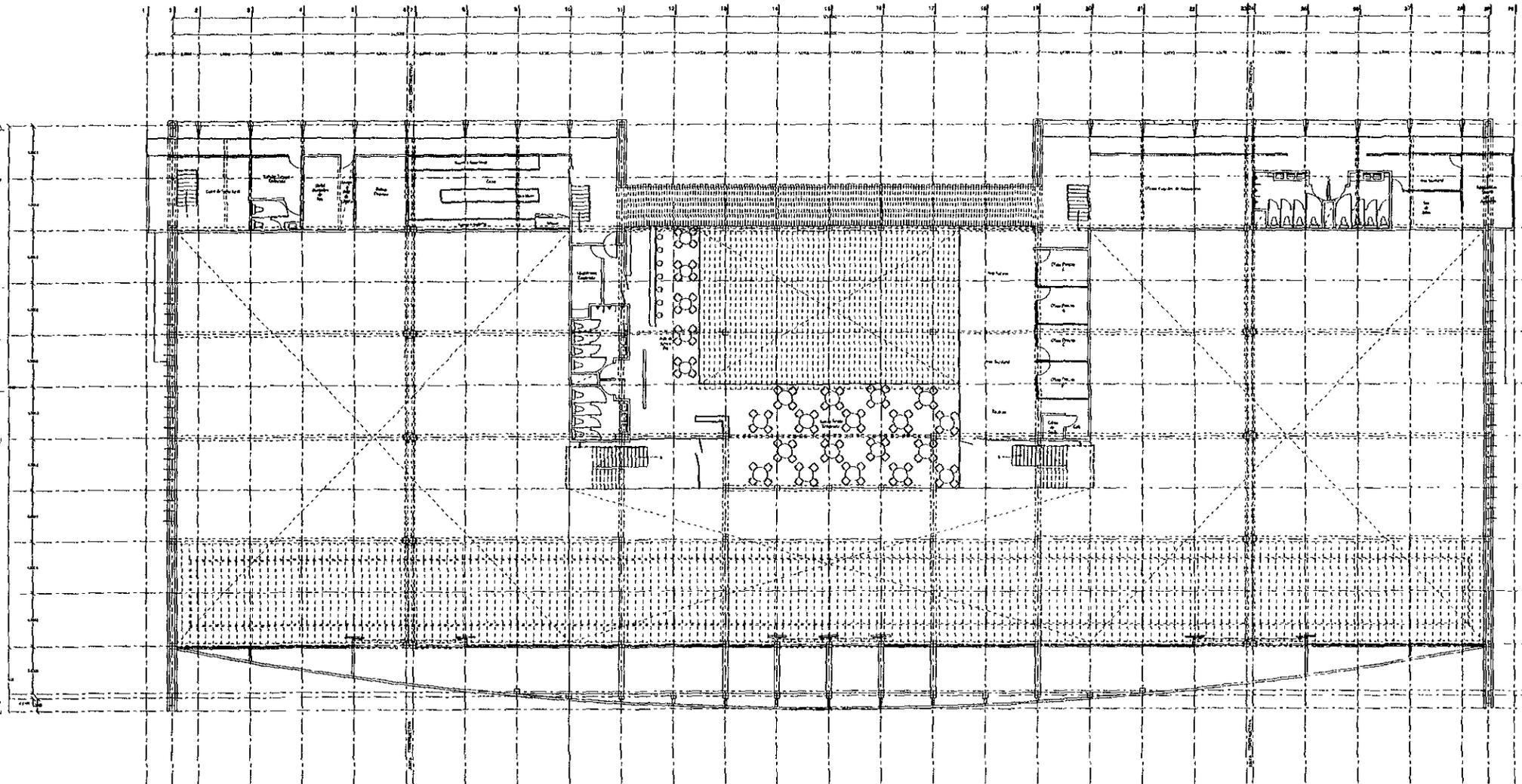


Escala 1:100
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100

BA 1 DE ESTADO ACTUAL / PLANTA ALTA
 XENOPOLIS INTERNATIONAL HOTEL DE MORELIA, MICHOACÁN
 RECONSTRUCCIÓN Y DIVISIÓN DE EMPESOS YERBAVAL Y CASAS COMPLEMENTARIAS
 Alberto Martínez Ordoñez
 Álvaro Fernández / Iván Gómez / Talda Méndez

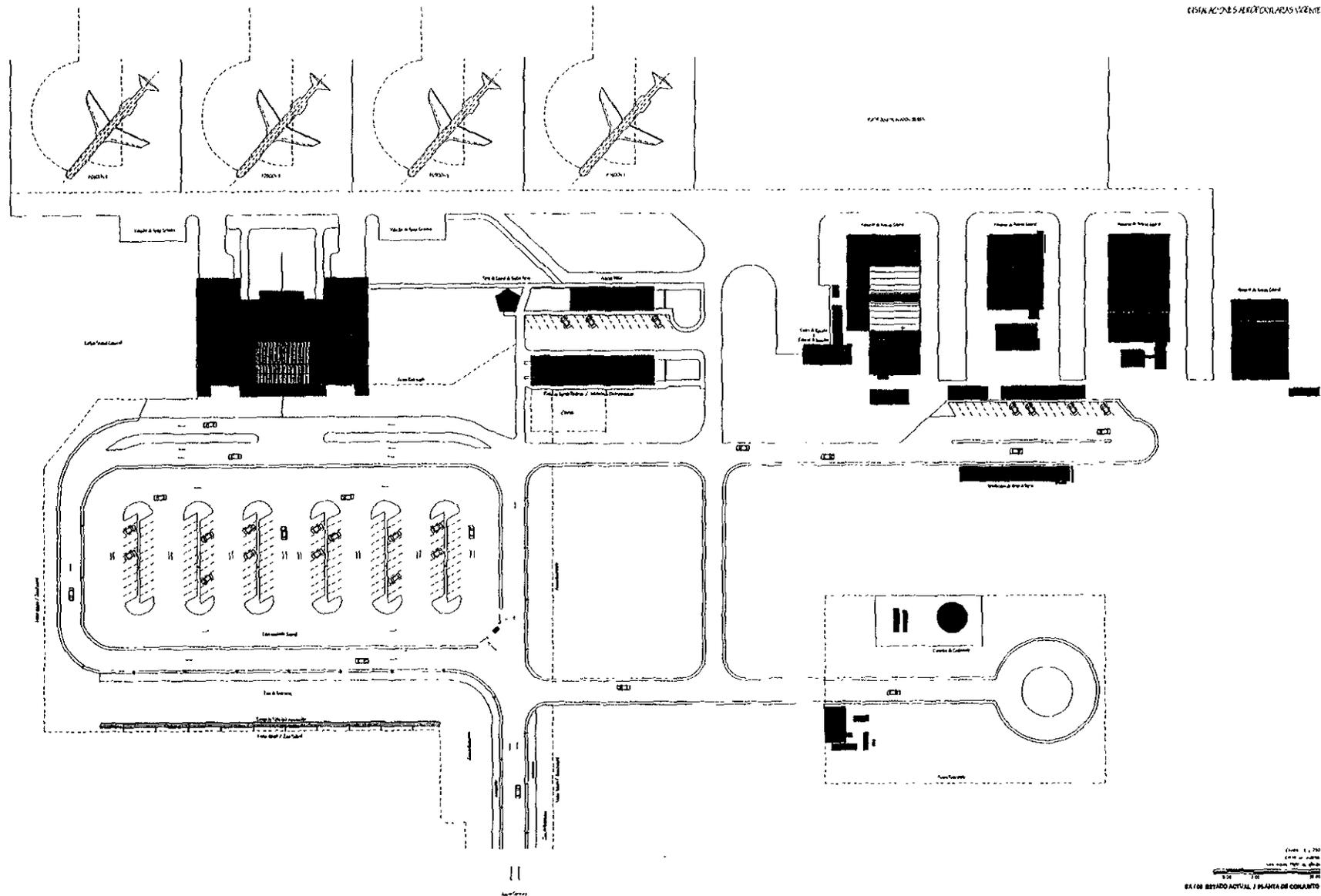


Escala 1:100
 Esc. P. Plano
 25 de Mayo de 1952
 AP 101 PROYECTO / PLANTA BASA
 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MONTELA, GUAYAMA
 RECONSTRUCCION Y EXPANSION DEL EDIFICIO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Autor: MARCELO OVALLE
 Responsables: L. GARCIA, GARCIA Y TORRES



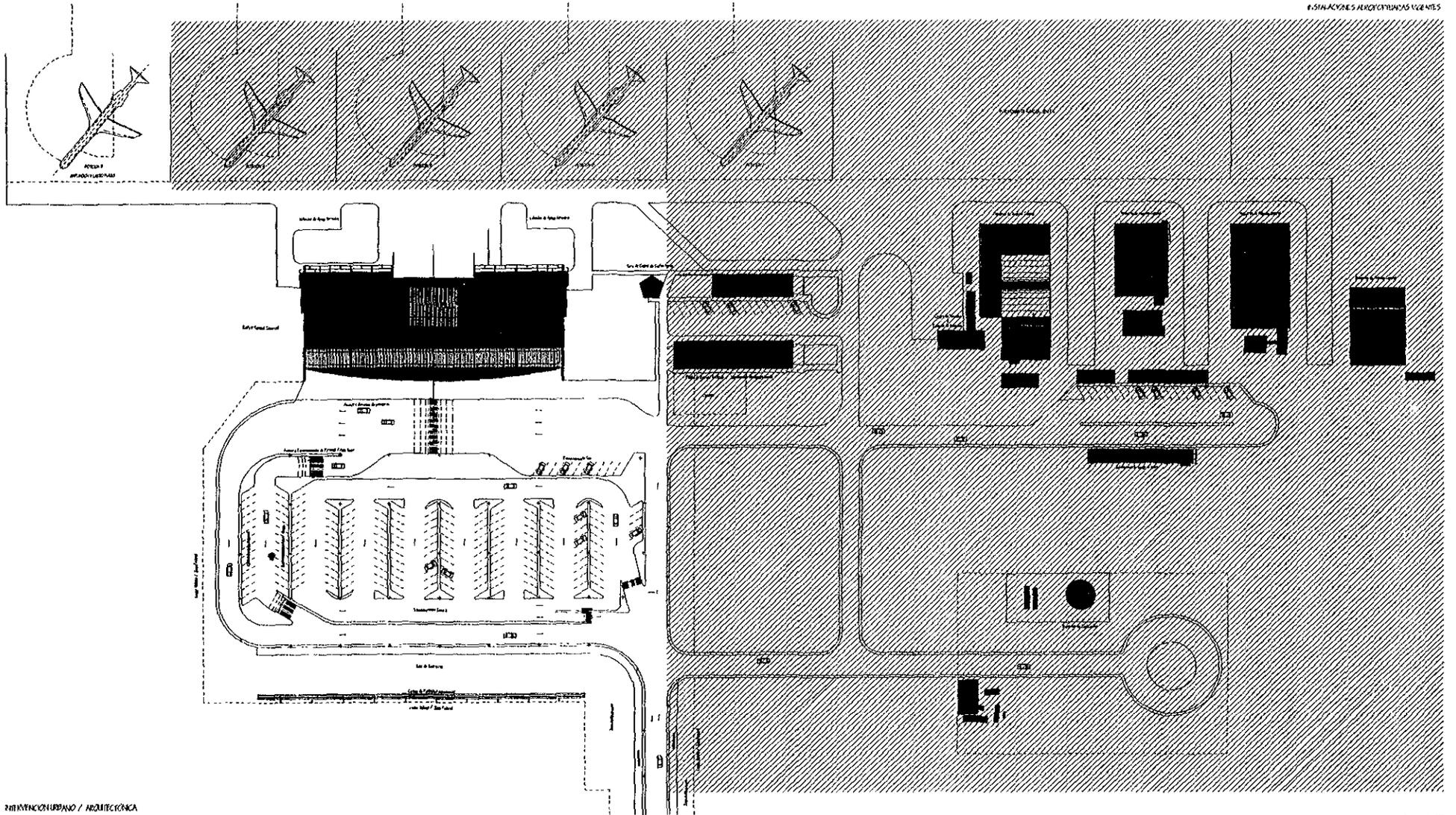
Escala: 1 : 100
 0 10 20 30 40 50

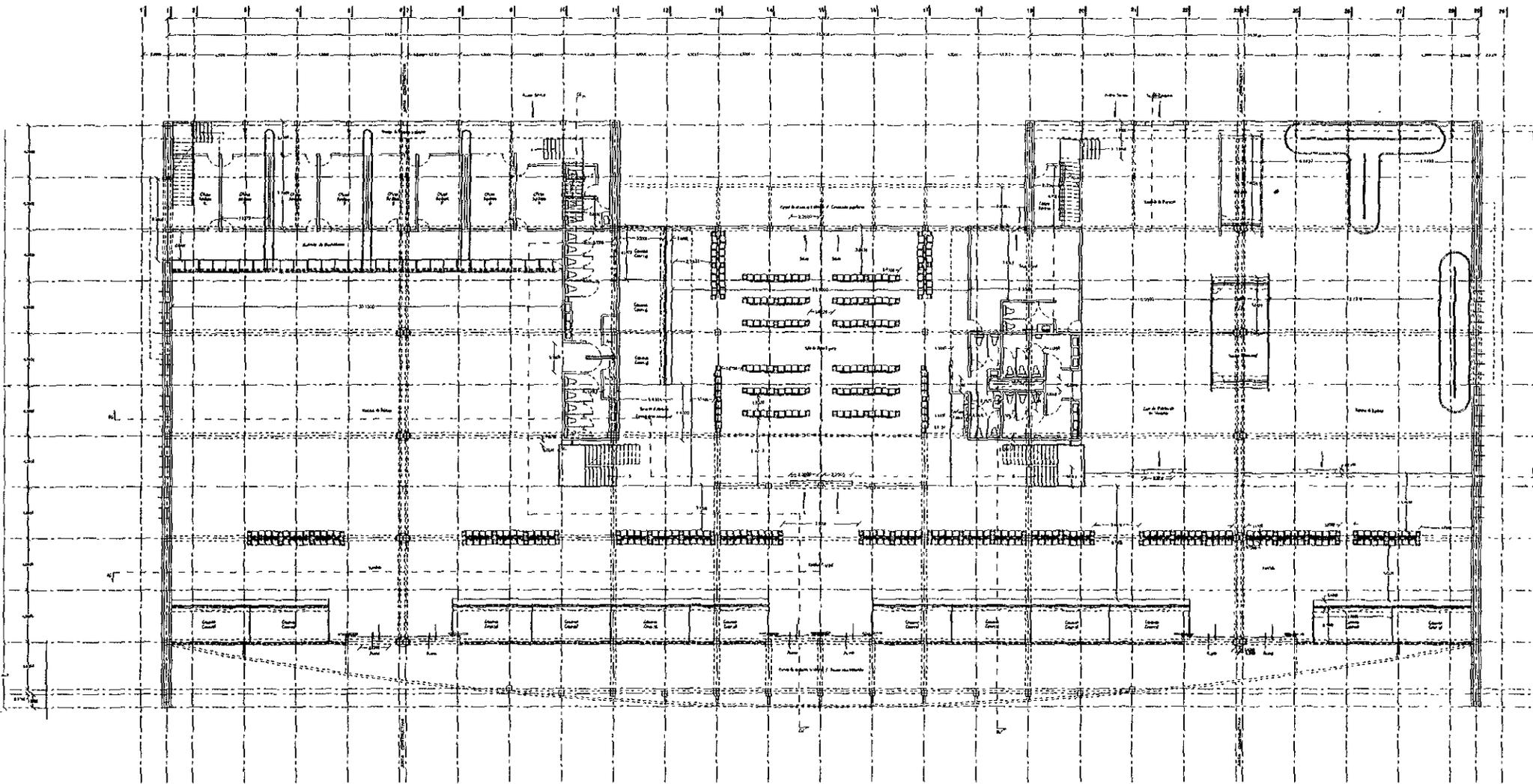
AP/DE PROPIETARIA: PUNTA JATA
 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MONTELA MORISCAVAH
 RECONCEPTUALIZACION Y EXPANSION DEL BOMBO TERRESTRE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Alberto Inchausti Delgado
 Álvaro Fariñas / María Dolores / Ferrn Sánchez



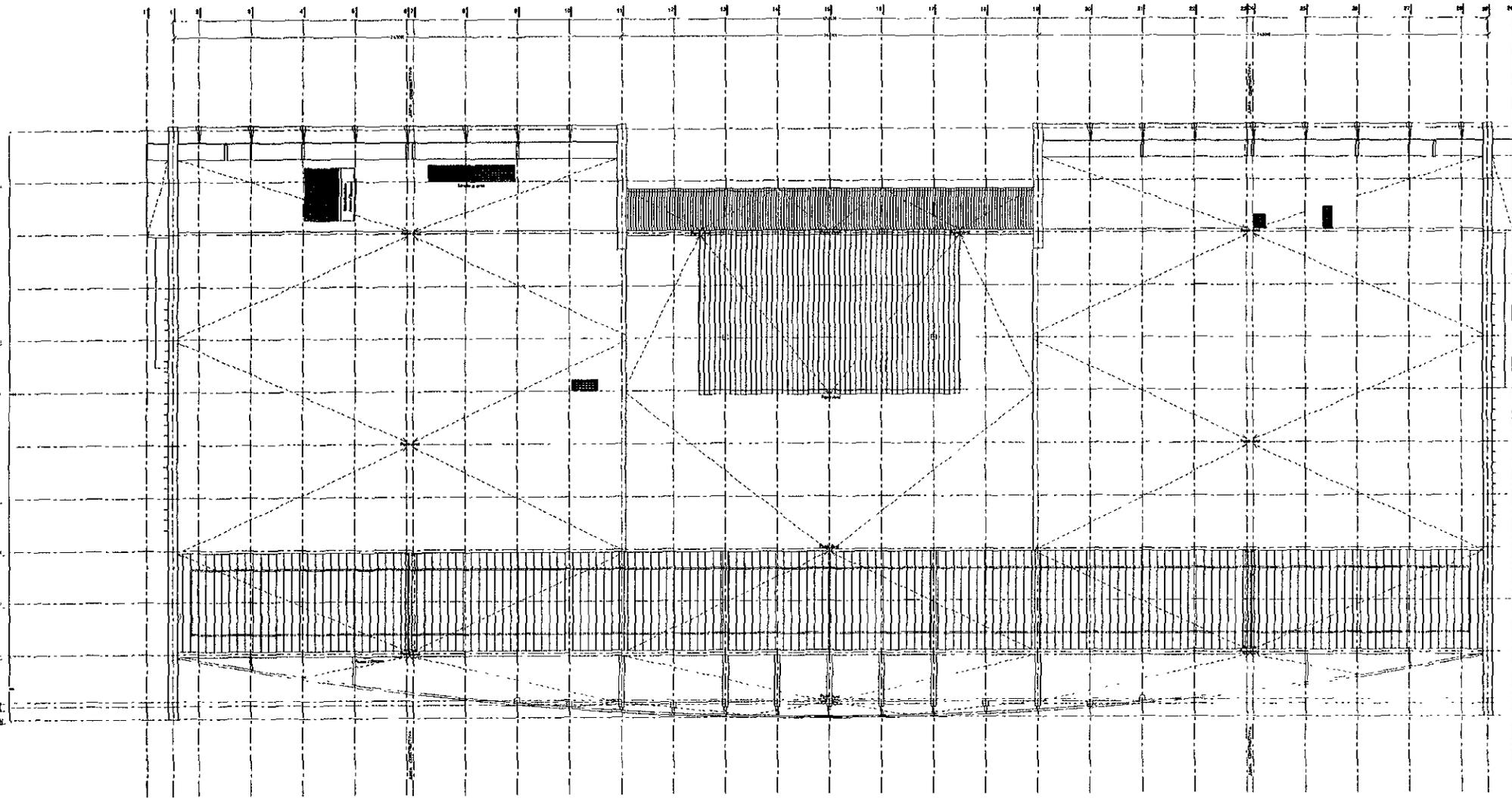
Escala: 1 : 250
Cada cm. equivale a 2.50 m.
Luz: 1000 1000 1000
9.00 2.00 20.00

EL FM ESTADO ACTUAL / PLANTA DE OBLIGATO
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MUÑECLA, MICHOACÁN
PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
Abril-Mayo 1964
Ponencia: Fernando y María Teresa y María del Carmen





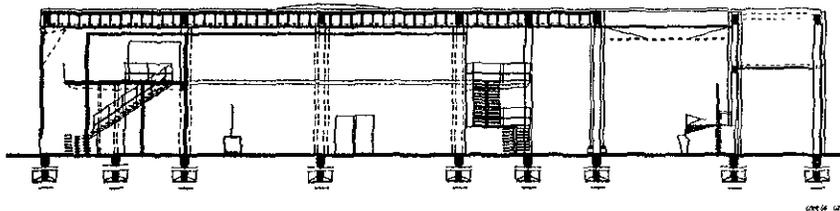
Escala 1:100
 1/100
 PAISE PROPIETA / ARQUITECTO / PLANTA BASA
 AEROPUESTO INTERNACIONAL DE LONBIA, MEDIOCAN
 RECONCEPTUALIZACION Y OPTIMIZACION DEL ESPACIO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Autor: Mariano Delgado
 Remax (Arquitectos) / Mario Gomez / Tiberio Luciani



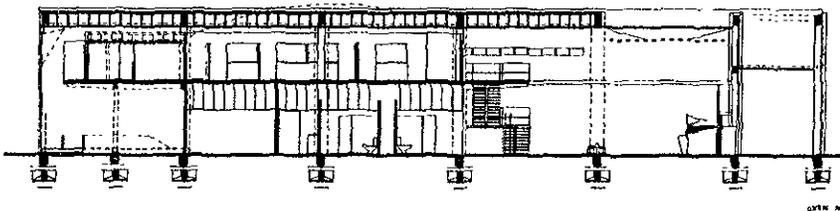
Escala: 1:100
 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100
 metros

P.A.T.A. PROYECTA / PLANTA TÉCNICA

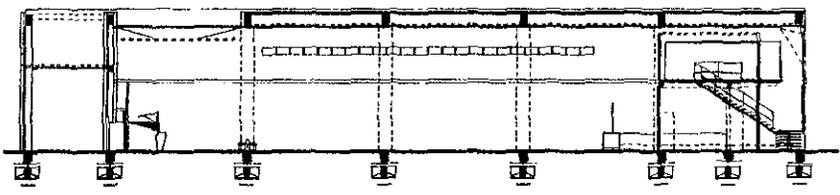
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MORELIA, MICHOACÁN
 RECONSTRUCCIÓN Y EXPANSIÓN DEL EDIFICIO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Álvaro Márquez Delgado
 Ricardo Romáez / Boris Gómez / Yvonne Muñoz



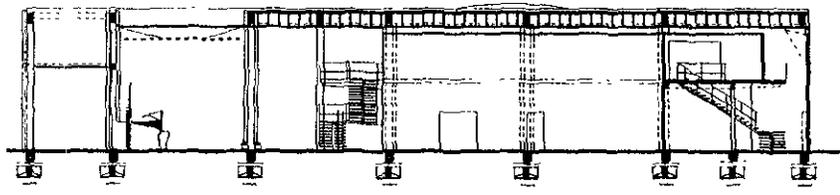
CORTA 01



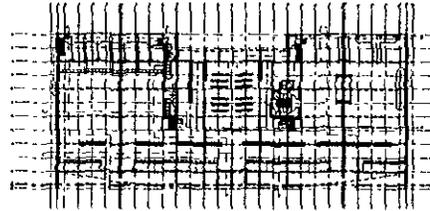
CORTA 02



CORTA 03



CORTA 04



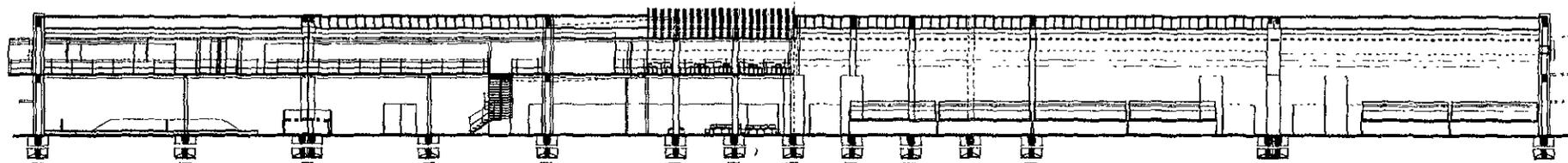
ESCALA 1:100
 0 1m 2m 3m

PLANO PROPUESTA / CORTES TRANSVERSALES

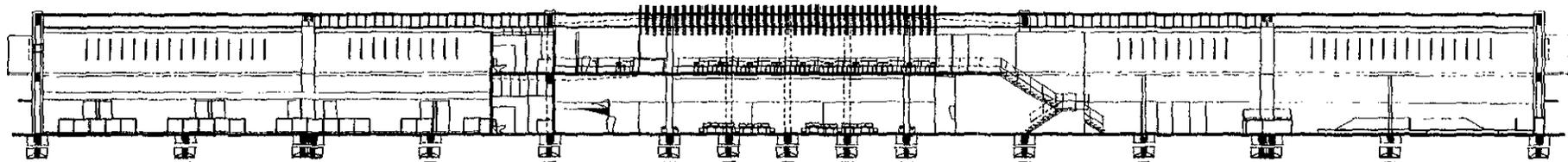
ACERQUEJO EXTERNO CON VIDA DE MURALLA Y CERCANAS

RECONCEPTUALIZACIÓN Y DEFINICIÓN DEL ESPACIO TERRESTRE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

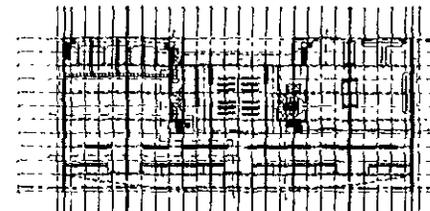
Estudio Arquitectónico Integrado
 Portales Asociados / Herrería Arquitectónica / Tobarón Arquitectónica



UNA. 2



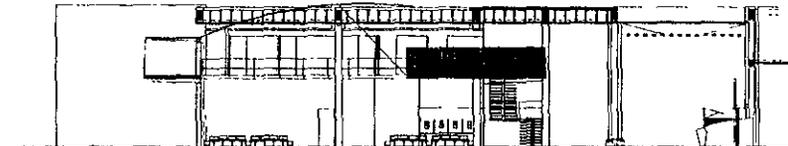
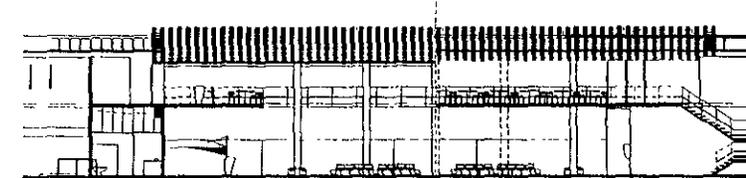
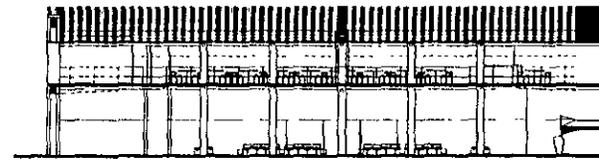
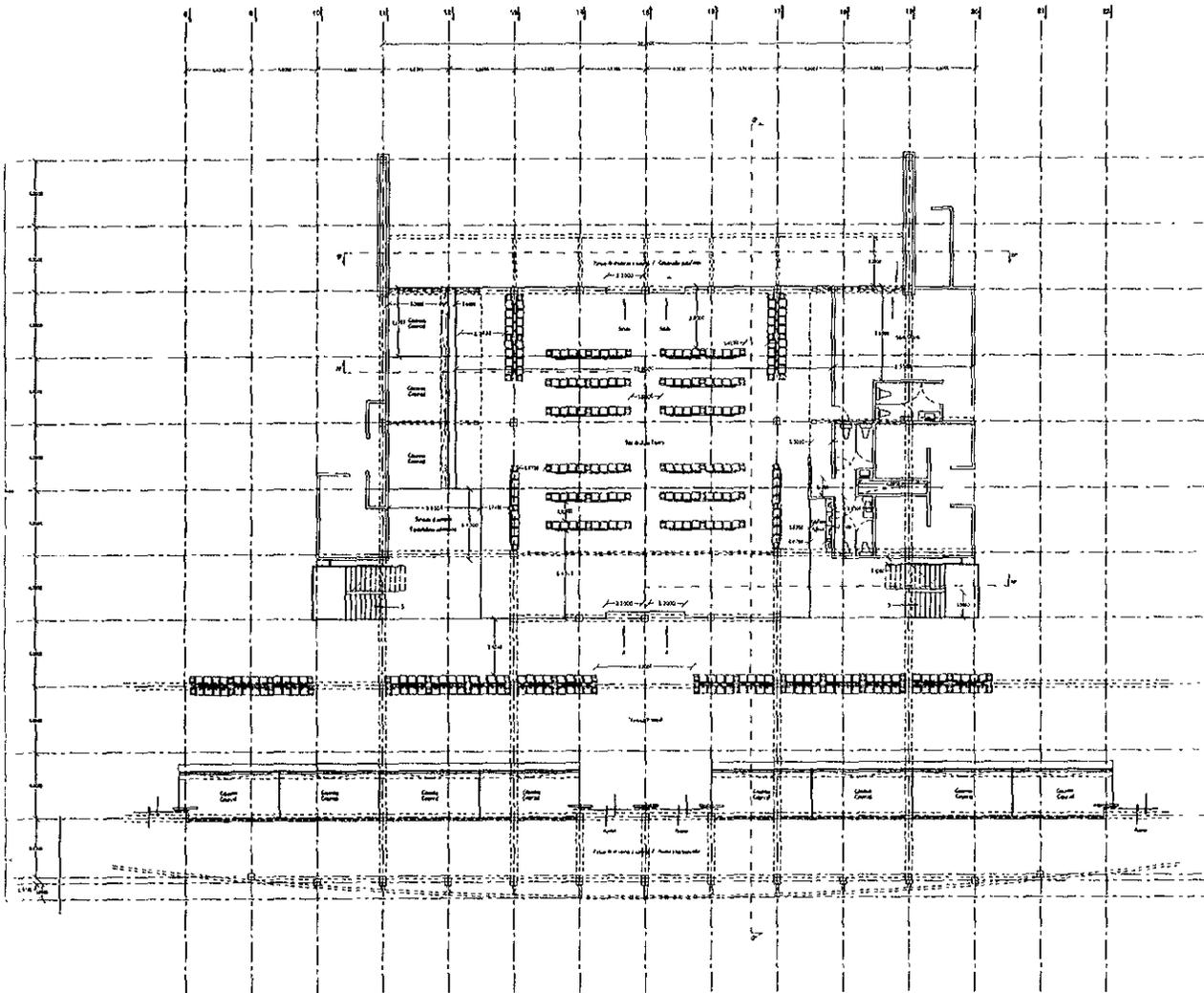
UNA. 3



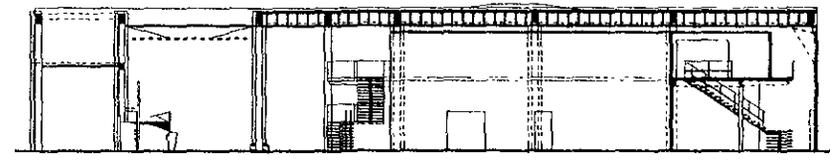
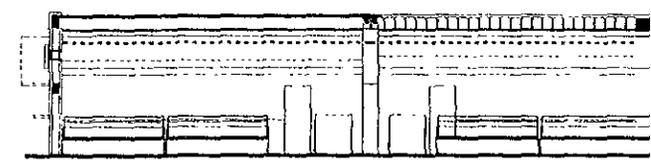
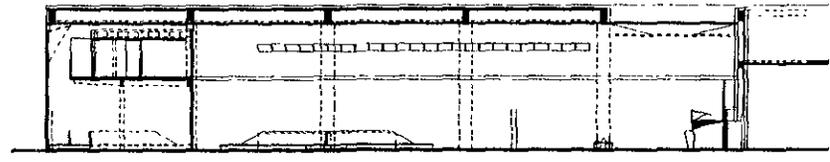
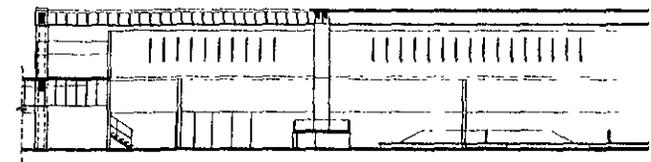
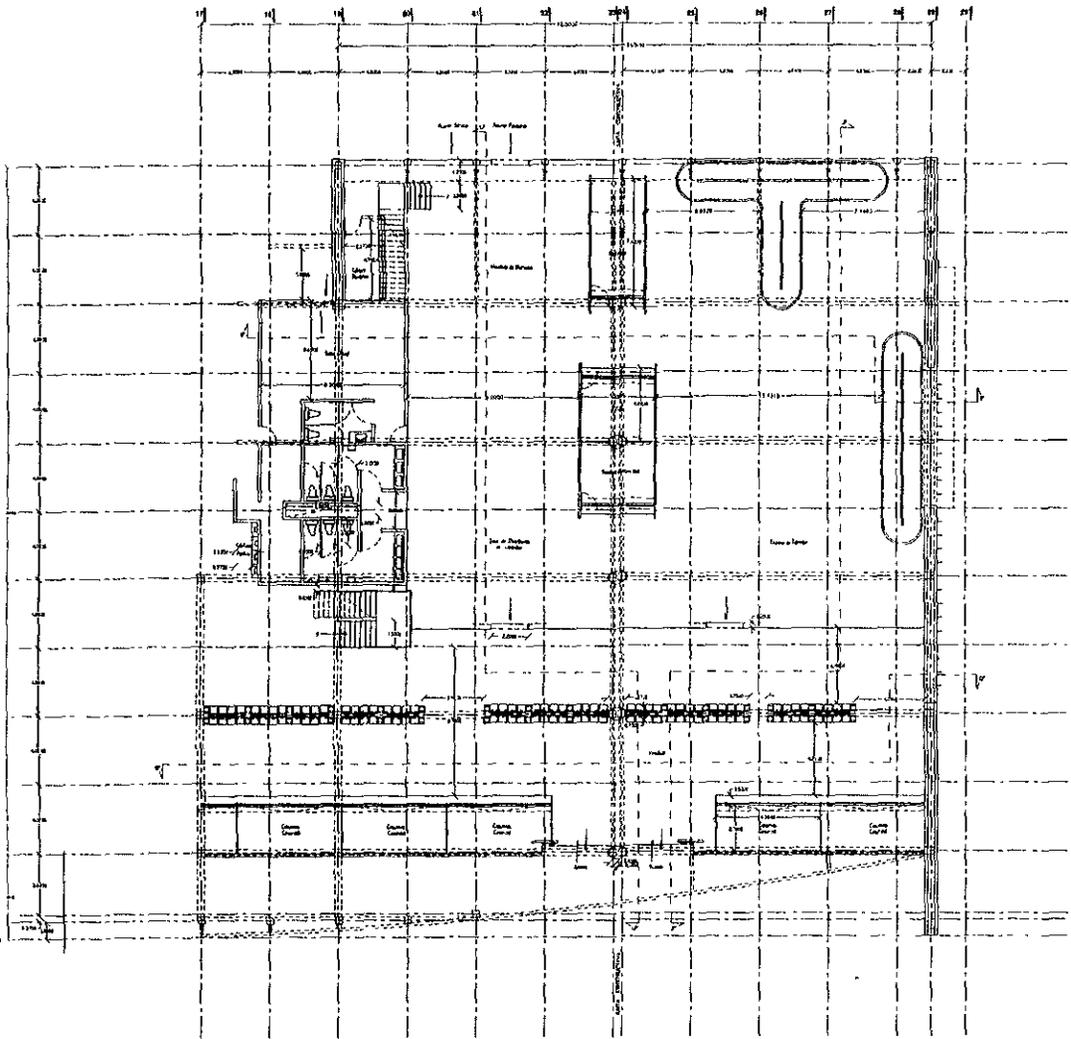
Escala 1:100
 0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20

PAIS PROYECTA / COSTES LINGÜÍSTICOS
 AEROPUERTO INTERNACIONAL DE SANJUAN, NICARAGUA
 RECONCEPTUALIZACIÓN Y EXPANSIÓN DEL EDIFICIO TERMINAL Y ZONAS COMPLEMENTARIAS
 Álvaro Martínez Domínguez
 Jovana Fernández / María Quiroz / Lidia Méndez

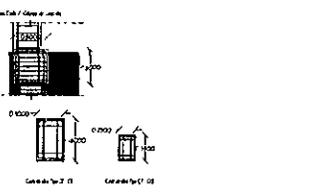
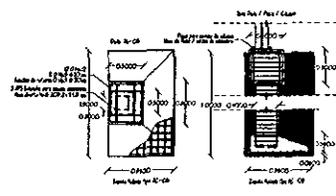
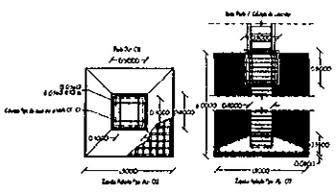
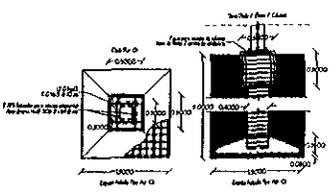
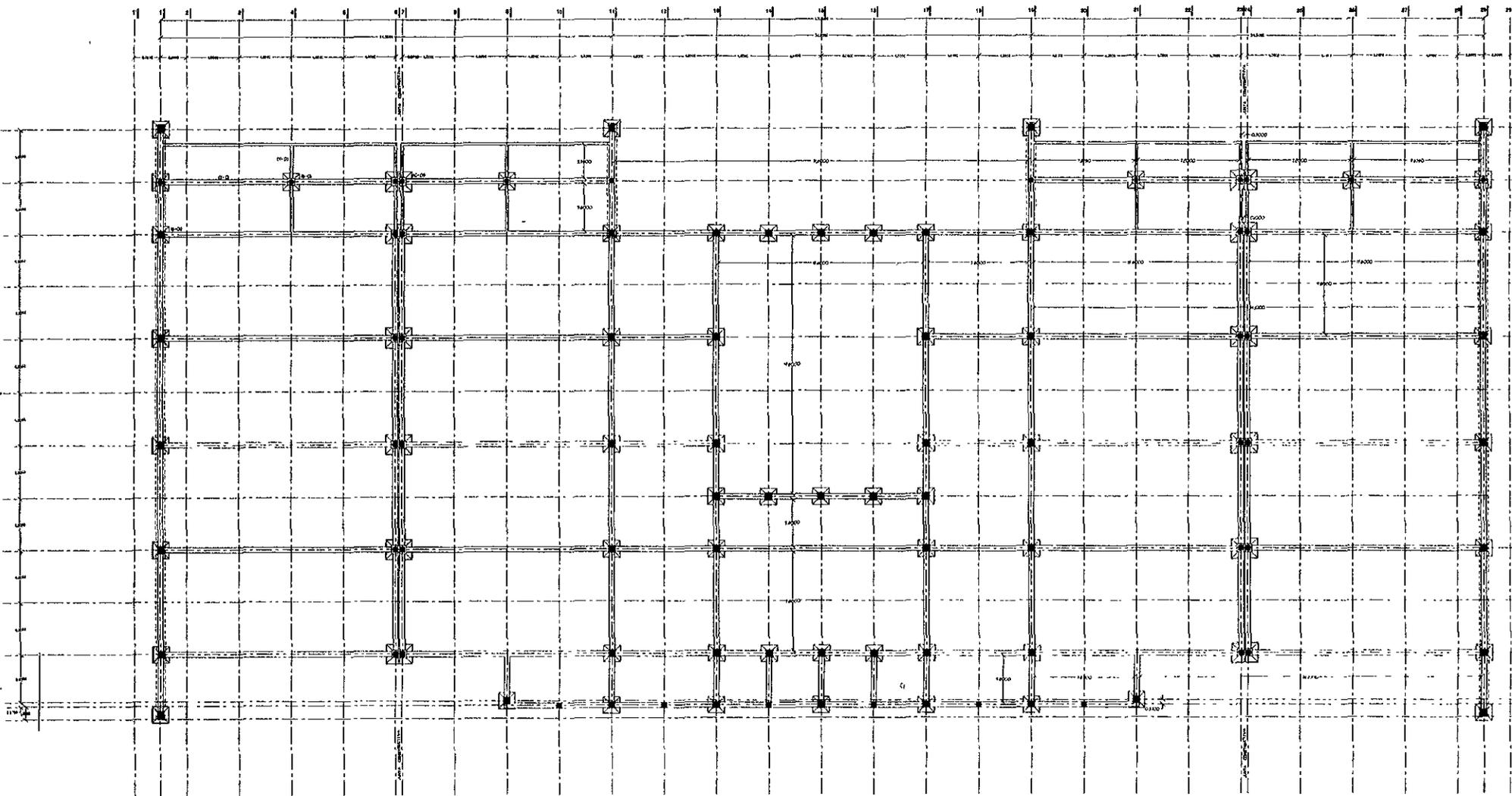




Esc. 1/100
Cada 10 metros
1:100
E.S. 100
PAIS PROYECTA Y DETALLE AREA BAILEAS
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MORELIA, MICHOACAN
RECONCEPTUALIZACION Y EXPANSION DEL EDIFICIO TERMINAL Y OTRAS CONEXIONES
Alvaro Mancera Pineda
Pascual Pavonchi / Horacio Gomez / Esteban Galvan



Escala 1:100
 0 1m 2m 3m 4m 5m 6m 7m 8m 9m 10m
 0 1m 2m 3m 4m 5m 6m 7m 8m 9m 10m
 0 1m 2m 3m 4m 5m 6m 7m 8m 9m 10m
P111 PROPUESTA / DETALLE AREA DE LLEGADA
AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MONTELAICACIÓ
 RECONCEPTUALIZACIÓN Y EXPANSIÓN DEL EDIFICIO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Studio Urquiza Arquitectos
 Román Fernández / María Gómez / Fabrice Lefebvre

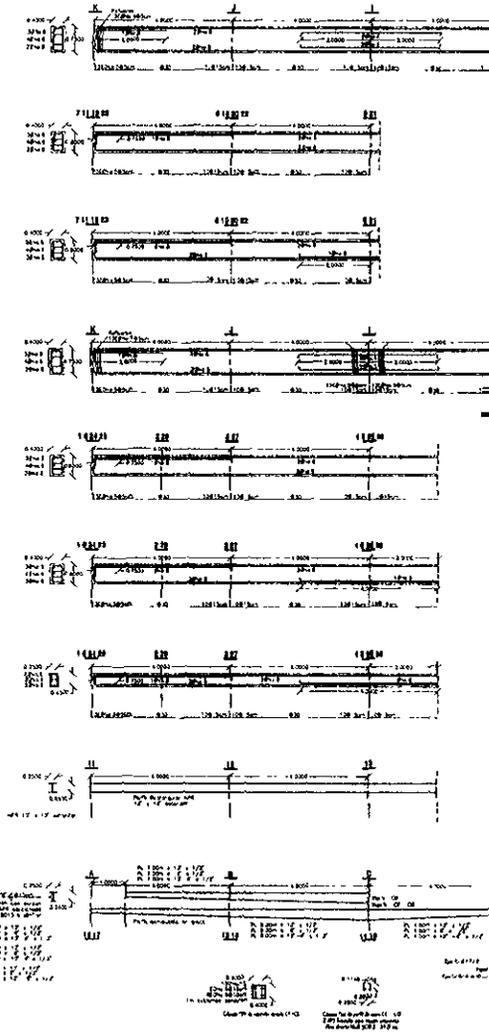
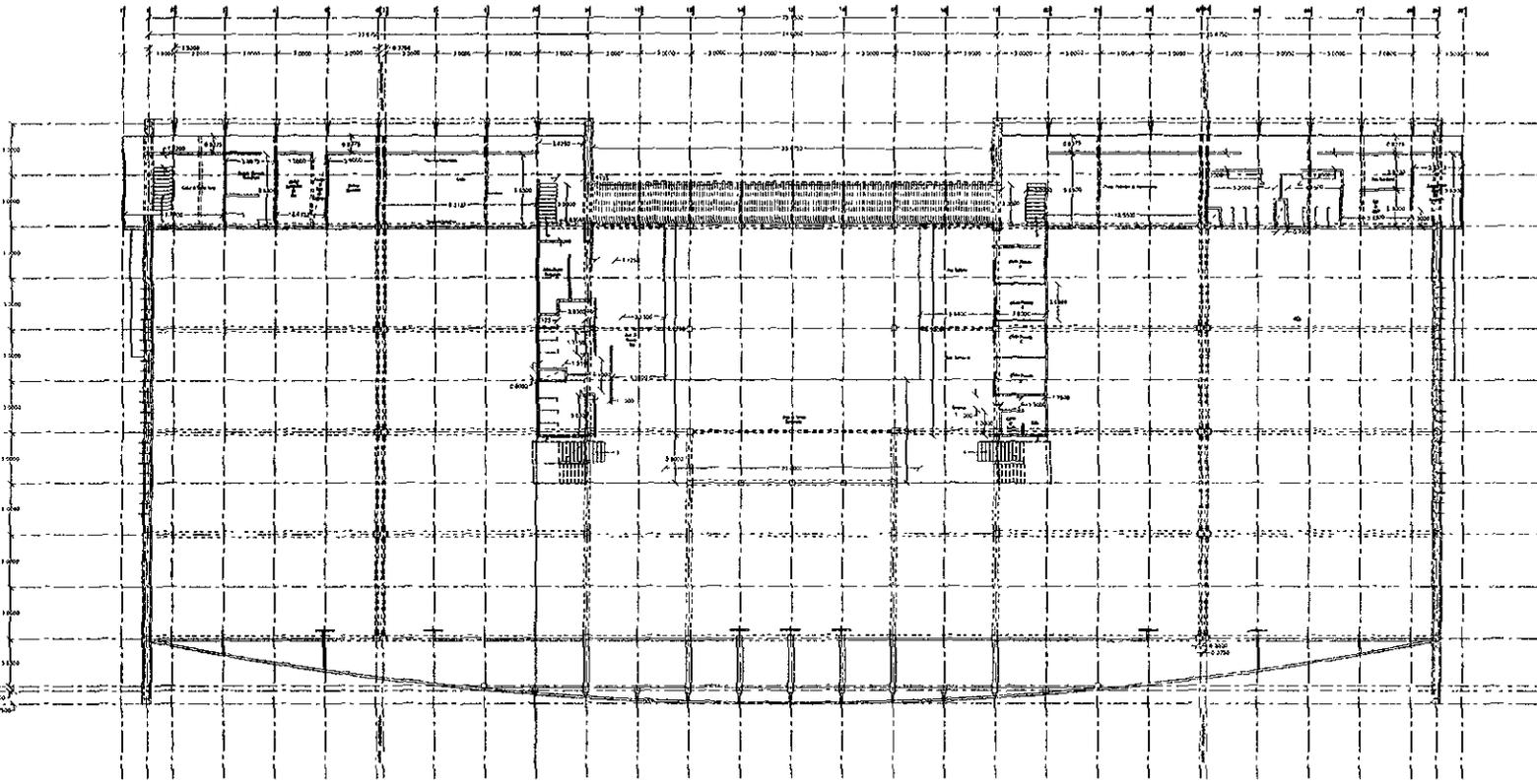


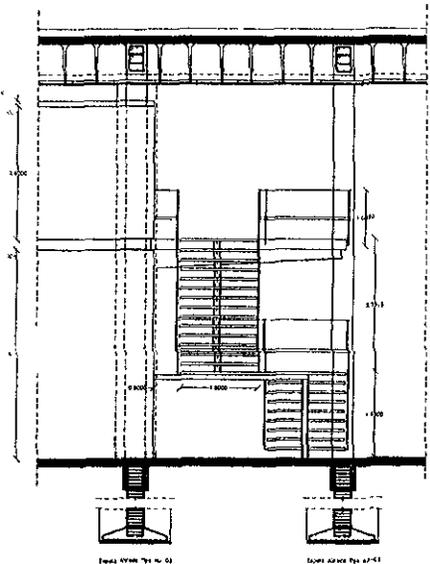
Escala: 1:100
 1:50
 1:20
 1:10
 1:5
 1:2
 1:1

48/01. PROPIEDAD Y ESTRUCTURA ORIENTACION

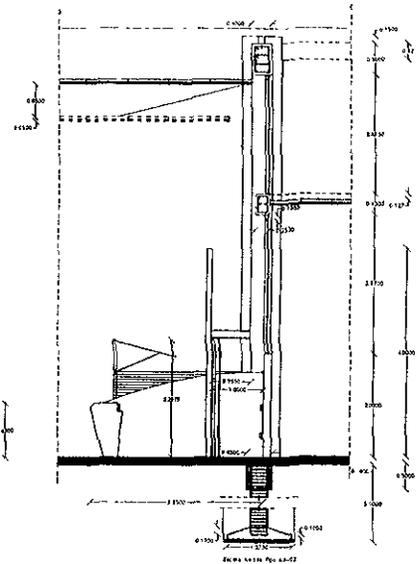
RECONSTRUCCION Y EXPANSION DEL EDIFICIO TERNAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

Alonso Aparicio Delgado
 Ricardo Fernandez / Henry Gonzalez / Thales Salazar

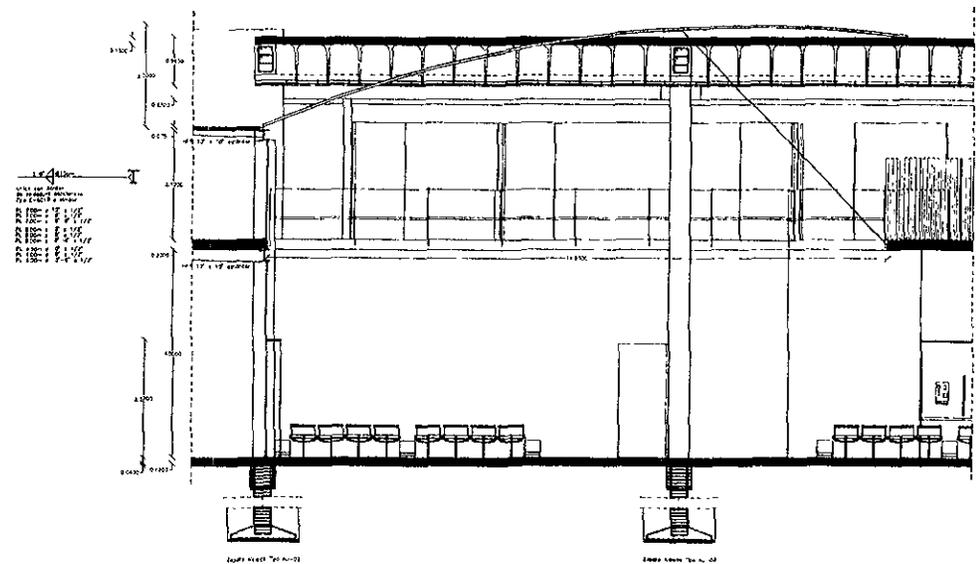




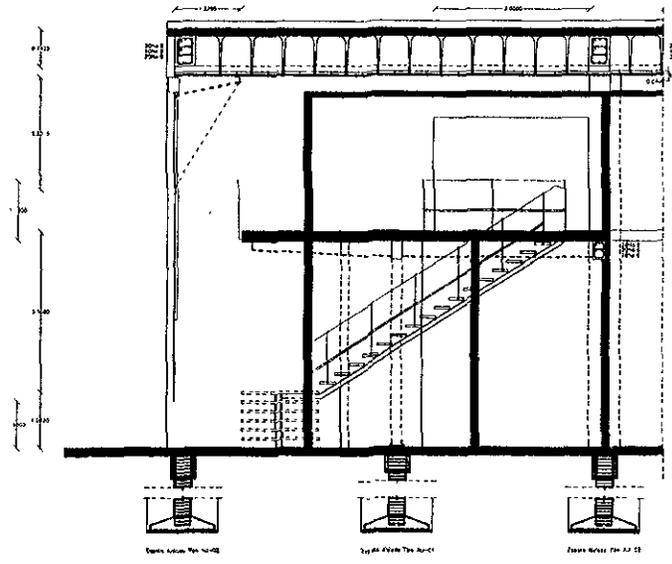
OPCIÓN 08



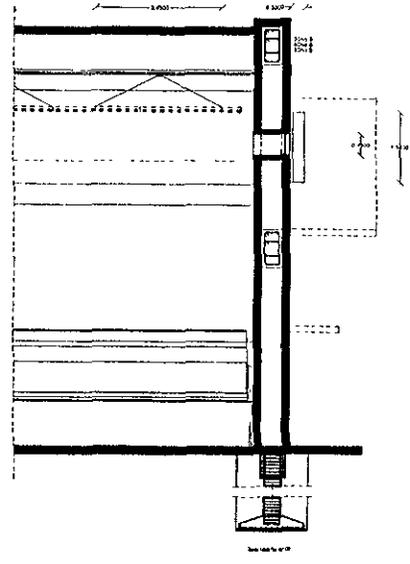
OPCIÓN 09



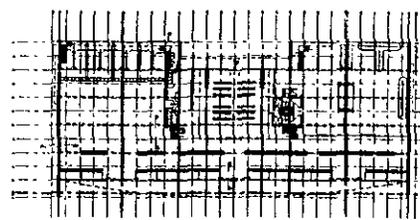
OPCIÓN 10



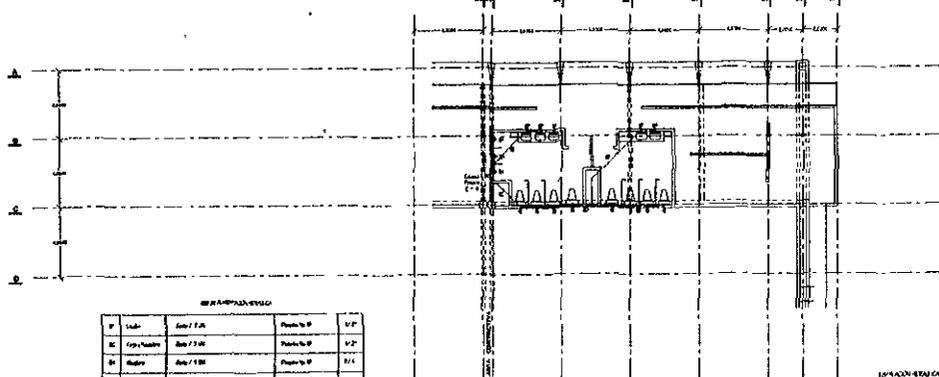
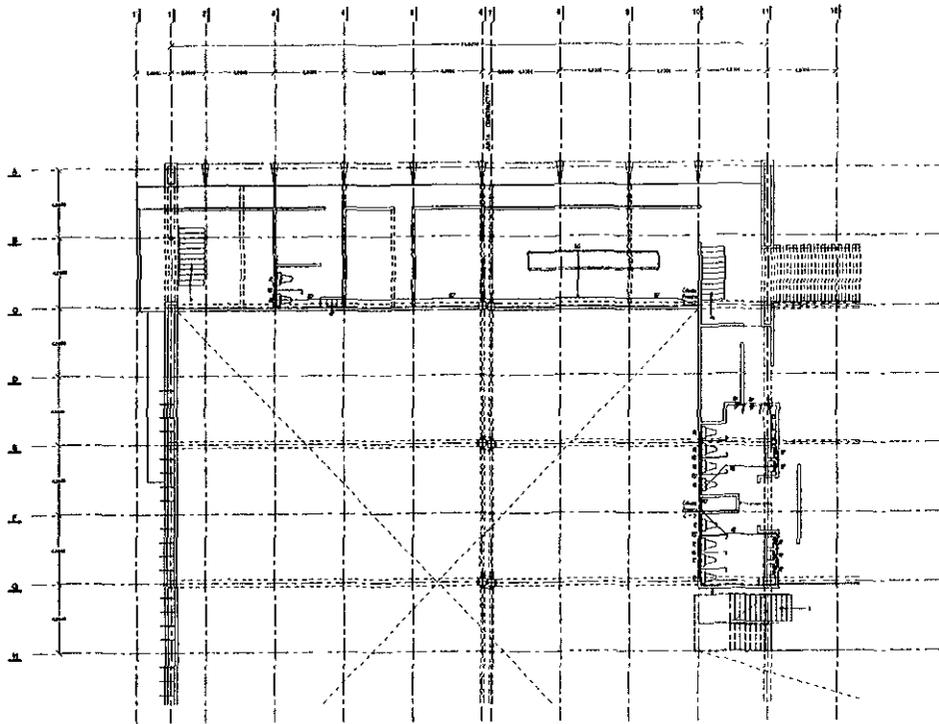
OPCIÓN 07



OPCIÓN 06



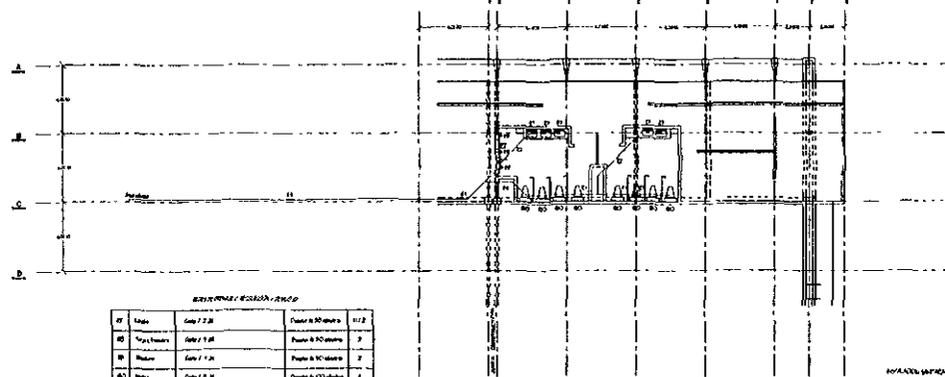
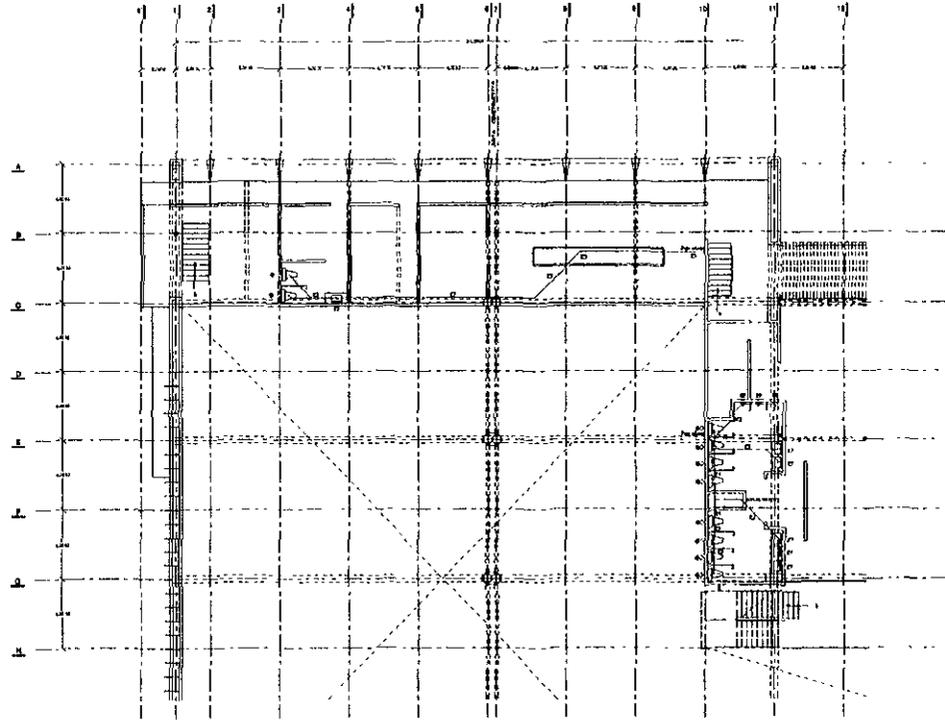
ESCALA: 1:100
 COTA: m. +0.00
 LUGAR: ...
 AS/OBJ: PROYECTA Y CORTES POR FACILIDAD
 ASOCIAMENTO INTERNACIONAL DE MONTELLA BORGAGNAN
 PROYECTUALIZACIÓN Y EDIFICACIÓN DEL EDIFICIO TERRESTRE Y OBRAS COMPLEMENTARIAS
 Alberto Montecinos Colipuello
 Rosaura Fernández / María Carmen / Fabiana / ...



RESUMEN DE OBRAS A EJECUTAR

Nº	Uso	Área / m²	Planta / m²	U/P
01	Uso / Pasajeros	Área / 75.00	Planta / 6.00	1/2
02	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
03	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
04	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
05	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
06	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
07	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
08	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
09	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
10	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
11	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
12	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
13	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
14	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
15	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
16	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
17	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
18	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
19	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
20	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2

10/14/2014 10:00 AM



RESUMEN DE OBRAS A EJECUTAR

Nº	Uso	Área / m²	Planta / m²	U/P
01	Uso / Pasajeros	Área / 75.00	Planta / 6.00	1/2
02	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
03	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
04	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
05	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
06	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
07	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
08	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
09	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
10	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
11	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
12	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
13	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
14	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
15	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
16	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
17	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
18	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
19	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2
20	Uso / Pasajeros	Área / 1.00	Planta / 0.50	1/2

10/14/2014 10:00 AM

La Ingeniería de Aeropuertos determina entre otros, el cuidadoso estudio de las condiciones físicas del terreno donde la infraestructura se desplanta, así como un profundo análisis y diseño estructural y de instalaciones que garantice la calidad de las condiciones de habitabilidad, funcionamiento y seguridad que las instalaciones de transporte requieren en todo momento en la prestación de servicios.

Para una exposición clara de la información, la presente memoria comprende tres apartados fundamentales: el *Criterio de diseño estructural* que contiene a su vez el estudio y análisis del suelo - Geotécnica y Mecánica de Suelos -, de la infraestructura existente - resultado de calas -, y la propuesta correspondiente - factibilidad técnica -; el *Criterio de Instalaciones* que se refiere al análisis y propuesta en el diseño de instalaciones generales y especiales, y por último, las *Normas Técnicas Complementarias* que rigen el desarrollo de la obra civil de la propuesta y especifican sobre algunos aspectos técnico - constructivos, normas de calidad, técnicas y procedimientos en la edificación, selección de materiales, equipos y acabados, entre otros.

CRITERIO DE DISEÑO ESTRUCTURAL

ESTUDIOS PREVIOS DE GEOTÉCNICA Y MECÁNICA DE SUELOS

El desarrollo y construcción del Aeropuerto y su extensión edificada, ha requerido información sobre las características del suelo de excavación que especifiquen sobre el tipo de material encontrado y obtenido para desplante, terraplenes, nivelación y rellenos; capacidad relativa del material para soportar cargas, así como las características de drenaje, absorción, humedad, erosión de pendientes y localización de corrientes subterráneas y depósitos de material orgánico.

La información disponible sobre los estudios y ensayos de terrenos, es la correspondiente a los realizados en el año 1983 para la primer etapa de construcción del Aeropuerto. Dado que la Ingeniería de Aeropuertos exige un riguroso análisis al respecto para evitar la posibilidad de afectaciones en la nivelación de cimentaciones y pavimentos en zona aeronáutica, el estudio es bastante completo y específica sobre las propiedades físicas del terreno ofreciendo una estimación del comportamiento resistente a cargas.

Para éstos estudios fué empleado un modelo de preparación húmeda de muestras para el análisis granulométrico y la determinación de las constantes del terreno (límite de plasticidad, límite líquido, índice de plasticidad, relación humedad - densidad, factores de contracción y compresibilidad, permeabilidad, porcentaje de material orgánico en su composición, módulos de reacción e índice de resistencia de suelo compactado en laboratorio) -

Para el correcto estudio y reconocimiento de los suelos en la región, fueron aplicados procedimientos complementarios de estudio topográfico aéreo, que conjugados con el reconocimiento terrestre y obtención de muestras por perforación, han permitido determinar con precisión las características físicas y perfil estratigráfico del suelo.

La zona que ocupa el Aeropuerto, corresponde a una sección de valle que pertenece a una amplia cuenca hidrológica, ésta se conforma por cuantiosos cauces menores de poca profundidad y corrientes subterráneas que surten una extensa área agrícola y fluyen hacia las fuentes líquidas del Lago de Cuitzeo. Esta situación geográfica determina una conformación con depósitos de arcillas y arenas finas blancas de compresibilidad y plasticidad media a alta, producto de suelos de alta saturación húmeda - nivel freático entre 1.00 y 1.45

metros de profundidad -, así como la formación de una capa vegetal con aproximadamente 0.75 metros de espesor.-

Éstos suelos arcillosos blandos son resultado del depósito hidrológico temporal y la alteración físico-química de los materiales aluviales en un ambiente semi-lacustre con presencia de abundante vegetación, humedad y microorganismos. El terreno presenta así mismo una serie de costras endurecidas por deshidratación o secado solar, formadas por periodos de sequía prolongada que originaron interrupciones en el fondo profundo.-

Este proceso ha formado una secuencia uniforme de estratos de arcilla blanda separados por limos arcillo-arenosos semiduros y frágiles y costras duras secas. El proceso de consolidación por peso propio, ha conformado capas superficiales ligeramente preconsolidadas a partir de profundidades de 2.50 a 4.00 metros y una capa normalmente consolidada que ofrece una cementación heterogénea con aceptable resistencia al corte a partir de una profundidad de 5.00 metros y asentamientos regionales uniformes máximos estimados en tres centímetros.-

Definidas de manera general las propiedades estratigráficas de la costra superficial y las capas de consolidación, el estudio geotécnico complementa los datos de espesor y capacidad de carga del siguiente modo: para capa superficial en espesor promedio de 1.00 a 2.50 metros será considerada una capacidad de carga de una tonelada por metro cuadrado; para la serie arcillosa intermedia una capacidad de carga de tres a cuatro toneladas por metro cuadrado; para la capa consolidada profunda localizada a partir de 5.00 metros con espesor variable, una capacidad de resistencia de doce toneladas por metro cuadrado y; para las series arcillosas profundas de media a una tonelada por metro cuadrado.-

La característica más desfavorable que presenta el terreno es el alto contenido de humedad, que representa condiciones de inestabilidad del suelo en su estado semisólido y afecta su límite de plasticidad, por lo que deberán considerarse el abatimiento del nivel freático, el control de hinchamiento de suelo excavado, depósitos de material orgánico y corrientes subterráneas localizadas al momento de excavación profunda, además de considerar los estados límite de falla y servicio de excavación y cimentación.-

De ésta manera, los resultados disponibles del estudio ya existente sobre exploración y muestreo para el análisis de las condiciones de estabilidad y comportamiento estructural resistente del suelo, han permitido la determinación de las alternativas de solución factible para el diseño definitivo.-

EL EDIFICIO EXISTENTE

El cuerpo estructural del edificio existente conforma una superficie rectangular de cuarenta y cuatro metros (sur - norte) por sesenta y cuatro metros (este - oeste) a ejes de columna, que representan un área de 2,816 metros cuadrados. Ésta estructura dispone secciones a doble altura en sus laterales extremas y porción central, mientras que contempla en la parte central un nivel de entrepiso en porción equivalente a media altura, que cubren un área aterrizada que limita y secciona el espacio total.-

La cimentación del edificio existente plantea zapatas aisladas de concreto armado desplantadas a 5.00 metros de profundidad (capa consolidada natural) unidas por trabes de liga. El diseño estructural

previó en su momento la posibilidad de ampliaciones laterales, por lo que la cimentación de las fronteras este y oeste responden a zapatas de colindancia debidamente calculadas en su superficie de resistencia.-

La estructura del edificio consta de apoyos verticales en concreto armado de sección cuadrada de cuarenta centímetros por lado, que definen un entramado reticular en módulos a cada cuatro metros en los dos sentidos; los refuerzos horizontales de concreto armado presentan una sección constante de 0.30 de base por 0.45 metros de peralte.-

La estructura para el nivel de entrepiso consta de refuerzos horizontales de concreto armado de sección rectangular de 0.20 metros de base por 0.30 metros de peralte, sustentados a partir de los apoyos de la estructura principal y un sistema de losas macizas en tableros de concreto armado con espesor de 0.15 metros. Por la deficiente ejecución y su peso excesivo, ésta estructura anexa ha presentado efectos negativos por vibración.-

Los muros han sido realizados en tabique rojo cocido recubierto por aplanados cemento - arena de espesor mínimo (1.5 cm). A fin de lograr la presencia masiva de los elementos de apoyo vertical, éstos han sido recubiertos en sus caras laterales con muros de tabique acabados en mármol travertino debidamente asentado.-

Respecto a las cubiertas el edificio dispone un sistema de losa aligerada de concreto armado de sesenta centímetros de peralte con un firme de compresión adicional de cinco centímetros y su correspondiente terminado de impermeabilización en azotea. Así mismo, en la parte central del edificio a nivel del acceso de estacionamiento al vestíbulo de salidas, contiene un área domada con un sistema tradicional de acrílicos modulares de media circunferencia color humo montados sobre una estructura de aluminio anodizado.-

La revisión del proyecto antecedente, así como del resultado de calas realizadas en elementos de soporte, determinan la posibilidad de reutilizar la estructura principal como punto de partida para el planteamiento de las estructuras adicionales para entrepiso y superficies de crecimiento.-

ANÁLISIS ESTRUCTURAL / PROPUESTA

La propuesta plantea tres cuerpos estructurales que corresponden al edificio existente en la parte central, y los anexos de crecimiento en los laterales cortos. Ésta opción condiciona la resolución de juntas constructivas en las zonas de unión a través de juntas de neopreno y perfiles laminares como tapajuntas de ocultación.-

Definido el entramado estructural de apoyos verticales sobre la base modular de cuatro metros a ejes, se analizaron las alternativas posibles de diseño de acuerdo a la condición de esfuerzos en los distintos casos. Así mismo, se evaluaron las diversas posibilidades de sistema y procedimiento constructivo que permitieran cumplir estrictamente las indicaciones de seguridad y horarios de obra que establece el organismo para la ejecución de los trabajos de ampliación y remodelación de modo que no interrumpan por lapsos prolongados o afecten el correcto desarrollo de actividades del aeropuerto en las áreas de operación o servicio.-

La elección del sistema constructivo para las áreas de crecimiento, estuvo sujeta a cubrir claros mínimos de cuatro metros y máximos de dieciocho metros, a excepción de los claros cubiertos por sistemas domados. Fué así como se determinó la conveniencia de utilizar una

estructura de marcos ortogonales de concreto reforzado colado *in situ* para las zonas de crecimiento lateral a doble altura. Por su parte, el nivel de entrepiso que será renovado en su totalidad con una estructura de soporte realizada en elementos de acero y un sistema de losa tipo losacero.-

Lo anterior permitirá la planeación de la obra de modo que se puedan realizar primeramente las obras necesarias en las superficies de crecimiento sin afectar el funcionamiento normal del aeropuerto, para posteriormente llevar a cabo la demolición de muros existentes este y oeste para la ejecución de las obras de adaptación en la integración de las áreas anexas.-

Por su parte, las obras de remodelación del núcleo central, demoliciones de entrepiso y la complementación de acabados de acuerdo al nuevo proyecto, deberán permitir su realización por etapas sucesivas que llevarán a suspensiones parciales en zonas específicas del interior. El sistema propuesto en estas áreas, ofrecerá mayor rapidez constructiva, estructuras más ligeras y esbeltas puesto que la distribución de esfuerzos es más eficiente al trabajar con diafragma horizontal y a su vez reducirá el peso del edificio y la carga total transmitida a la cimentación, favoreciendo su óptima resistencia ante condiciones desfavorables.-

En el análisis también fueron consideradas las condiciones de regularidad de la estructura para satisfacer los requisitos que permitan un adecuado comportamiento sismo-resistente. Es decir, los cuerpos propuestos presentan una planta sensiblemente simétrica con respecto a ejes ortogonales en cuanto a concentración y distribución de masas, muros y elementos resistentes; la relación de su altura a la dimensión menor de su base no sobrepasa de 2.5; la relación de largo y ancho de la base no excede de 2.5; en planta no tiene entrantes ni salientes cuya dimensión exceda de 20 % de la dimensión de la planta; en cada nivel tiene un sistema de techo o piso rígido y resistente; ofrece aberturas en los sistemas de piso o techo cuya dimensión no excede el 20 % del área de la planta y no originan asimetrías significativas; todas las columnas están restringidas en todos los pisos en dos direcciones ortogonales y por trabes o losas planas.- * MI I

Los sistemas estructurales propuestos y cada una de sus partes, deberán diseñarse para garantizar la seguridad adecuada contra la aparición de todo estado límite de falla posible ante las combinaciones de las acciones más desfavorables, así como para no rebasar ningún estado límite de servicio ante combinaciones de acciones que corresponden a condiciones normales de operación. Es decir, evitar cualquier situación de daño irreversible o agotamiento de la capacidad de carga de la estructura o de sus componentes, así como los desplazamientos, agrietamientos, vibraciones o daños que afecten el correcto funcionamiento de la edificación.-

Respecto a los límites de desplazamientos y las especificaciones sobre las características, materiales y procedimientos constructivos de los elementos estructurales, se han considerado la NTC *Tolerancia en la construcción de elementos de concreto* y NTC *Pruebas de resistencia para el control de calidad de concreto*.-

El diseño y dimensionamiento de los elementos estructurales requerirá la elaboración de una bajada de cargas por la columna más exigida y otra en la que represente menor carga. La determinación de las cargas de diseño para el análisis estructural serán acordes al *Nuevo RCDF 1994*, considerando cargas vivas y muertas y los coeficientes aplicables para el análisis por sismo y viento. En el diseño de la estructura será considerada la manera en que se combinan sus efectos

bajo los criterios que establece el *RCDF* en sus artículos 188 y 193. Si fueran significativos, habrá que considerar los efectos de acciones variables por empuje de tierra y líquidos, los cambios de temperatura, las contracciones de los materiales, los hundimientos diferenciales de los apoyos y las solicitaciones originadas por el funcionamiento de maquinaria y equipo no previstas en las cargas especificadas, así como las acciones accidentales por sismo, viento, explosión o incendio.-

El análisis de cálculo deberá de tomar en cuenta un modelo de estructura conectado entre sí en ambos sentidos sujeto a acciones de cargas y momentos aplicados en los puntos de unión del sistema, considerando las condiciones de equilibrio, resistencia de materiales, compatibilidad de deformaciones, esfuerzos nodales, cargas de inercia (peso propio de elementos estructurales), desplazamientos y rigideces.-

Para el cálculo estructural se considerarán los pesos de todos los elementos constructivos, acabados y materiales que ocupen una posición permanente y tienen un peso que no cambia sustancialmente con el tiempo. La determinación de cargas muertas empleará las dimensiones especificadas de los elementos constructivos y los pesos unitarios de los materiales utilizados. El *RCDF* determina en el artículo 197, que para losas de concreto de peso normal coladas en sitio, se considerará un incremento de veinte kilogramos por metro cuadrado, tomando en cuenta que si la losa contiene una capa de mortero adicional, la carga incrementada será de cuarenta kilogramos por metro cuadrado, pero éstos aumentos no se aplicarán cuando los efectos de carga sean favorables a la estabilidad de la estructura (lastre).-

Para la aplicación de las cargas vivas unitarias se tomará la carga máxima de ciento setenta kilogramos por metro cuadrado para efectos de diseño estructural por fuerzas gravitacionales, cálculo de asentamientos inmediatos en suelos y en el diseño estructural de los cimientos ante cargas gravitacionales; carga instantánea de noventa kilogramos por metro cuadrado para diseño sísmico, viento y revisión de distribuciones desfavorables de carga y; para carga media será de setenta kilogramos por metro cuadrado para el cálculo de asentamientos diferidos.-

Para el cálculo estructural los pesos se especificarán de acuerdo a los materiales y acabados indicados y se calcularán según las áreas tributarias correspondientes para determinar la descarga total por la columna de mayor demanda, pero éstos pesos no podrán ser menores a los considerados bajo el siguiente criterio:

LOSA DE CUBIERTA DE AZOTEA

	CARGA VERTICAL	CARGA LATERAL
Losa maciza de concreto armado en azotea	445	445
<i>RCDF</i> sobrecarga	40	40
Pendientes	70	70
Acabados	90	90
Carga Viva	170	90
	815 kg/m ²	735 kg/m ²

LOSA DE ENTREPISO

	CARGA VERTICAL	CARGA LATERAL
Losacero sección 3 calibre 24 A= 5	162	162
<i>RCDF</i> sobrecarga	40	40
Acabados	100	100
Divisiones	60	60
Carga Viva	250	150
	612 kg/m ²	542 kg/m ²

CUBIERTA DOMADA

50 kg/m²

Para el análisis sísmico se realizará un análisis estático que determine los esfuerzos laterales a que se someten los puntos nodales de la estructura, las fuerzas cortantes actuando sobre las concentraciones de masa, los desplazamientos en tres direcciones ortogonales, las frecuencias y modos de vibración del sistema, los centros de rigidez, de masa, excentricidades y momentos torsionantes y de volteo. Así mismo, se verificará que ni la estructura ni la cimentación alcance ninguno de los estados límite de falla o de servicio a que se refiere el capítulo VI, título VI del *RCDF*, revisando también los estados límite de falla de la cimentación referidos al desplazamiento potencial de falla de suelo en cortante.-

En la revisión de la seguridad estructural del edificio existente, se verificará su adecuado comportamiento sísmico y que el desplome no exceda de 0.01 veces la altura de la construcción, considerando que la nueva estructura de entrepiso contemple elementos de refuerzo que sean capaces de resistir al menos 50 % de la fuerza cortante de diseño, resistiendo la estructura existente el resto, y verificando que en cada nivel las resistencias de los elementos añadidos sean compatibles con las fuerzas de diseño que le correspondan.-

De acuerdo al proyecto, deberá tenerse especial cuidado en que las estructuras y los componentes de fachada y cubierta directamente expuestos estén diseñados para resistir los efectos de viento proveniente de cualquier dirección horizontal, es decir, fuerzas que se generan por las presiones - empujes o succiones - producidas por el viento.-

Se deberán analizar, entre otros aspectos, la estabilidad general y los efectos de volteo de las estructuras superpuestas para fachadas integrales de cortina y cubierta domada, poniendo un énfasis especial en el cálculo y diseño de los sistemas de anclaje y soporte que considere las características dinámicas de la acción del viento.-

Por lo anterior, en éstos elementos la colocación de los sistemas de cubierta superficial en vidrio, policarbonato o acrílico en los marcos de sustentación o colganteo y la liga de éstos con la estructura del edificio, deberá ofrecer un margen de holgura que permita soportar las deformaciones laterales sin sufrir daños graves.-

De acuerdo a lo indicado en el artículo 278 del *RCDF*, éstos elementos deberán utilizar asientos y selladores capaces de absorber tales deformaciones, soportar contracciones por cambio de temperatura y conservar su elasticidad.-

Respecto a la cimentación de las nuevas edificaciones, ésta será solucionada mediante zapatas aisladas de concreto reforzado desplantadas a 5.00 metros de profundidad sobre terreno natural adecuadamente compactado y consolidado. Dadas las secciones reducidas de obra nueva, su cimentación podría desplantarse sobre un relleno artificial a menor profundidad, pero a fin de propiciar un comportamiento uniforme en asentamientos diferidos con la instalación existente, se realizará bajo las mismas condiciones. La cimentación utilizará trabes de liga para evitar o reducir hundimientos diferenciales o desplazamientos horizontales en cualquier sentido.-

De acuerdo al capítulo VIII *Diseño de Cimentaciones* del *Nuevo RCDF*, el suelo de excavación deberá ser protegido contra deterioro por intemperismo y el arrastre por flujo de aguas superficiales o subterráneas. En el diseño de las excavaciones, se considerarán los estados límite de falla por colapso de taludes o de las paredes de la excavación o del sistema de soporte de las mismas, falla estructural de cimientos adyacentes del edificio existente y falla de fondo de la

excavación por corte o por subpresión en estratos subyacentes. Por su parte los estados límite de servicio se referirán a los movimientos verticales y horizontales inmediatos y diferidos por descarga en el área de excavación (que deberán ser reducidos para no afectar las instalaciones existentes) y a la recuperación por recarga, que no deberá ocasionar movimientos totales o diferenciales intolerables para las estructuras que se desplanten en el sitio.-

Para la realización de los trabajos de excavación y cimentación, será recomendable usar pozos de bombeo con objeto de abatir el nivel freático y mejorar la estabilidad del terreno. La duración del bombeo deberá ser tan corta como sea posible y tomar las precauciones necesarias para que sus efectos queden circunscritos al área de trabajo.-

El diseño de la cimentación deberá considerar los estados límite de falla por flotación, desplazamiento plástico del suelo bajo la cimentación y falla estructural de zapatas o contratrabes y los estados límite de servicio por desplazamientos verticales - asentamiento o emersión - del suelo bajo la cimentación, por inclinación media y deformación diferencial (ondulado de la superficie de desplante). En el análisis de los estados límite deberá tomarse en cuenta el factor de carga unitario por subpresión de agua.-

Como lo indica el artículo 225 del *RCDF*, en el cálculo y dimensionamiento de los elementos de la cimentación, se considerarán las acciones de peso propio de los elementos estructurales de la cimentación, el componente inmediato bajo carga estática, las descargas por excavación, los efectos del hundimiento regional, la fricción negativa, los pesos y empujes laterales de los rellenos y lastres que gravitan sobre los elementos de la subestructura y la aceleración de la masa de suelo deslizante en sismo.-

El desplante de la cimentación se realizará sobre terreno libre de cuerpos extraños o sueltos y su ejecución requerirá que sea asentada sobre una plantilla de concreto pobre con la dimensión y espesor definidos en el cálculo estructural. Como lo indican las NTC de *Diseño y Construcción de Cimentaciones*, se tomarán las medidas necesarias para evitar que el propio suelo o cualquier líquido o gas contenido en él, puedan atacar el concreto o el acero de cimentación; así mismo, en el momento del colado se evitará que el concreto se mezcle o contamine con partículas de suelo o con agua freática, que puedan afectar sus características de resistencia o durabilidad.-

Respecto a la superestructura, las especificaciones generales de diseño y procedimiento constructivo estarán sujetas a lo dispuesto en las NTC de *Diseño y Construcción de estructuras de concreto y estructuras metálicas* del *RCDF* y a las NTC desprendidas de las *Normas de Construcción e Instalaciones de la SCT*, respecto a *Tolerancia en la Construcción de elementos de concreto y Pruebas de resistencia para el control de calidad del concreto*.-

Los elementos portantes de la estructura principal serán realizados en base a un sistema dúctil de columnas y trabes de concreto armado colados en sitio, que serán calculados bajo criterios de diseño sismo - resistente. Estos elementos tendrán sección aproximada de columna cuadrada de 0.40 metros por lado, trabes principales del marco en sección de 0.25 metros de base por 0.40 metros de peralte y trabes de diafragma de 0.30 metros de peralte por 0.20 metros de base.-

Respecto a la estructura de entrepiso, se ha optado por un sistema de paneles de losacero tipo ROMSA sección 3 calibre 24 que permitirá claros de hasta 2.80 metros sin refuerzo adicional considerando traslapes de 5 a 10 centímetros electrosoldados. Éste sistema ofrece

una capacidad sobrada de 871 kilogramos por metro cuadrado (600 kg / m² para efectos de cálculo) y se complementará con refuerzos en largueros de perfil angular de acero a cada 2.50 metros de separación y una capa de compresión de 0.05 metros de espesor reforzada con malla electrosoldada 6-6 / 10-10.-

Para el soporte de los esfuerzos de la cubierta de entepiso se ha optado por su montaje sobre una estructura de acero estructural grado duro en perfiles estándar IPR y en perfiles realizados en placa de acero soldada de manufactura de obra (para vigas en cantiliver). Estos elementos estarán unidos a las columnas de concreto a través de la preparación ahogada en placa de acero soldada al armado desnudo y la seguridad en uniones con ángulos de acero con puntos de soldadura entre placa y viga. Con el propósito de evitar vibración excesiva se han propuesto solucionar dichas uniones con juntas de neopreno reforzada con lámina de acero que permita resistir los esfuerzos gravitacionales y de desplazamiento horizontal y absorber sus efectos.-

El dimensionamiento definitivo de éstos elementos se hará de acuerdo al cálculo que se realice, mismo que deberá tomar en cuenta los criterios relativos a los estados límite de falla y de servicio que establece el título VI del *RCDF* y las *NTC de Diseño y Construcción de estructuras metálicas*.-

Debido a que las uniones entre miembros no son totalmente rígidas y permiten rotaciones relativas, deberán considerarse como capaces de transmitir la totalidad de fuerzas normales y cortantes a los marcos o diafragmas horizontales, que proporcionan en conjunto la rigidez lateral adecuada y la capacidad para resistir las fuerzas horizontales que puedan obrar sobre ellas.-

En éstas zonas de entepiso se utilizará un plafón indeformable tipo ACUSTONE o DANUM, suspendido con ángulo perimetral y perfiles doble "T" de 25 milímetros en transversales de aluminio anodizado natural; el plafón será en módulos cuadrados de 61 centímetros por lado con línea de sombra estándar y acabado en color hueso y textura tipo TERRIC o PANTOMA.-

Respecto a las cubiertas de azotea en las áreas de obra nueva, se ha planteado una estructura de losa maciza de concreto ($f'c$ 250 kg/cm²), reforzada con acero corrugado y realizado en tableros rectangulares de sección variable. El firme de compresión será realizado en concreto $f'c$ 200 kg/cm² armado con malla electrosoldada 6-6 / 10-10, un acabado de impermeabilización en caliente de alumbre con jabón y enladrillado de 3 centímetros de espesor.-

Éstas losas serán analizadas en su cálculo como perimetralmente apoyadas diseñadas a flexión de acuerdo a los coeficientes que marcan las *NTC del RCDF* en el inciso 4.3.3 *Losas Apoyadas en su perímetro*. Su especificación sobre cargas actuantes y condiciones de frontera, dependen directamente de la forma y tamaño de cada tablero.-

En cuanto a muros de fachada - realizados en doble muro hueco de tabique recocado -, fueron diseñados de modo que contribuyan en menor grado a resistir fuerzas laterales y por lo tanto serán ligados adecuadamente a los marcos estructurales, castillos y dadas en todo su perímetro, revisando su comportamiento de rigidez y su resistencia en el análisis sísmico (de acuerdo a las *NTC*), para evitar agrietamientos. De acuerdo al artículo 204 del *RCDF*, los castillos y dadas estarán ligados a su vez a los marcos y se verificará que las vigas, losas y columnas resistan la fuerza cortante, el momento flexionante, las fuerzas axiales y, en su caso, las torsiones que en ellas induzcan los muros.-

Los muros que no resisten esfuerzos laterales, serán realizados preferentemente en materiales flexibles y ligeros, pero habrá los que resulten necesariamente realizados en tabique recocado por requerimientos de proyecto y se sujetarán a la estructura de manera que no restrinjan su deformación en el plano del muro, a través de proveer la holgura necesaria para evitar efectos por desplazamientos, asentamientos u otros efectos probables de la estructura.-

Algunos muros divisorios se construirán en paneles de yeso de 19 milímetros sobre bastidores de canaletas de lámina galvanizada calibre 18 en retículas no mayores de 0.61 por 0.61 metros; estarán reforzados en juntas y esquinas con perfacinta y las líneas de unión en postes y canales serán terminadas con tirol planchado.-

Los recubrimientos de muros con placas modulares de material pétreo, serán fijados por grapas de anclaje y asentados con mortero, previendo evitar el paso de humedad a través del revestimiento. Las secciones con aplanado de mortero y concreto lanzado, se aplicarán sobre superficies previamente humedecidas y tratadas de forma rugosa por razones de adherencia, pero cuando éstos recubrimientos superen los 3 centímetros de espesor, deberán garantizar la estabilidad por medio de una sujeción anclada.-

En lo que se refiere a pavimentos exteriores para vialidad vehicular, se respetará la carpeta asfáltica existente en su mayor parte. Las secciones que corresponden a superficies adaptadas al nuevo esquema, serán complementadas considerando la realización de terraplenes y su adaptación al sistema de drenaje existente.-

Para ello se realizarán diversas acciones que incluyen: el aislamiento y replanado de suelos estabilizados o superficies de grava; el retiro de lodo de losas de pavimento de concreto existente; el reacondicionamiento de pavimentos con operaciones de descascarado, mezclado y recubierto; el parchado de áreas menores a través de la sustitución de material y; el relleno de juntas de unión con nuevos pavimentos y grietas en pavimentos existentes de concreto con la aplicación de tratamientos superficiales de sellado bituminoso para así evitar filtraciones a que ocasionen reacciones desniveladoras.-

El espesor mínimo del sistema de suelo cementado para la rasante - base de grava triturada y carpeta asfáltica - será de 15.24 centímetros. Ésta se asentará sobre una capa consolidada - sub-base y sub-rasante realizadas en diversas composiciones de gravas limosas comprobadas en compactación -, con un espesor mínimo de 18.50 centímetros. Por las condiciones naturales del suelo, la humedad del terreno presenta un valor del 60 % de saturación total, apropiado para poder realizar los trabajos de pavimentación sin requerir estabilización de las condiciones de humedad.-

En los nuevos pavimentos de concreto tablereado de acceso carretero para uso peatonal, se deberá tener especial cuidado en el control de taludes para desalojo pluvial, erosión de pendientes y previsión de alcantarillado a futuro.-

Éste tipo de pavimentos también deberá poseer un espesor suficiente y su realización en tableros de 2.00 por 2.00 metros de dimensión máxima, para reducir la presión a un nivel aceptable en la rasante, así como resistir los efectos de agrietamiento por variaciones de temperatura.-

La alimentación de energía eléctrica que suministra la *Comisión Federal de Electricidad C.F.E.* al aeropuerto, se localiza en el punto de entronque carretero y se canaliza de forma aérea hacia la subestación eléctrica de que se dispone. La energía eléctrica es administrada en alta tensión en nominales de 23 y 34.5 kv, y es transformada a baja tensión de 13.2 kv en dicha subestación eléctrica.-

El local que alberga ésta instalación se ubica en zona próxima al edificio terminal, dentro del área de edificios de instalaciones anexas; ofrece capacidad probada y suficiente para atender las necesidades del conjunto y del proyecto o inclusive de otras intervenciones o adaptaciones futuras.-

El cuerpo edificado que ocupa la subestación, ha sido diseñado previendo una capacidad de servicio de gran cobertura, por lo que no se hace necesaria su ampliación o adaptación. La instalación ya dispone de la red total de ramales subterráneos para su distribución general y considera todos los dispositivos operativos, de control y seguridad para su óptimo funcionamiento.-

La distribución primaria de energía se realiza a través de una red que se dirige hacia cierto número de tableros de control ubicados con las medidas de seguridad necesarias (visibilidad, fácil acceso, cuerpos de toma hidráulica para extinción de incendios, etc.); ésta cubre la demanda de energía tanto de los servicios terminales como de los requeridos por hangares, instalaciones anexas, zona de combustibles, ayudas visuales a la navegación, control de tráfico aéreo e iluminación exterior.-

El suministro de energía para el edificio terminal ya dispone de una acometida y tablero de control, para los cuales el proyecto establece su reubicación en el local situado dentro de los ejes A y C de los ejes 19 a 20. Ésta instalación ha sido planteada en el proyecto de manera acorde a las nuevas necesidades del espacio y de los sistemas terminales. El local estará integrado a la zona de servicios del núcleo central del edificio y prevee un acceso controlado directo a vehículo terrestre en plataforma por razones de seguridad y mantenimiento.-

La distribución de energía eléctrica en el edificio terminal, que parte del tablero de control mencionado, consiste en la propuesta de circuitos separados para la alimentación de contactos y de iluminación; cada circuito ofrecerá un voltaje de 220/127 volts en cuatro hilos, considerando uno neutro y utilizando conductores de cobre de acuerdo a lo indicado en la Norma Técnica Complementaria Conductores Eléctricos.-

Debido a la importancia de mantener un servicio ininterrumpido, seguro, continuo y confiable en el suministro de energía eléctrica, las instalaciones del aeropuerto ya cuentan con una planta de emergencia con capacidad suficiente para atender la nueva demanda de servicio. Ésta planta logra una cobertura cercana al 30 % de cantidad de carga normal requerida durante un periodo máximo de doce horas, lo que significa la garantía de no interrupción de los servicios básicos del edificio terminal; pero sobre todo considera el abastecimiento de los sistemas de ayudas a la navegación y control de tráfico aéreo a fin de garantizar la seguridad en las operaciones aeronáuticas. Ésta planta de emergencia, está conformada por un generador autónomo de motor diesel con capacidad de respuesta inmediata de cinco segundos ante la ocasión de falla eléctrica.-

La subestación eléctrica, así como la planta de emergencia, han sido construidos como locales separados al resto de las edificaciones para evitar los efectos de vibración por operación. Así mismo, han sido

debidamente instaladas - aislante - entre los cuerpos motrices y la plantilla de concreto hidráulico.-

Respecto al proyecto y especificación en cuanto a salidas de instalación eléctrica para contactos, tableros parciales de control, conductores eléctricos y sistemas de tierra y pararrayos, se han integrado las NTC que establece A.S.A. al respecto.-

La iluminación interior del edificio terminal responde a las necesidades propias que determina cada área a iluminar. Por lo anterior, el proyecto de alumbrado se fundamenta en las recomendaciones que realiza A.S.A. y que establecen los niveles lumínicos apropiados para zonas de circulación y espera en 100 luxes y para áreas de trabajo en 350 luxes. La especificación sobre los tipos de luminarios, lámparas y equipo a emplear se anexa en la NTC Unidades de Iluminación. Una selección de luminarios estará debidamente conectada a un circuito independiente para hacer posible un sistema de iluminación de servicio y otro de emergencia.-

Respecto a los cuerpos de iluminación en plataforma, se respetarán los existentes. Éstos mantienen el correcto nivel de iluminación, así como los parámetros adecuados de uniformidad, brillo y reflexión controlada, que contribuyen a una correcta visibilidad de las operaciones aeronáuticas que se desarrollan en ésta zona - torre de control, pilotos en aeronave, personal de servicio y movimiento de pasajeros --

Por su parte, los elementos de alumbrado exterior en estacionamiento, serán renovados por una propuesta de luminaria que contiene proyectores con lámparas de vapor de sodio de alta presión de 400 a 1000 w. Éstos cuerpos alcanzarán una altura máxima de dieciséis metros con soporte de acero tubular de pared gruesa y contemplan un elemento de cobertura de fuente que evita la proyección y reflexión superior. Éstas unidades de iluminación cubren un área aproximada de ciento noventa metros cuadrados con índice lumínico apropiado, por lo que su colocación podrá ser dentro del orden lineal a cada ocho o diez metros como máximo.-

CRITERIO / INSTALACIÓN HIDRAULICA

Las instalaciones hidráulicas del edificio terminal - conexiones, instalaciones, equipos y muebles -, serán sustituidas en su totalidad de acuerdo a la nueva demanda requerida en la capacidad de los sistemas de red de distribución, considerando la reutilización de los materiales que sean aprovechables de acuerdo a las especificaciones y criterios que determinan al respecto las *Normas de Construcción e Instalaciones de la S.C.T.* y las Normas Técnicas Complementarias del proyecto.-

Se conservará el sistema de aprovisionamiento a través de pozo profundo, éste cubre la nueva demanda general de servicio hidráulico para hangares, rescate y extinción de incendios, zona de combustibles, edificio terminal (demanda de 5 a 15 litros / segundo), instalaciones de apoyo en tierra y riego exterior. Así mismo, se conserva el sistema de almacenamiento - cisterna -, que contempla las previsiones necesarias para la cobertura de salidas de servicio básico, tomas secundarias y reserva de emergencia.-

La ubicación del cuerpo de almacenamiento en la zona anexa a subestación eléctrica, corresponde a su proximidad exigida con la zona de máxima demanda continua (edificio terminal) y la zona de máxima demanda ocasional (rescate y extinción de incendios CREI). Ésto propicia a su vez la adecuada disposición en el núcleo de instalaciones y maquinaria de los locales de bombeo, extracción, equipo hidroneumático y bombeo de abasto emergente.-

La cisterna ofrece una capacidad de cuarenta mil litros en dos cámaras de separación y se encuentra enterrada en su totalidad; contempla compartimentos para aseo sin vaciado total y mantiene en excelentes condiciones la cubierta de concreto, los dispositivos anticontaminantes y de protección de filtraciones, así como los sistemas de bombeo y presión adecuados que ofrecen un abastecimiento máximo de respuesta instantánea de 9.69 litros / segundo, es decir, el suministro suficiente para la demanda futura en el servicio hidráulico.-

Se ha considerado conservar la instalación del sistema de presión hidroneumático existente porque garantiza las condiciones adecuadas en el abastecimiento futuro. Éste sistema ofrece en la actualidad al edificio terminal un abastecimiento eficiente de presión constante de 6.50 litros / segundo a través del bombeo por compresor de aire en la red instalada; para ello utiliza dos unidades de bombeo dúplex centrífugo, un sistema de controles y unidades de motorización eléctrica con capacidad de respuesta en emergencia o falla eléctrica.-

Para el diseño de la red de distribución hidráulica del edificio terminal, han sido considerados los factores de presión constante, continuidad de flujo y control de gasto para el correcto funcionamiento de la totalidad de válvulas de salida en las instalaciones contenidas.-

La nueva red de alimentación será realizada en tuberías de cobre tipo "M" bajo las normas de calidad que indica el organismo (A.S.A.). Éstas determinan que para el cálculo de los diámetros de tubería hidráulica deberán tomarse en cuenta el tipo y género de edificio, las unidades mueble de gasto especificadas y los criterios asentados a continuación:

- / para lavabo, serán tomadas en cuenta 2 UM de gasto y un diámetro mínimo de tubería del No. 13 equivalente a 1/2"
- / para tarja y fregadero, serán consideradas 3 UM de gasto y un diámetro mínimo de tubería del No. 13 que equivale a 1/2"
- / para mingitorio, el gasto será de 5 UM y se utilizará un diámetro mínimo de tubería del No. 19 equivalente a 3/4"
- / para inodoros, con gasto de 10 UM se empleará un diámetro mínimo de tubería del No. 25 equivalente a 1"

Por su parte, también se establecen los índices para ramales secundarios y principales de acuerdo al mismo criterio, para poder determinar la carga total de bombeo requerido en base a los factores de carga útil, carga de fricción y carga estática. Para ramales se determina lo siguiente:

- / ramales con carga total de hasta 20 UM de gasto corriente, serán instalados diámetros mínimos de tubería de 38 milímetros equivalente a 1 1/2"
- / ramales con carga total de hasta 70 UM de gasto corriente, emplearán diámetros mínimos de tubería de 50 milímetros equivalente a 2"
- / para ramales con carga total de hasta 90 UM de gasto corriente, serán requeridos diámetros mínimos de tubería de 64 milímetros equivalente a 2"
- / para los ramales de abastecimiento de cisterna a ramal primario, el resumen hidráulico representó un margen de gasto de hasta 600 UM, lo que significa que será instalada tubería con diámetro mínimo de 75 milímetros equivalente a 3"
- / para ramales de abastecimiento a cisterna y líneas de conducción subterránea en ésta instalación, serán realizadas en tubería de asbesto - cemento de diámetro calculado y especificación estándar

Por su parte, el sistema de protección contra incendio será renovado parcialmente de acuerdo a los nuevos requerimientos del edificio. Contemplará válvulas de salida para gabinete interior y tomas siamesas en exterior (a cada noventa metros lineales de fachada), ubicados en lugares accesibles y de fácil identificación. Las salidas interiores cubren un área radial de treinta metros y la separación entre tomas no será mayor de sesenta metros lineales; estarán situadas a una altura de un metro diez centímetros dentro de gabinetes de emergencia provistos de mangueras sintéticas de veinticinco metros de longitud, con diámetro de 38 milímetros y llave de apertura de válvula.-

Las tomas de salida de gabinete y siamesas, contemplan una presión constante de 2.5 a 4.2 kilogramos / centímetro cuadrado y serán realizadas en diámetros de 64 milímetros (2 1/2") con válvula de no retorno; la tubería de la red de abastecimiento hidráulico contra incendio será de hierro galvanizado cédula 40 esmaltado en rojo. El índice de consumo aproximado para el cálculo de reserva hidráulica para emergencias, determina un gasto de 5 litros / metro cuadrado construido, lo que determina que la reserva mínima será de 25,000 litros en cisterna.-

Para la instalación de riego en las nuevas zonas jardinadas próximas a la zona terminal, será mínimamente ampliada la red existente y su conexión será realizada en tubería de PVC hidráulico de diámetro de 13 milímetros (1/2") y serán instaladas válvulas dispersas de acoplamiento con gasto promedio de 0.33 litros / segundo.-

CRITERIO / INSTALACIÓN SANITARIA

A fin de lograr la eficiencia en la evacuación de aguas servidas, higiene, seguridad y funcionalidad del sistema de red sanitaria instalada, se ha considerado lo dispuesto en los reglamentos de ingeniería sanitaria aplicables y en las *Normas de Construcción e Instalaciones* de la S.C.T..-

La instalación existente considera la separación en dos redes de drenaje, una de recolección y desalojo de agua pluvial y otra de aguas servidas. Estas redes serán adecuadas a las nuevas condiciones que establece el proyecto.-

La instalación de drenaje de aguas servidas será realizada en tubería de PVC sanitario en los ramales y columnas secundarios, de acuerdo a los diámetros que se determinan por tipo de mueble al que están sirviendo; y para diámetros de recolectores primarios mayores a 100 milímetros, en tubo de asbesto - cemento de 4 y 6 pulgadas con pendiente mínima del 2 %.-

El proyecto considera la instalación de tuberías y conexiones de material resistente a la acción corrosiva e impermeable de agua y gases. Su instalación prevee la holgura que permita evitar fugas por movimiento o vibración del edificio. Han sido consideradas trampas de gas y de grasa que eviten el retorno de malos olores a los locales del edificio y que permitan el correcto flujo del líquido con material en suspensión tratando de evitar obstrucción, detención o depósito que altere el correcto funcionamiento. Así mismo la instalación incluye registros y pozos de visita, y los sistemas de desalojo a fosa séptica y pozos de absorción.-

Para el cálculo y dimensionamiento han sido tomados los siguientes criterios: para derivaciones por mueble, el volumen de captación; para ramales colectores, la pendiente y la captación de corriente y; para columnas y albañales, la captación total máxima en unidades mueble.-

La nueva red de alimentación será realizada bajo las normas de calidad que indica el organismo (A.S.A.) y que establece los criterios asentados a continuación para efectos de la determinación de cálculo de la instalación:

- / para WC, serán tomado en cuenta un gasto de 8 UM de gasto y un diámetro mínimo de tubería de 100 milímetros
- / para lavabo, con gasto de 2 UM, será indicado un diámetro mínimo de tubería de 38 milímetros
- / para tarja, el gasto será de 3 UM y se utilizará un diámetro mínimo de tubería de 50 milímetros
- / para mingitorio, con gasto de 4 UM se empleará un diámetro mínimo de tubería de 50 milímetros

Para los diámetros mencionados serán indicadas pendientes mínimas de 2 %. Para el cálculo de la red primaria se establecen los siguientes criterios:

- / para ramales con carga total de hasta 3 UM de gasto corriente, serán instalados diámetros mínimos de tubería de 38 milímetros equivalente a 1 1/2"
- / para ramales con carga total de hasta 21 UM de gasto corriente, emplearán diámetros mínimos de tubería de 50 milímetros equivalente a 2"
- / para ramales con carga total de hasta 27 UM de gasto corriente, serán requeridos diámetros mínimos de tubería de 75 milímetros equivalente a 3"
- / para ramales con carga total de hasta 216 UM de gasto corriente, serán instalados diámetros mínimos de tubería de 100 milímetros equivalente a 4"
- / para ramales con carga total de hasta 840 UM de gasto corriente, emplearán diámetros mínimos de tubería de 150 milímetros equivalente a 6"
- / para ramales con carga total de hasta 1920 UM de gasto corriente, serán requeridos diámetros mínimos de tubería de 200 milímetros equivalente a 10"

Será complementado acorde a las nuevas necesidades, un sistema de ventilación entubado que persigue el propósito de equilibrar las presiones para evitar expulsiones accidentales, ingreso de gases a los locales y contribuir a la disolución de gases entubados con la aportación de aire fresco. Éste sistema de tubos de ventilación, complementan la función de las trampas de gases que incorpora cada mueble o toma sanitaria y funcionará evitando el golpe de ariete que se provoca con descargas aceleradas.-

Las tuberías de desalojo pluvial se fundamentarán bajo el criterio de intensidad de lluvia por superficie de captación. Sobre lo anterior, será tomada en cuenta la especificación base de utilización de tubo de 150 milímetros (6") de diámetro, que ofrece una captación de 19.64 litros / segundo.-

El desalojo final de aportaciones de aguas jabonosas provenientes de lavabos en núcleos sanitarios, tarjas y fregaderos, se captarán en un colector principal para conducir las a la red de albañal exterior que incorpora una trampa de grasas que evite afectaciones para su descarga en pozos de absorción.-

Para la red de desalojo de aguas pluviales y jabonosas, se sugiere implementar en intervenciones futuras una planta de tratamiento para su utilización en el sistema de riego.-

Se han propuesto registros de visita de sesenta por cuarenta centímetros, realizados en mampostería. Con objeto de facilitar el mantenimiento de la red, su colocación será a cada quince metros o en cada cambio de dirección.-

Las fosas sépticas que se instalen serán prefabricadas marca SANIMEX con capacidad de 100 usos - persona cada uno, éstas contienen cámara de oxidación y fermentación con el propósito de reducir la afectación por contaminación a los mantos inferiores.-

CRITERIO / AIRE ACONDICIONADO

El crecimiento de las áreas de servicio en el edificio, refieren la necesaria ampliación de la red instalada para el correcto funcionamiento de los sistemas de refrigeración y extracción. Debido a que las unidades enfriadoras tipo paquete y manejadoras de aire, ofrecen la capacidad suficiente para cubrir la nueva demanda de capacidad, solamente serán realizadas las obras de adaptación necesarias para la nueva ubicación de salidas de extracción y abastecimiento de aire renovado.-

En los sanitarios y cocina, serán instalados extractores centrífugos con salida directa hacia exterior en azotea.-

Las especificaciones sobre la instalación, materiales y procedimientos, se incluye en la Norma Técnica Complementaria correspondiente.-

NORMAS DE CONSTRUCCIÓN E INSTALACION QUE ESTABLECE LA GERENCIA DE PROYECTOS DE A.S.A

El presente proyecto así como la ejecución de la obra se sujeta en todo a las *Normas de Construcción e Instalaciones* de la S.C.T., a las disposiciones normativas de la *Dirección General de Aeronáutica Civil D.G.A.C.* de la S.C.T., que rigen la construcción y operación de aeródromos bajo la norma internacional de la *Organización de Aviación Civil Internacional O.A.C.I.*, al *Reglamento de Construcciones del Estado de Michoacán* y normas complementarias, al *Reglamento de Instalaciones eléctricas* y normas técnicas aplicables de la *S.E.C.O.F.I.* y al *Reglamento de Ingeniería Sanitaria* de la *Secretaría de Salud*, que se considerarán en vigor en cuanto no contravengan a las demás disposiciones del pliego de requisitos de A.S.A.-

Las normas complementarias que rigen exclusivamente el desarrollo de éste proyecto y obra, se desprenden íntegramente de las determinaciones normativas que en los aspectos técnicos establece A.S.A., y representan el conjunto de disposiciones y requisitos generales que deben aplicarse en la ejecución y equipamiento de las obras, así como en la supervisión de los trabajos de habilitación, construcción e instalación y conexión de equipos para la ejecución de una obra hasta su terminación, de acuerdo con el proyecto, normas técnicas y especificaciones de obra, donde queda establecido que la entidad constructora contratada, definirá la selección del equipo, los procedimientos de construcción y los métodos de control de calidad que empleará en la obra y que deberán cubrir los requisitos generales que al respecto determina el organismo.-

Si hubiera discrepancia entre lo indicado en el proyecto y lo estipulado en éstas normas complementarias, regirá lo asentado en éstas últimas.-

RELACION DE NORMAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA EL PROYECTO DE AMPLIACIÓN Y REMODELACION DEL EDIFICIO TERMINAL Y OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE MORELIA, MICHOACAN

- NTC Equipos y Materiales
- NTC Tolerancia en la Construcción de elementos de concreto
- NTC Pruebas de Resistencia para el control de calidad del concreto
- NTC Trazo y Nivelación
- NTC Ejecución de Rellenos
- NTC Plantilla sobre la superficie de desplante totalmente terminada
- NTC Letrero Informativo de Obra
- NTC Protecciones - Tapiales
- NTC Demolición de Muros de tabique prensado, de arcilla o lutita, macizo o hueco; con tabique recocado de arcilla o lutita; con tabique de cemento y material inerte, macizo o hueco; con mampostería de segunda o de tercera clase seca
- NTC Desmantelamiento de Plafones
- NTC Reubicación de Mobiliario y Equipo para Aeropuertos Institucionales A.S.A.
- NTC Desmantelamiento y Reubicación a bodega de A.S.A.
- NTC Operaciones de Desinstalación, Reubicación e Instalación
- NTC Ejecución de cadenas, dalas y castillos
- NTC Muro de placas de yeso comprimido
- NTC Colocación, acabado final. serigrafía de pictogramas y tipografía de módulos para señalamiento institucional A.S.A.
- NTC Limpieza de Obra
- NTC Salidas Hidráulicas
- NTC Salidas Sanitarias
- NTC Conductores Eléctricos
- NTC Unidades de Iluminación
- NTC Tableros de Control
- NTC Salidas de Instalación Eléctrica
- NTC Lámina galvanizada para ductos de aire acondicionado
- NTC Bajadas de agua pluvial
- NTC Salidas para sonido y relojes

NTC Equipos y Materiales

Los equipos y materiales que se utilicen en la ejecución de la obra, deberán cumplir con las *Normas Oficiales Mexicanas NOM*, y con las *Normas de Construcción e Instalaciones* de la S.C.T. en vigor, excepto en los casos en que las características estén señaladas expresamente en el proyecto o en éstas normas complementarias que se derivan.-

De aquellos materiales no comprendidos en los libros 3.01 y 3.04 de las *Normas de Construcción e Instalación* de la S.C.T., se ha indicado la marca, tipo y especificación para la valoración de calidad y aprobación técnica por el organismo A.S.A.-

Al tratarse de rehabilitación de instalaciones existentes e incorporación de áreas de obra de nueva planta, será necesario tomar en cuenta la unificación de equipos, materiales y accesorios para facilitar el mantenimiento, operación y funcionamiento de la infraestructura.-

NTC Tolerancia en la Construcción de elementos de concreto

Se verificará que los elementos de concreto hayan sido construidos conforme al proyecto, aceptando únicamente aquellos elementos cuya variación, en lo que se refiere a dimensiones, espesores, trazo, plomo, alineamiento, alabeo, etc., con relación a los de proyecto estén dentro de las tolerancias que a continuación se indican:

- A / Las dimensiones de cualquier sección transversal, de una trabe o columna, no diferirán de las de proyecto en más de $0.05e + 10$ mm o menos de $0.03e + 3$ mm, en donde "e" es el espesor o dimensión para la que se considera la tolerancia.-
- B / El espesor de zapatas, losas, muros y cascarones no diferirá del proyecto en más de $0.05e + 5$ mm, o menos de $0.03e + e$ mm, en donde "e" es el espesor de la losa, muro o cascarón.-
- C / Los ejes de la sección transversal de una columna en el desplante no distarán de los de trazo en más de $0.01e + 10$ mm, en donde "e" es la dimensión de la sección de la columna, perpendicular al eje de que se trate.-
- D / Los ejes longitudinales de columnas en distintos niveles de una estructura no distarán del eje vertical de proyecto en más de $0.01e + 10$ mm, en donde "e" es la dimensión de la columna perpendicular al eje de que se trate.-
- E / El desplome de una columna o el efecto combinado de excentricidad y desplome no excederá de $0.02e + 100$ mm, en donde "e" es la dimensión de la columna perpendicular al eje desplomado.-
- F / La distancia entre el eje centroidal de una columna y la recta que une los centroides de las secciones transversales extremas no será mayor de $0.01e + 5$ mm, en donde "e" es la dimensión de la sección de la columna perpendicular a la medida de tolerancia.-
- G / La distancia entre el eje centroidal de una trabe de sección constante y la recta que une los centroides de las secciones transversales extremas, no será mayor de $0.02h + 10$ mm o de $0.02b + 10$ mm, donde "h" es el peralte de la trabe y "b" es el ancho de la misma.-
- H / Los ejes de trabes en los elementos de apoyo no distarán de los de proyecto en más de $0.02b + 5$ mm, en donde "b" es el ancho de la trabe.-

- I / En el caso de trabes que deban ir apañadas con los elementos de apoyo, la tolerancia anterior se limita a tres milímetros.-
- J / La altura o separación entre dos losas consecutivas no excederá a la de proyecto en más de dos centímetros.-
- K / La desviación angular de los ejes de cualquier sección transversal de una trabe o columna respecto de los de proyecto no excederá de dos grados diecisiete minutos ($2^{\circ}17'$), que es el ángulo cuya tangente es igual a cuatro centésimos.-

Además de lo especificado en la cláusula 3.01.02 27-F, *Ejecución de acero para concreto*, en lo que se refiere a estructuras para edificios, se observará lo siguiente:

VER LIBRO 3 01 02

- A2 / La suma de las discrepancias medidas en la dirección del refuerzo con relación al proyecto, en losas, zapatas, muros, cascarones, trabes y vigas, no será mayor de dos veces el diámetro de la varilla, ni más del cinco por ciento del peralte efectivo. En columnas rige la misma tolerancia pero referida a la mínima dimensión de su sección transversal.-
- B2 / En los extremos de las trabes y vigas, la tolerancia anterior se reduce a una vez el diámetro de la varilla.-
- C2 / La posición del refuerzo de zapatas, muros, cascarones, trabes y vigas, será tal que no reduzca el peralte efectivo "d" en más de tres milímetros más tres centésimos de "d", ni reduzca el recubrimiento en más de medio centímetro. En columnas rige la misma tolerancia pero referida a la mínima dimensión de su sección transversal.-
- D2 / Las dimensiones del refuerzo transversal de trabes, vigas y columnas, medidas según el eje de dicho refuerzo, no excederán a las de proyecto en más de un centímetro más cinco centésimos de "t", siendo "t" la dimensión en la dirección en que se considera la tolerancia, ni serán menores de las de proyecto en más de tres milímetros más tres centésimos de "t".-
- E2 / El espesor del recubrimiento del acero de refuerzo en cualquier miembro estructural no diferirá al del proyecto en más de cinco milímetros.-
- F2 / La separación del acero de refuerzo en losas, zapatas, muros y cascarones, respetando el número de varillas en una faja de un metro de ancho, no diferirá de las del proyecto en más de un décimo de "s", siendo "s" la separación fijada.-
- G2 / La separación del acero de refuerzo en trabes y vigas, considerando los traslapes, no diferirá de la del proyecto en más de un centímetro más diez por ciento de dicha separación, pero siempre respetando el número de varillas y su diámetro, y de tal manera que permita pasar el agregado grueso.-
- H2 / La separación del refuerzo transversal en cualquier miembro estructural, no diferirá de la del proyecto en más de un centímetro más diez por ciento de dicha separación.-

Si por razones ajenas al comportamiento estructural, tales como aspecto o colocación de acabados, se hace necesario imponer otro tipo de tolerancias, la ejecución se sujetará a éstas últimas de acuerdo con el proyecto o las disposiciones de la residencia de obra, teniendo en todos los casos la condición de aprobación por el organismo.-

NTC Pruebas de Resistencia para el control de calidad del concreto

De conformidad con las *Normas de Construcción e Instalaciones* de la S.C.T. en vigor, el contratista deberá efectuar pruebas de resistencia de probetas obtenidas del concreto que se elabore o emplee en la ejecución de la obra.-

VER LIBRO 3.01.02 CAPITULO D26 - F05

Un concreto elaborado cumple con la $f'c$ de proyecto si a los veintiocho días de edad satisface lo indicado a continuación:

A / Cuando se trate de elementos tales como zapatas, contratraves, trabes, muros, losas, etc., en que predominan los esfuerzos de flexión, el promedio de las resistencias de cada grupo de cinco muestras consecutivas obtenidas del concreto colocado en un día curadas en el laboratorio, deberá ser por lo menos igual a la $f'c$.-

Se requieren como mínimo cinco muestras de cada clase de concreto colado en un día o por cada cincuenta metros cúbicos de concreto. Las muestras se obtendrán de bachadas escogidas al azar y cada una deberá constar de dos especímenes obtenidos de la misma bachada. El número total de muestras de cada clase de concreto será mínimo de diez muestras.-

B / Cuando se trate de elementos tales como columnas, caballetes, pilas, pilotes, arcos y preesforzados, en que predominan los esfuerzos por compresión a lo largo de todo el elemento, el promedio de las resistencias de cada grupo de tres muestras consecutivas obtenidas del concreto colado de un día, curadas en el laboratorio, deberá ser por lo menos igual a la $f'c$ de proyecto.-

Se requieren cuando menos cinco muestras de cada clase de concreto colado en un día o por cada cincuenta metros cúbicos de concreto. Las muestras se obtendrán de bachadas escogidas al azar y cada una deberá constar de dos especímenes obtenidos de la misma bachada. El número total de muestras de cada tipo de elementos estructurales, que sean de la misma clase de concreto será como mínimo de diez muestras.-

C / Para los elementos que se consideran en los dos incisos anteriores, el coeficiente de variación de la totalidad de las muestras será igual o menor de uno y medio milímetros. Se entiende por coeficiente de variación (C_v) el cociente que resulta de dividir la desviación estándar (s) entre el promedio de las resistencias obtenidas (m), o sea:

$$C_v = s / m$$

La desviación estándar es igual a la raíz cuadrada del promedio de los cuadrados de las desviaciones de las resistencias individuales respecto a la resistencia promedio, o sea:

$$S = [(X_1 - m)^2 + (X_2 - m)^2 + \dots + (X_n - m)^2] / 2$$

donde X_1, X_2, \dots, X_n es la resistencia de cada una de las muestras y "n" es el número de pruebas de resistencia. La primera determinación de coeficiente de variación se hará con los resultados obtenidos de un mínimo de diez muestras.-

D / Cuando se trate de estructuras tales como guarniciones, parapetos, diafragmas, dallas, castillos, muros de cabeza, recubrimientos de cunetas, lavaderos, banquetas y losas de alcantarillas hasta de dos metros cúbicos, se tomarán como mínimo cuatro especímenes procedentes cada uno de diferentes bachadas, debiendo satisfacerse

que el promedio de sus resistencias sea cuando menos igual a la $f'c$ especificada.-

En caso de que A.S.A. autorice al contratista a no instalar un laboratorio de campo, éste tendrá la obligación de enviar cilindros de prueba a un laboratorio particular aprobado por el organismo, siendo por cuenta del contratista el costo que resulte de pruebas. El resultado se entregará al organismo y deberá satisfacer lo estipulado en éstas normas complementarias.-

Por otra parte, A.S.A. verificará la calidad de los concretos cada vez que lo juzgue necesario.-

NTC Trazo y Nivelación

El trazo se hará por medio de aparatos de medición (tránsito); se tomará en cuenta el proyecto arquitectónico, el cual marca elevaciones y desplantes para niveles. La nueva edificación, así como cotas y ejes serán referidos tanto a edificios actuales como a su cotejo en planos estructurales para que no existan discrepancias en dicho trazo.-

Para la nivelación, las disposiciones que se tomarán procederán de los planos que contengan corte de niveles, en los que se marcan las elevaciones, los niveles de desplante y los elementos necesarios para nivelar el edificio.-

Éste precio unitario deberá incluir todo lo que corresponda por equipo, mano de obra, materiales que se requieran, protección al tránsito mediante el señalamiento y las obras necesarias a juicio del organismo, así como la construcción y conservación de las desviaciones viales necesarias para llevar a cabo tal actividad respetando las condiciones óptimas de seguridad y funcionamiento.-

NTC Ejecución de Rellenos

Para alcanzar los niveles de piso marcados en el proyecto de la obra del edificio, así como rellenar lateralmente la excavación de los cimientos en el nivel $+0.00$, se utilizará material no expansivo del banco de préstamos local. Para los rellenos de excavaciones para otras estructuras o pisos se empleará la misma clasificación del relleno independientemente de la profundidad o espesor requerido.-

Únicamente para efecto de precio unitario, se incluirá lo correspondiente a desmonte y despalme de bancos, remoción y extracción del préstamo y las acciones de depósito y carga.-

NTC Plantilla sobre la superficie de desplante totalmente terminada

Se construirá de concreto hidráulico de $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2$ y del espesor que lo indique el proyecto o el organismo en su caso.-

Éste precio unitario deberá incluir todo lo que corresponda por mano de obra, adquisición de los materiales, fletes, descargas, almacenamiento de materiales, desperdicios, movimiento dentro de la obra, elaboración de concreto curado, y en general, todo lo necesario para su correcta ejecución y terminación a satisfacción del organismo.-

NTC Letrero Informativo de Obra

Al tratarse de una ampliación edificada durante el curso de funciones normales de operación en la terminal aeroportuaria, el letrero informativo de obra se colocará en lugares visibles, de acuerdo con el proyecto y según lo ordene el organismo.-

Sus dimensiones serán de 2.44 metros por 4.88 metros y se formará con un bastidor de madera compuesto por listones de dos por tres pulgadas, aceitándolo para intemperizar con aceite de linaza o aceite quemado, reforzándolo en forma adecuada con madera de las mismas dimensiones. Sobre el bastidor se colocará lámina de acero del No. 18 doblándola hacia el posterior formando pestañas en los cuatro bordes perimetrales siendo debidamente clavada. La pintura será de aceite, en color blanco y verde, conteniendo por titular la leyenda "Aeropuertos y Servicios Auxiliares", el logotipo de A.S.A. en la sección superior izquierda, y los demás letreros necesarios a juicio de la residencia del organismo, que definirá acorde con las disposiciones normativas aplicables, el total de información y letreros requeridos, así como tipo y dimensión de fuentes tipográficas.-

NTC Protecciones - Tapiales

Se construirán tapiales de madera de pino de segunda con tableros de triplay de seis milímetros por ambas caras, con base de madera formada por listones de polín de cuatro por cuatro pulgadas fijos, anclados para autosustentación y movimiento según la zona de trabajo o protección; incluye dos manos de pintura vinílica marca VINECO o similar y de igual calidad en todo el tapial, así como letreros de seguridad o de orientación; los tapiales se desarrollarán en módulos no mayores de 2.44 metros de alto y 1.22 metros de ancho; cada tablero será individual y podrá trasladarse a cualquier parte de la obra durante la duración de la misma.-

El precio unitario incluirá mano de obra, materiales, equipo y traslado de los tapiales durante la obra en el interior del predio, debiendo considerarse dentro del rubro de protección rentada.-

NTC Demolición de Muros de tabique prensado, de arcilla o lutita, macizo o hueco; con tabique recocido de arcilla o lutita; con tabique de cemento y material inerte, macizo o hueco; con mampostería de segunda o tercera clase seca

Los procedimientos y equipos que pretenda utilizar el contratista en las demoliciones serán previamente aprobados por el organismo.-

La demolición en que intervengan diversos materiales, instalaciones, equipos y muebles se hará de acuerdo con lo fijado en el proyecto y lo ordenado por el organismo, cuidando que se dañen al mínimo los materiales expresamente indicados para su empleo posterior.-

El contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar daños a terceros, realizando las obras de protección necesarias y utilizando los medios y dispositivos que se requirieren para éste objetivo.-

Las superficies que se presentan afectadas por la demolición no deberán observar materiales sueltos o faltos de sujeción, y deberán quedar debidamente resanadas respetando las características, calidad del procedimiento, materiales base y acabados tanto iniciales como finales del área o lugar afectado.-

Las instalaciones que crucen por los muros a demoler se deberán cegar, cortar, sellar o desviar de acuerdo con lo fijado por el proyecto o lo ordenado por el organismo.-

Incluye la demolición de refuerzos horizontales y verticales que integra el edificio e instalaciones.-

Todos los materiales provenientes de las demoliciones, salvo indicación en contrario del proyecto o el organismo, se considerarán propiedad de éste.-

El proyecto fijará y el organismo ordenará la forma y lugar del almacenamiento de los materiales aprovechables producto de las demoliciones, así como los lugares en que deberán depositarse los materiales no aprovechables producto de las mismas.-

Estos precios unitarios incluirán lo que corresponda por equipo, mano de obra requerida, materiales, apuntalamientos, andamios, obras de protección a terceros y las operaciones necesarias para efectuar la demolición; el equipo, mano de obra y valor de los materiales para los resanes de las áreas afectadas y para el cegado, corte, sellado o desvío de las instalaciones que crucen, obras auxiliares, separación de los materiales aprovechables y no aprovechables, carga de éstos materiales al equipo de transporte de los mismos al lugar de desperdicio y descarga en ese lugar, así como los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas, y en general todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo, en las condiciones de la obra y el proyecto, serán a satisfacción del organismo.-

NTC Desmantelamiento de Plafones

Los procedimientos y equipos que pretenda utilizar el contratista en los desmantelamientos serán previamente aprobados por el organismo. El desmantelamiento de los plafones se hará de acuerdo con lo fijado en el proyecto y lo ordenado por el organismo, cuidando que se dañen al mínimo los materiales expresamente indicados para su empleo posterior.-

El contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar daños a terceros realizando las obras de protección necesarias y utilizando los medios y dispositivos que se requieran para éste objetivo.-

Las superficies que se presentan afectadas por el demantelamiento no deberán observar materiales sueltos o faltos de sujeción, y deberán quedar debidamente resanadas respetando las características, calidad del procedimiento, materiales base y acabados tanto iniciales como finales del área o lugar afectado.-

Las instalaciones que bajen o crucen por los plafones por demoler se deberán cegar, cortar, sellar o desviar de acuerdo con lo fijado por el proyecto o lo ordenado por el organismo.-

Todos los materiales provenientes de los desmantelamientos, salvo indicación de lo contrario por el proyecto o el organismo, se considerarán propiedad de éste.-

La ejecución de los trabajos incluye el desmantelamiento de herrajes, bastidores, soportes, anclas, pijas y todos aquellos elementos de sujeción que intervengan en el plafón.-

El proyecto fijará y el organismo ordenará la forma y lugar de almacenamiento de los materiales aprovechables producto de los desmantelamientos, así como los lugares en que deberán depositarse

los materiales no aprovechables producto de los mismos.-

El precio unitario incluirá lo que corresponda por equipo, mano de obra requerida, materiales, apuntalamientos, andamios, obras de protección a terceros y las operaciones necesarias para efectuar la demolición; el equipo, mano de obra y valor de los materiales para los resanes de las áreas afectadas y para el cegado, corte, sellado y desvío de las instalaciones que crucen, obras auxiliares, separación de los materiales aprovechables y no aprovechables, carga de éstos materiales al equipo de transporte de los mismos al lugar de desperdicio y descarga en ese lugar, así como los tiempos de los vehículos empleados en los transportes durante las cargas y las descargas, y en general todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo, en las condiciones de la obra y el proyecto, serán a satisfacción del organismo.-

NTC Reubicación de Mobiliario y Equipo para Aeropuertos Institucionales A.S.A.

Mostradores, lámparas, luminarias, protectores de báscula, zoclos, barandillas, mamparas, basureros, ceniceros, sillones, macetas y exhibidores

Los procedimientos y equipos que pretenda utilizar el contratista en las reubicaciones serán previamente aprobados por el organismo.-

La reubicación se hará de acuerdo con lo fijado en el proyecto y lo ordenado por el organismo, cuidando que se dañen al mínimo los materiales expresamente indicados para su reubicación posterior; en consecuencia todos los componentes deberán marcarse con pintura de aceite o cualquier otro medio que permita identificarlas fácilmente en su reutilización.-

El contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar daños a terceros realizando las obras de protección necesarias y utilizando los medios y dispositivos que se requieran para éste objetivo.-

Las superficies que se presentan afectadas por la reubicación no deberán presentar materiales sueltos o faltos de sujeción y deberán quedar debidamente resanadas respetando las características, calidad del procedimiento, materiales base y acabados tanto iniciales como finales del área o lugar afectado.-

Las instalaciones que crucen o suministren energía a las lámparas, luminarias, equipos y/o mobiliario, se deberán cortar, cegar, sellar o desviar de acuerdo con lo fijado por el proyecto o lo ordenado por el organismo.-

Todos los materiales y elementos provenientes de los desmontajes o de los desmantelamientos se considerarán propiedad del organismo.-

La ejecución de los trabajos incluye el desmantelamiento de anclas, pijas, herrajes, soportes, cubiertas, entrepaños, tirantes, respaldos, puertas, zoclos, tapas, marcos y todos aquellos elementos de sujeción y de apoyo de los muebles, equipos y mobiliario.-

El proyecto fijará o el organismo ordenará la forma y lugar de almacenamiento de los materiales producto de los desmontajes o los desmantelamientos, así como los lugares en que deberán depositarse los materiales no aprovechables producto de los mismos.-

Estos precios unitarios incluirán lo que corresponda por equipo, mano de obra requerida, materiales, obras de protección a terceros, y las operaciones necesarias para efectuar el desmantelamiento; obras de

adaptación, obras auxiliares, equipo, mano de obra y valor de los materiales para los resanes de las áreas afectadas, para el cegado, corte, sellado y desvío de las instalaciones que crucen, separación de los materiales aprovechables y no aprovechables, carga de éstos materiales al equipo de transporte, transporte de los mismos al lugar de depósito, descargas y acomodo en ese lugar, y transporte de los mismos al lugar de desperdicio y descarga; los rellenos que se requieran y los tiempos de los vehículos empleados durante las cargas y las descargas, y en general, todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo en las condiciones de la obra y el proyecto, a satisfacción del organismo.-

NTC Desmantelamiento y Reubicación a bodega de A.S.A.

Los procedimientos y equipos que pretenda utilizar el contratista en los desmantelamientos serán previamente aprobados por el organismo.-

El desmantelamiento se hará de acuerdo con lo fijado en el proyecto y lo ordenado por el organismo cuidando que se dañen al mínimo los materiales expresamente indicados para su reubicación posterior; en consecuencia, todos los componentes deberán estar marcados con pintura de aceite o cualquier otro medio que permita identificarlos fácilmente para su reubicación.-

El contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar daños a terceros realizando las obras de protección necesarias y utilizando los medios y dispositivos que se requieran para éste objetivo.-

En las superficies que se presenten afectadas por el desmantelamiento no deberán presentarse materiales sueltos o faltos de sujeción, y deberán quedar debidamente resanadas respetando las características, calidad del procedimiento, material base y acabados tanto iniciales como finales del área afectada.-

Las instalaciones que crucen o suministren energía a las lámparas, luminarias, equipos o mobiliario, se deberán cortar, cegar, sellar o desviar de acuerdo con lo fijado en el proyecto o lo ordenado por el organismo.-

Todos los materiales y elementos provenientes de los desmontajes o desmantelamientos se considerarán propiedad del organismo.-

El proyecto fijará y el organismo ordenará la forma y lugar de almacenamiento de los materiales producto de los desmontajes y los desmantelamientos, así como los lugares en que deberán depositarse los materiales no aprovechables producto de los mismos.-

Estos precios unitarios incluirán lo que corresponda por equipo, mano de obra requerida, materiales, obras de protección a terceros y las operaciones necesarias para efectuar el desmantelamiento; obras de adaptación, obras auxiliares, el equipo de obra y valor de los materiales para los resanes de las áreas afectadas, para el cegado, corte, sellado o desvío de las instalaciones que crucen, separación de los materiales aprovechables al equipo de transporte, transporte de los mismos al lugar de desperdicios y descarga en éste lugar; los rellenos que se requieran, y los tiempos de los vehículos empleados durante las cargas y las descargas, y en general, todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo en las condiciones de la obra y el proyecto a satisfacción del organismo.-

NTC Operaciones de Desinstalación, Reubicación e Instalación por unidad de obra terminada

La desinstalación, reubicación e instalación se hará de acuerdo con lo fijado en el proyecto y lo ordenado por el organismo, cuidando que no se dañen los materiales expresamente indicados para su reubicación posterior. El contratista deberá tomar todas las precauciones para evitar daños a terceros realizando las obras de protección necesarias y utilizando los medios y dispositivos que se requieran para éste objetivo.-

La instalación en la reubicación se hará conforme a lo contenido en la norma 009 - F del capítulo 3.04.02.009 de las *Normas de construcción e Instalación* de la S.C.T. vigentes.-

La ejecución de los trabajos incluye la desconexión y desinstalación de la unidad de que se trate, conexiones y alimentaciones provisionales, desmantelamiento de la unidad de que se trate, alimentadores, tuberías y accesorios de la ubicación de la unidad al registro inmediato de interconexión con su nueva ubicación. La reubicación incluye la instalación de la unidad en el sitio fijado por el proyecto o por el organismo, los materiales y elementos de reposición y reinstalación que sean necesarios: tuberías y accesorios del registro de interconexión a la nueva ubicación de la unidad, obras auxiliares y de adaptación, anclas, soportes, abrazaderas y todos aquellos elementos de sujeción y apoyo, todos los materiales y elementos de reposición y de reinstalación que sean necesarios para su óptima apariencia; instalaciones y conexiones de sus componentes, alimentadores principales y derivados, y deberán entregarse al organismo probados y funcionando perfectamente con las unidades existentes, las pruebas serán por cuenta del contratista.-

Todas las desinstalaciones, reubicaciones e instalaciones se deberán coordinar con la obra civil de tal manera que avancen juntos y de ésta forma se eviten rupturas en cimientos, dadas, columnas, castillos, firmes, pisos, losas y otras estructuras pavimentadas.-

El proyecto fijará y el organismo ordenará la forma y lugar en que deberán depositarse los materiales producto de la desinstalación.-

Estos precios unitarios incluirán lo que corresponda por equipo, mano de obra, herramienta, materiales, obras de protección a terceros, alimentaciones provisionales, conexiones, resanes, las operaciones necesarias para efectuar la desinstalación, reubicación e instalación; separación de los materiales aprovechables, carga de éstos materiales al equipo de transporte, transporte de los mismos al lugar de depósito, descarga y acomodo en ese lugar; reubicación e instalación, obras de adaptación, obras auxiliares, alimentación desde el registro inmediato de interconexión a la unidad de que se trate en su nueva ubicación, considerando tuberías para cada caso en particular, cajas, conectores, tapas, cople, codos, abrazaderas, selladores, material de acabados, cinta aislante, soportes, ranuración y todos aquellos materiales de reposición y reinstalación, pruebas, carga de los materiales no aprovechables al equipo de transporte, transporte de los mismos al lugar de desperdicio, descarga y acomodo en ese lugar; los tiempos de los vehículos empleados en el transporte durante las cargas y las descargas, limpieza, y en general, todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo en las condiciones de la obra y el proyecto a satisfacción del organismo.-

NTC Ejecución de cadenas, dadas y castillos por unidad de obra terminada

Se construirán de concreto y acero de refuerzo con límites de resistencia especificados en la norma; se armarán conforme al tipo de sección que se indica en el proyecto y dada de que se trate.-

Se colocará el concreto compactado o vibrado según lo requiera el caso. Se dejarán las juntas de construcción separadas para continuar el colado, así como el tramo armado necesario para efectuar los traslapes.-

Éste precio unitario deberá incluir todo lo que corresponda a mano de obra, adquisición de los materiales, fletes, cargas, descargas, almacenamiento de los materiales, desperdicios, movimientos dentro de la obra, habilitado y colocación de cimbra, habilitado y armado de acero, elaboración de concreto, colado, vibrado, curado, mermas, descimbrado, y en general, todo lo necesario para la correcta terminación del trabajo a satisfacción del organismo.-

NTC Muro de placas de yeso comprimido

Se construirán muros a base de un bastidor de canaletas de lámina galvanizada calibre 18 en retículas no mayores de 61 por 61 centímetros fijadas entre sí por pijas autoroscantes, y al piso, muros o techos con taquetes de fibra de vidrio y tornillos; los paneles a colocar serán de yeso de diecinueve milímetros de espesor marca SHEETROCK o similar y de igual calidad, sujetos con pijas autoroscantes a cada treinta centímetros en ambos sentidos y serán acabados en su cara exterior con PERFACINTA y RIDIMEX.-

Estos precios unitarios incluirán lo que corresponda por equipo, materiales, traslado del mismo dentro y fuera de obra y mano de obra requerida.-

NTC Colocación, acabado final, serigrafía de pictogramas y tipografía de módulos para señalamiento institucional A.S.A.

La colocación se hará con las características, ubicación y materiales que fije el proyecto y ordene el organismo.-

Éste precio unitario incluirá elementos y accesorios de sujeción y elevación a cualquier nivel, así como las tapas de cierre lateral de los extremos, y en general, todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo, en las condiciones de la obra y del proyecto a satisfacción del organismo.-

NTC Limpieza de Obra

De acuerdo con el proyecto y el organismo, se fijará el tipo de limpieza y la clase de materiales, equipo y herramienta que se utilicen.-

El contratista deberá suministrar todos los materiales, equipo y herramienta necesarios para su correcta ejecución. El organismo, por su parte, indicará los sitios a donde se debe trasladar el material de desperdicio producto de la limpieza.-

Incluye la limpieza de recubrimientos, elementos verticales, pisos, fachadas y zonas exteriores, y todos los materiales y mano de obra necesarios para la limpieza.-

NTC Salidas Hidráulicas

Las tuberías de cobre tipo "M", conexiones, instalación de equipos y muebles para el control de flujos, se ejecutarán de acuerdo a lo que se indique en el proyecto o lo ordene el organismo.-

La medición se hará tomando como base la unidad de salida a partir del ramal secundario a la conexión del fluxómetro o mueble.-

El precio unitario incluirá todo lo que corresponda por valor de adquisición de todos los materiales necesarios para efectuar la instalación, mano de obra, de ranuración, conexión y colocación de tuberías, resanes, pruebas, cargas y descargas de materiales, fletes en general y todo lo que sea necesario para la correcta ejecución de los trabajos a satisfacción del organismo.-

NTC Salidas Sanitarias

Las tuberías (hasta de cincuenta milímetros de diámetro deberán ser de cobre tipo "M" y mayores de fierro fundido FoFo), conexiones, sistemas de ventilación, instalación de equipos auxiliares para control de flujo, coladera y separadores de grasa, se ejecutarán de acuerdo a lo que indique el proyecto y lo ordene el organismo.-

La medición se hará tomando como base la unidad de salida a partir de la salida del mueble colector secundario o primario, según sea el caso.-

El precio unitario deberá incluir todo lo que corresponda por valor de adquisición de todos los materiales necesarios para efectuar la instalación, mano de obra, conexión y colocación de tuberías, cargas y descargas de materiales, fletes, y en general, todo lo que sea necesario para la correcta ejecución del trabajo a satisfacción del organismo.-

NTC Conductores Eléctricos

Los conductores eléctricos que se empleen en las instalaciones deberán cumplir con las normas generales de construcción y fabricación indicadas por el CONNIE o el IPCEA, se sujetarán en cuanto a su instalación a lo señalado por las normas correspondientes de la SECOFI.-

Se instalarán en tramos de tal manera que no existan uniones o empalmes intermedios entre los tableros de control y las unidades de iluminación, contactos o equipos especiales.-

La aceptación de la instalación eléctrica se sujetará a cumplir satisfactoriamente las pruebas eléctricas, requisito para el contratista que ejecuta la obra. Dichas pruebas deberán efectuarse en presencia de un representante de A.S.A. autorizado para constatar el resultado.-

El precio unitario incluirá lo correspondiente por valor de adquisición de materiales, conexiones, pruebas eléctricas, cinta aislante, soldadura, fletes, mano de obra, maniobras, herramienta, equipo, etc., y todo lo que sea necesario para ejecutar el trabajo a satisfacción del organismo.-

NTC Unidades de Iluminación

Las unidades de iluminación se ajustarán al proyecto y a las siguientes especificaciones:

A / Luminarios con lámparas de descarga de alta densidad HD, serie industrial marca HOLOPHANE catálogo 612, serie PRIMSPACK II. Estos luminarios deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

I / Gabinetes o armaduras de aluminio fundido en acabado metálico espejeado.-

- 2 / Lámparas de aditivos metálicos para 400 w, color claro, casquillo E40, marca OSRAM o similar y de igual calidad.
- 3 / Balastros - autotransformador integral para lámparas de aditivos metálicos con regulación del $\pm 10\%$ cuando la tensión varía; alto factor de potencia; aislamiento clase H (180°C); capacitores de 90°C; operación silenciosa; núcleo soldado y 230 v, 100 cps.
- 4 / Accesorios - reflector de cristal termo-resistente ENDURAL a prueba de cambios bruscos de temperatura; acción de autolimpieza por corriente de aire a través del reflector y parte superior del luminario.

B/ Luminarios fluorescentes marca HOLOPHANE o STARCO:

- 1 / Los gabinetes serán de lámina de acero rolado en frío calibre 22 para el cuerpo reflector y puentes; para el marco será calibre 20.

Todos los accesorios, como tornillos, tuercas, mariposas y rondanas, deben ser de acero galvanizado tropicalizado; la tornillería debe quedar fija al gabinete mediante soldadura. El gabinete debe contar con dos pretroquelados, gancho para sujeción por medio de cadena o colgador y entrada roscada para tubo conduit de trece milímetros de diámetro.

Para la entrada debe considerar tubo conduit pared gruesa de trece milímetros de diámetro nominal, así como cuatro barrenos de 5/16 de pulgada reforzados en el interior para soportes. Cada gabinete debe tratarse mediante productos químicos para eliminar huellas de grasa y óxidos así como llevar una capa de pintura tapaporos (primer).

- 2 / Pintura de gabinetes - el acabado debe ser con una capa de esmalte de 30.48 micrones (1.2 milésimas de pulgada) de espesor mínimo y 50.80 micrones (2.0 milésimas de pulgada) de espesor máximo secado al horno. El color de la pintura debe ser blanco con una reflectancia mínima del 84 %.

La adherencia de la pintura debe cumplir con las pruebas establecidas en la norma DIN-53151 y como mínimo cubrir la prueba de corte en reja. Es decir, la pintura debe soportar como mínimo el rayado de un lápiz cuya dureza sea de 5H. La pintura debe garantizar un buen comportamiento ante la acción de solventes. La pintura debe soportar pruebas envejecimiento en cámara salina por un mínimo de mil horas de análisis en laboratorio sin detrimento de su reflectancia. La pintura debe estar aplicada uniformemente en el cien por ciento de la superficie y no presentar escurrimiento ni goteo.

- 3 / Lámparas - éstas deberán ser fluorescentes de 32 w, T-8, encendido rápido, y lámparas compactas de bajo consumo de 13 w color blanco frío marca OSRAM o similar y de igual calidad.
- 4 / Balastros - serán de tipo electrónico de alta eficiencia, arranque rápido, alto factor de potencia, bajas pérdidas, efecto estroboscópico corregido, dispositivo contra radio - interferencia y alta temperatura (110°C), 127 v, 60 cps.

Todos los balastros y gabinetes sin excepción deberán conectarse sólidamente a tierra física, para lo cual se considerará en el proyecto correspondiente, un conductor desnudo marca SOLA o similar y de igual calidad.

5 / Accesorios - las bases para las lámparas serán del tipo LEVITON con seguro de media vuelta color blanco. El controlente deberá ser fabricado en acrílico transparente, claro metilmetacrilato compuesto basado en hemisferios refractivos, reduciendo el brillo del luminario hasta un setenta por ciento y evitando los componentes de luz entre los 60 o y 90 o.

C / Luminarios con lámparas incandescentes. Serán de tipo UP-LIGHT marca LIGHTOLIER. Estos luminarios deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- 1 / Gabinetes o armaduras de bronce, color negro, con entrada roscada para tubo conduit por la parte inferior de trece milímetros de diámetro.
- 2 / Lámparas incandescentes PAR-30 de 50 w, 127 v, marca OSRAM o similar y de igual calidad.
- 3 / Accesorios - unidad completamente sellada, ajuste de 35 o y rejilla de protección.

D / Luminarios con lámparas de halógeno para luz dirigida catálogos 62224 y 62223 marca STARCO. Estos luminarios deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

- 1 / Gabinetes o armaduras de aluminio forma cilíndrica color blanco, negro y anodizado natural..
- 2 / Lámparas de halógeno HALOPAR-38 de 90 w, 127 v, y de halógeno HALOLUX con reflector dicróico de 75 w, 127 v, marca OSRAM o similar y de igual calidad.
- 3 / Accesorios autoreflejantes, muelles templados de fijación.

E / Luminario fluorescente para riel eléctrico catálogo 62235 marca STARCO.

- 1 / Gabinete o armadura de aluminio, forma cilíndrica color blanco, negro o anodizado natural.
- 2 / Lámparas fluorescentes, compactas, doble dulux de 13 w, posición universal marca OSRAM o similar y de igual calidad.
- 3 / Balastos - integral 127 v, 60 cps.
- 4 / Accesorios - reflector de aluminio con accesorio para riel multidireccional.

El precio unitario incluirá lo que corresponda por adquisición de la unidad de iluminación, transporte, carga y descarga, almacenaje, anclaje y soportería; instalación, pruebas, lámparas, reactores, controlentes, mano de obra, herramienta y equipo, limpieza, y en general, todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo en las condiciones de la obra, del proyecto y a satisfacción del organismo.-

NTC Tableros de Control

Serán de lámina bonderizada, acabado en esmalte color gris; irán sobrepuestos o empotrados, según lo indique el proyecto; deberán tener puertas con chapa, interruptor termomagnético principal; para tableros tipo panel se considerarán los interruptores y características según el proyecto.-

El precio incluye costo del tablero sin interruptores derivados, pero si el principal; demolición del área para instalación de tableros, transporte, almacenaje, maniobra, mano de obra para su colocación e instalación y pruebas eléctricas, conexiones de tubería necesarias a tableros, equipo y herramienta, y en general, todo lo que sea necesario para dejar los tableros funcionando a satisfacción del organismo.-

NTC Salidas de Instalación Eléctrica por unidad de obra terminada para contactos, secadores de manos y especiales

Se colocarán los tramos de tubería con conexiones de fierro galvanizado, pared gruesa, que sean necesarios para la instalación empotrada, aérea o visible según proyecto, con sus accesorios, cajas y tapas galvanizadas, condulets, chalupas galvanizadas, conectores, coples, codos, abrazaderas y accesorios necesarios; éstos tramos de tubería para circuitos derivados partirán desde los centros de distribución.-

Se deben considerar los conductores y serán de cobre electrolítico con aislamiento de policloruro de vinilo PVC, tipo TWH, para operar en ambiente seco a 90°C, 600 v, se incluirán también los empalmes y cinta de aislar necesarios; los conductores serán de la marca CONDUMEX, CONDUCTORES MONTERREY, CONELEC o similar y de igual calidad.-

Se incluyen también los accesorios como apagadores y contactos intercambiables, de baquelita, tipo QUINZIÑO, con placa de aluminio anodizado en color blanco de la marca QUINZIÑO o similar y de igual calidad; las salidas para teléfonos, intercomunicación y relojes deberán quedar guiadas con alambre galvanizado calibre No.16 para cableado posterior.-

Todas las instalaciones se deberán coordinar con obra civil de tal manera que las instalaciones avancen junto con la primera, y de ésta forma evitar romper cimientos, dalas, columnas, castillos, firmes, pisos, losas, etc.-

La medición se hará considerando como unidad a partir del centro de distribución individual para cada luminario, de la canalización principal, así como para contactos, luces de obstrucción, bandas transportadoras, relojes, intercomunicación, teléfonos y de acuerdo al tipo de salida que se indique en el proyecto.-

El precio unitario deberá incluir la alimentación desde el equipo de control y protección a todo el circuito considerando tuberías para cada caso en particular, cajas, chalupas, material de acabados, apagadores, contactos intercambiables, soldadura, cinta aislante, soportes, tornillos, mano de obra, colocación de los materiales y accesorios, ranuración, pruebas, comparación de los materiales, transporte y almacenaje, herramienta y equipo, y en general, todo lo necesario para la correcta ejecución del trabajo en las condiciones de la obra y del proyecto y a satisfacción del organismo.-

NTC Lámina galvanizada para ductos de aire acondicionado

Los ductos se harán con lámina lisa de acero galvanizado de calibre y dimensiones que se indiquen en el proyecto específico, incluyendo colgantes de fierro estructural, uniones de transición de lona recubierta de plástico y todo lo necesario para su correcta ejecución.-

Los codos rectos deberán estar provistos de sus deflectores y ajustarse en todo a las especificaciones aprobadas por la normatividad de la

ASHRAE y AMICA para éste tipo de trabajo. Los calibres de lámina estarán de acuerdo con la sección del ducto, es decir, para dimensión de sobreducto exterior se indica calibre 26; para dimensión de ducto hasta 24" será calibre 24; para dimensión de ducto hasta de 32" será calibre 22 y; para dimensiones mayores a 32" será indicado calibre 20.-

Las juntas longitudinales serán doblemente engargoladas, aplanadas con martillo y las transversales se harán de acuerdo a la siguiente especificación: en ductos de hasta 18" llevarán "z" de costilla reforzada ordinaria; en ductos desde 48" hasta 60" será con "z" de costilla reforzada con ángulo de 38.10 por 3.18 milímetros; en ductos desde 65" hasta 97" será con "z" de costilla reforzada con ángulo de 50.0 por 6.35 milímetros, y en ductos de 122" y mayores, se usará junta desplegada o junta plegada, ambas reforzadas con ángulo de 50.0 por 6.35 milímetros.-

Todas las caras de los ductos llevarán quiebres en cruz por plecado para otorgarles mayor rigidez.-

El precio unitario incluirá todo lo que corresponda por adquisición de todos los materiales y accesorios, aislamiento, soportes, colgantes, codos, uniones de lona, transportes, fletes, acarreo, cargas, descargas, colocación, juntas, equipo y herramienta para su correcto funcionamiento a satisfacción del organismo.-

NTC Bajadas de agua pluvial

La instalación se efectuará de acuerdo al proyecto; las bajantes (tubos) deberán ir adosadas, ahogadas en el recubrimiento exterior de la columna o en el interior de los ductos sanitarios, según se indique en el proyecto, deberán ser de PVC sanitario de setenta y seis milímetros de diámetro y las pruebas se deberán efectuar a tubo lleno durante veinticuatro horas.-

El precio unitario deberá incluir todo lo que corresponda por valor de adquisición de los materiales necesarios para efectuar la instalación, mano de obra, colocación de tubería, accesorios y conexiones, pruebas de instalación, fletes, carga y descarga, acarreo dentro de la obra y, en general, todo lo que sea necesario para la correcta ejecución del trabajo a satisfacción del organismo.-

NTC Salidas para sonido y relojes

Se colocarán los tramos de tubería con conexiones de fierro galvanizado pared gruesa que sean necesarios para las instalaciones empotradas, ocultas, aéreas y visibles según proyecto, con sus accesorios: chalupas, conectores, coples, cajas, etc., de la marca OMEGA o similar y de igual calidad, de los diámetros y longitudes indicados en el proyecto específico. Los conductores serán de cobre electrolítico con aislamiento termoplástico del tipo indicado en el proyecto para 600 v de los calibres y longitudes indicados de la marca CONDUMEX o similar y de igual calidad. Las salidas se deberán guiar (donde no existe guía) con alambre galvanizado No.14 para su cableado posterior.-

La medición se hará considerando como unidad la salida a partir de la canalización principal al registro del baffle para el caso de sonido y para el reloj, de la canalización principal a la ubicación del reloj o, en su caso, de acuerdo con el tipo de salida que se indique según proyecto.-

El precio unitario deberá incluir la alimentación desde la canalización principal al equipo, tubería, conexiones, cajas, chalupas, material de acabado, soldadura, cinta aislante, soportera necesaria para la fijación

de tapas, cajas de registro existentes, mano de obra para la colocación de materiales y accesorios, ranuración, demolición, resanado, pruebas, maniobras, transportes, herramienta, equipo, y en general, todo lo que sea necesario para la correcta ejecución del trabajo a satisfacción del organismo.-

Es importante mencionar que el presente estudio y propuesta parte de la premisa de proponer los complementos que se consideraron necesarios al modelo de análisis del problema espacial de una terminal de transporte aéreo. Esta postura pretende clarificar el entendimiento y hacer más práctica y efectiva la aplicación de los procedimientos comúnmente utilizados por la Ingeniería de Aeropuertos.

Es decir, al abordar el estudio para la resolución del problema de diseño arquitectónico de la terminal aeroportuaria, surgieron cuestionamientos diversos al enfrentar problemas derivados de las metodologías de análisis de la demanda - que emplea la Ingeniería de Aeropuertos - y de los términos en que se expresa el contenido del Plan Maestro. Creo que el principal problema radica en que se carece de modelos de estudio que como soporte técnico posibiliten el diagnóstico integral del problema espacial.

Por un lado, su carácter estrictamente técnico - aeronáutico, está enfocado en su totalidad a la aplicación rigida y metódica de modelos generales de cálculo y estadística, que si bien definen cuantitativamente la demanda, carecen de los instrumentos para el análisis, diagnóstico, evaluación y determinación integral de la demanda espacial.

Por otra parte, creo que esta forma de abordar el problema por la Ingeniería de Aeropuertos, obedece a dos aspectos que dificultan seriamente el análisis y resolución de las propuestas de este tipo. El primero corresponde a la escala del aeropuerto como complejo urbano y la complejidad de especificar simultáneamente sobre los requerimientos derivados de la atención en zona terminal, que exigen solucionar los espacios a escala del hombre; el segundo se refiere a la condición de aislamiento del aeropuerto, que al estar enclavado de forma ajena a la estructura urbana, hace compleja la exploración y decisión sobre los elementos, condiciones y determinaciones del sitio a que debe responder la propuesta arquitectónica - reafirmar o contrarrestar la condición de aislamiento considerando su absorción futura por el crecimiento de la ciudad -.

Abundando sobre lo anterior, el Plan Maestro plantea como fundamento la realización de estudios complementarios sobre diversos aspectos, pero desgraciadamente en la realidad no se llevan a cabo por los organismos encargados de la planeación de infraestructura aeroportuaria en la red nacional, o en su caso cuando existen, refieren un escaso valor por el enorme vacío de información base - de investigación - que limita su aplicación para cada etapa de intervención.

Dada la carencia de dichos análisis, el presente estudio ha presentado el resultado de la valoración técnico - aeronáutica como un resumen compilatorio y pretendió desarrollar - en la medida de mi capacidad -, aquellos complementos que se consideraron necesarios al modelo de análisis del problema espacial, de forma que permitieran establecer y definir los criterios de actuación para abordar la intervención.

Estos estudios comprendieron la revisión y/o análisis, según el caso, de algunos aspectos definitorios (planteamiento del problema, identificación y análisis de la demanda) que exige la producción arquitectónica, tales como: el conocimiento de la situación de la aviación comercial en México - revisión histórica, conformación de la red regional de aeropuertos, situación actual, perspectivas de crecimiento, estructura de cuadro de rutas, etc. -; el análisis del entorno inmediato - medio natural -; el análisis del contexto - medio urbano, estructura espacial del sitio, morfología urbana, arquitectura de sitio, etc. -; la identificación del problema espacial de las instalaciones existentes y su análisis; el complemento del análisis cuantitativo de la demanda de servicios a través de su especificación cualitativa - tipo de usuarios,

condiciones de pronóstico para el diseño, especificación normativa, aplicación de parámetros de diseño y determinación del resumen de espacios por diseñar requeridos por cada sistema terminal, etc. -; y el análisis de factibilidad técnica y financiera de la intervención.-

De ésta forma, el estudio pretende haber logrado la claridad en la identificación de los problemas de orden no arquitectónico que como referencias indirectas determinan el diagnóstico y evidencian la situación del espacio existente, para visualizar con conciencia las condiciones de desarrollo de la intervención, las opciones de solución de los problemas estrictamente de arquitectura y espacio y abordar la propuesta con la obligada consideración de los impactos y consecuencias que se derivan.-

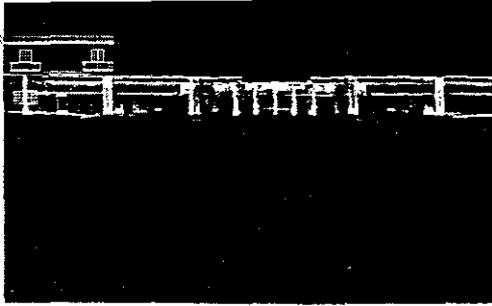
Lo anterior, permitió armar concepciones y generar criterios de diseño como expresión del entendimiento de las características de los espacios requeridos y de la relación que adquiere el objeto arquitectónico con la estructura espacial del sitio, el medio natural y el contexto urbano. Es decir, la arquitectura como expresión de un lenguaje, procuró aglutinar las influencias de la arquitectura que le antecede y del sitio en que se inserta, para así orientar el sentido de una respuesta creadora a través de la reinterpretación de los conceptos de la obra previa.-

En éste renglón, se pretendió cubrir aspectos como la valoración de los elementos que definen la ciudad, su crecimiento y la arquitectura histórica (valorar soluciones antecedentes como orientación para las nuevas aportaciones acordes a la condición de actual); valorar el paisaje urbano y el entorno natural - como factores de integración -; potenciar la intervención a través del rescate reinterpretativo de la arquitectura local atendiendo a la conciliación que exigen los criterios de "modernización" (pliego de requisitos) de las condiciones y el momento actual con el respeto a la vocación del edificio intervenido; la recuperación y valoración de los elementos y espacios existentes con atención a la restitución de funciones, adaptaciones físicas y la caducidad de espacios y; hacer compatibles los criterios de preservación urbana respetando los valores arquitectónicos y del entorno a través de la integración formal de los nuevos elementos en la estructura del sitio.-

Por supuesto queda expuesta a otras instancias la valoración de la solución aportada y el estudio que la soporta, pero considero necesario puntualizar dos aspectos de apreciación personal.-

Primeramente creo que el haber profundizado - de manera infructuosa - en algunos aspectos que delineó el Plan Maestro, logró desviar la atención de los elementos realmente fundamentales que debió considerar el estudio previo; haber delimitado de mejor manera el campo de exploración para el diseño, hubiera representado lograr un soporte breve, objetivo y correctamente dirigido a la definición de los criterios de solución espacial para el proyecto arquitectónico.-

Finalmente, considero que la propuesta cumple con el propósito personal de actuar conscientemente en la generación de propuestas espaciales dentro de la producción arquitectónica - correcta planeación de espacios / acorde a las formas y esquemas culturales -, aunque admito que ésto resulta inapreciable por la carencia de documentos gráficos que permitan expresar claramente las ideas y precisar los conceptos de solución que dieron origen a la propuesta.-



CONCLUSIONES / PROYECTO

Durante el periodo de desarrollo de la aviación comercial mexicana, los aeropuertos del país han sido administrados, operados y proyectados por un organismo estatal - *Aeropuertos y Servicios Auxiliares* -. Si bien éste es el autor del desarrollo de una amplia red federal de terminales homogéneas que cubren la demanda dentro de la compleja geografía nacional, yo cuestionaría sobre los rezagos que ocasionó la deficiente calidad de su accionar.-

A partir del crecimiento del tráfico aéreo en la red federal en la década que antecede, se ha procurado adaptar la infraestructura terminal de acuerdo a las nuevas condiciones de servicio que ha impuesto la demanda incrementada de servicios como resultado de la incorporación de *destinos terminales* dentro del tráfico de rutas internacionales.-

Aún así, ahora hay que enfrentar la no vigencia e ineficiencia operativa y funcional de la gran mayoría de instalaciones terminales, no solamente originadas por el crecimiento incontrolado de la demanda de servicios, sino porque no ofrecen las condiciones óptimas y actualizadas para el correcto desarrollo de actividades debido a la falta de planeación integral de las unidades aeroportuarias con atención a las posibilidades de ampliación de las zonas terminales - desarrollo progresivo acorde a la demanda incrementada-, así como al haber ignorado la evolución que el concepto de edificio terminal ha tenido en su devenir histórico.-

Sin duda, actualmente los criterios de diseño y especificaciones normativas del estándar internacional se deben cumplir más estrictamente ante los requerimientos que impone el mercado globalizado, lo que obliga consecuentemente a reformar los conceptos con los que se pretende transformar la formalidad y optimizar el funcionamiento de las terminales aéreas de la red federal a través de las acciones de adecuación, complementación o sustitución de las instalaciones existentes (aún en aeropuertos secundarios de demanda media).-

EL CONCEPTO DE TERMINAL AEROPORTUARIA

En el terreno de las terminales de transporte aéreo, las distintas generaciones de aeropuertos en el entorno internacional habían mostrado hasta la década pasada un tratamiento más doméstico, tanto en su *expresión formal como en la funcionalidad de los espacios aeronáuticos y terminales*.-

La evolución del concepto de terminal de transporte aéreo, ha conducido a que los distintos esquemas de aeropuertos aún en operación, sean suplementados por el concepto actual de terminal, acorde a los nuevos sistemas para el tratamiento de pasajeros y operaciones aéreas, así como a la normatividad vigente que rige las formas de prestación de servicios y los sistemas de operación del espacio aéreo y terrestre internacional.-

El concepto renovado consiste en disponer un gran cuerpo masivo e imponente que contiene un laberinto de corredores que "*dirigen*" los flujos hacia los espacios que albergan los sistemas terminales - documentación, salidas, llegadas y esperas -, incorporando gran cantidad de servicios al pasajero y un cada vez mayor bloque comercial en su interior. Por su parte, los sistemas de control reestructurados que incorporan, han significado una complicación absurda en la realización de trámites, prolongación de esperas y generación de confusos recorridos por espacios que generalmente carecen de sentido y calidad arquitectónica.-

Ésta es la transformación del concepto de intercambiador de transporte al concepto del "*aeropuerto de la gran ciudad*", que en su complejidad aglutina espacios de manera confusa y no siempre ordenada.-

A nivel internacional, en la década que concluye, el esquema conceptual predominante contempla un gran vestíbulo contenedor que desarrolla los sistemas terminales como células espaciales diferenciadas claramente, *"generalmente conserva el espacio de acceso como un gran contenedor tecnológico - expresionismo de la técnica -, como paradigma del high tech más que como una metáfora de vuelo o de la aeronave. La necesidad de un espacio cambiante y nervado de comunicaciones, enormemente costoso pero - carente de un - significado espacial concreto, ha convertido los espacios públicos de los aeropuertos en grandes salas cuyos mayores valores son la gran dimensión abierta y transparente y el detalle exacto de su fábrica industrial". - * C1*

En la actualidad, *"ejemplos como los nuevos aeropuertos de Londres - Standsted y de Osaka - Kansai, demuestran el cierre de un ciclo del high tech. A los edificios de tecnología avanzada y expresionistas de la técnica, les suceden los - esquemas de circulación multidireccional que incorporan - refinados detalles en su factura y la incorporación de hangares de vidrio, metal y plástico regidos por la electrónica aeronáutica". - * C2*

Por lo anterior, la propuesta de intervención no intentó ser una recolección de patrones ajenos al sitio acuñando un modelo ajeno y carente de todo sentido de integración, aún cuando se complementó con ciertos elementos conceptuales de valor rescate del estudio de casos análogos. Estos fueron traducidos en ciertos elementos conceptuales que influyeron de manera determinante en el resultado arquitectónico de la propuesta y por tanto considero importante acotarlos de manera puntual a continuación.-

- La inclusión de un esquema convencional de geometría simple de gran volumen, contenedor de un juego de volúmenes que se articulan al interior bajo cubiertas y paños de transparencia lumínica y visual que permiten un franco y rico baño de luz.-
- Los espacios terminales correctamente ordenados en un nivel ubican tres sistemas diferenciados - células especiales - para recepción, abordaje y arribo, que se complementan con un sistema de comunicaciones, circulaciones y servicios claramente dispuestos.-
- La cualidad más notable del gran espacio contenedor es la relación visual del conjunto, que ofrece claridad de entendimiento en la orientación del usuario.-
- Éste esquema podría en apariencia dificultar la existencia de flujos mixtos y en contrasentido, pero creo que las condiciones de la demanda horaria permiten mantener ésta disposición a fin de no disponer de complejos sistemas de corredores, escaleras e intersecciones en la diferenciación de flujos modales por nivel, que complicarían el funcionamiento del aeropuerto.-
- El correcto aprovechamiento de la luz natural ofrece una expresión unitaria y continua del volumen total. La luz cenital provocará entonces la unificación de espacios al no generar sitios diferenciados por el contraste de ausencia de luz.-
- El espacio puede resultar de cierta monumentalidad al procurar el retiro de los elementos que obstaculizan de modo determinante la percepción en profundidad.-
- No incorporar trazos que en la concepción del edificio hubieran hecho difícil su integración y resultarían discutibles al constituirse como reproducción de una arquitectura no ligada al concepto funcional del edificio.-
- Rescatar el tratamiento de los espacios de manera acorde a las necesidades físicas, funcionales y estéticas de sus moradores, para lograr una ambientación adecuada para el desarrollo de las actividades.-

- Las posibilidades de composición y exploración, presentaron un doble condicionamiento, por un lado los requerimientos del nuevo programa a resolver, por otro las condicionantes que establece la estructura existente que precede. El conjunto aeroportuario existente conforma un medio construido desordenado, heterogéneo y poco valioso en su calidad y factura arquitectónica.-
- Otro elemento a valorar lo constituye la inserción del objeto arquitectónico en el paisaje, que intenta ser consecuente con su entorno y respetar el carácter del lugar - conjunto de valores -, asumiendo la dificultad de contener en sí mismo una acertada visión e integración urbana.-
- El edificio terminal no constituye un volumen cerrado y restringido a sí mismo. Intenta relacionar discretamente su mirada al exterior y nunca dar la espalda a su entorno, asumiendo una vista franca hacia la zona aeronáutica.-
- La geometría es estricta en su ortogonalidad. A su vez, en la organización planimétrica respeta la modulación del conjunto y la disposición axial en su ordenamiento operativo, ubicación y vinculación con las instalaciones del complejo aeroportuario.-
- Se intentó respetar que la ciudad se ha caracterizado en su evolución histórica por su unidad formal y volumétrica. En la selección se ha optado por materiales tradicionales.-
- Se ha considerado la sencillez de fachadas a través del tratamiento de muros lisos que ocasionalmente se perciben exentos de los soportes de la estructura, lo que pretende ofrecer una imagen de ligereza al conjugarse con los vacíos de piel vidriada.-
- Es importante hacer notar que el edificio ofrece una fachada de cara al conjunto urbano con una caracterización específica que permite su correcta articulación y otra fachada hacia la zona de operación aeronáutica que encuentra su fundamento en constituirse como galería vidriada. En el primer caso, el volumen de piedra ciega y dominante pretende ocasionar el contraste voluntario con la transparencia de las superficies de planta baja y la ligereza de los elementos metálicos, sin perder su sentido de presencia urbana.-
- El rescate de la plaza constituye un esfuerzo por recobrar un elemento que indiscutiblemente refleja un modo de uso del espacio exterior en el sitio.-
- La propuesta asume la conveniencia de incorporar nuevos requerimientos y lenguajes a las fórmulas tipológicas - funcionales ya experimentadas, sin la voluntad de innovar sin sentido.-

Sin duda la propuesta gubernamental para la apertura de inversiones de capital privado en los aeropuertos nacionales (proceso que ha dado inicio formalmente a fines de 1998), representa un tema de discusión que no es motivo de éste estudio. Sin embargo, he señalado brevemente algunas observaciones de carácter personal que surgen obligadamente a partir de la revisión de dicha propuesta, ya que el tema sintetiza el reto de equilibrar las acciones encaminadas al crecimiento económico del sector - inversión en infraestructura - y el desarrollo social sostenido - economía reflejo, desarrollo regional.-

En primer instancia, la privatización de aeropuertos no es un proceso que suceda en forma aislada. Es decir, de manera conjunta con otros procesos de privatización, desregulación y modernización, conforma parte de la estrategia de reestructuración industrial y empresarial que desde hace aproximadamente diez años tiene lugar en México como consecuencia derivada de la vía económica seleccionada.-

En el ámbito internacional, los argumentos más frecuentes para soportar la decisión de privatizar alguna empresa estatal, proponen que éstas son ineficientes a partir de la falta de competencia - al consolidarse en la mayoría de los casos como empresas monopólicas -; por la ausencia de mecanismos de control que se supone son intrínsecos a la propiedad privada; pero sobre todo por una administración y operación deficiente, falta de dirección adecuada, corrupción, burocratización, ampliación excesiva de la planta laboral y altos costos de productividad que originan su baja rentabilidad.-

Respecto a México, los argumentos para justificar las iniciativas de reestructuración de los sectores energético, transportes y comunicaciones, se han centrado en aspectos tales como la falta de viabilidad económica y productiva - ineficiencia - de las empresas estatales; el lento desarrollo de la oferta de infraestructura, y su necesaria ampliación y modernización para hacer frente a la creciente demanda; la búsqueda de servicios confiables, suficientes, de mayor calidad y a precios competitivos hacia el consumidor final; e incluso se ha recurrido a justificaciones agresivas sobre la carencia de fondos estatales de inversión suficientes para atender la actualización y modernización de infraestructura y los efectos que sufriremos con la cada vez más deficiente prestación de servicios, lo que se extiende a la amenaza que condiciona la afectación al gasto social al momento en que el gobierno afronte las necesidades de inversión en éstos sectores con recursos del Estado.-

Para el gobierno, la madurez de la economía y de la industria, así como los nuevos desarrollos tecnológicos y la disponibilidad de recursos en los mercados financieros internacionales para éstos proyectos, hacen propicio el momento actual para impulsar el sector de acuerdo a su dinámica de crecimiento a través de la inversión de capitales.-

En su apreciación superficial, podría parecer válido el argumento que expone la escasez de recursos públicos para atender las necesidades propias de expansión en ciertos sectores fundamentales de la industria y la preferencia de dirigir éstos recursos a su aplicación en el gasto social y el beneficio público. De ahí que el gobierno supone que debemos entender la necesidad de abrir espacios a la concurrencia de capitales privados nacionales y extranjeros porque lejos de constituir un despojo al patrimonio del Estado o de un proyecto de desnacionalización integral, se supone que al mantener el Estado la rectoría en todos los rubros - energético, transportes y comunicaciones - propiciará el fortalecimiento e impulso para el

crecimiento de su infraestructura y con ello el sano desarrollo de la nación.-

Esto podría considerarse positivo, pero considero que a veces la falta de claridad del discurso político - gubernamental en la expresión de ideas, deja pendiente el esclarecimiento sobre algunos aspectos de planteamiento de los procesos de privatización. Ésta ausencia o carencia de definición en los proyectos de privatización originan procesos asociados a un marco de irregularidades en la desincorporación de empresas, dan paso a una abierta corrupción, reparto discrecional de beneficios, conformación de entidades monopólicas privadas, etc., como resultado de la ausencia de una estructura legal y reguladora que sea acorde a las modificaciones de cada mercado y de un programa integral que sea coherente con las necesidades de capitalización actual y de inversión futura de dichos sectores.-

Por lo anterior, obligadamente surgen interrogantes sobre los efectos socio - políticos, económicos, jurisdiccionales y territoriales que los esquemas de privatización traen consigo como efecto de una política económica liberada, implicación derivada de la línea impositiva que define el sector financiero del exterior.-

Lejos de adoptar una posición contraria absoluta, que para algunos podría significar incluso el paso hacia la cesión de derechos a los capitales financieros internacionales sobre áreas estratégicas de la nación, con el consecuente dominio económico y el grave efecto social que esto determina, considero que se debe reflexionar sobre el planteamiento de los procesos que se pretenden llevar a cabo o se plantean recientemente como el caso de la industria eléctrica o la privatización de aeropuertos.-

Dentro de ésta reflexión, lejos del optimismo gubernamental, creo que hay que considerar la desconfianza que genera la historia reciente de fracasos en procesos tales, como ocurrió en el caso de la privatización carretera o de la banca, que nos han dejado por legado una demostración de las amplias posibilidades de incurrir en un nuevo fracaso cuyo impacto desestabilizador en la economía nacional y el deterioro social sería muy difícil de absorber nuevamente.-

Otro efecto grave de los procesos de reestructuración industrial y de privatización, desregulación o modernización, se refiere al impacto negativo en el mercado de trabajo y las consecuencias en las tasas de desempleo nacional y regional.-

Por lo anterior, considero necesario reformular algunos aspectos del planteamiento, que logren consolidar proyectos integrales de desarrollo sostenido. Es decir, una privatización podrá tener cierta legitimidad y posibilidad de éxito si acompañando los resultados de eficiencia económica, viabilidad y rendimiento productivo, así como la mejora en la calidad final de los servicios, propone paralelamente el fortalecimiento de ciertos instrumentos para el desarrollo social, la derrama de beneficios reales dirigidos hacia los grupos más vulnerables (integración al proceso de privatización) y sobre todo la realización de proyectos acordes al interés colectivo.-

Esto significa solamente que sería positivo contar con la atención no sólo de los aspectos ligados al beneficio económico, los rendimientos financiero y productivo y la competitividad en el marco global, sino abordar dichas propuestas a partir de la dimensión humana y social que la participación de capitales privados debe contener.-

Para ello tendrá que considerar en el planteamiento, entre otros puntos: la aprobación de un nuevo marco legal, con sus consecuentes reglamentaciones a fin de establecer una estructura reguladora del nuevo

mercado; establecer las políticas e instrumentos de regulación que protejan al consumidor; promover mercados competitivos y equilibrados en sus dimensiones, alcances y coberturas; evitar la transformación de monopolios públicos a privados, a través de mecanismos de asignación múltiple que eviten la preferencia ilegítima o la concentración de mercados y promuevan la sana competencia; así como establecer la real viabilidad del fortalecimiento de infraestructura a través de un condicionamiento a la inversión y los instrumentos de garantía que aseguren el desarrollo y actualización de infraestructura.-



BIBLIOGRAFIA DE REFERENCIA

Ingeniería de Aeropuertos / Módulo Proyecto / Módulo Planificación, López Jiménez / Hernández Muñoz / Olvera Hernández / Variller Nava, Secretaría de Comunicaciones y Transportes - Dirección General de Aeropuertos - Subdirección de Infraestructura / UNAM - Facultad de Ingeniería - División de Educación Continua, México, 1986

Ingeniería de Aeropuertos / Módulo Construcción / Módulo Mantenimiento y Operación, Badillo González / León Giles / Leyva Galindo, Secretaría de Comunicaciones y Transportes - Dirección General de Aeropuertos - Subdirección de Conservación / UNAM - Facultad de Ingeniería - División de Educación Continua, México, 1986

Esquema rector del Sistema Nacional de Transporte Aéreo, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, México, 1988

OACI: Annual Report, Organización de Aviación Civil Internacional OACI, New York, N.Y., U.S.A., 1989

Normas y Métodos recomendados internacionales / Aeródromos, Anexo 14, Organización de Aviación Civil Internacional OACI, New York, U.S.A., 8va edición, 1983

Ingeniería de Carreteras y Aeropuertos / Highway and Airport Engineering, R. Legault Adrián, Compañía Editorial Continental S.A., México, 1962

Plan Maestro del Aeropuerto de Morelia, Michoacán, Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Gerencia de Proyectos - Departamento de Planeación, México, 1985

Sistema Estadístico Aeroportuario, Aeropuertos y Servicios Auxiliares - Secretaría de Comunicaciones y Transportes - ICASA, Informática, Construcción y Administración, S.A. de C.V., México, 1994

Normas de Construcción e Instalación de la SCT, Secretaría de Comunicaciones y Transportes - Subdirección de Obras y Servicios, México, 1980, Libros 3.01 a 3.04 y anexos

Transportation Engineering / Planning and Design, J. Paquette Radnor / J. Ashford Norman / H. Wright Paul, John Wiley & Sons Inc., New York, U.S.A., 2da edición, 1980

Control de Tráfico Aéreo, Garrison Paul, Editorial Limusa S.A. de C.V., México, 1987

El Programa Arquitectónico para Aeropuertos, Secretaría de Comunicaciones y Transportes - Dirección General de Aeropuertos, México, 1981

Anuario Estadístico del Estado de Michoacán 1996, INEGI, México, 1996

Cuadernos de Información para la Planeación / Michoacán 1990, Inegi, México, 1990

Plan Estatal de Desarrollo Urbano, Michoacán, Gobierno del Estado de Michoacán, México, 1994

Metodología para determinar la factibilidad económica y financiera de Proyectos Aeroportuarios, Secretaría de Comunicaciones y Transportes - Dirección General de Aeropuertos, México, 1983

Nuevo Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal y Normas Complementarias, Arnal Simón / Betancourt Suarez, Editorial Trillas S.A. de C.V., México, 2da edición, 1994

DOCUMENTOS HEMEROGRÁFICOS

"Ley de Aeropuertos", Diario Oficial de la Federación, 1ra sección,
Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Diciembre 22 de 1995,
p.p. 60 - 75

"Michoacán en sus manos", Guía México Desconocido, No. 36,
Edición especial, México, 1998

"Geografía general, económica, de la población y geografía médica de Michoacán", "Artículos referentes a Michoacán sobre turismo", Boletín de la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, Memoria del VI Congreso Nacional de Geografía, México, Tomo CXV, Enero - Marzo de 1974, 1ra, 2da y 3ra sección, p.p. 23 - 288

"Desarrollo histórico de la Aviación Comercial Mexicana", Boletín No. 11 del Instituto de Geografía de la UNAM, Chías Jose Luis, México, UNAM, 1981, p.p. 263 - 276

"Relaciones entre el clima y la vegetación en el suroeste de Michoacán", Sobretiro del Boletín No. 2 del Instituto de Geografía de la UNAM, García Enriquetta / Reyna Teresa, México, UNAM, Tomo II, 1969, p.63

"Extensión territorial del Reino de Michoacán", Boletín No. 3 del Instituto de Geografía de la UNAM, Commonns Aurora, México, UNAM, 1970, p.p. 74 - 89

Aeropuertos, Cuadernos de Arquitectura ESCALA, Edición especial,
No. 51, Bogotá, Colombia

Aeropuertos Internacionales / Número especial, ABITARE, No. 305, Marzo de 1992

"Entre el cielo y el suelo / Transformación de los Aeropuertos españoles", Isasi Justo, "En vías de tránsito / Las nuevas estaciones", Paton Vicente, "Una mezquita aérea / Nuevo Aeropuerto en Sevilla de Rafael Moneo", Saine Jorge, Arquitectura Viva, No. 22, Enero - Febrero de 1992, p.p. 3 - 9 14 - 21

"Terminal de Sevilla / Rafael Moneo", Techniques & Architecture, No. 401, Mayo de 1992, p.p. 127 - 131

"El futuro del Aeropuerto", L'Architecture d'Aujourd'Hui, Zdzieniki Andrew, No. 156, 1971, AGP-, p.2

"Aeropuerto alterno de la Ciudad de México", Obras, Marzo de 1985, p.p. 36 - 42

"La Industria de la Aviación, volando bajo", Mundo Ejecutivo, Vázquez Ricardo, Tema central, No. 191, Marzo de 1995, p.p. 10 - 22

"Apertura del Sistema Aeroportuario Mexicano SAM a la inversión privada", Excelsior, Edición especial, Marzo 18 de 1998, p.p. 1 - 6

Metodología para la evaluación financiera de un Aeropuerto,
Tesis de Licenciatura en Administración de Empresas, Universidad Nacional Autónoma de México, 1986, Variller Nava Armando

Aeropuerto Internacional Bahías de Huatulco, Oaxaca,
Tesis de Licenciatura en Arquitectura, Universidad La Salle, 1987,
Contreras Barriga José Luis

Edificio Terminal del Aeropuerto Internacional de Bahías de Huatulco, Oaxaca,
Tesis de Licenciatura en Arquitectura, Universidad La Salle, 1989,
Pamanes Olvera Mario M.

Factores de proyecto en el Sistema Aeronáutico - Terrestre en un Aeropuerto,
Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad Nacional Autónoma de México, 1977, Figueroa Palacios Esteban de J.

Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México,
Tesis de Licenciatura en Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México, 1986, Castillo Méndez Víctor D.

Edificio Terminal del Aeropuerto Internacional de Bahías de Huatulco, Oaxaca, México,
Tesis de Licenciatura en Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México, 1996, Pérez Sandoval Víctor

Aeropuerto Internacional Tulum - Cancún,
Tesis de Licenciatura en Arquitectura, Universidad Nacional Autónoma de México, 1997, Domínguez Elizalde Sandra P.

Justificación de un Aeropuerto,
Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad Nacional Autónoma de México, 1986, Juárez Morales Enrique R.

Planeación y Proyecto de un Aeropuerto,
Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad Nacional Autónoma de México, 1986, Rosales Lomelí Rubén

Estudio Hidrológico para el sistema de drenaje del Aeropuerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán,
Tesis de Licenciatura en Ingeniería Civil, Universidad Nacional Autónoma de México, 1985, Sánchez Sánchez Fidel F.

OTROS

Fotografía aérea, Sistemas de Información Geográfica, Febrero de 1995,
Línea 147 negativos 15 / 14 / 13

Carta Geoestadística INEGI, INEGI, Zona E14 - 1 / Cuitzeo