

9
2 ej.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON

Trabajo discontinuo

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE
GUANAJUATO GTO.
(AMPLIACION)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ARQUITECTO
P R E S E N T A:
HUGO OLVERA RAMIREZ

México

1998.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

25-9732



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DEDICATORIAS

A MIS PADRES.

NO ME ALCANZARIA LA VOZ, NI MUCHO MENOS MI LITERATURA PARA PODER EXPRESAR EN ESTAS LINEAS EL PROFUNDO AGRADECIMIENTO QUE SIENTO PARA CON MIS PADRES, **JACINTO OLVERA G. Y GUADALUPE RAMIREZ V.**, A QUIENES DEBO, LA OPORTUNIDAD DE RESPIRAR EL AIRE QUE ME RODEA, Y HABER LABRADO EN MI, LA ESENCIA HUMANA QUE ME CARACTERIZA Y QUE ME HA PERMITIDO LOGRAR ESTE OBJETIVO COMO UNO DE MIS PRIMEROS PASOS EN MI VIDA

¡ GRACIAS PAPAS !

A ELIZABETH CASTAÑEDA.

MI ESPOSA; QUIEN DESPERTO EN MI LA FUERZA ESPIRITUAL PARA LA CULMINACION DE MI FORMACION PROFESIONAL

A MIS HERMANOS.

POR EL APOYO INCONDICIONAL QUE ME BRINDARON A LO LARGO DE MI PREPARACION ACADEMICA; EN ESPECIAL A **RUBEN** QUE HA SIDO DESDE MI INFANCIA UN PILAR IMPORTANTE NO SOLO EN MI FORMACION PROFESIONAL SINO TAMBIEN DE MANERA TRASCENDENTE EN MI FORMACION PERSONAL.

¡GRACIAS!

**ROBERTO
ARTURO
ISMAEL
DAVID
DANIEL
JORGE
GILBERTO**

A MIS PROFESORES.

POR LA DEDICACION ESMERADA QUE ME BRINDARON A LO LARGO DE MI FORMACION, DESDE MIS PRIMEROS TRAZOS; Y QUIENES FORJARON EN MI LA CONCIENCIA DEL COMPROMISO SOCIAL, QUE DEBE LLEVAR UN PROFESIONISTA.

A MIS COMPAÑEROS DE LA GENERACION (1992 - 1995)

Y A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE UNA U OTRA FORMA HICIERON POSIBLE EL PRESENTE TRABAJO.

INTRODUCCION

Atravez de los años el hombre como ser pensante y dinámico dentro de su entorno natural y espacial a tratado y logrado instrumentar para su desarrollo, elementos basados en la técnica para llegar a alcanzar frutos imaginados inclusive para su propia potencialidad creativa, esto obviamente lo ha logrado con la conjunta colaboración de la sociedad por la cual el desarrollo científico y tecnológico tiene su razón de ser.

Donde mayor se ve manifestado este dinamismo del progreso científico y tecnológico de nuestra era y la gran influencia e importancia dialéctica entre este desarrollo y la sociedad ha sido en la realización del sueño de volar.

Los antecedentes históricos de la aviación los podemos encontrar hacia el año de 1903 con el primer vuelo motorizado de los hermanos Wright a partir de esta fecha la aviación a tenido en el mundo entero un gran avance, en respuesta, a pesar de todos los eventos sucedidos en este siglo, al desarrollo socio económico a nivel internacional.

Para esto la aviación como una de las tecnologías de este siglo ha requerido de la colaboración conjunta de científico, ingenieros, arquitectos e industriales, de tal forma que el transporte aéreo hoy, por su modalidad y versatilidad ha adquirido la categoría necesaria e indispensable para el desarrollo socioeconómico tanto nacional como internacional.

Ante estas perspectivas de la industria del transporte aéreo, la planificación y proyección de un aeropuerto, con el paso del tiempo es eminentemente indispensable; ya que la disponibilidad de la infraestructura representa en sí una inversión multimillonaria, por lo cual es lógico pensar en un estudio detallado que prevenga y racionalice las necesidades mas apegadas a la realidad de una infraestructura que satisfaga una demanda de transporte aéreo a largo plazo.

En México la industria aeronáutica comienza a desarrollarse hacia el año de 1924, con la primera ruta aérea, México - Tuxpan - Tampico, la cual complemento en ese entonces la infraestructura ferroviaria y carretera nacional.

Para esa época no se contaba con una tecnología estructurada, primeramente por que la aeronavegacion en México comenzaba y después por que la demanda aérea era evidentemente pequeña; a esto se la aunaba el atraso tecnológico nacional; sin embargo con el paso del tiempo la industria aeronáutica fue tomando ventaja del mercado evidentemente virgen que le permitió durante los siguientes 40 años un desarrollo insospechable, de tal forma que el transporte aéreo en México se torno en consecuencia de su propio desarrollo un derecho fundamental de movilidad y comunicación.

Por lo cual se hace necesario el estudio de una adecuada planificación de la infraestructura aeroportuaria nacional, ubicándola en sitios estratégicos que coadyuven de una forma directa al impulso socioeconómico del país. Es por esto que en el presente estudio analizaremos el planteamiento de una ampliación para el aeropuerto Internacional del Bajío. Ubicado todos aquellos afectos de impacto natural y urbano que el proyecto pudiera tener en el entorno que lo rodea.

ANTECEDENTES.

La región denominada el “ Bajío “ se ubica dentro de la región geoeconomica centro occidente de la república mexicana, conformada por los estados de Michoacán, Jalisco, Guanajuato, Colima, y Aguascalientes; con una superficie territorial de 181,917 km². En la zona centro occidente se conjugan paisajes de la *altiplanicie meridional*, la *cordillera volcánica*, la *depresión del balsas* y la *costa del Pacifico*.

En la parte central de la región (Michoacán, Jalisco y Colima) predominan los territorios montañosos de origen volcánico. Por la sección septentrional descienden las estribaciones de la sierra de Zacatecas, y se extiende la de Guanajuato formandose en el valle del sistema hidrológico Lerma - Chapala - Santiago las planicies y lomerios del Bajío.

El Bajío es limitado por las montañas del norte de Guanajuato, la región de Morelia, los altos de Jalisco y las proximidades de Chápala.

A excepción del extremo norte de Jalisco y una porción del Bajío - los Altos, el territorio de esta gran región, formo parte de mesoamerica, debido a la existencia de la cultura llamada de occidente o Tarascos. Inmediatamente después de la conquista de Tenochtitlan, los españoles se movieron por esta zona de occidente en busca de metales preciosos, que encontraron sin dificultad en las grandes minas de Guanajuato, funcionando así, el Bajío, como base para el avance hacia el norte.

La región del Bajío fue una de las zonas que mas destaco en la época colonial, teniendo como ciudad capital a Guanajuato, que funciono como “ Ciudad Granero “, creando en la región un complejo productivo al estilo de la época, a principios del siglo XIX Guanajuato llego a tener mas de 70 mil habitantes, y proporcionaba anualmente hasta 130 mil kg. de plata, que representaba una sexta parte de toda la producción de América.

El Bajío tiene grandes ventajas que le han dado un sólido progreso, primordialmente por sus tierras de añeja agricultura cerealista, que hoy se especializan cada vez mas, en fresa, tomate, chile, garbanzo, alfalfa y frijol, una ganaderia de bovinos, caprinos y ovinos que crean industrias derivadas, una fuerte densidad de población y la existencia de numerosas ciudades importantes.



REGION GEOECONOMICA CENTRO OCCIDENTE

Hidrologicamente, además de la gran corriente Lerma - Chápala - Santiago, en la región son decisivos el sistema natural de los ríos Tepalcatepec, el afluente del Balsas, el Ameca, América, y otros.

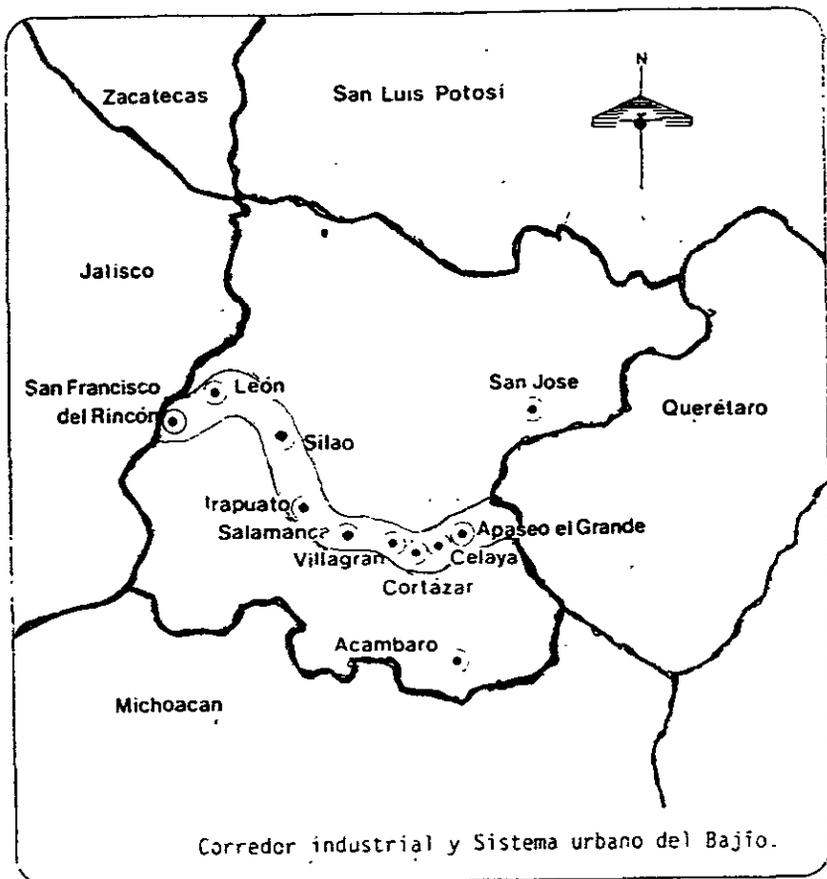
En la propia depresión del Tepalcatepec - Balsas el Clima es tropical seco y en Aguascalientes, los Altos de Jalisco y todo Guanajuato imperan los climas secos, con precipitaciones pluviales de 400 a 900 mm.

Dentro de la región existen afloramientos de todo tipo de rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas; el Bajío fue una de las regiones que dio a la colonia española el riquísimo mineral de Guanajuato, donde radica la presencia de la veta madre, todavía con una reserva del 4% de los recursos minerales, también dentro del límite de Jalisco y de otras entidades existen indicios de la posible existencia de petróleo.

Por su situación geográfica esta región ha sido considerada como un importante paso entre el norte del país y la capital mexicana; a través de los años y como consecuencia de su importancia geo - económica ha adquirido un importante papel a nivel nacional e internacional, suscitándose un imprescindible movimiento sociocultural y económico que ha demandado la proyección y construcción de obras importantes de infraestructura (urbana) regional, principalmente en materia de comunicaciones y transportes.

Las características de uso de suelo y destino de la tierra en términos de producción dentro de la región han implicado el diseño de una nueva y más dinámica organización, donde la *transportación intermodal* juega un importante papel en la adecuada rotación de la economía.

Paralelamente a esto y como consecuencia de la creciente actividad industrial dentro de la región, la infraestructura aeroportuaria ha sido imprescindible como una necesidad de primer orden para la sociedad que ahí interactúa en las distintas actividades socio- económicas de la región



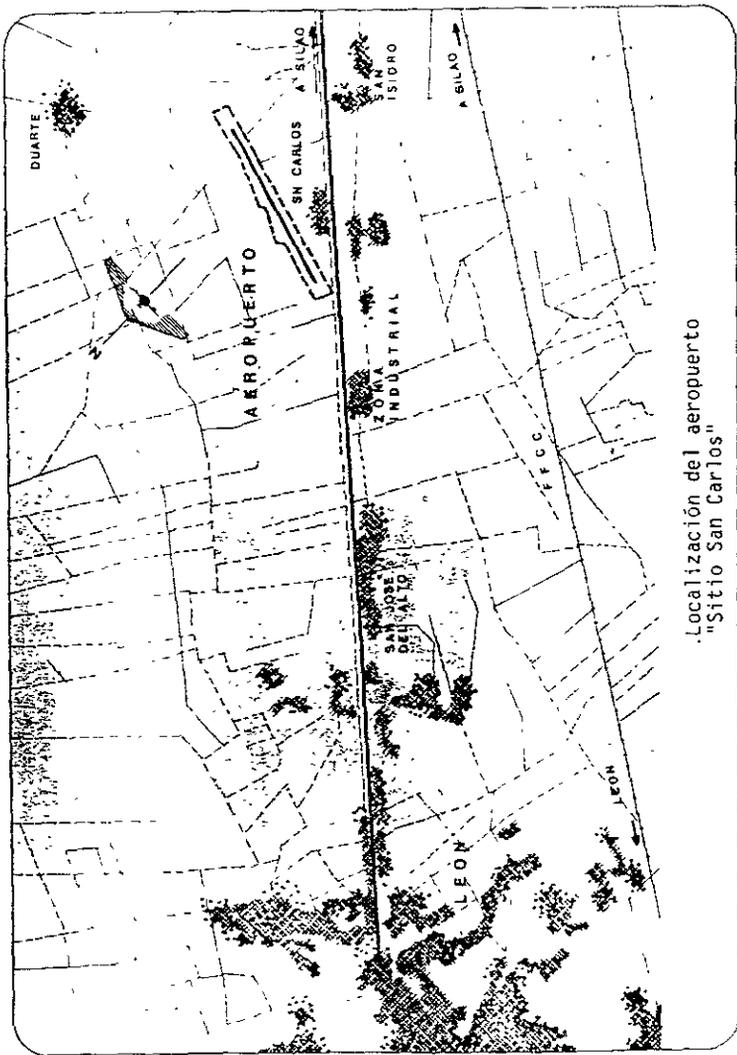
La ciudad mas importante de la región es la ciudad de Leon, ubicada dentro del estado de Guanajuato, donde se ubica la parte medular del sistema urbano del bajo. Dentro del plan nacional de desarrollo urbano, a la ciudad de León se le ha designado centro de impulso industrial selectivo de consolidación, a Irapuato y Celaya centro motriz para el impulso industrial regional a Guanajuato ciudad capital de ordenamiento y regulación y al resto de las ciudades corredor industrial, conformado por Apaseo el Grande, Celaya, Cortara, Villagran, Salamanca, Irapuato, San francisco y Silao.

Este corredor industrial ha tenido como propósito fundamental dentro de las estrategias del plan nacional de desarrollo industrial la descentralización no dispersa de las actividades económicas, orientadas a la consolidación y especialización de la producción, generando un eje capaz de cumplir con la función de centro difusor y motriz del desarrollo.

Siendo la ciudad de León, el principal centro motriz de impulso industrial selectivo de consolidación dentro de la región, se hizo necesario dotarla de un aeropuerto que estableciera la comunicación con otros centros productivos turísticos y políticos, tanto a nivel nacional como internacional.

En un principio este aeropuerto fue ubicado en la localidad denominada San Carlos dentro del municipio de León, Guanajuato; como consecuencia del creciente desarrollo económico y de las actividades socioculturales dentro de la región, se registro un incremento sustancial en la demanda del transporte aéreo, a tal grado que las instalaciones en este sitio estaban llegando a su máximo desarrollo.

Ante esta situación en octubre de 1984 la Dirección General de Aeropuertos elaboro el primer documento del plan maestro del Bajío, en el que se contemplaron alternativas de solución que satisficieran, además de la demanda de corto alcance una demanda de largo alcance que iban en constante aumento.



Localización del aeropuerto
"Sitio San Carlos"

Una de estas alternativas, fue la de proceder a ampliar las instalaciones del sitio San Carlos, y la otra, cubrir las necesidades de infraestructura aeroportuaria en un nuevo sitio.

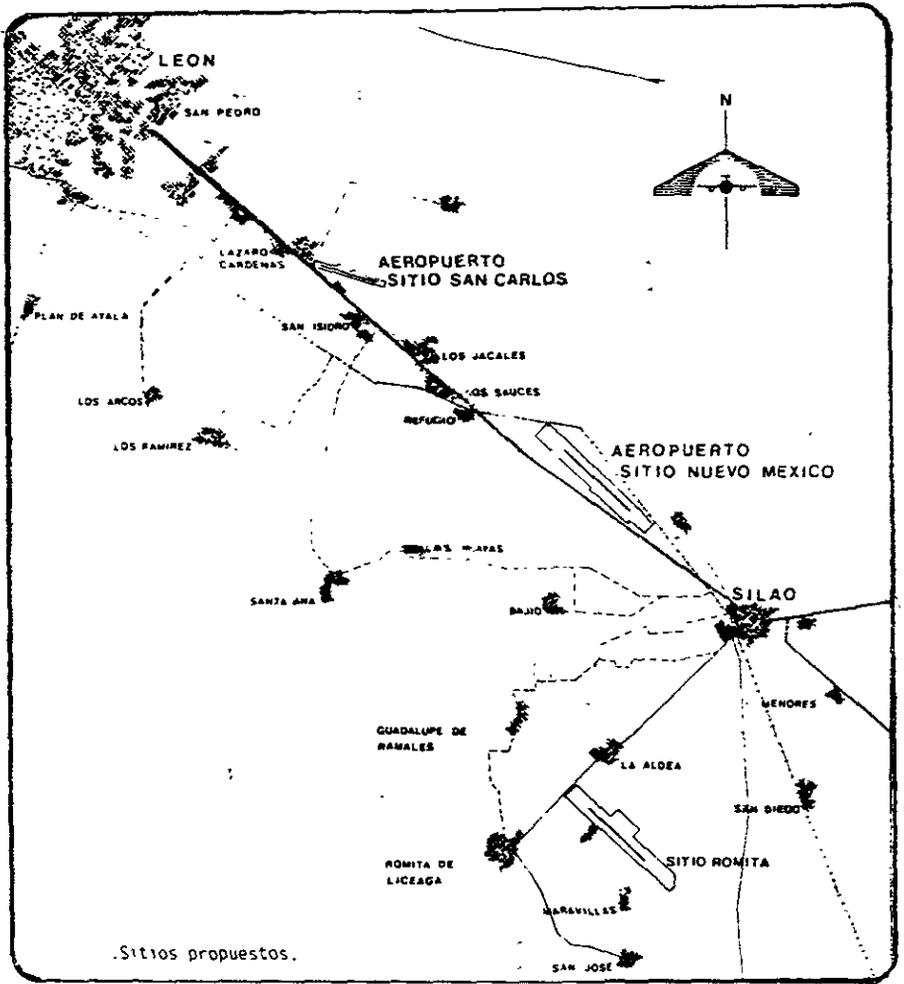
La conclusión a la que se llegó en ese estudio, fue la de reubicar el aeropuerto " Sitio San Carlos " por la imposibilidad de ampliarlo, debido a las restricciones físicas y a los altos costos por afectación a la infraestructura existente (líneas eléctricas, telefónicas, telegráficas y la carretera León - Silao)

Considerando la necesidad de reubicar el aeropuerto, fue indispensable determinar de manera racional y ordenada su nueva ubicación. Para tal efecto, se consideraron los siguientes aspectos.

- A.-) Disponibilidad de espacio aéreo libre de obstáculos
- B.-) Tendencia de la expansión urbana
- C.-) Estadística de régimen de vientos y temperatura
- D.-) Disponibilidad de terrenos para ampliaciones futuras
- E.-) Impacto Ambiental
- F.-) Reducción de riesgos potenciales
- H.-) Disponibilidad de infraestructura para comunicar el aeropuerto con la ciudad

Al analizar estos aspectos se definieron dos sitios "Romita" y "Nuevo México" como las mas viables.

El sitio Romita se localiza al sureste del poblado Romita a una distancia de 44 km. de León este sitio aun cuando cumple con las características adecuadas de espacio aéreo, no fue conveniente ubicar ahí el aeropuerto ya que el terreno, es de un alto rendimiento de producción agrícola. De modo que el sitio ideal fue el sitio denominado "Nuevo México " dentro del municipio de Silao localizado a 23 km. de la ciudad de León rumbo a la ciudad de Silao en la latitud norte 20° 59'13" y la longitud oeste 101°28'39", el cual presento buenas condiciones para la construcción del nuevo aeropuerto del Bajío.



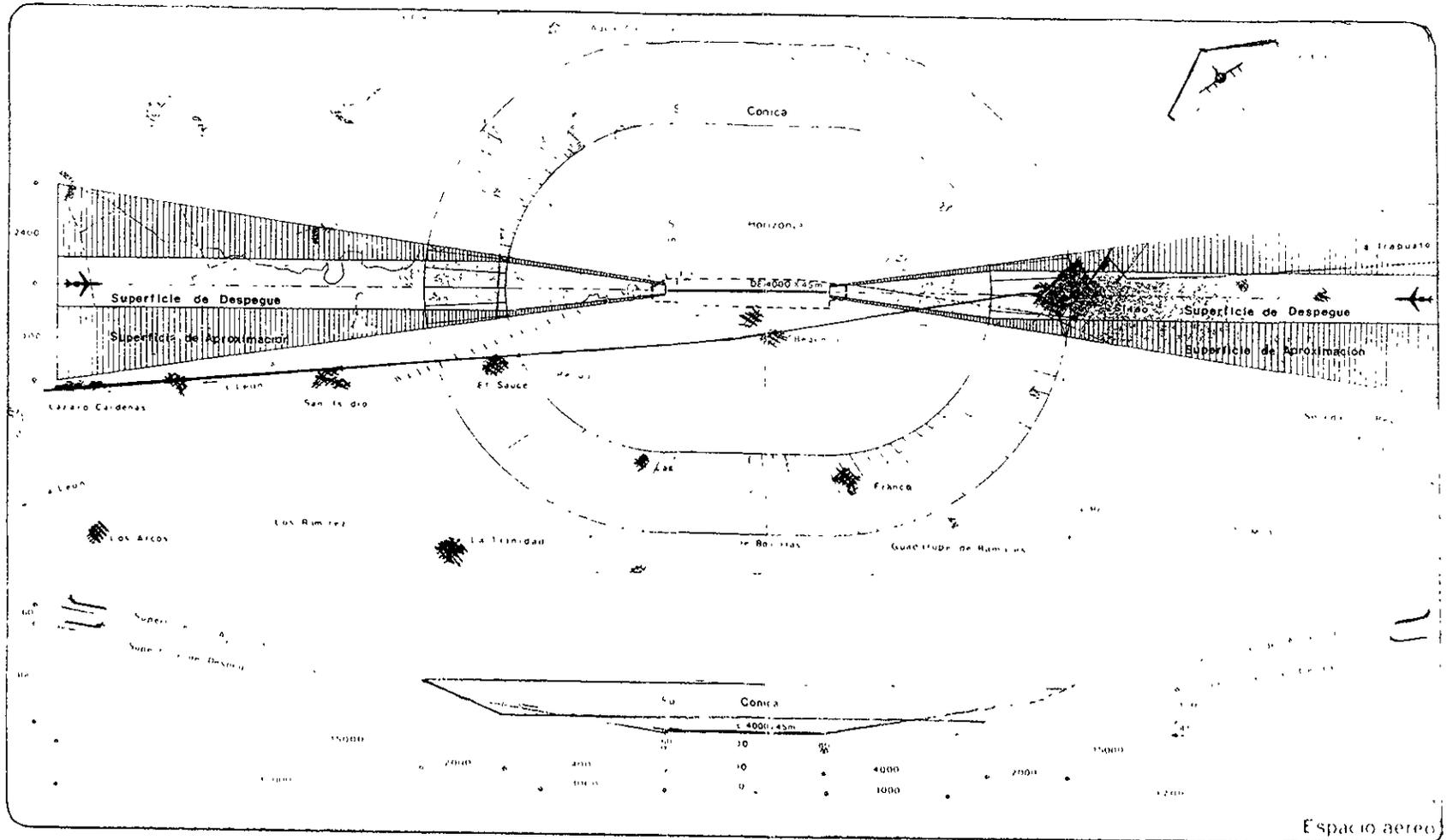
No obstante que la construcción y operación de toda obra de infraestructura para el transporte trae consigo efectos adversos al medio, en donde se ubica el nuevo aeropuerto del Bajío no se altero, en forma significativa, su aspecto biofísica durante su construcción pues, por un lado la existencia de flora y fauna era escasa, y por lo otro, los cortes y movimientos de terracerías fueron mínimos, además de que la zona estaba habitada.

En relación a la instalación de la planta para la elaboración de concretos asfálticos, se construyeron instalaciones para la sedimentación y decantación de los desechos, así como para controlar la emisión de polvos fugitivos a la atmósfera durante el proceso de fabricación.

Analizando el número de operaciones aeronáuticas que se presentaran en las diferentes etapas de desarrollo del aeropuerto, los niveles de las emisiones de gases y humos, serán bajos por lo que no provocaran un alto grado de contaminación y no existirá un impacto adverso significativo a la ecología regional.

Para la evaluación del impacto ambiental por ruido, provocado por la operación de aeronaves, se utilizo el "Pronóstico de exposición al ruido", que emplea como parámetros la altitud del lugar, temperatura, ciclos de aterrizajes y despegues, tipo de aeronave, porcentaje de utilización de las cabeceras y los perfiles de aproximación. La evaluación y métodos ya indicados determinaron que el ruido con mas intensidad afectara en el largo plazo, 30 hectáreas fuera de los linderos del aeropuerto.

Considerando que el aeropuerto cuenta con fosa séptica y contara con sistema de tratamiento de aguas residuales para la zona de edificios, no habrá contaminación biológica al agua con respecto a las aguas residuales con productos químicos, como aceite y combustibles derramados en los pavimentos se construyen dispositivos para su captura, como lo son trampas de grasa.



Por otra parte se habrá de restringir la construcción y / o instalación de obstáculos que invadan el espacio aéreo requerido para la adecuada operación aeronáutica, en aproximaciones, despegues y espera. Estas restricciones están delimitadas por superficies o planos imaginarios en el espacio, establecidos por la organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y por la agencia federal para la Aviación (FAA).

De esta forma las construcciones o instalaciones que se encuentren en un radio de 8 Km. del centro de la pista, no deberán tener una altura superior a 45m, medidas sobre el nivel, de la misma. Este radio incluye a los poblados de Nuevo México, San Miguel de Arenal, El Refugio de los sauces, Ignacio Zaragoza, Nápoles, Veta de Ramales, Bajío de Bonillas, Loza de Barreras, Monte Coecillo y Coecillo.

De igual manera desde ambas cabeceras y hasta una distancia de 15km también se deberán limitar la altura de las construcciones e instalaciones ya indicadas, respetando las superficies de aproximación y despegue. La primera inicia a 15.00 KM. de distancia, de las cabeceras 13 y 31, a una altura de 360m, sobre el nivel de la pista, tiene una pendiente descendente de 2,5%, hasta 12km, a partir de los cuales cambia a 2% para terminar a 60m. del borde de la pista.

La superficie de despegue inicia a 60m. del umbral de cabecera y termina a 15km, con una pendiente de 2%, para alcanzar una altura de 300m. considerada a partir del nivel de la pista.

Los poblados comprendidos bajo las superficies de aproximación y despegue son: San José el Alto, La zona industrial, Coecillo y Silao.

Por todo lo anterior y tomando en cuenta el incremento de actividad aérea que se espera a mediano y largo plazo, es necesario contemplar un plan de desarrollo del aeropuerto congruente con el desarrollo urbano de la región en sus diversos usos del suelo: Habitacional, Industrial y Agrícola.

En conclusión, todas las consideraciones de impacto natural y urbano descritas, tienen por objeto hacer compatible la operación del aeropuerto con su entorno, siendo necesario, para el estudio que hoy nos ocupa la reevaluación del entorno urbano que interfiera de manera directa o indirecta al desarrollo del actual aeropuerto internacional del Bajío, dentro del municipio de Silao Gto.

EL MEDIO FISICO NATURAL

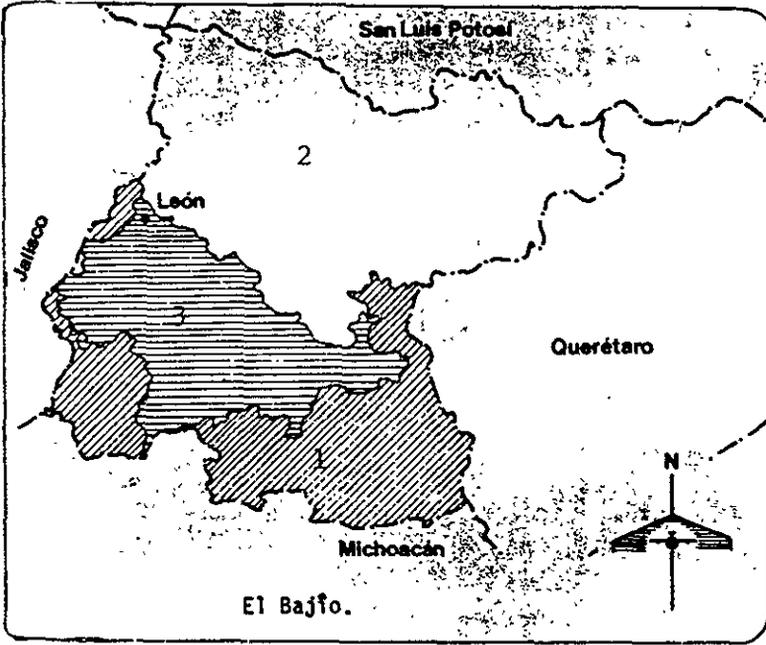
• TOPOGRAFIA Y OROGRAFIA

Como ya mencionábamos el Bajío se caracteriza por ser una región de grandes planicies y lomeríos con pendientes que van de 0 al 20%, limitada por la sierra del norte de Guanajuato y por las estribaciones de la sierra de Zacatecas. El paisaje de la entidad muestra situaciones de contraste entre las serranías escarpadas, con escasa comunicación con la sierra madre oriental y las grandes llanuras que caracterizan a esta gran región, donde se localiza el parteaguas continental entre el Golfo de México y el océano Pacífico.

Por sus características topográficas esta gran región ha presentado evidentemente, un gran potencial para uso de suelo urbano, donde se han desarrollado asentamientos humanos muy importantes, principalmente dentro del estado de Guanajuato, donde se ubica nuestro tema de estudio.

El estado de Guanajuato topográficamente presenta 3 zonas; un eje neovolcánico situado al sur del estado, donde se ubican la sierra de los Agustinos y la de Penjamo, que alcanzan elevaciones de 3,110 y 2,510 m.s.n.m. respectivamente; una zona de serranías al norte donde se localizan elevaciones importantes como el cerro del Cubilete con 2,580 m.s.n.m., el serro la Giganta con 2,960 m.s.n.m., serro Jardín con 2,960 m.s.n.m., cerro Grande con 2,950 m.s.n.m., mesa la cimarrona con 2,730 m.s.n.m., sierra el Cubo con 2,880 m.s.n.m., y sierra el Azafrán con 2,140 m.s.n.m., por último y prácticamente al centro del estado el denominado Bajío Guanajuatense, donde se ubican las principales ciudades de toda la región, entre esta la Ciudad de Silao, donde ubicamos nuestra área de estudio, localizada en las coordenadas geográficas extremas; al norte $21^{\circ} 06'$, al sur $20^{\circ} 48'$ de latitud norte, al este $101^{\circ} 20'$ y al oeste $101^{\circ} 35'$ de longitud oeste, representando el 1.8% de la superficie territorial del estado con 48,350 hectáreas a una altura de 1780 m.s.n.m.

El territorio del municipio de Silao, como el de toda la región del Bajío, presenta un terreno sensiblemente plano, con pendientes del 0 al 10%, conjugándose con algunas elevaciones importantes como el cerro del cubilete con



- 1 EJE NEOVOLCANICO
- 2 SIERRA DE GUANAJUATO
- 3 BAJIO GUANAJUATENSE

2,580 m.s.n.m., mesa el agua buena, con 2050 m.s.n.m. cerro las Peñas con 2,020 m.s.n.m., Mesa los Ramírez con 1,990 m.s.n.m., mesa el Bajío con 1910 m.s.n.m. y cerro el diablo con 1,860 m.s.n.m., las cuales no representan obstáculo alguno para las actividades aéreas que ahí se realizan, ya que estas están ubicadas fuera del espacio aéreo determinado para tales operaciones, ubicándose la más cercana a un radio de 25km. aproximadamente.

GEOLOGIA Y EDAFOLOGIA

La importancia de la geología en la entidad radica en la presencia de la "Veta Madre", estructura que ha sustentado las actividades mineras del área durante 400 años con quince minas entre las que destacan: La valenciana, Reyes, Cedros, Santo niño, y el último hallazgo de las Torres, además, del distrito minero de Pozos, con grandes yacimientos de cobre, plomo, zinc, plata y mercurio, especialmente en la atarjea.

Dentro del municipio de Silao, no existe aun actividad minera relevante, su estructura geológica esta compuesta básicamente de rocas sedimentarias y metamórficas; la naturaleza del suelo esta constituida por una capa de tierra arcillosa, que contiene grandes cantidades de substancias minerales, principalmente silicato aluminico, donde se desarrollan principalmente matorrales subtropicales y pastizales inducidos permitiendo simultáneamente la explotación del ganado, principalmente el bovino.

Esta capa arcillosa, en temporadas de lluvia capta grandes cantidades de humedad, que favorecen en gran medida una alta capacidad de producción agrícola, convirtiéndose simultáneamente en una pasta sumamente plástica, que se vuelve dura y consistente en temporada de sequías.

Por estas características representa un suelo no muy apto para edificar directamente sobre de el, haciéndose necesarias las excavaciones hasta encontrar la capa resistente adecuada, lo cual es muy viable, ya que, estas se encuentran a profundidades pequeñas que van de 1.00 a 1.50 mts, constituidas por capas de tepetate con resistencias de 8 a 15 ton/m².

Por estas condiciones mecánicas del suelo dentro de nuestra área de estudio las condicionantes estructurales para el tipo de edificación que en nuestro tema de estudio se presenta, se vuelve mas factible, reflejándose en inversiones económicamente mas viables.

La escasa profundidad de este tipo de suelo arcilloso, relativamente hablando, ha representado ventajas apropiadas para los asentamientos humanos, ya que no existen grandes tierras o zonas de hundimientos considerables, además de ser una zona de baja actividad sísmica.

• HIDROLOGIA

Hidrologicamente hablando, el vasto sistema hidrografico de la región, cuyo coeficiente de riego es del 27%, ha permitido el cultivo de mas de un millón de hectáreas, donde se cosechan alrededor de 70 variedades de cultivos.

Gran parte del territorio se encuentra dentro de la región hidrológica Lerma - Santiago con un eficaz sistema de afluentes, que ha permitido la construcción de cuatro grandes presas; la Solis, la de Allende, la Purísima y la Gavia; que irrigan suelos de gran calidad para la agricultura, permitiendo el crecimiento de pastizales para la explotación del ganado en llanuras de aluviones.

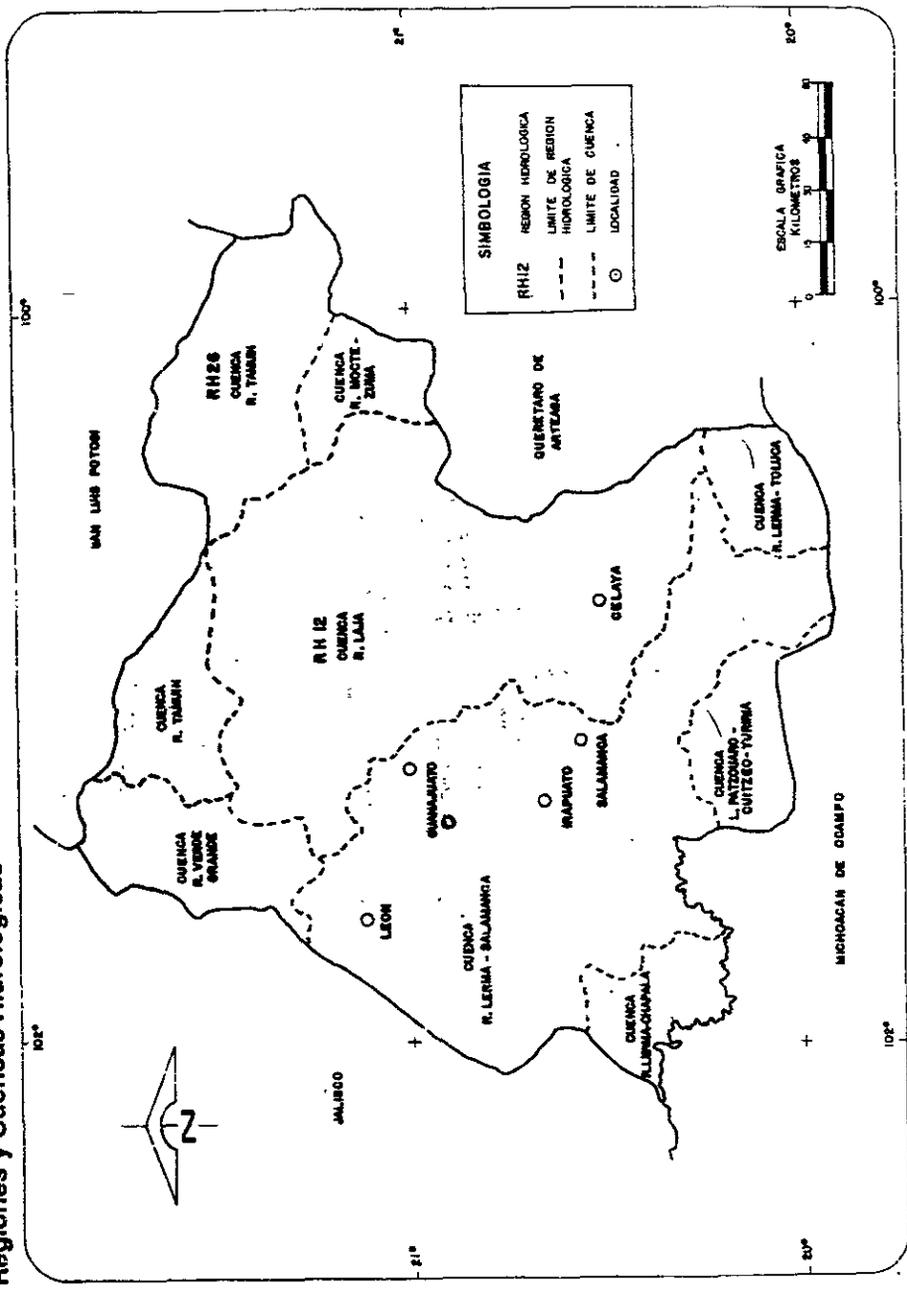
Dentro del estado de Guanajuato existen 8 cuencas hidrológicas; Río Lerma - Toluca, Río Laja, Río Moctezuma, Cuenca Río Tamun, Río Verde grande y cuenca Río Lerma Salamanca, donde se ubica el Municipio de Silao.

Dentro de este municipio existen 8 corrientes de agua: Río Silao, El Tigre, La Yerbabuena, El Gigante, Hondo, El Cuerpo Grande, El Sabino, y el Duran, además de 4 cuerpos de Agua superficiales, los cuales están sujetos en gran medida el régimen de lluvias que prevalezca, manteniéndose secos muchos de ellos gran parte del año.

En el subsuelo de la entidad, existen mantos acuíferos, que son alimentados por las lluvias temporales y los escurrimientos producidos principalmente por las estribaciones de la sierra norte de Guanajuato; en la actualidad estos mantos acuíferos se encuentran a profundidades que van de 150 a 250 metros aproximadamente, debido a la explotación continua que se les ha venido dando, principalmente dentro de las zonas urbanas de la región.

Ante esta escases paulatina de los recursos hidrológicos que se esta dando, el desarrollo de Silao requiere evidentemente de la optimizacion del uso del agua, cualquiera que sea su origen, adoptando políticas de tratamiento y reuso de este vital liquido.

Regiones y Cuencas Hidrológicas



FUENTE: CGSNEGI Carta Hidrológica Aguas Superficiales, 1:1 000 000

• CLIMATOLOGIA

Dentro de la región el clima es básicamente semiseco - semicalido con precipitaciones pluviales de 400 a 700 mm. promedio anual, cuya máxima incidencia es en agosto y la mínima en marzo la temperatura promedio se registra entre 18° y 20°C con una máxima de 24°C en mayo y mínima de 16°C en diciembre y en enero.

Esto representa buenas condiciones para las operaciones aéreas ya que la densidad del aire, por efectos de altura sobre el nivel del mar, y temperatura del aire, no representan inconvenientes importantes dentro de la región, para establecer las condiciones físicas que requiere una aeronave para su despegue y aterrizaje.

La visibilidad dominante abarca un horizonte de 8KM, donde la niebla y los días nublados no son representativos ni interfieren de manera trascendente en las operaciones aéreas.

Básicamente la presencia de estos fenómenos "especiales" como la niebla, las nevadas y los días con tempestades eléctricas son nulos, que de estar presentes volverían hasta cierto punto inoperante las actividades aéreas, y antieconómico un proyecto de estas dimensiones.

Dentro de nuestra área de estudio, en el municipio de Silao, la temperatura media anual se registra en 18.9°C, con precipitaciones pluviales de 743,4mm; prácticamente el clima dominante es semiseco - sub húmedo con lluvias en verano menos húmedo, el viento alcanza velocidades de 3.6 a 32km/h; con dirección predominante de oriente a poniente; hasta el momento las condiciones meteorológicas que se han dado, no han representado ningún tipo de riesgo y han sido favorables para la actividad aérea.

ASPECTOS SOCIODEMOGRAFICOS Y ECONOMICOS

En la región del Bajío y principalmente dentro del estado de Guanajuato el factor demográfico, fue desde la época de la conquista un elemento crucial para su desarrollo económico; este aspecto estuvo fuertemente unido al desarrollo de las actividades productivas, que requerían de una considerable mano de obra, principalmente para las actividades mineras que dentro del estado se generaban, provocando altas tasas de empleo.

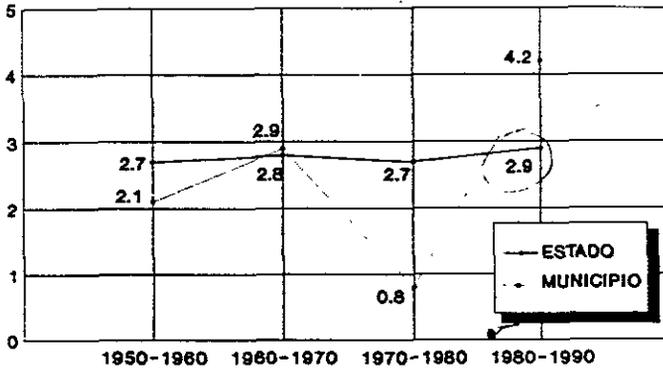
Al año de 1990 dentro del estado de Guanajuato existía una población total de 3,982.593 habitantes de los cuales el 48.3% eran hombres y el 51.7% mujeres, con una tasa de crecimiento media anual del 2.9%, de esta población; 1,063 208 habitantes representaban la población económicamente activa, de la cual el 3.1.% era desempleado.

Las actividades productivas dentro del estado se han enfocado mas al sector terciario, que comprende el comercio y los servicios y al sector secundario, que comprende construcción energía eléctrica, industria manufacturera, extracción de petróleo y gas con un 38.7% y 35.0% respectivamente de la población económicamente activa quedando el sector primario (agricultura, ganadería, silvicultura y pesca) con un 23.03%.

Esto nos indica, que cada vez mas las actividades industriales toman importancia económica que le dan sentido, al impulso y desarrollo de la región, generando necesidades imprescindibles de una infraestructura regional autosuficiente, para su adecuada rotación socioeconómica.

Dentro del municipio de Silao al año de 1990 existía una población total de 115,130 habitantes con una tasa de crecimiento del 4.2%, aglomerados principalmente en las siguientes localidades Silao en un 44.7% con 51,463 habitantes, La aldea con el 4.0% con 4,605 habitantes, El Coecillo con el 2.5%, con 2,872 habitantes Bajío de Bonillas con 2,763 habitantes, que representa el 2.4%,

**TASAS DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL
INTERCENSAL ^{*/}
1950-1990
(En porcentaje)**

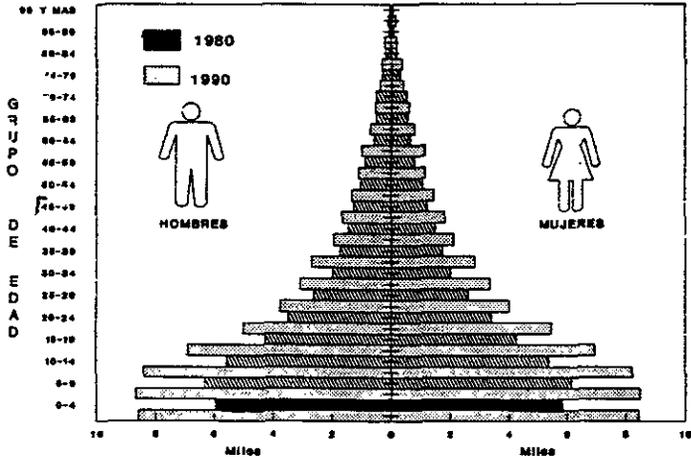


^{*/} Expresa el ritmo de crecimiento de la población que radica en una determinada unidad geográfica, durante un cierto periodo. Se estimó como:

$$\text{Tasa de Crec. media anual} = \left[\left(\frac{\text{Pob. al final del periodo}}{\text{Pob. al inicio del periodo}} \right)^{\frac{1}{\text{Nº. de años}} \text{ Considerados}} - 1 \right] \times 100$$

FUENTE: Cuadro 2.1

**POBLACION TOTAL POR SEXO SEGUN GRUPO
QUINQUENAL DE EDAD
1960-1990**



FUENTE: "Guarajuato, Resultados Definitivos, X y XI Censos Generales de Población y Vivienda, 1960 y 1990". INEGI.

Colonias Nvo. México con el 2.5%, con 2,878 habitantes, Comanjilla con el 1.6% con 1,842 habitantes y Chichimequillas con el 1.8% con 2,072 habitantes, el resto de la población que representa el 41.2% con 46,633 habitantes se dispersa en las localidades restantes.

De la población total; 29,672 habitantes representan la población económicamente activa, de la cual el 2.5% es desempleado, la tasa de participación por sexo es del 81.8% de los hombres y del 18.2% de las mujeres.

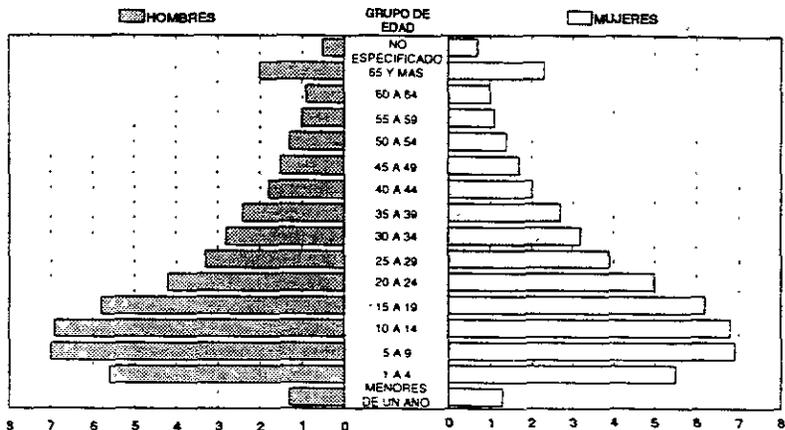
Esta población económicamente activa se distribuye en un 28.4% en el sector primario, en un 33.4% en sector secundario y en un 35.5% en el terciario. Siendo Silao una ciudad de servicios básicamente, su principal ocupación es el comercio relacionado al procesamiento de los recursos agrícolas, dentro del municipio del total de la población ocupada, el 42,9% recibe de 1 a 2 salarios mínimos y el 18.1% recibe menos de 1 salario mínimo, tan solo el 5.6% recibe mas de 5 salarios mínimos.

La tendencia económica dentro de la ciudad de Silao va consolidándose como una ciudad básicamente prestadora de servicios a nivel regional, como se puede observar, en las estadísticas, dentro del sector primario, la agricultura para el municipio de Silo es la principal actividad, *sin embargo la superficie destinada a este ramo es básicamente de temporal, la cual asciende a 18,478 hectáreas, lo cual hace que la producción no tenga una sólida respuesta año con año, además de representar un valor menor al cultivo de riego, debido a la calidad del producto cosechado.*

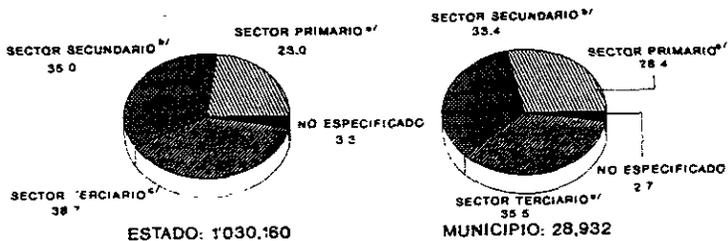
Dentro del sector secundario la industria de al manufactura, es la que ha tenido mayores perspectivas de desarrollo, principalmente en la elaboración de productos alimenticios, debidas y tabaco, la cual obtuvo ingresos en el año de 1990 de 12.688,000 pesos referentes a la producción bruta total.

En segundo lugar esta la elaboración de productos metálicos, maquinaria y equipo, y en tercer lugar la elaboración de textiles, prendas de vestir e industrial de cuero.

POBLACION TOTAL POR SEXO SEGUN GRUPO QUINQUENAL DE EDAD
Al 12 de marzo de 1990
(En porcentaje)



POBLACION OCUPADA POR SECTOR DE ACTIVIDAD
Al 12 de marzo de 1990
(En porcentaje)



**Comprende: Agricultura, Ganadería, Silvicultura, Caza y Pesca
 **Comprende: Minería, Extracción de Petróleo y Gas, Ind. Manufacturera, Generación de Energía Eléctrica y Construcción.
 **Comprende: Comercio y Servicios.
 FUENTE: Guanajuato, Resultados Definitivos XI Censo General de Población y Vivienda, 1990 (INEGI)

Como ya se mencionaba anteriormente la ciudad de Silao, es una ciudad básicamente prestadora de servicios, por lo que el sector terciario, es el mas activo económicamente, y en el cual se sustenta la estructura económica del municipio; dentro del subsector comercio se generaron en el año de 1990 ingresos cercanos a los 52, 000,000 de pesos, donde el comercio al por menor obtuvo el 70% de la participación.

En ese mismo año en el subsector servicios se generaron un total de 8 670 000 pesos, quedando en primer lugar el servicio de restaurantes y hoteles, en segundo lugar servicios de reparación y mantenimiento, y en tercer lugar los servicios de educación, investigación, médicos de asistencia social y de asociaciones civiles y religiosas.

Ante estas perspectivas de desarrollo económico, dentro de la ciudad de Silao se hace pensar que la consolidación económica, dentro de esta, estará eficazmente enfocada, teniendo como característica, ser una cabeza de region geoeconómica, formando parte de un eje o corredor industrial, capaz de cumplir con la función de centro motriz para el desarrollo regional, generándose actividades socioeconómicas específicas, donde los protagonistas de estas actividades generaran demanda, de transporte, no solo a nivel regional y nacional sino también a nivel internacional.

EL MEDIO FISICO ARTIFICIAL

• USO DEL SUELO:

Prácticamente dentro de toda la región del Bajío por sus condiciones físico - naturales el uso del suelo es potencialmente agrícola y pecuario, de donde se obtienen las principales materias primas para el desarrollo industrial de la región.

En segundo termino se ubican el uso urbano e industrial, donde se generan los mecanismos administrativos y económicos que le dan cauce al optimo aprovechamiento de los recursos naturales y artificiales.

Dentro del estado de Guanajuato la superficie destinada al uso agrícola es de 1.335 466 hectáreas, el destinado al uso pecuario asciende a 1,565,453 hectáreas. el urbano a 60,082 hectáreas el industrial a 16,670.8 hectáreas y el forestal a 20,849 hectáreas; la superficie restante es destinada al uso de suelo recreativo, turístico y fideicomisos que representan 59,879.9 hectáreas de superficie.

Como se puede observar el uso de suelo agrícola y pecuario mantienen proporciones similares, dado que dentro del estado la industria de la manufactura de pieles y de cultivo de granos, destacan tanto a nivel nacional como principal productor. como a nivel internacional por su calidad para la exportación.

La tenencia del suelo es esencialmente privada y ejidal; con 1,684,142.6 y 1314,358.0 hectáreas respectivamente. ubicándose la tenencia publica que comprende zonas federales, estatales y municipales en 58,242.7 hectáreas, esto evidentemente obedece a las políticas de desarrollo tanto a nivel regional como nacional, donde la tenencia privada de la tierra juega un papel importante para darle factibilidad al desarrollo económico e industrial

En el municipio de Silao el uso actual de la tierra es primordialmente agrícola, con 379997 hectáreas. le sigue el pecuario con 9 118.8 hectáreas, el urbano con 792.8 hectáreas y por ultimo el uso industrial con 31. 7 hectáreas. Si

bien es cierto que el uso de suelo destinado a la agricultura dentro del municipio se ubica en primer termino, en cuanto a superficie territorial, la mayor parte de esta superficie es de bajo rendimiento agrícola, por lo que resulta mas rentable la utilización de estos terrenos a otro tipo de usos de suelo; es por esto que la ubicación del aeropuerto dentro del municipio fue factible, ya que se disponía de terrenos apropiados para tal fin, donde la flora y la fauna no recibieron impactos radicales, y el costo económico no represento grandes desventajas.

En torno al aeropuerto existen distintos usos de suelo, al sur colindan con la zona federal de la autopista panamericana México - Ciudad Juárez y con el poblado de las colinas Nuevo México, al norte, este y oeste, con zonas de preservación agrícola. Al este del aeropuerto a 6km aproximadamente se ubica la zona urbana de la ciudad de Silao y al oeste a 18km. la zona urbana de la ciudad de León

Dentro de la ciudad de Silao, se debiera cuidar cautelosamente el uso o destino del suelo, su grado de utilización y ocupación ya que en la actualidad las dimensiones de su mancha urbana están cubiertas por el espacio aéreo destinado a las actividades aéreas del aeropuerto. logrando una congruencia de desarrollo urbano, con el desarrollo de la infraestructura aeroportuaria.

Es por esto y para fines del tema de ampliación del aeropuerto, que hoy nos ocupa, enfocaremos nuestra principal atención a la ciudad de Silao evaluando todos aquellos aspectos del medio urbano que de alguna manera juegan un papel importante en la ampliación de la infraestructura aeroportuaria, que existe muy cercana a esta ciudad, y de lo cual trataremos a continuación.

LA CIUDAD DE SILAO, GUANAJUATO

La ciudad de Silao se localiza a los 20° 57' de latitud norte y a los 101°26' de longitud oeste, a una altitud de 1780 m.s.n.m.; esta ciudad esta vinculada por la autopista panamericana México - Cd. Juárez no 45, con las ciudades de Querétaro, Celaya, Cortazar, Villagran, Salamanca, Irapuato y León que al llegar a la ciudad se convierte en la avenida Obregon Norte, al poniente se comunica con la localidad de Romita y al oriente con la Cd. de Guanajuato por la carretera 110, que al llegar a la ciudad se convierte en la avenida prolongación 5 de mayo.

La ciudad de Silao fue fundada por don Vasco de Quiroga hacia el año de 1560, concediéndosele el titulo de Villa el 3 de febrero de 1883 y el 12 de julio de 1861 se elevo a la categoría de ciudad.

Silao forma parte de la meseta central del altiplano mexicano, la topografía del territorio es en general plana con pendientes promedio de 9 al 2% declinando de norte a sur, en la porción oriental en las cotas 1800, y 1850 m.s.n.m., sobre el cerro del Cubilete se pronuncian pendientes del 20% y hasta mas de 40%, cuya altura es de 2570 m.s.n.m.

Las llanuras, mesetas, lomerios y sierras de Silao se asocian a siete topoformas que corresponden a llanuras de aluviones profundos, llanuras de tepetate de poca profundidad y sierras de ladera tendida.

Al norte y oriente del área urbana se localizan las elevaciones principales, en donde predomina el cerro del Cubilete o montaña del Cristo Rey; sobre esta porción de territorio la topografía y pendientes del terreno, sirve de "Limite" al crecimiento urbano, y solo apartir de la cota 1800 m.s.n.m. y hacia abajo es factible el crecimiento urbano, sobre suelos de menor capacidad agricola y pendientes menores.

El estudio Geofísico de la región que rodea el área urbana de Silao, muestra que las tierras localizadas al poniente y sur de la ciudad, corresponden a tierras cuyos suelos son de alta capacidad agrologica, en zonas planas que en

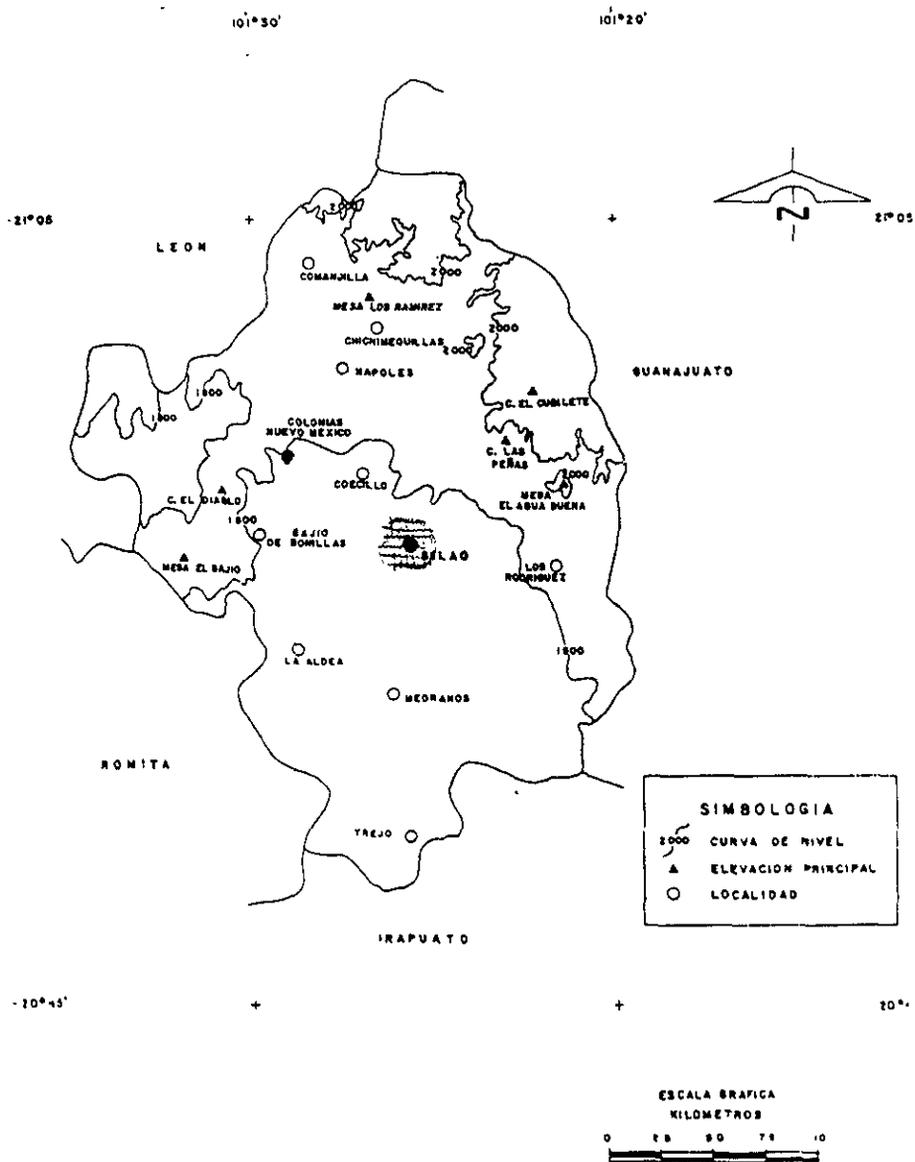
bien es cierto que el uso de suelo destinado a la agricultura dentro del municipio se ubica en primer termino, en cuanto a superficie territorial, la mayor parte de esta superficie es de bajo rendimiento agrícola, por lo que resulta mas rentable la utilización de estos terrenos a otro tipo de usos de suelo; es por esto que la ubicación del aeropuerto dentro del municipio fue factible, ya que se disponía de terrenos apropiados para tal fin, donde la flora y la fauna no recibieron impactos radicales, y el costo económico no represento grandes desventajas.

En torno al aeropuerto existen distintos usos de suelo, al sur colindan con la zona federal de la autopista panamericana México - Ciudad Juárez y con el poblado de las colinas Nuevo México, al norte, este y oeste, con zonas de preservación agrícola. Al este del aeropuerto a 6km aproximadamente se ubica la zona urbana de la ciudad de Silao y al oeste a 18km. la zona urbana de la ciudad de León

Dentro de la ciudad de Silao, se deberá cuidar cautelosamente el uso o destino del suelo, su grado de utilización y ocupación ya que en la actualidad las dimensiones de su mancha urbana están cubiertas por el espacio aéreo destinado a las actividades aéreas del aeropuerto, logrando una congruencia de desarrollo urbano, con el desarrollo de la infraestructura aeroportuaria.

Es por esto y para fines del tema de ampliación del aeropuerto, que hoy nos ocupa, enfocaremos nuestra principal atención a la ciudad de Silao evaluando todos aquellos aspectos del medio urbano que de alguna manera juegan un papel importante en la ampliación de la infraestructura aeroportuaria, que existe muy cercana a esta ciudad, y de lo cual trataremos a continuación.

Orografía



FUENTE CGSNEGI Carta Topografica 1:50,000
 CGSNEGI Carta Topografica 1:250,000

épocas de lluvia sufren inundaciones. La extensa planicie a la que nos referimos, corresponde a la zona de agricultura de riego por la que atraviesa el Río Silao y sobre la cual se localizan algunos poblados rurales que pertenecen a la municipalidad de Silao.

La mayoría de las asociaciones de suelo de la zona tienen una vocación agrícola, ya que en su mayor parte son suelos cuya profundidad promedio es de 1m y corresponde a las llanuras de aluvión que predominan en el área municipal.

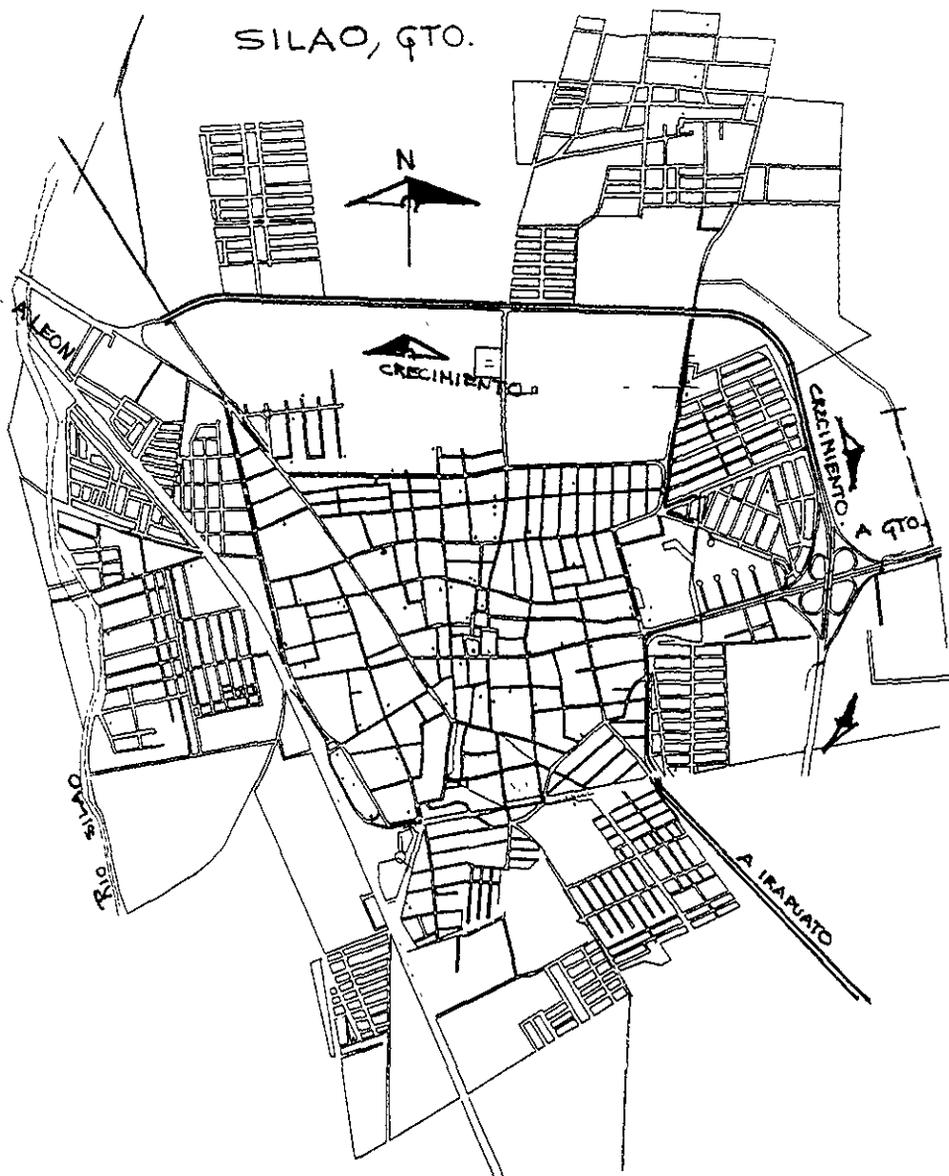
El tipo de suelo predominante en el territorio es el haplico, de textura media en terreno plano, otro tipo de suelo existente es el vertisol phelico con haplico y vertisol cromico con vertisol phelico.

Silao se encuentra dentro de la cuenca del río Silao, corre de norte a sur del municipio, y pasa colindando con la parte poniente del área urbana de la ciudad de Silao, su principal afluente es el río Gigante, que hace en las estribaciones de los cerros Gigante y Derrumbadero principalmente, otros afluentes que alimentan el Río Silao son los arroyos Magueyes, Pascuales, Hondo y Tigre.

El Río Silao en su trayectoria irriga la extensa planicie agrícola, y en época de lluvia, su cauce se vuelve en ocasiones tan caudaloso que suceden considerables inundaciones; la presa Gavia en el municipio de Romita y la presa Purísima en Guanajuato, benefician grandes extensiones de terrenos laborables y atenúan el problema de inundaciones ya mencionado.

El clima de Silao es templado semicalido y sub húmedo, la temperatura media anual es de 19°C durante mayo y junio y la mínima es de 13°C durante diciembre, la precipitación pluvial media anual es de 661.2mm y la época de lluvias se presenta durante junio y septiembre principalmente; los vientos dominantes corren de noreste a sureste con una velocidad de 1.7m/seg.

En base a los aspectos topográficos, edafológicos e hidrológicos de la zona, puede decirse que al norte del área urbana, sobre pendientes del 0 al 20% y suelos cuya capacidad agrícola no es alta, puede desarrollarse el crecimiento urbano, arriba de la cota 1800 m.s.n.m. se desarrollan las pendientes mayores al



20% que deberán contar con usos y dispositivos de preservación y fomento ecológico.

Al oriente del área urbana de Silao se localizan los suelos de menor calidad, sobre los que actualmente se ha iniciado el crecimiento industrial, se considera que su localización es adecuada, ya que los vientos dominantes corren principalmente de noroeste a sureste y con ello se puede observar que el crecimiento actual de la industria en esa zona no afectara significativamente a la ciudad sinembargo se habrá de proteger los escurrimientos y arroyos que corren de oriente a poniente sobre esa área de crecimiento, ya que estos si pueden verse afectados por contaminantes industriales que pueden alterar las tierras de alto rendimiento agrícola y a la población en general

EL MEDIO URBANO

ESTRUCTURA URBANA Y USO DE SUELO

Al interior de la ciudad de Silao la vialidad no tiene una estructura urbana continua lo que ha provocado en algunas zonas confusiones viales y pérdidas de tiempo, por lo que es conveniente estructurar la vialidad interna de la ciudad, para mantener recorridos fluidos y claros. La ciudad antigua mantuvo un trazo regular, sin embargo en torno a ella el crecimiento urbano se ha desarrollado en forma irregular, lo que ha permitido que algunos asentamientos queden fuera del área urbana sin servicios de equipamiento e infraestructura.

La ciudad está estructurada de la siguiente manera en sus usos: Corresponde a la parte central de la ciudad, la principal zona comercial y de servicios, en torno a ella se desarrollan zonas de habitación de mediana densidad, con construcciones de entre uno y dos pisos principalmente. La industria se localiza en el área, en forma dispersa y principalmente hacia la salida carretera a la ciudad de León y al oriente de la ciudad rumbo a Irapuato.

El uso actual del suelo corresponde al habitacional en un 80% al industrial en un 5%, al equipamiento en un 20%, a la vialidad en un 10% y los espacios abiertos en un 5%.

La estructura urbana que presenta la ciudad de Silao, ha sido un factor que no ha permitido el crecimiento adecuado, generando dispersión y suelo urbano desaprovechado, además de falta de servicios; agua, drenaje, energía eléctrica, alumbrado y pavimentación, y otros propios del equipamiento.

La estrategia de desarrollo urbano para la ciudad de Silao se propone crear una estructura urbana futura al norte y oriente de la ciudad actual, dosificando y adecuando los usos habitacional, comercial y de servicios. Sin descuidar la problemática existente, así como la localización de las zonas industriales y la dosificación del equipamiento e infraestructura para la región.

El crecimiento futuro esta contemplado mediante la zonificación primaria del uso del suelo en el corto, mediano y largo plazo con base en las proyecciones e hipótesis de población que se plantean; de esta manera se definen las superficies necesarias para poder cubrir los requerimientos adicionales del suelo urbano.

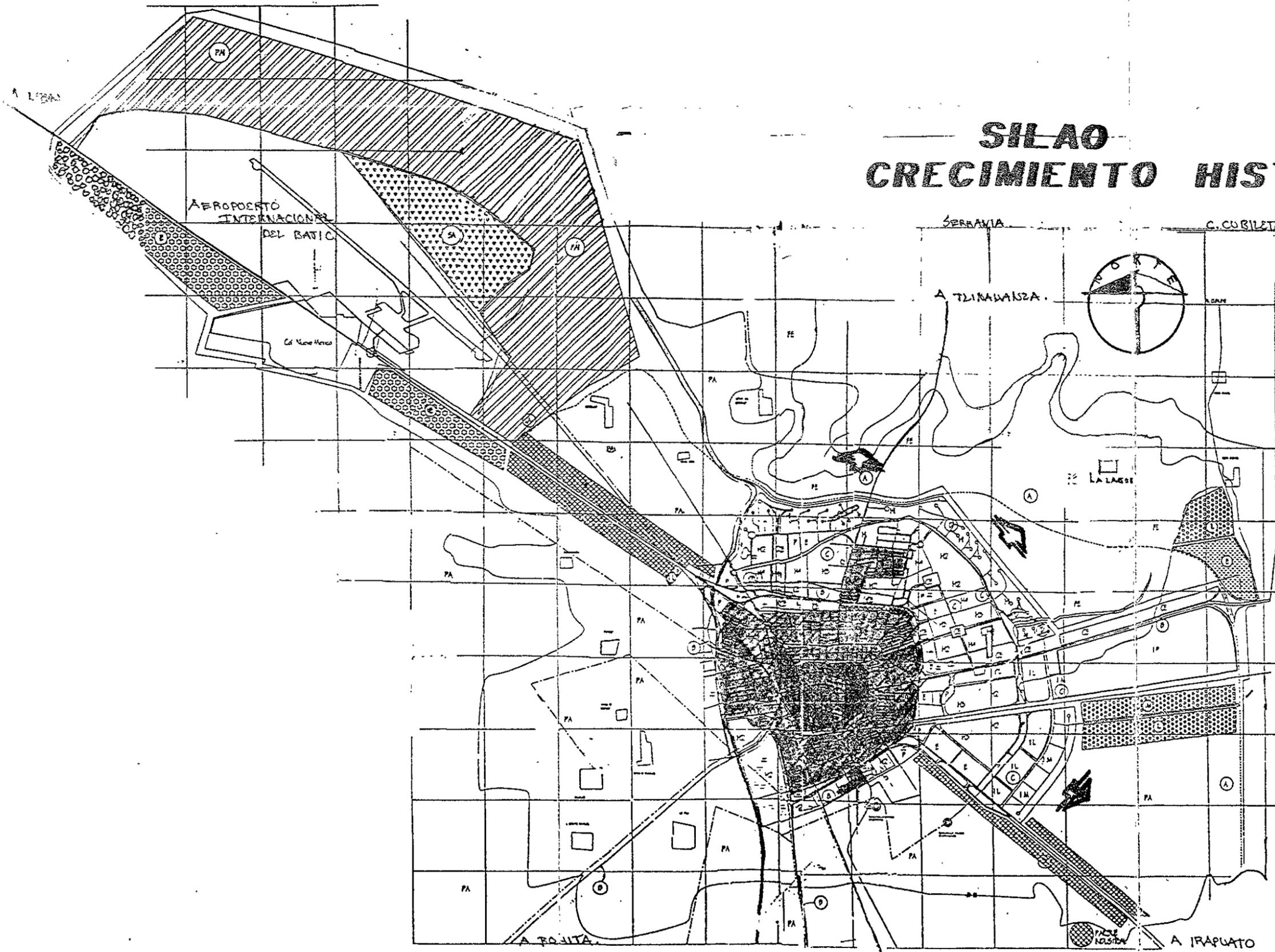
PROYECCION	C. PLAZO	M PLAZO	L PLAZO	TOTAL
POBLACION	68,449	89 120	136,323	290,892
SUP ADICIONAL	447 7	205 8	521 7	1,175.2
HABITACIONAL	114 4	115 0	326 3	555.7
COMERCIO	8 8	8,8	25 1	42.7
INDUSTRIA	289 3	46.6	69 9	405.8
EQUIP Y VIAL	32 6	35.4	100 4	166 4

CRECIMIENTO HISTÓRICO

La ciudad de Silao se fundo en el año de 1560, apartir del cual, y hasta los años 1700, se conformo la estructura urbana de lo que hoy se denomina centro histórico de la ciudad. Apartir de 1700 a 1800 se dio un crecimiento considerable en torno a este centro, el cual fue tomando una traza urbana irregular, que provoco insuficiencia de infraestructura y un deterioro de la imagen urbana. De los años 1800 a 1900 la ciudad presento un crecimiento relativamente pequeño al sureste de la ciudad y de 1900 a 1996, el crecimiento volvió a tomar dimensiones considerables hacia el norponiente de la ciudad que provocaron además de insuficiencia de infraestructura y deterioro de la imagen urbana, conflictos de vialidad, transporte y vivienda demandados por la creciente densidad poblacional.

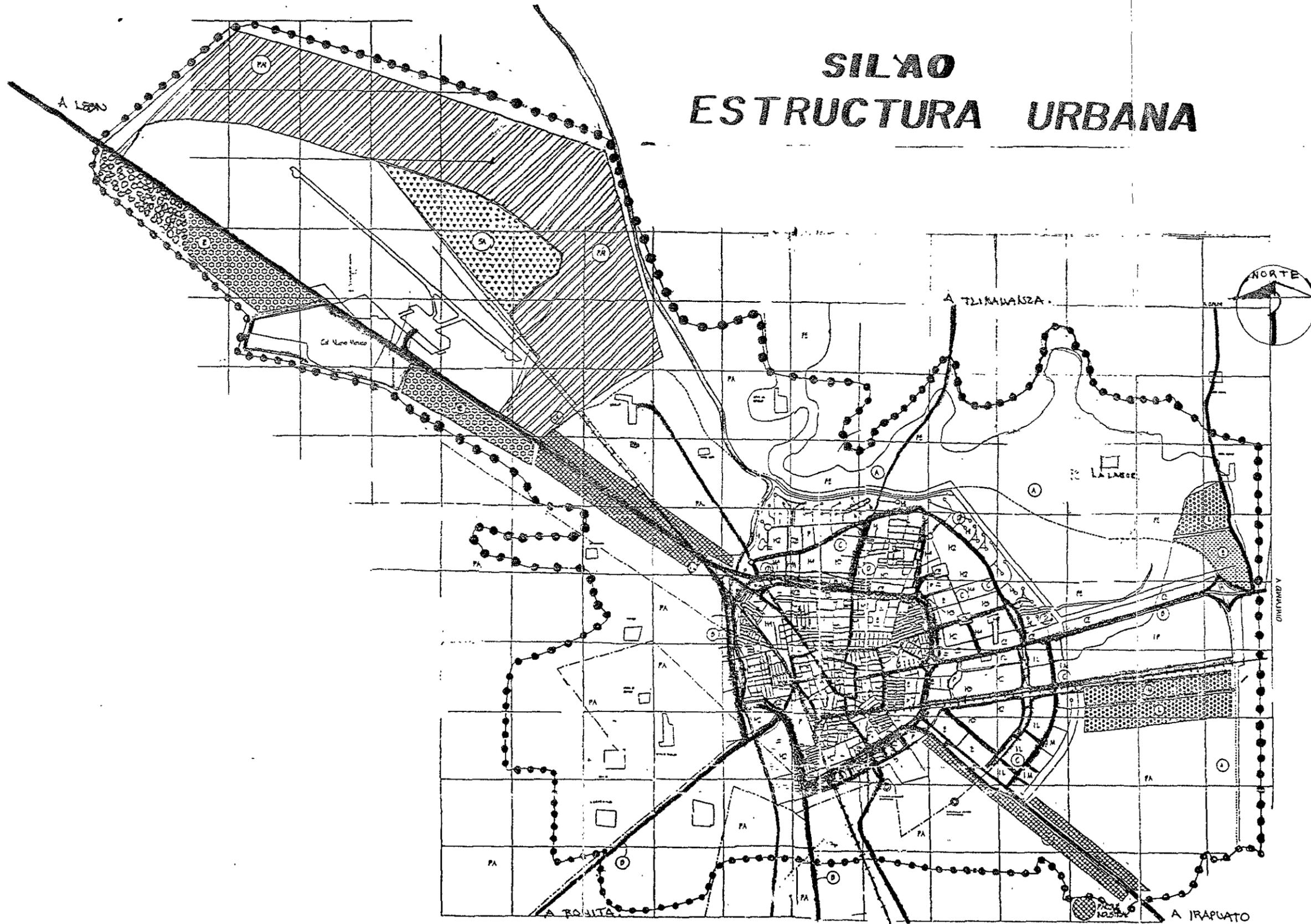
Se puede decir que desde su fundación y hasta la época actual, la ciudad de Silao a presentado predominantemente un crecimiento hacia la zona norte y oriente de esta; favorecido este crecimiento por los condicionantes fisico naturales que esta presenta, considerando estas tendencias de crecimiento podemos decir que la ubicación actual del aeropuerto Internacional del Bajío ha sido congruente con el desarrollo urbano que se ha venido dando a la fecha, dentro de la ciudad de Silao, haciendo posible el máximo aprovechamiento del suelo en torno al aeropuerto, para su optimo desarrollo; de esto podemos considerar que la factibilidad de Ampliación de la infraestructura aeroportuaria dentro de este sitio cumplirá con su cometido a corto, mediano y largo plazo.

SILAO CRECIMIENTO HISTORICO



-  1560 - 1700
-  1700 - 1800
-  1800 - 1900
-  1900 - 1996.
-  TENDENCIA DE CRECIMIENTO.

SILAO ESTRUCTURA URBANA



- ▬ VIALIDAD PRIMARIA
- ▬ VIALIDAD SECUNDARIA
- ▬ ZONA URBANA ACTUAL. 1996
- ⋯ LIMITE DEL CENTRO DE POBLACION

INFRAESTRUCTURA

AGUA POTABLE

El abastecimiento de agua potable para la Ciudad de Silao esta sustentado por 18 pozos profundos, los cuales cubren una demanda poblacional del 70% aproximadamente.

Ocho de estos pozos conforman el sistema del acueducto Chihimequillas que abastece principalmente la zona céntrica de la Ciudad, y que al llegar a esta se convierte en una red básicamente de asbesto - cemento; los 10 pozos restantes cubren las colonias periféricas a la zona centro, los cuales conforman una red de tuberías de PVC que van de 4 a 8" de diámetro, estos pozos están equipados con cloradores que dotan al agua extraída y posteriormente se suministra a las tomas domiciliarias.

En la actualidad la Cd. de Silao enfrenta serios problemas en la dotación de este vital liquido, debido principalmente a la escases y profundidad de los mantos acuíferos, además de contar con un sistema de red y bombeo insuficiente para cubrir la demanda necesaria, registrándose un déficit de 147,520 lts./día; Se estima que en la actualidad la dotación promedio ideal debería ser de 255 lts./seg. alcanzando solo una oferta de 151,8lts./seg.

Para amortiguar este déficit en la dotación de agua potable se esta contemplando a corto plazo la perforación de 4 pozos profundos que se integrarían al sistema del acueducto Chihimequillas y 5 pozos mas al oriente de la mancha urbana para abastecer el futuro crecimiento urbano, Sin embargo esto no será suficiente para el crecimiento poblacional que se esta generando y que rebasara la oferta disponible hasta el año 2015, después del cual se hará necesario la búsqueda de otras alternativas de almacenamiento y potabilizacion del agua representando una infraestructura cada vez mas costosa.

Hay que señalar que la red de agua potable con la que cuenta la Cd. de Silao no suministra la demanda de las colonias Nvo. México que se localizan frente a nuestro tema de estudio y por lo cual mucho menos podría dotar a las instalaciones aeroportuarias, las cuales actualmente cuentan con un pozo profundo que suministra exclusivamente el gasto que se genera para su funcionamiento.

DRENAJE Y ALCANTARILLADO

Respecto a la infraestructura de drenaje y alcantarillado al Cd. de Silao ha complementado recientemente la longitud de red hacia el norte y oriente de la ciudad dando servicio con esto a las colonias Sopeña, la Joyita, Fracc. El Olivo y la Col. Guadalupe, que hasta el año de 1994 no contaban con el servicio, cubriendo una demanda poblacional del 85% aproximadamente. En torno a la mancha urbana actual se están generando asentamientos humanos que aun no cuentan con el servicio como lo es principalmente el fraccionamiento Solidaridad, ubicado sobre la autopista panamericana al oriente de la ciudad en el tramo Irapuato - Silao.

El sistema de red, es un sistema común en donde convergen todo tipo de aguas, ocasionando, principalmente serios problemas de azolve en temporadas de lluvia. En la colonia Sopeña se construyo la red general y su descarga que llega a la ciudad por el norte con una tubería de 18", que se conecta al canal abovedado en la avenida Silao de la colonia la Joyita, sin embargo esta obra resulto ser una solución equivocada, debido a que se han presentado problemas de azolve.

Otra problemática detectada se refiere a la presencia del rastro en la colonia Joyita, la cual al depositar sus desechos en los ductos de conducción resulta ser altamente nocivos, ya que son desechos orgánicos que durante su descomposición al estar casi a cielo abierto son generadores de problemas de salubridad, es por esto que es recomendable su reubicación.

Otros problemas como saturación de la red en temporadas de lluvia se dan principalmente en el colector de la atarjea y en el colector Sopeña con H Ducoing - Lucero - Honda - E Zapata; esto se da básicamente a la falta de una previsión correcta en los diámetros de estas redes, por lo cual se hace necesaria una rehabilitación inmediata.

El sistema de colectores de la Cd. de Silao descargan sobre el Río Silao el cual representa un importante foco de contaminación; para esta problemática se pretende a un mediano plazo la construcción de dos plantas de tratamiento de aguas, una para aguas urbanas y otra para aguas industriales, que serán ubicadas al sureste de la ciudad.

ENERGIA ELECTRICA Y ALUMBRADO PUBLICO

El servicio de energía eléctrica cubre la demanda en casi un 100% la fuente de abastecimiento es la sub estación Romita con capacidad de 12,000KV Aproximadamente, el servicio es suministrado por una red aérea conformada por un cableado en alta tensión de cobre, que llega a los distintos transformadores y posteriormente se suministra alas acometidas domiciliarias; el estado en que se encuentra la red es optimo ya que es de "reciente" operación.

Para el servicio de Alumbrado Publico no se ha logrado dotar del servicio a zonas como el Fracc. La Paz, El Olivo y la colonia la Estrella, además del asentamiento irregular Fracc Solidaridad, cubriendo un 85% aproximadamente de zona urbana, con lamparas básicamente de Vapor de Sodio; en la zona centro, la iluminación publica esta dispuesta en forma de faroles tradicionales de la epoca, con bombillas incandescentes.

De lo anterior se puede decir que la ciudad de Silao en materia de infraestructura urbana a un no es 100% autosuficiente, por lo cual se hace necesario para nuestro tema de estudio la implementación, dentro de los propios limites de este, de una infraestructura que absorba las necesidades propias para su buen funcionamiento; es decir sistemas autosuficientes como dispositivos de tratamiento y reuso de aguas negras y pluviales, al igual que de una fuente de abastecimiento de agua potable, en este caso rehabilitación de pozo profundo; implementando un sistema de bombeo con la capacidad necesaria para satisfacer las necesidades de la infraestructura aeroportuaria en constante desarrollo.

VIALIDAD Y TRANSPORTE

Silao se integra a las demás ciudades por medio de 4 vías de carácter regional que la comunican con León, al norponiente; Irapuato al sureste, Guanajuato al oriente y Romita al surponiente, estas vías forman el actual libramiento; el cual dirige su recorrido al norte y oriente de la ciudad, en la actualidad este libramiento ha sido alcanzado ya en algunas zonas por el área urbana, funcionando como una vialidad de alta velocidad; y convirtiéndose en la vialidad primaria principal.

Silao muestra una traza de redes y avenidas de dimensiones mínimas, originando cruces conflictivos tales como; de norponiente a sureste Bulevar Obregon con Carrillo Puerto, de igual forma Obregon norte con calle Pila; de sur a norte Calzada Hidalgo con carretera Irapuato - León; de poniente a oriente 5 de Mayo con Raúl Ballares y de sur a norte prolongación Hidalgo con Bulevar Raúl Ballares.

La vialidad secundaria se estructura a partir de las avenidas Obregon norte, Pinozuares, Honda y Arenal, que se conectan de manera no muy fluida con las afueras de la ciudad.

En lo que se refiere al transporte, Silao cuenta en la actualidad con un sistema de transporte basado en unidades de autobuses y peseras para el servicio intraurbano que conforman 3 rutas principales el número de unidades y los trayectos de las corridas son insuficientes principalmente en hora pico; el estado de las unidades es malo, y el servicio de los taxis es escaso, ya que cuenta únicamente con 63 unidades para la demanda poblacional que concurre principalmente en horas pico.

El transporte foráneo es proporcionado por las líneas de autobuses Flecha Amarilla, coordinados y Primera Plus, los cuales parten de la central camonera de Silao. El servicio resulta insuficiente ya que los autobuses se saturan al salir por las mañanas hacia los 3 puntos de trabajo principales León, Irapuato y Guanajuato, siendo estos los tres principales destinos regionales que parten de la ciudad.

Estas rutas hacen escalas en localidades intermedias: entre estas la localidad de las colonias Nvo. México, ubicadas a la altura del aeropuerto Internacional del Bajío, hacia el cual esta enfocado este estudio vial, analizando de manera adecuada las vías de comunicación, desde los centros de población en este caso León, Guanajuato y Silao al aeropuerto y del aeropuerto a estos, estableciendo como objetivo principal, el optimo flujo vial, reflejado en un tiempo de recorrido ideal, en el cual no se vean afectados los demas centros, productivos, turísticos y políticos que conforman las 2 zonas de influencia del aeropuerto establecidas en tiempos de recorrido de 40 y 60 minutos del aeropuerto a estas y viceversa.

ASPECTOS SOCIODEMOGRAFICOS

COMPORTAMIENTO POBLACIONAL Y PROYECCION DE POBLACION

AÑO	POBLACION	INCREMENTO POBLACIONAL	PERIODO	TASA DE CREC %
*1990	50,775			4.2
**1997	67,718	16,945	90 - 97	4.2
2000	76,614	8,896	97 - 00	4.2
2005	94,113	17,499	00 - 05	4.2
2010	115,607	21,494	05 - 10	4.2

* DATO ESTADISTICO
** PROYECCION

Tomando en cuenta las proyecciones de población, así como las densidades que se pretenden (200/hab/ha, 5.5hab/vivienda), el suelo que se requiere para satisfacer dicha demanda es el siguiente:

AÑO	POBLACION	INCREMENTO POB	SUPERFICIE	INCREMENTO HA
1997	67,718	16,945	358.59	84.72
2000	76,614	8,896	383.07	44.48
2005	94,113	17,499	470.56	87.49
2010	115,607	21,494	578.15	107.47

VIVIENDA

Las características generales de la vivienda en Silao, son el reflejo del nivel de vida de sus habitantes los cuales se agrupan de acuerdo a su nivel socioeconómico, la vivienda de tipo residencial se agrupa en el fraccionamiento jardines de la victoria y parte de la zona central; zona de vivienda media es predominante en la zona del interior del área urbana y zonas de vivienda popular predominan en las colonias López Mateos, Buenavista, Estrella, Los Angeles, Vía I, Vial II, Reforma, y Sopena.

En el municipio de Silao se asientan 161 comunidades, de las cuales 1 es la ciudad, 78 son ranchos, 2 haciendas, 8 congregaciones, 46 ejidos, 2 rancherías y 15 granjas.

Los inmigrantes del campo se han ido asentando en la ciudad de manera irregular sobre la periferia del área urbana, ocasionando problemas para la dotación de infraestructura y equipamiento urbano.

El total de viviendas habitantes asciende a 17,768, con un promedio de ocupación de 6.5 hab/vivienda.

De acuerdo a las hipótesis y proyecciones de crecimiento poblacional al año 2010 la superficie necesaria para la vivienda será de 107,47 hectáreas más, las cuales deberán dar también cavidad a la población generada por los empleos eventuales que se generen en los proyectos implícitos en el desarrollo socioeconómico de la ciudad.

De las 17.768 viviendas 16,543, son casas solas, es decir vivienda de tipo unifamiliar, 585 son tipo plurifamiliares como departamentos, casa en vecindad o cuarto de azotea; 4 son vivienda móvil, 7 son refugios, 16 vivienda colectiva y el resto aun no es especificado.

Las unidades de vivienda concluidas del sector público por programa, de la institución I.V.E.G. asciende a un total de 112 viviendas de las cuales 7 pertenecen al tipo de vivienda progresiva, conformada por una unidad básica de servicio, es decir un espacio habitable de usos múltiples, con posibilidad de desarrollo a largo plazo, las restantes pertenecen a viviendas que se les dio un mejoramiento para poder ser habitadas.

Las características primordiales de la vivienda en cuanto a su tipología constructiva consiste en viviendas de pisos de cemento o de piedra más o menos en un 68.5%; sus paredes generalmente son construidas de ladrillo, tabique, block o piedra y los techos son en un 42.7% de concreto, ladrillo o tabique y en el 57.3% restante utilizan generalmente lamina de asbesto o teja.

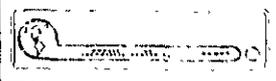
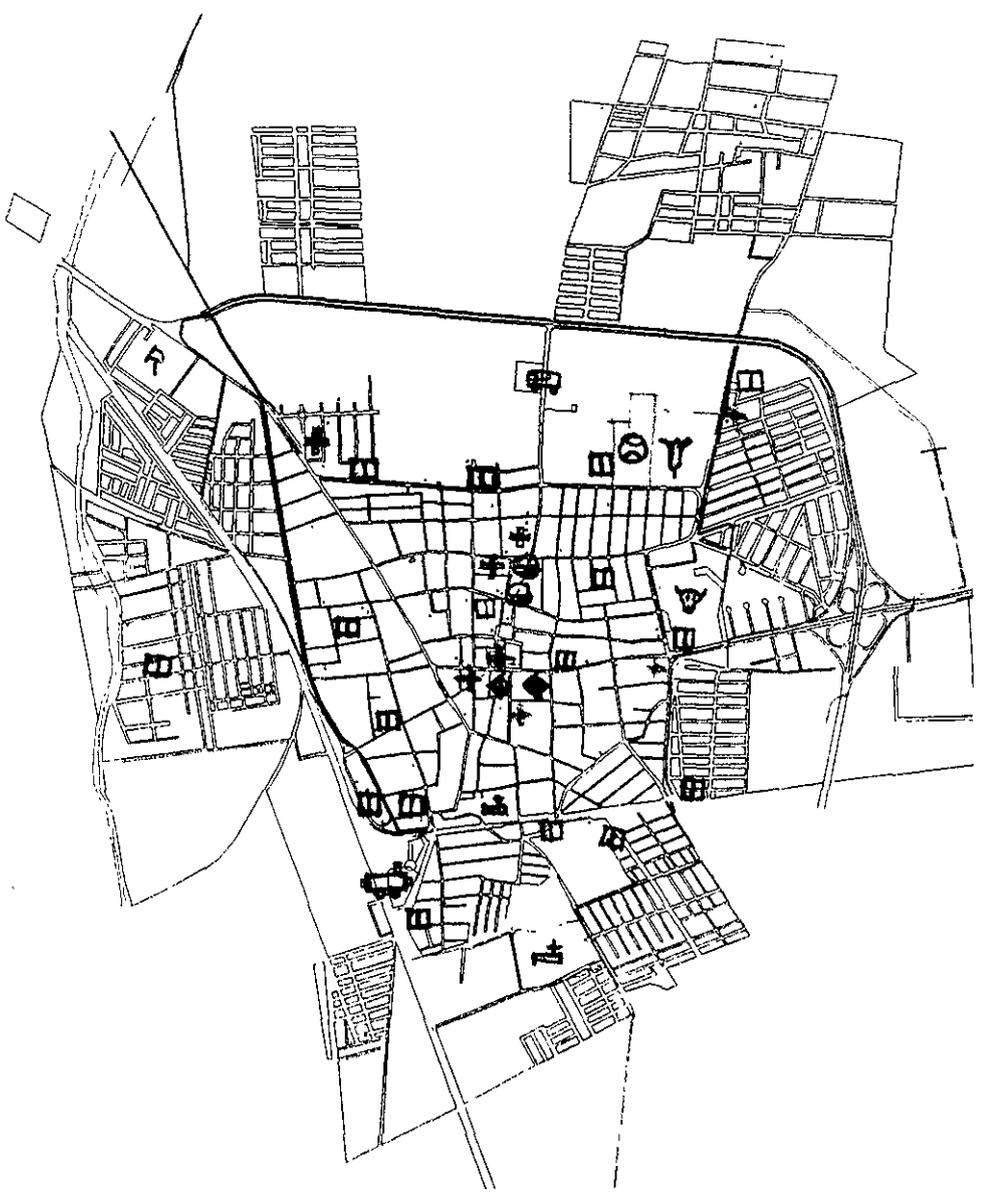
19

EQUIPAMIENTO URBANO.



LEGENDA

- ▲ PLAZA
- ⊕ UNIDAD DE EDIFICIO
- ⊕ SALUD
- ⊕ EDUCACION
- ⊕ AREA VERDE
- ⊕ COMERCIO
- ⊕ RECREO
- ⊕ CULTURA
- ⊕ DEPORTE
- ⊕ TIPO
- ⊕ SERVICIOS
- ⊕ ESPACIO



EQUIPAMIENTO

SALUD

En materia de salud la ciudad de Silao cuenta con 10 unidades medicas de consulta externa y 1 de hospitalización general que proporciona a la vez servicio de consulta externa; en la actualidad la ciudad de Silao carece de unidades de hospitalización especializada, que pudiera atender alguna contingencia medica suscitado por algún contratiempo aéreo dentro del aeropuerto.

La población usuaria del servicio medico asciende a un total de 54,429 usuarios de los cuales 24,222 pertenecen al régimen de seguridad social, en las instituciones del IMSS e ISSSTE y 30,207 de las instituciones de la SSG.

La unidad básica de servicio da un total de 16 camas censables, 20 consultorios, un quirófano y 9 salas de expulsión.

EDUCACION

En Silao existen un promedio de 269 escuelas, 111 son de nivel preescolar, 116 nivel primaria, y 31 del medio ciclo básico secundaria; además de 2 de capacitación para el trabajo, 2 de medio terminal técnico, una normal que incluye, preescolar, primaria, educación especial, educación física y normal superior y por ultimo 6 de medio ciclo superior bachillerato, ubicadas estas ultimas 16 escuelas dentro de la ciudad. Esto nos da un total de 1,110 aulas en servicio a fin de cursos.

En cuanto a unidades recreativas Silao cuenta con 4 jardines vecinales, 56 centros deportivos 17 parques infantiles, un cine y 2 balnearios, además de una biblioteca,, carece de teatros, auditorios, museos, casas de cultura y plazas de toros, con lo cual daría un mejor servicio de apoyo a las actividades culturales que se generan principalmente dentro de la Cd. de Guanajuato, contribuyendo al desarrollo turístico de la región.

HOSPEDAJE

Dentro del municipio de Silao la oferta hotelera esta compuesta por un total de 10 establecimientos. 9 de los cuales son de tipo económico y solo uno de dos estrellas; lo que la hace una ciudad de carente servicio para el sector turístico.

El turismo para el estado de Guanajuato es uno de los rubros que mas generan ingresos económicos, por lo cual se hace necesario un buen servicio dentro de todas las ciudades que establecen cierta cercanía con los centros turísticos mas importantes, como es el caso de la ciudad de Silao para la cual se deben implementar planes y programas para el desarrollo de infraestructura turística que influirá en forma significativa en la demanda del transporte aéreo para toda la región.

COMERCO Y ABASTO

En comercio y abasto la Cd. de Silao cuenta con 2 mercados, una central de abastos y un rastro Municipal.

El equipamiento actual con el que dispone la Cd. de Silao, resulta insuficiente, de tal manera que se requiere programar acciones para la dotación de los servicios de equipamiento, dotando de manera especial a la zona norte y sureste de la ciudad donde se presenta básicamente las tendencias de crecimiento.

IMAGEN URBANA

La ciudad de Silao cuenta con importantes monumentos y edificios de valor histórico arquitectónico, así tenemos importantes edificaciones como el Palacio Municipal, Templo de las Tres caídas, la Parroquia de Santiago Apóstol, el Monumento a Cristo Rey en el cerro del Cubilete.

Existen así mismo importantes sitios como el Jardín Principal, ubicado en el Centro Histórico de la ciudad. Estos importantes sitios y monumentos se deberán respetar a través de reglamentos para su preservación y buena conservación, así mismo se deberá estructurar un programa para la conservación de la zona del centro histórico y de su estructura vial, a fin de no afectar el conjunto de monumentos que en ella se asientan.

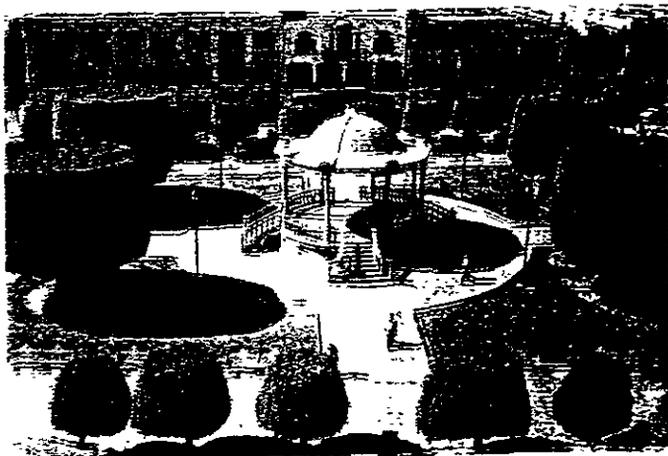
En las periferias al centro histórico de la ciudad de Silao, debido a su conformación histórica irregular de los asentamientos humanos y a la autoconstrucción, la imagen urbana presenta un aspecto incontinuo en el cual se carece de una absoluta integración al medio, donde las fachadas carecen, unas de aplanados, otras de pintura, presentando *multiformas y multicolores* que no denotan una composición agradable a los sentidos, Simultáneamente se presentan factores de contaminación, ambiental y visual que deprime el aspecto urbano.



Templo de las Tres Coidus



Parroquia de Santiago Apostol



Jardín principal



Palacio Municipal

SITUACION ACTUAL DEL AEROPUERTO

En la actualidad el aeropuerto internacional del Bajío soporta la permanencia de cuatro aeronaves en posiciones simultáneas donde se opera con equipo Airbus 320 Boing 727 - 200. Md - 82,87,88 Atr - 42. Dc - 9 y Fokker 100. de las Aeroíneas American Airlines, Mexicana de aviación y Aeromexico. El aeropuerto esta moviendo actualmente un total de 567,671 pasajeros comerciales en un total de 21 343 operaciones a la fecha las instalaciones aeroportuarias con las que cuenta el aeropuerto resienten ya el incremento de su actividad aérea demandando una ampliación oportuna para satisfacer adecuadamente su actividad aérea en un corto plazo

En la actualidad el aeropuerto recibe vuelos internacionales procedentes principalmente de los estados de Dallas, Houston, los Angeles y San Antonio donde se realizan conexiones a distintos destinos de Europa y Asia, dentro del país se vuela principalmente a la ciudad de México Puerto Vallarta, Tijuana, Chihuahua, Guadalajara, Mexicali, la Paz, Monterrey, Mazatlan, Torreón y los Mochis

Es importante mencionar que los itinerarios de las distintas compañías aéreas son susceptibles comúnmente a cambios de acuerdo a las temporadas y cuando ciertos destinos ya no son tan rentables por lo cual esto representa una de las distintas incertidumbres para el calculo de los pronósticos que debiera considerar el proyectista.

De acuerdo al plan maestro elaborado en el año de 1984 por la dirección general de aeropuertos la segunda etapa de desarrollo del aeropuerto comenzaría a construirse en el año de 1993 Ampliando el área terminal en 1,790m² al mismo tiempo que la plataforma para que pudiese operar un equipo de vuelo B - 727 - 200. sin embargo esta ampliación tubo que comenzar a desarrollarse en el año de 1991 con la ampliación de las salas de llegada y salida, nacional e internacional

En la tercera etapa que daría inicio en el año de 1998 contempla solo la ampliación del área terminal en 400m², sin embargo, actualmente en temporada critica el área de plataforma ya es saturada hasta con 6 posiciones simultáneas y al mismo tiempo la pista no alcanza a desalojar adecuadamente las aeronaves , implicando la necesidad de ampliar la configuración del sistema pista rodaje que permitiera el buen funcionamiento de las operaciones aéreas



DESTINOS ACTUALES NACIONALES E INTERNACIONALES

Ante estas perspectivas que nos muestran las estadísticas en contraposición con el plan maestro de desarrollo existente hemos considerado la necesidad imprescindible de establecer las consideraciones necesarias para elegir un pronóstico de desarrollo adecuado a todas aquellas variantes que determinan circunstancialmente el desarrollo de la infraestructura aeroportuaria, es decir los espacios forma que darán cavidad al desarrollo transitorio del usuario y que determinan la proyección adecuada sin caer en soluciones arquitectónicas fuera de la realidad

Para esto estableceremos primeramente el programa arquitectónico del edificio terminal el cual será nuestro objeto de estudio, demandado a partir del incremento de la actividad aérea, como segundo termino realizaremos un análisis general del programa que nos muestre el funcionamiento de cada uno de los componentes de la terminal aérea y por ultimo estableceremos las variantes que determinaran el área necesaria para su adecuado funcionamiento, estableciendo como objetivo principal un equilibrio entre el aspecto económico de inversión y su grado de utilización o rentabilidad del proyecto.

ANALISIS DE LAS NECESIDADES

OBJETIVOS Y ALCANCES

Con la realización del presente trabajo se pretende plantear una alternativa de solución al problema de insuficiente capacidad que presenta el edificio terminal del aeropuerto internacional del Bajío en Silao, Guanajuato.

Se habla de una alternativa ya que las posibles soluciones pueden ser varias para cada uno de los componentes espaciales de un aeropuerto.

El desarrollo de la actividad aérea en el área de influencia del aeropuerto trae consigo la necesidad implícita del crecimiento de las instalaciones, tanto de los componentes del sistema para el tratamiento de los pasajeros (edificio terminal) como de los componentes que darán servicio al incremento del número de operaciones aéreas, en este caso pistas y plataformas.

Dentro del edificio terminal las áreas que mayormente se ven afectadas son las salas de espera y el reclamo de equipaje, implicando al mismo tiempo la zona de estacionamiento de autos.

El estudio de plataformas y pistas solo se tocara en la interrelación con las salas de espera y con el objetivo de dar un espacio suficiente al número de posiciones simultáneas y al tipo de equipo de vuelo que va a operar en determinado momento, esto porque el objetivo fundamental de estudio es la ampliación y remodelación del edificio terminal, tocando aspectos ajenos solo en caso de ser absolutamente indispensable

La solución del edificio terminal requiere el estudio de todos aquellos elementos que contribuyen al buen funcionamiento de las áreas de pasajeros así como a las que se relacionan con equipaje empleados y visitantes, aspectos todos que debemos tomar en cuenta para poder dar una solución adecuada a las necesidades del edificio en general y a cada uno de los componentes del mismo en particular.

El estudio de las necesidades de una terminal aérea la podemos desfasar en 3 grupos

- A) ELEMENTOS GENERALES
- B) ELEMENTOS DE SALIDA
 - NACIONAL
 - INTERNACIONAL
- C) ELEMENTOS DE LLEGADA
 - NACIONAL
 - INTERNACIONAL

El objetivo de este estudio será enfocado primordialmente en atender a cada uno de estos aspectos y a sus respectivos componentes tocando otros elementos solo en el caso en que indiscutiblemente convenga al *propio* objetivo de este estudio, quedando manifestado lo anterior daremos inicio al análisis de las necesidades.

PROGRAMA ARQUITECTONICO

ELEMENTOS GENERALES

1 - VESTIBULO GENERAL

- MODULOS DE INFORMACION
- CORREOS
- TELEGRAFOS
- BANCO
- TIENDAS
- COMPAÑIAS DE SEGUROS
- BEBEDEROS
- SANITARIOS H Y M

2.- RESTAURANTE

- COCINA
- AREA DE COMENSALES
- BAR - MIRADOR
- SANITARIOS H Y M

3 - OFICINAS DE GOBIERNO

- ADMINISTRACION
- SEGURIDAD
- POLICIA FEDERAL
- PARAMEDICOS
- SERVICIOS
- MANTENIMIENTO

ELEMENTOS DE SALIDA INTERNACIONAL

1.- DOCUMENTACION

- VESTIBULO
- MOSTRADORES
- BASCULAS
- MANEJO DE EQUIPAJE BANDAS
- OFICINAS DE AEROLINEAS

2.-SALA DE ESPERA GENERAL

- AREA DE ESPERA
- SANITARIOS H Y M

3.- MIGRACION

- VESTIBULO
- FILTROS
- OFICINAS

4.- TIENDA LIBRE DE IMPUESTO

5 - SALA DE ULTIMA ESPERA

- REVISION DE SEGURIDAD
- FILTROS
- VESTIBULO DE REV DE SEG
- AREA DE ESPERA
- SANITARIO H Y M

ELEMENTOS DE SALIDA NACIONAL

1.-DOCUMENTACION

- VESTIBULO DE DOCUMENTACION
- MOSTRADORES
- BASCULAS
- MANEJO DE EQUIPAJE
- OFICINAS DE AEROLINEAS
- BANDAS

2.- SALA DE ESPERA GENERAL

- AREA DE ESPERA
- SANITARIOS H Y M

3.- SALA DE ULTIMA ESPERA

- ◆ VESTIBULO
- ◆ REVISION DE SEGURIDAD
- ◆ AREA DE ESPERA
- ◆ SANITARIOS H Y M

ELEMENTOS DE LLEGADA INTERNACIONAL

1.- SANIDAD

- ◆ VESTIBULO
- ◆ FILTROS
- ◆ OFICINAS

2 - MIGRACION

- ◆ VESTIBULO
- ◆ FILTROS
- ◆ OFICINAS

3.- RECLAMO DE EQUIPAJE

- ◆ AREA DE ESPERA
- ◆ BANDAS
- ◆ AREA DE CARRITOS
- ◆ MANEJO DE EQUIPAJE
- ◆ SANITARIOS

4.- ADUANA

- ◆ VESTIBULO
- ◆ MESAS
- ◆ OFICINAS
- ◆ BODEGA

5.- SALA DE BIENVENIDA

- ◆ AREA DE ESPERA
- ◆ TAXIS (VENTA DE BOLETOS)
- ◆ RENTA DE AUTOS
- ◆ TELEFONOS
- ◆ SANITARIOS H Y M

ELEMENTOS DE LLEGADA NACIONAL

1.- RECLAMO DE EQUIPAJE

- ◆ MANEJO EXT DE EQUIPAJE
- ◆ AREA DE CARRITOS
- ◆ BANDAS
- ◆ AREA DE ESPERA
- ◆ SANITARIOS H Y M

2 - BIENVENIDA

- ◆ AREA DE ESPERA
- ◆ ARRENDADORA DE AUTOS
- ◆ TAXIS (VENTA DE BOLETOS)
- ◆ SANITARIOS H Y M
- ◆ BANCOS-CAJEROS
- ◆ CONSESIONES

ESTUDIO DEL PROGRAMA ARQUITECTONICO

La conexión principal entre el acceso al aeropuerto y el avión, es el sistema de tratamiento del pasajero cuyo propósito es

- ◆ Establecer enlace con el modo de acceso del pasajero a la terminal
- ◆ Recibir al viajero que inicia o concluye un viaje
- ◆ Transportarlo desde o hacia el avión

Para comprender de una forma mas amplia el análisis de los componentes del sistema de tratamiento a pasajeros los analizaremos según el tipo de pasajero que lo utilizara como medio para su viaje quedando clasificados de la siguiente forma:

A.- PASAJEROS DE SALIDA

- ◆ NACIONAL
- ◆ INTERNACIONAL

B - PASAJEROS DE LLEGADA

- ◆ NACIONAL
- ◆ INTERNACIONAL
- ◆ PASAJEROS EN TRANSITO

C.- ELEMENTOS GENERALES

A.- COMPONENTES DEL SISTEMA A LA SALIDA

los principales componentes de este sistema son:

A.1.- CONEXIÓN CON LOS ACCESOS. (Es utilizado tanto por pasajeros nacionales como internacionales) La actividad que se realiza en este lugar es la llegada al edificio terminal de los pasajeros en cualquiera de sus modalidades (tipo de transporte.

particular, colectivo, de alquiler, etc....) y deberá atender a las actividades necesarias a la circulación y estacionamiento temporal frente al edificio para el acceso y descenso tanto de los usuarios como su respectivo equipajes en banqueta.

Los elementos necesarios en este caso serán:

- ◆ - Lugar para el estacionamiento temporal de los transportes
- ◆ - Aceras para los movimientos propios del usuario y /o portadores de equipaje (*maleteros*).
- ◆ Estacionamiento para aquellos medios de transporte que deban permanecer un determinado tiempo cerca del área terminal

A.2.- ACCESO AL EDIFICIO TERMINAL

- ◆ VESTIBULO GENERAL DE RECEPCION
- ◆ CONCESIONES
- ◆ VESTIBULO DE DOCUMENTACION
- ◆ DOCUMENTACION (para uso del pasajero nacional e internacional) Es este el componente mas critico de todos, para la rapidez con que se debe documentar al viajero; aquí se realizan las principales actividades del pasajero de salida antes de abordar el avión y requiere de las siguientes instalaciones:
- ◆ MOSTRADORES PARA LA VENTA DE BOLETOS (tomando en cuenta las diferentes compañías nacionales y extranjeras). Modulo para documentación y facturación de equipaje por parte de las compañías aéreas.

- ◆ MANEJO DE EQUIPAJE
- ◆ SALIDA DE EQUIPAJE
- ◆ OFICINAS DE AEROLINEAS
- ◆ SALAS DE ESPERA GENERAL NACIONAL E INTERNACIONAL
- ◆ MODULO PARA ACTIVIDADES DE CONTROL SIENDO ESTOS:
 1. MIGRACION PARA PASAJEROS INTERNACIONALES
 2. REVISION DE SEGURIDAD PARA PASAJERO NACIONAL E INTERNACIONAL
 3. AREAS PARA SELECCIÓN Y MOVIMIENTO DE QUIPAJE

A.3.- CONEXIÓN CON EL VUELO.

Es esta la ultima etapa necesaria para los pasajeros que inician un vuelo, siendo sus requerimientos:

- ◆ SALAS DE ULTIMA ESPERA espacio para reunir exclusivamente a los viajeros ante las puertas de salida hacia el avión.
- ◆ TIENDA LIBRE DE IMPUESTO concesión exclusiva para viajeros internacionales

A 3 1 CONEXIÓN DE SALA ULTIMA ESPERA AVION los diferentes medios usados comúnmente son:

- ◆ Pasillos telescópicos
- ◆ Escaleras manuales (del equipo de tierra)
- ◆ Escaleras mecánicas (integradas al avión)
- ◆ Autobuses a nivel de plataforma

B.-COMPONENTES DEL SISTEMA A LA LLEGADA

B.1.- CONEXIÓN AVION - EDIFICIO.

Se refiere a la forma en que el viajero que baja del avión se traslada al edificio puede hacerlo a través de:

- ◆ Pasillos telescópicos
- ◆ Autobuses o salas móviles.
- ◆ Escaleras
- ◆ Andadores a nivel de plataforma (sistema usado en aeropuertos pequeños)

B 2.- TRAMITACION

Las instalaciones necesarias a este componente serán de dos tipos:

B.2 1 - PASAJERO INTERNACIONAL

MOSTRADORES DE CONTROL: DE:

- ◆ SANIDAD
- ◆ MIGRACION
- ◆ ADUANA

◆ REVISION DE EQUIPAJE DE MANO

◆ RECLAMO DE EQUIPAJE.

Lugar donde el pasajero recoge sus efectos de uso personal necesarios al viaje. Los medios para hacerlo son por mostrador , carrusel o bandas mecánicas (estos dos últimos propios para aeropuertos grandes).

B.2.2.- PASAJERO NACIONAL

- ◆ Reclamo de equipaje similar al del viajero internacional
- ◆ Revisión de seguridad

B.3.-BIENVENIDA

Esta área funciona como recepción para el pasajero de llegada, donde es recibido o esperado por familiares o amigos, y donde se le prestan los siguientes servicios:

- B.3.1.- modulo de guardado de equipaje lockers.
- B.3.2.- módulos para reservación de hotel y renta de autos
- B.3.3.- modulo de información
- B.3.4.- servicio bancario
- B.3.5.- servicios sanitarios
- B.3.6.- servicio medico
- B.3.7.- servicio de teléfonos locales, larga distancia, correos, telégrafos y telex
- B.3.8.- concesiones: florería y estética, etc....
- B.3.9.- taxis
- B.3.10.-Area de espera

B.4.- CONEXIÓN CON LOS ACCESOS

El pasajero que llaga nacional o internacional entra en contacto con las personas que han ido a recibirlo o en su defecto con el medio de transporte necesario para salir de las instalaciones aeroportuarias en sus diversas modalidades (automóvil particular, transporte colectivo, etc)

B.5.- componentes para pasajeros en transito

incluye corredores y áreas de espera en que el pasajero aguarda el *momento* de continuar su viaje.

es necesario en este caso dotar a las instalaciones de espera del mayor confort posible ya que la permanencia en este lugar puede *llegar a prolongarse* varias horas.

C.- ELEMENTOS GENERALES

Este tipo de instalaciones tienen la particularidad de poder ser utilizadas *indistintamente*, tanto por los pasajeros de salida como por los de llegada, visitantes y usuarios en general.

Aquí hay que hacer notar que la clasificación que a continuación se menciona, obedece solo al uso que comúnmente le dan los pasajeros según sus necesidades y que de *ninguna forma y ninguna manera*, es exclusivo para un tipo de ellos.

C.1 - ELEMENTOS NORMALMENTE USADOS POR PASAJEROS DE SALIDA

C.1.1.- Salas generales de espera, descanso y esparcimiento

C.1.2.- TIENDAS: Concesiones periódicos, revistas, curiosidades, farmacia, dulcerías, vinos y licores, etc ..

C.1.3.- RESTAURANTES: Areas necesarias para el consumo de alimentos, restaurante, *cafetería, bar, etc*

C 1.4.- MODULOS DE INFORMACION

C.1.5.- SERVICIOS DE TELEFONOS LOCALES

C.1.6.- SERVICIOS SANITARIOS

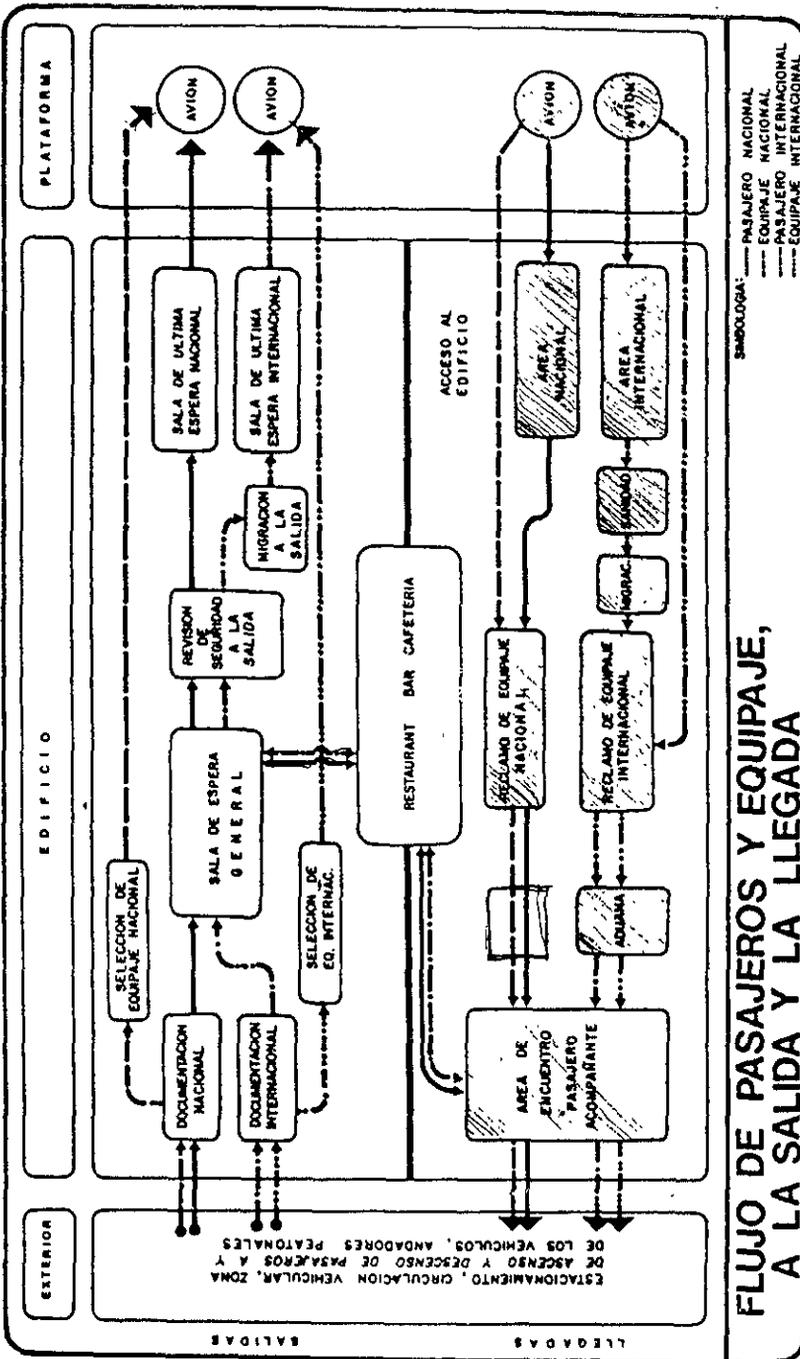
C.1.7.- SERVICIO MEDICO

Dentro del edificio terminal se encontraran las instalaciones correspondientes a la tramitación documental de los pasajeros que incluye los espacios correspondientes para cubrir las necesidades de las líneas aéreas.

Dichas necesidades son:

- ◆ Oficinas para las compañías
- ◆ Instalaciones para selección de equipaje
- ◆ Espacio para instalaciones de telecomunicaciones
- ◆ Oficinas para el personal administrativo
- ◆ Oficinas para personal de seguridad
- ◆ Cabina de sonido y sistema de altavoces
- ◆ Area para equipo de mantenimiento
- ◆ Personal de intendencia
- ◆ Area de pilotos y auxiliares de vuelo

Todo lo anterior, podrá quedar mas claro si se consulta la lamina siguiente en donde se aprecia el movimiento de los pasajeros y equipajes tanto nacionales como internacionales, dese su acceso hasta su salida de las instalaciones aeroportuarias, ya se trate de pasajeros que inician o terminan su viaje.



FLUJO DE PASAJEROS Y EQUIPAJE, A LA SALIDA Y LA LLEGADA

DETERMINACION DEL PROYECTO

Para poder establecer una solución adecuada a las necesidades reales, que demandara la población usuaria del aeropuerto al año 2015 será necesario un análisis adecuado de todos aquellos datos que determinen y que justifiquen directa e indirectamente los parámetros que daran la pauta para la proyección de los distintos "Espacios-Forma" que intervienen en el proyecto de una terminal aérea.

Para que quede claro en la proyección de un aeropuerto estos parámetros se refieren a:

- A) Pasajeros comerciales anuales
- B) Operaciones comerciales anuales
- C) Carga movida en toneladas
- D) Pasajeros horarios
- E) Operaciones horarias
- F) Posiciones simultáneas

Para poder establecer estos parámetros tendremos que estructurar una adecuada clarificación del análisis de la demanda que nos permita preverlos y visualizarlos sin caer en parámetros fuera de la realidad. Que nos dieran como consecuencia un sobredimensionamiento en los espacios y por lo tanto un total desequilibrio entre la inversión y la utilización de las instalaciones aeroportuarias.

Un proceso comun de planificación para el análisis de la demanda es el siguiente:

- 1) Análisis de los Antecedentes
 - 1.1 - Pasajeros movidos anuales
 - 1.2 - Operaciones anuales
 - 1.3 - Carga movida
 - 1.4 - Tasas de crecimiento

2) -Establecimiento de las proyecciones a futuro

2.1 - Tasas de crecimiento

2.2 - Pronostico

3) Obtención de los parámetros de proyecto

3.1- Cifras

1) Los mejores antecedentes de un aeropuerto son sus datos estadísticos los cuales se tomaran como muestra para el desarrollo del establecimiento de las proyecciones.

2) Para el establecimiento de las proyecciones a futuro se deben tomar en cuenta las cifras y las tasas mostradas por las estadísticas además de una manera muy importante se hará conciencia de cierta información adicional para poder determinar si se puede o no seguir utilizando las mismas tasas promedio de crecimiento; algunos de los factores que pueden rectificar las tendencias son:

El desarrollo económico de la región

El desarrollo demográfico

Y el desarrollo turístico

El numero de pasajeros anuales que se mueven en el aeropuerto es la base de partida para las proyecciones, por ser el factor que permite ser proyectado con mas facilidad y acercarse mas a la realidad otros datos tales como las operaciones anuales, el movimiento de carga, etc. se ven sujetos a un mayor numero de factores que los afectan, tales como el cambio en el equipo de vuelo desarrollos industriales y otros.

3) Una vez analizados los datos estadísticos y tomándolos como base de partida para las proyecciones a futuro, quedan establecidos los parámetros de proyecto, expresados en cifras que nos permitirán definir la magnitud de los diferentes elementos del aeropuerto mediante concentraciones máximas frecuentes de pasajeros tales como: numero máximo de pasajeros, horarios nacionales e internacionales de salida y llegada, numero máximo de operaciones horarias , numero máximo de posiciones simultáneas de aviones estacionados en plataforma y su tipo, numero máximo de automóviles en estacionamiento, etc....

Una vez definidas las magnitudes de cada uno de los elementos del aeropuerto en cualquier momento futuro nos permitirá fijar las etapas de desarrollo que nos dará como resultado el establecimiento del plan maestro que regulara su crecimiento.

De esta manera queda establecida la planificación para el estudio de la demanda a la cual aplicaremos a continuación para la proyección de nuestro tema de estudio.

ANALISIS DE LA DEMANDA

1).-ANALISIS DE LOS DATOS ESTADISTICOS

Para el análisis de los datos tendremos que expresarlos en términos que nos den una visión objetiva de como se están comportando las variables que nos interesa analizar. En este caso estas variables se refieren primero: A la función del tráfico aéreo que quiere preverse, como la variable dependiente "Y" y segundo la función tiempo como independiente "X".

Frecuentemente y para tener un mejor manejo de los resultados gráficos analizados, se busca que queden expresados mediante ecuaciones matemáticas que liguen estas variables.

Para determinar una ecuación que relacione las variables es necesario representar la colección de datos estadísticos en un sistema de coordenadas rectangulares, donde vamos a localizar el sistema de puntos que denominaremos "Diagrama de Dispersión."

Con este diagrama se dibuja y se representa una curva de aproximación a los datos recolectados a tal curva la llamaremos "Curva de Aproximación", existen varias ecuaciones que nos representan distintas curvas de aproximación las cuales se pueden tomar como ecuaciones posibles de ajuste a nuestros datos analizados, y es precisamente en este punto donde radica el problema general del analista y proyectista para hacer la mejor elección de la curva que se ajuste de una manera realista al conjunto de datos estadísticos a la información general que debemos tener en cuenta.

A partir de esto consideramos que si bien es cierto que el análisis de los datos estadísticos nos muestra una curva de aproximación potencial en cierto periodo de desarrollo del aeropuerto, también consideramos que los factores socioeconómicos de la región que en capítulos anteriores hemos analizado no los podemos tomar como

ECUACIONES DE CURVAS COMUNES DE APROXIMACION

- 1) $y = a + bx$ Linea recta
- 2) $y = a e^{bx}$ Curva exponencial
- 3) $y = ab^x$ Curva exponencial
- 4) $y = a + b \ln x$ Curva logarítmica
- 5) $y = ax^b$ Curva potencia
- 6) $V_F = V_p (1+i)^{n-1}$ Curva exponencial

El significado de las variables es el siguiente:

y es la variable de previsión de pasajeros anuales

x es la variable tiempo (años)

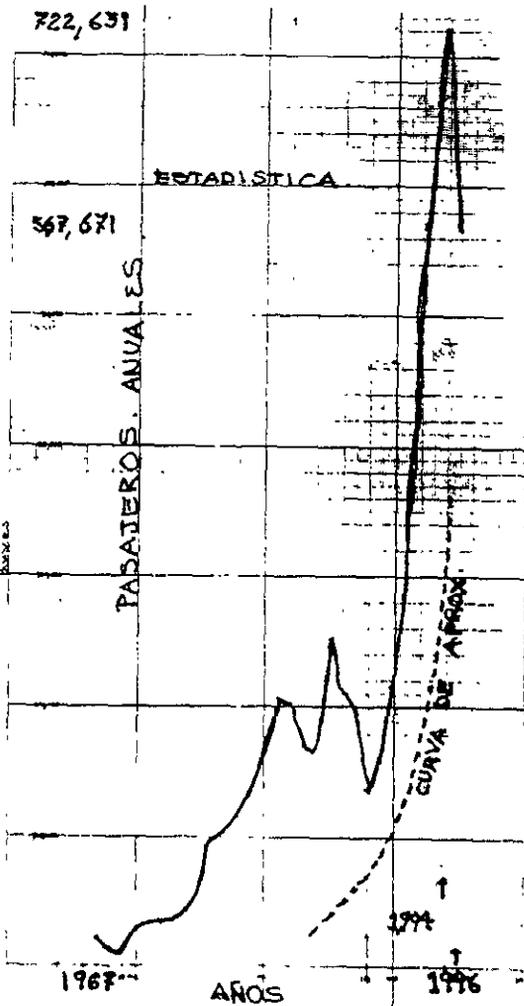
a y b son constantes de las curvas

V_F significa valor futuro de pasajeros anuales

V_p significa valor presente de pasajeros anuales

i tasa media anual de crecimiento (obtenida estadísticamente)

n tiempo (número de años)



indicadores estables, ya que varían considerablemente a medida que las condiciones políticas, sociales y económicas cambian en el país, y como ejemplo podemos citar la crisis económica de 1994 que hizo caer la tasa de crecimiento en un 21.6% al año de 1995, por lo cual optamos por ajustarnos a una curva de aproximación exponencial que nos muestra un desarrollo más ligero y con mayor posibilidades de abatir las incertidumbres de un horizonte mayor a los 10 años como es nuestro caso.

2).-ESTABLECIMIENTO DE LAS PROYECCIONES A FUTURO

2.1 -PRONOSTICO DE PASAJEROS COMERCIALES

Como se menciona anteriormente la base de partida para las proyecciones son los pasajeros comerciales de los cuales tomaremos como dato inicial las tasas promedio de crecimiento anual de las estadísticas registradas estableciendo una tasa inicial máxima y una tasa final mínima al periodo de tiempo que se requiere proyectar estas tasas quedan establecidas de acuerdo a una lógica de desarrollo propio que ha tenido el aeropuerto y que como investigador uno determina.

En seguida procederemos a utilizar la ecuación exponencial que hemos considerado se ajusta a nuestros datos analizados.

Como primer paso estableceremos las tasas de crecimiento de los años intermedios entre la tasa máxima inicial y la tasa mínima final previamente elegidas despejando en la fórmula inicial la tasa media anual de crecimiento.

Tasa Máxima..... 10%-1997

Tasa Mínima.....3.5%-2015

$$v_f = v_p (1 + i)^{n-1}$$

$$i = \left(\frac{v_f}{v_p} \right)^{\frac{1}{n-1}} - 1$$

$$i = (3.5 / 10)^{\frac{1}{18}} - 1$$

$$i = 0.943344 - 1 = 0.05665$$

1998

2-1

$$vf = 10 (1 + (0.05665))$$
$$10 (0.943344) = 9.43$$

1999

$$(0.943344) (9.43) = 8.89$$

2000

$$0.943344(8.89) = 8.89 \dots 3.5$$

Posteriormente procederemos a establecer el numero de pasajeros comerciales en base a estas tasas como sigue:

$$vf = vp (1 + i)^{n-1}$$

Para el año 1997

$$vf \approx 341.744 (1.10) = 375.918.50 - 375.900$$

Para el año 1998

$$375.900(1.0945) = 411442.79 - 411.400$$

hasta el año . . . 2015

Este procedimiento se aplica a cada uno de los diferentes tipos de pasajeros (Nal. Inter Nal. Charter. Regional y General) .

Quedando los resultados como lo muestra la tabla del pronostico de pasajeros comerciales.

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO PASAJEROS COMERCIALES

ESTADISTICA

AÑO	NAL.	TASA	INTER.	TASA	CRAB.	TASA	REG.	TASA %	G. TOT.
1967	20,591								23,586
1968	10,919	-48.97							14,594
1969	8,257	-42.70							10,454
1970	25,520	307.99							30,983
1971	30,649	20.06							35,451
1972	26,833	-12.45							33,541
1973	27,853	3.06							35,330
1974	37,790	38.66							43,483
1975	51,662	36.71							82,947
1976	79,940	54.74							98,790
1977	83,147	4.01							103,704
1978	91,482	10.02					6,382		118,393
1979	107,549	17.58					3,400	-46.73	138,938
1980	124,247	15.33					6032	77.41	163,772
1981	147,449	18.67					6,361	5.45	207,633
1982	152,324	3.31					6,725	5.72	203,735
1983	132,458	-13.04					3,788	-43.87	171,153
1984	141,158	6.57					2,248	-40.85	169,449
1985	206,100	46.01					2,104	-8.41	251,719
1986	168,619	-18.19					2,411	14.59	213,360
1987	152,242	-9.71					2,375	-1.49	200,066
1988	109,675	-27.76					3,218	35.49	134,032
1989	138,570	27.26					3,710	15.29	158,097
1990	181,943	30.36	38,231		127		4,015	8.22	241,088
1991	258,008	42.36	48,559	27.01	9,169		5,228	30.21	357,805
1992	409,809	58.15	85,390	75.85	4,599	-49.84	5,304	1.45	524,420
1993	463,922	13.26	120,244	40.82	17,604	267.13	5,161	-2.70	626,896
1994	589,628	22.79	127,523	6.05	19,284	8.31	6,196	20.05	722,631
1995	382,420	-32.86	165,034	29.42	14,752	-23.50	4,334	-30.05	566,540
1996	341,744	19.33	198,126	33.20	23,357	56.07	4,444		567,671

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO PASAJEROS COMERCIALES

PRONOSTICO

AÑO	NAL	TASA %	INTER.	TASA %	CHARTER	TASA %	REG.	TASA %	G. TOT.
1996	341,744		198,126		23,357		4,444		567,571
1997	375,900	10.00	215,950	9.0	25,200	8.0	4,700	5.0	
1998	411,400	9.43	254,800	8.71	27,200	7.69	4,900	4.75	
1999	448,000	8.89	254,500	8.42	29,200	7.40	5,100	4.51	
2000	485,500	8.39	275,300	8.15	31,250	7.12	5,350	4.29	774,000
2001	523,900	7.91	297,000	7.89	33,400	6.85	5,500	4.07	
2002	563,000	7.46	319,300	7.64	35,600	6.39	5,760	3.87	
2003	602,600	7.04	343,300	7.39	37,850	6.34	6,000	3.68	
2004	640,370	6.64	367,900	7.15	40,160	6.10	6,200	3.49	
2005	680,500	6.26	393,300	6.92	42,500	5.87	6,400	3.32	1,117,650
2006	720,700	5.91	419,670	6.70	44,900	5.65	6,600	3.16	
2007	760,800	5.57	446,900	6.48	47,360	5.94	6,800	3.00	
2008	800,800	5.26	474,900	6.27	49,840	5.23	7,000	2.85	
2009	840,600	4.96	503,700	6.07	52,340	5.03	7,200	2.71	
2010	879,900	4.68	533,300	5.88	54,900	4.84	7,350	2.57	1,475,450
2011	918,700	4.41	563,700	5.69	57,410	4.66	7,500	2.44	
2012	956,900	4.16	594,700	5.50	60,000	4.48	7,700	2.32	
2013	994,500	3.93	626,400	5.33	62,600	4.31	7,900	2.21	
2014	1000,300	3.70	658,620	5.15	65,200	4.15	8,000	2.10	
2015	1100,000	3.50	690,000	5.0	67,800	4.0	8,200	2.00	1,865,200

* DATO ESTADISTICO

2.2 - PRONOSTICO DE OPERACIONES COMERCIALES

Para efecto de las proyecciones del pronóstico de las operaciones comerciales se toma como base la cantidad promedio de pasajeros por avión en relación a la cantidad de pasajeros y operaciones comerciales registradas estadísticamente.

AÑO	PAS.	COM	NAL.	OPE	COM	NAL.
1996	341	744		10	4601	

$$341.744/10.460 = 32.67 - 33 \text{ PAS / AVION}$$

Según los datos estadísticos el número promedio de crecimiento anual de pasajeros por avión es del 2.5% el cual aplicaremos al primer dato estadístico que nos dará consecutivamente año por año el número de pasajeros por avión.

Pasajeros / Avión

Año	Nal.
1996	32.67 · - - 33
1997	33 (1.025) = 33.82 --- 34
1998	33.82 (1.025) = 34.67 --- 35
1999	34.67 (1.025) = 35.53 --- 2015

Para efecto de una mejor certeza probabilística utilizaremos como parámetros solo las cantidades de los años 2000, 2005, 2010 y 2015. Estableciendo la cantidad de operaciones.

De los años intermedios de acuerdo a nuestra ecuación de ajuste exponencial

$$V_f = v_p (1+i)^{n-1}$$

$$i = \left(\frac{v_f}{v_p} \right)^{1/n-1} - 1$$

$$i = (13.490/10.490)^{1/4} - 1$$

$$i = 1.065663 - 1$$

$$i = 0.065663$$

Para el año 1997

$$vf = 10460(1.065663) = 11\ 146\ 83 - 11\ 150$$

Para el año 1998

$$11\ 146\ 83(1.065663) = 11\ 878.77 - 11880$$

Para el 1999

$$11.878\ 77(1.065663) = 12\ 658\ 78 - 12.660$$

$$\text{Para el } 2000(1.065663) = 13\ 490$$

De igual forma establecemos las operaciones del 2001 al 2005 del 2006 al 2010 y del 2011 al 2015 quedando el pronóstico global como se muestra en la tabla de pronóstico de operaciones comerciales.

2.3 - PRONOSTICO DE PASAJEROS HORARIOS

Para el pronóstico de los pasajeros horarios se utilizara como partida el siguiente modelo de *previsión de tránsito horario combinado*.

$$Y = 0.62 (X)^{0.52}$$

Y = PASAJEROS HORARIOS

X = PASAJEROS ANUALES (PRONOSTICO DEL ULTIMO AÑO)

$$Y = 0.62 (1.100.000)^{0.52}$$

$$Y = 858.84 \text{ --- } 860$$

Posteriormente se despeja en la ecuación la tasa para así establecer el pronóstico de pasajeros horarios año por año de la siguiente forma.

$$I = (VF / VP)^{1/19-1}$$

$$I = (860 / 402)^{1/19-1}$$

$$I = 0.04083$$

Para el año 1997

$$VF = 402 (1.04083)$$

$$= 418 - 420$$

Para el año 1998

$$VF = 418.41 (1.04083)$$

$$435.50 - 440$$

AEEROPUERTO INTERNACIONAL DE GUANAJUATO, GTO.

OPERACIONES ANUALES COMERCIALES

ESTADISTICA

AÑO	NAC	TASA	INTERN	TASA	CHA	TASA	TOT.C	TASA	AV.REG	TASA	AV.GEN	TASA	GRAN T	TASA
1967	1,548						1,548				2,507		3,855	
1968	1,140	-26.36					1,140	-26.36			2,033	248.20	9,173	137.95
1969	1,336	17.19					1,336	17.19			6,257	-22.11	7,593	-17.22
1970	1,444	8.08					1,444	8.08			3,574	-42.88	5,018	-33.91
1971	1,455	0.78					1,455	0.78			4,391	22.86	5,846	16.50
1972	1,288	-11.48					1,288	-11.48			5,033	14.62	6,321	8.13
1973	1,332	3.42					1,332	3.42			4,484	-10.91	5,816	-7.99
1974	1,713	28.60					1,713	28.60			3,730	-16.82	5,443	-6.41
1975	1,666	-2.74					1,666	-2.74			5,122	37.32	6,788	24.71
1976	2,698	61.94					2,698	61.94			7,144	39.48	9,842	44.99
1977	2,274	-15.72					2,274	-15.72			7,758	8.36	10,032	1.93
1978	1,364	-40.02					1,364	-40.02	870		7,408	-6.51	9,662	-3.89
1979	1,467	7.55					1,467	7.55	1,485	70.69	9,319	25.80	12,271	27.27
1980	1,493	1.77					1,493	1.77	2,346	57.98	12,427	33.35	16,266	32.56
1981	2,008	34.49					2,008	34.49	2,484	5.88	21,268	71.14	25,780	58.37
1982	1,932	-3.78					1,932	-3.78	2,766	11.35	18,286	-14.02	22,984	-10.78
1983	1,885	-2.43					1,885	-2.43	1,658	46.06	14,815	-18.98	18,358	-20.13
1984	1,942	3.02					1,942	3.02	1,057	-36.25	9,430	-34.35	12,429	32.30
1985	3,230	66.32					3,230	66.32	982	-7.10	10,254	8.74	14,466	16.59
1986	3,188	-1.30					3,188	-1.30	1,040	3.91	6,056	-40.94	10,284	-28.91
1987	3,352	5.14					3,352	5.14	974	-6.35	5,540	-11.82	9,666	-6.01
1988	2,585	-23.48					2,585	-23.48	1,318	33.32	5,048	-5.47	8,931	-7.60
1989	2,409	-6.08					2,409	-6.08	1,535	17.98	5,016	-0.63	8,980	0.55
1990	3,214	33.42	434		10		3,658	51.81	1,758	13.05	5,334	6.34	10,750	19.71
1991	4,840	50.59	634	46.04	476	4,660.00	5,950	62.64	2,399	36.46	2,989	-43.96	11,338	54.7
1992	10,983	126.92	1,197	88.80	191	-39.87	12,371	107.92	2,296	4.29	4,933	65.04	19,600	72.87
1993	14,601	32.94	1,794	49.87	281	47.12	16,676	34.81	2,299	0.13	5,179	4.99	24,154	23.23
1994	18,477	26.55	1,977	10.20	436	55.16	20,849	23.27	2,810	22.23	5,101	-1.51	28,801	19.24
1995	11,930	-35.43	2,441	23.47	166	-61.93	14,537	-30.41	2,202	-21.64	4,737	-7.14	21,476	-23.43
1996	10,460		2,785		276		13,021		2,653		5,189		21,343	

OPERACIONES COMERCIALES

PRONOSTICO

AÑO	NACIONAL	INTER	CHARTER	TOT. COM	AVI. REG.	G. TOT.
1996	10,460	2,985	276	19,621	2,653	21,343
1997	11,150	3,110	290		2,710	
1998	11,880	3,250	300		2,770	
1999	12,670	3,390	320		2,830	
2000	13,490	3,530	330		2,900	20,250
2001	14,060	3,690	330		2,930	
2002	14,660	3,860	360		2,960	
2003	15,280	4,040	370		3,000	
2004	15,930	4,230	390		3,030	
2005	16,600	4,420	400		3,070	24,450
2006	17,000	4,590	410		3,080	
2007	17,400	4,760	420		3,090	
2008	17,840	5,000	430		3,100	
2009	17,280	5,140			3,120	
2010	18,730	5,330			3,130	27,640
2011	19,000	5,470			3,120	
2012	19,280	5,610			3,100	
2013	19,560	5,760			3,000	
2014	19,850	5,910			3,090	
2015	20,140	6,100			3,080	29,820

Para el año 1999
 $VF = 435.50 (1.04083)$
 $= 453.28 - 450$

Para el año 2000
 $VF = 453.28 (1.04083)$
 $= 471.79 - 470...$

Ahora para el calculo de pasajeros de salida y llegada utilizamos como base los totales de pasajeros horarios combinados relacionándolos de la siguiente forma:

<u>PASAJEROS HORARIOS NAL</u>			
AÑO	SAL.	LI	COMB.
*1996	281	335	402
2000			470

*Dato estadístico

Pasajeros horarios de sal. Y llegada al año 2000

salida
 $281/402 = 0.699004975$
 $0.699004975 (470) = 328.53 - 330$
 Llegada
 $335/402 = 0.83333333$
 $0.83333333 (470) = 391.66 - 390$

Para el pronostico de posiciones simultáneas y operaciones horarias se establecerán de igual forma, utilizando el modelo matemático de la misma tabla que, para el pronostico de pasajeros horarios.

3).- OBTENCION DE CIFRAS

El pronostico de los pasajeros horarios nos darán como resultado las cifras que se utilizaran para determinar los parámetros de los distintos elementos del proyecto que nos servirán para establecer las dimensiones adecuadas a ellos esto de acuerdo a un estudio de aforos realizado por el personal del departamento de planeación de la dirección general de aeropuertos.

* MODELOS MATEMATICOS *
PARA LA PREVISION DEL TRAFICO HORARIO

Operaciones Horarias	Pasajeros Horarios	Posiciones Simultaneas Comerciales
<p>1. - $Y = 0.04X$ ^{0.57} (OHC) $Y = 0.035X$ ^{0.57} Operaciones Comerciales Anuales (Nal. + Int. + Charte) $T_{50} = 2.03 \left(\frac{M}{6200} \right)^{0.635}$</p>	<p>4. - $Y = 0.62X$ ^{0.51} (PHCN) <input checked="" type="checkbox"/> $Y = 0.26X$ ^{0.58} Pasajeros Nacionales de toda la red.</p>	<p>9. - $Y = 0.02X$ ^{0.6} (PSC) Posiciones simultaneas Comerciales, incluyen todos los aeropuertos que forman la red.</p>
<p>2. - $Y = 0.14X$ ^{0.47} (OHAG) $Y = 0.18X$ ^{0.44} Operaciones Anuales - Aviación General.</p>	<p>5. - $Y = 0.015X$ ^{0.77} (PHCN) Pasajeros Nacionales, rango de 400,000 a Millones. $T_{50} = 7.76 \left(\frac{P}{6200} \right)^{0.02}$</p>	<p>10. - $Y = 0.007X$ ^{0.73} (PSC) Rango, mayores de 5 posiciones.</p>
<p>3. - $Y = 0.07X$ ^{0.54} (OHTC) $Y = 0.16X$ ^{0.44} Operaciones Anuales Totales (Comerciales + Aviación General.)</p>	<p>6. - $Y = 0.64X$ ^{0.50} (PHCN) Pasajeros Nacionales rango de 400,000 a cero.</p>	<p>11. - $Y = 0.09X$ ^{0.38} (PSC) $Y = 0.033X$ ^{0.53} Rango, menores de 5 posiciones.</p>
<p>Variable Y,X Y = Operaciones Horarias X = Operaciones Anuales</p>	<p>7. - $Y = 0.13X$ ^{0.64} (PHCI) Pasajeros Internacionales de toda la red.</p>	<p>Variables Y,X Y = N.Gm. de posiciones de Aviones en plataforma. X = Operaciones anuales Comerc. (Nal. + Int. + Chartes)</p>
<p>MLJ=FEB*95</p>	<p>8. - $Y = 0.035X$ ^{0.74} (PHIC) Pasajeros Internacionales rango de 300,000 a millón Variable Y,X Y = Pasajeros Horarios X = Pasajeros Anuales</p>	<p>$Y = 0.006X$ ^{0.85} $Ns = 0.35 \text{ no } + \frac{N_0}{800}$ Ns = Posiciones simultaneas de aviación general no = (OHAG) No. = Operaciones anual</p>

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GTO.

PRONOSTICO DE PASAJEROS HORARIOS

AÑO NACIONALES

	LLEGADA	SALIDA	COMBINADOS
1996	281	335	402
2000	330	400	475
2005	410	490	590
2010	510	610	730
2015	630	750	900

INTERNACIONALES

AÑO

	LLEGADA	SALIDA	COMBINADOS	TOTAL
1996	147	151	220	424
2000	190	195	285	540
2005	265	270	395	730
2010	365	375	545	1000
2015	500	515	750	1340

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GTO.

PRONOSTICO OPERACIONES HORARIAS

AÑO	NUMERO DE OPE.
*1996	6
2000	7
2005	9
2010	11
2015	14

*DATO ESTADISTICO

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GTO.

PRONOSTICO

POSICIONES SIMULTANEAS COMERCIALES

AÑO	NUM. POSICIONES	TIPO DE AVION
*1996	2	1- 1B -737- 300 1- 1B -737- 300
2000	3	1 1B-737 - 300 N-2B 727- 200
2005	3	N-1B-737 - 300 1-2B-757-200
2010	4	N-1B-737-300 N-1A-320 1- 2B-757-200
2015	5	N- 1B-737-300 N- 2A-320 1- 2B-757-200

*DATO ESTADISTICO

DETERMINACION DE PARAMETROS

VESTIBULO GENERAL

METODOLOGIA -

PARA DIMENSIONAR ESTA AREA SE TOMA EN CUENTA UN PORCENTAJE DE LA SUMA TOTAL DE LOS PASAJEROS DE SALIDA Y DE LOS DE LLEGADA, CON SUS RESPECTIVOS ACOMPAÑANTES ASI COMO LAS AREAS DE LOS ELEMENTOS QUE SON PARTE DEL VESTIBULO

JUSTIFICACION. -

EN BASE A VISITAS REALIZADAS A VARIOS AEROPUERTOS DE LA REPUBLICA MEXICANA POR EL PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE PLANEACION DE LA D.G.A. SE HA OBSERVADO QUE EL 30% DE LAS PERSONAS SE ENCUENTRAN EN ESTA AREA.

LA RAZON POR LA CUAL SE DEBE CONSIDERAR EL AREA DE MODULOS DE INFORMACION, CORREOS, TELEGRAFOS, TELEFONOS, BANCO, TIENDAS, BEBEDEROS, SANITARIOS Y LOCKERS GUARDA-EQUIPAJE, ES PARA QUE SEAN DE FACIL LOCALIZACION PARA EL USUARIO, DADO QUE EL VESTIBULO GENERAL ES UNA AREA DE TRANSICION.

EL FACTOR DE \cdot M²/PERSONA DE PIE SE OBTUVO DEL ANALISIS DEL AREA DE CONFORT (ESTATICA O EN ACCION), LO MISMO QUE EL AREA DEL 1.5 M² PARA UNA PERSONA SENTADA VER CROQUIS

PROCEDIMIENTO. -

A ESTA AREA DE VESTIBULO SE SUMARA EL AREA DE LOS DISTINTOS SERVICIOS NECESARIOS PARA EL USUARIO LOS CUALES ENUMERAMOS COMO SIGUE.

AREA DE MODULO DE INFORMACION
AREA DE MODULO DE TELEGRAFO
AREA DE TELEFONOS LOCALES Y L D
AREA DE BANCOS PARA CAMBIO DE MONEDA
AREA DE TIENDAS
AREA DE BEBEDEROS
AREA DE MODULOS DE CIA DE SEGUROS
AREA DE SANITARIOS MUJERES
AREA DE SANITARIOS HOMBRES
AREA DE GUARDA EQUIPAJES
AREA DE CIRCULACION

- AREA TOTAL DEL VESTIBULO GENERAL

PROCEDIMIENTO

[PAS. HOR. (30) + PAS. HOR.] [0.20] = PASAJEROS EN VESTIBULO

$$\begin{aligned} (1.340)(0.30) + 1.340 &= \\ 402 + 1.340 &= 1.742 \end{aligned}$$

$$(1.742) (0.30) = 522.6 \text{ --- } 523 \text{ PERS.}$$

AREA PERS. DE PIE

$$\begin{aligned} (523)(0.60) &= 314 \text{ PER.} \\ 314 \times 1 \text{ M}^2 &= 314 \text{ M}^2. \end{aligned}$$

AREA PERS. SENT.

$$\begin{aligned} 209 \times 1.5 \text{ M}^2 &= 313.5 \text{ M}^2 \\ 313.5 + 314 &= 627.5 \text{ M}^2 \text{ AREA DE VESTIBULO.} \end{aligned}$$

MODULOS DE INFORMACION

METODOLOGIA. -

PARA DAR EL NUMERO DE MODULOS Y SU AREA, SE CONSIDERA EL NUMERO TOTAL DE PASAJEROS ANUALES TANTO DE SALIDA COMO DE LLEGADA, QUE MANEJA CADA AEROPUERTO VIENDO LA CLASIFICACION QUE SE PROPONE DE ACUERDO AL NUMERO TOTAL DE PASAJEROS QUE MANEJA EL AEROPUERTO, SE OBTIENE EL NUMERO DE MODULOS, CUYA AREA DEPENDERA DE LA CANTIDAD DE MODULOS, MULTIPLICADO POR EL AREA QUE OCUPA EL MUEBLE, CON UNA PERSONA ENCARGADA DE DAR LA INFORMACION

JUSTIFICACION. -

EN OBSERVACIONES EFECTUADAS EN DIFERENTES AEROPUERTOS DEL PAIS EL USUARIO ACUDE A LOS MODULOS DE DOCUMENTACION, VIGILANCIA, CONCESIONES Y EN OCACIONES HASTA A LA ADMINISTRACION, ENTORPECIENDO ASI, LAS FUNCIONES DE CADA AREA.

PROPONEMOS LA EXISTENCIA DE CUANDO MENOS 1 MODULO PARA CADA AEROPUERTO POR PEQUEÑO QUE SEA, PORQUE LA PRESENCIA DE UNA PERSONA ENCARGADA DE ORIENTAR A LOS USUARIOS QUE LO NECESITEN, HARA MAS FACIL EL DESPLAZAMIENTO DEL USUARIO POR EL EDIFICIO

NUMERO DE PASAJEROS ANUALES		NUMERO DE MODULO
MENOS DE		1
1'000.000	A	2
POR CADA		1+

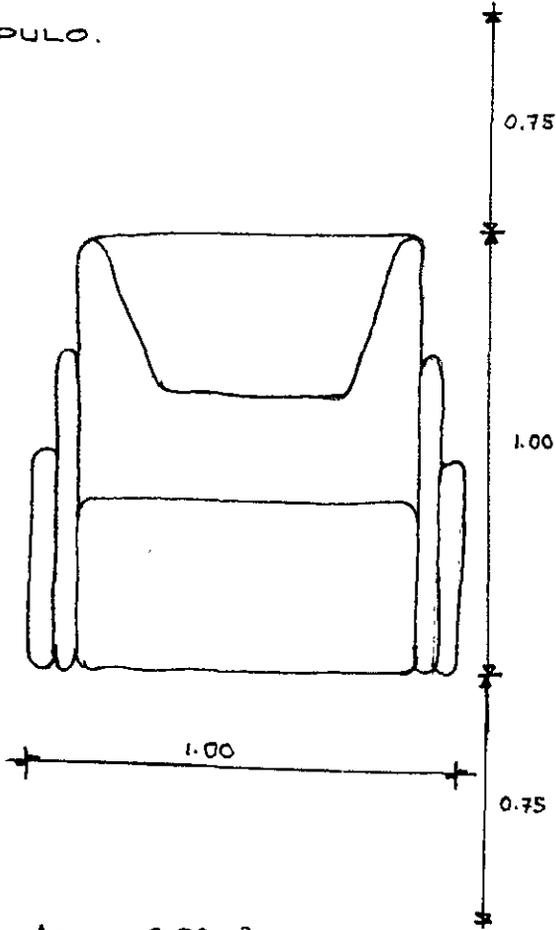
AREA DE MODULOS

NUMERO DE MODULOS X 2 5 M2 - AREA TOTAL DE MODULOS

PROCEDIMIENTO:

DE 1.000.000 A 5 000 000. DE PASAJEROS ANUALES 2 MODULOS
2MOD X 2 5M2 = 5 0M2

MODULO.



CORREO

METODOLOGIA

PARA DIMENSIONAR LA OFICINA DE CORREOS, SE TOMA EN CUENTA EL NUMERO TOTAL DE PASAJEROS ANUALES QUE MANEJA EL AEROPUERTO SABIENDO EL NUMERO DE PASAJEROS. SE PROPONE UNA CLASIFICACION DONDE SE OBTIENE EL AREA DE LA OFICINA EL AREA DE ESTA SE OBTIENE DE UN ANALISIS HECHO EN BASE A LOS MUEBLES QUE SE UTILIZAN Y LAS CIRCULACIONES QUE GENERAN LOS USUARIOS

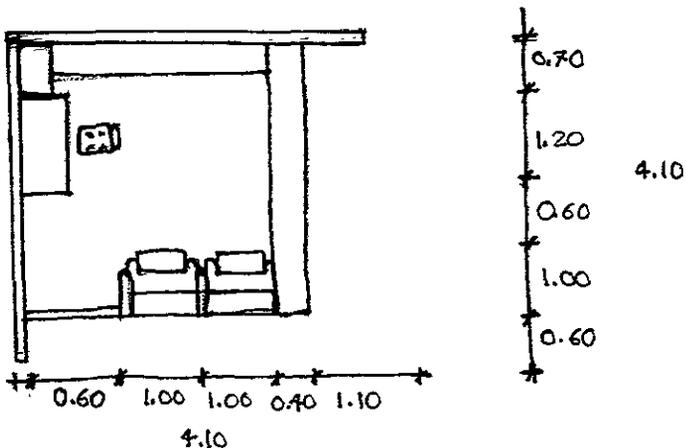
JUSTIFICACION.-

LA CANTIDAD DE 2 75 MILLONES DE PASAJEROS ANUALES LOS DE LA F A A EL AREA ESTA ANALIZADA EN CROQUIS ANEXO

PROCEDEIMIENTO:

SE CONSIDERA QUE POR CADA 2.75 MILLONES DE PASAJEROS ANUALES SE REQUIERE DE UN AREA DE 17.0M² ENTONCES:

$$1.866.000./ 2.750.000 = 0.67 \times 17M^2 = 11.53M^2 \dots 12M^2$$



$$\text{AREA } 4.10 \times 4.10 = 16.80 \approx 17m^2.$$

TELEGRAFO

METODOLOGIA -

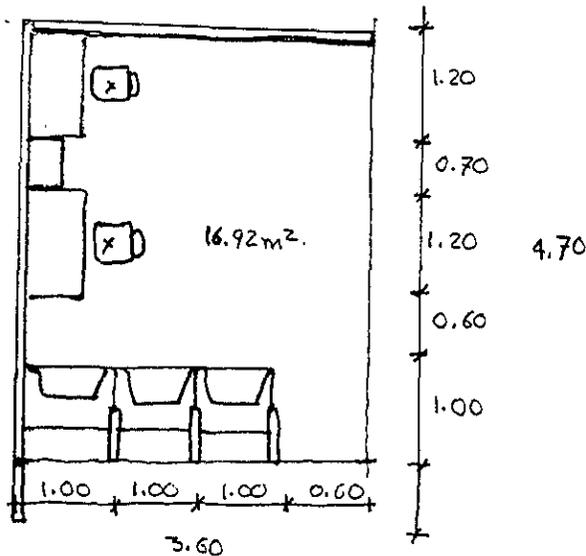
PARA DAR LA DIMENSION DE ESTA OFICINA SE TOMA EN CUENTA EL MOVILIARIO QUE SE UTILIZA Y CIRCULACIONES QUE GENERAN LOS USUARIOS TAMBIEN SE DEBE CONSIDERAR EL NUMERO TOTAL DE PASAJEROS ANUALES QUE MANEJA EL AEROPUERTO

JUSTIFICACION

LA CANTIDAD DE 2 75 MILLONES DE PASAJEROS ANUALES LOS DE LA F A A. EL AREA ESTA ANALIZADA EN CROQUIS ANEXO

PROCEDIMIENTO. -

$$1.866.000 / 2.750.000 = 0.67 \times 17M^2 = 11.53M^2 \text{---} 12M^2$$



TELEFONOS DE LARGA DISTANCIA.

METODOLOGIA -

SE CONSIDERA EL NUMERO DE PASAJEROS ANUALES QUE MANEJA EL AEROPUERTO. Y EL AREA QUE NECESITA UNA CABINA

TENIENDO EL NUMERO DE PASAJEROS. SE DA UN LIMITE PARA OBTENER EL NUMERO DE TELEFONOS.

EL AREA ESTA EN FUNCION DE UNA PERSONA HABLANDO COMODAMENTE DE PIE.

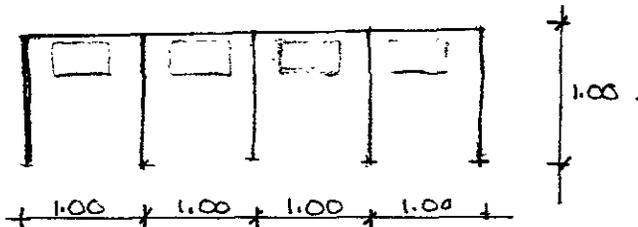
JUSTIFICACION. -

INFORMACION TOMADA DE LA F.A.A. EL AREA DE LA CABINA SE DA EN BASE A EL ANALISIS HECHO CON UNA PERSONA HABLANDO

PROCEDIMIENTO. -

POR RECOMENDACIONES INTERNACIONALES SE PROPONEN 4 CABINAS PARA LARGA DISTANCIA Y 10 PARA SERVICIO LOCAL POR CADA MILLON DE PASAJEROS ANUALES O FRACCION.

$$(1,866,000) (14) / 1,000,000 = 26.12 \dots 26$$
$$26 \times 1\text{M}^2 = 26\text{M}^2.$$



BANCO PARA CAMBIO DE MONEDA

METODOLOGIA -

ESTA AREA ESTA DETERMINADA POR LOS ELEMENTOS BASE DEL MISMO (PRIVADO CON UN ESCRITORIO Y ARCHIVERO SECRETARIA CON UN ESCRITORIO ARCHIVERO CAJA DE SEGURIDAD Y MOSTRADOR PARA 3 CAJEROS) QUE SERA LA ZONA ADMINISTRATIVA TAMBIEN TENDRA UN VESTIBULO PARA LOS USUARIOS DEL BANCO CONSIDERANDO LA AFLUENCIA DE PASAJEROS AL EDIFICIO Y SABRIENDO QUE POR CADA MEDIO MILLON DE PASAJEROS ANUALES HABRA 5 TRABAJADORES EN EL BANCO JUSTIFICACION

ESTA AREA SOLO SE CONSIDERA EN AEROPUERTOS INTERNACIONALES Y SE DEBE A LA AFLUENCIA DE PASAJEROS INTERNACIONALES. TENIENDO EL BANCO DIVIDIDO EN DOS ZONAS:

- 1 -ZONA ADMINISTRATIVA
- 2 -ZONA DE VESTIBULO

LA PRIMERA ESTA EN FUNCION DEL PRIVADO Y PERSONAL LA SEGUNDA AREA ESTA EN FUNCION DE PASAJEROS INTERNACIONALES AL EDIFICIO

LA PROPOSICION DE NUMERO DE TRABAJADORES PARA ESTA AREA SE DA POR LA COMPARACION DE LOS ELEMENTOS SIMILARES EXISTENTES EN LOS EDIFICIOS DE GUADALAJARA Y MEXICO, Y POR EL MOVIMIENTO DE PASAJEROS OBSERVADO

PROCEDIMIENTO -

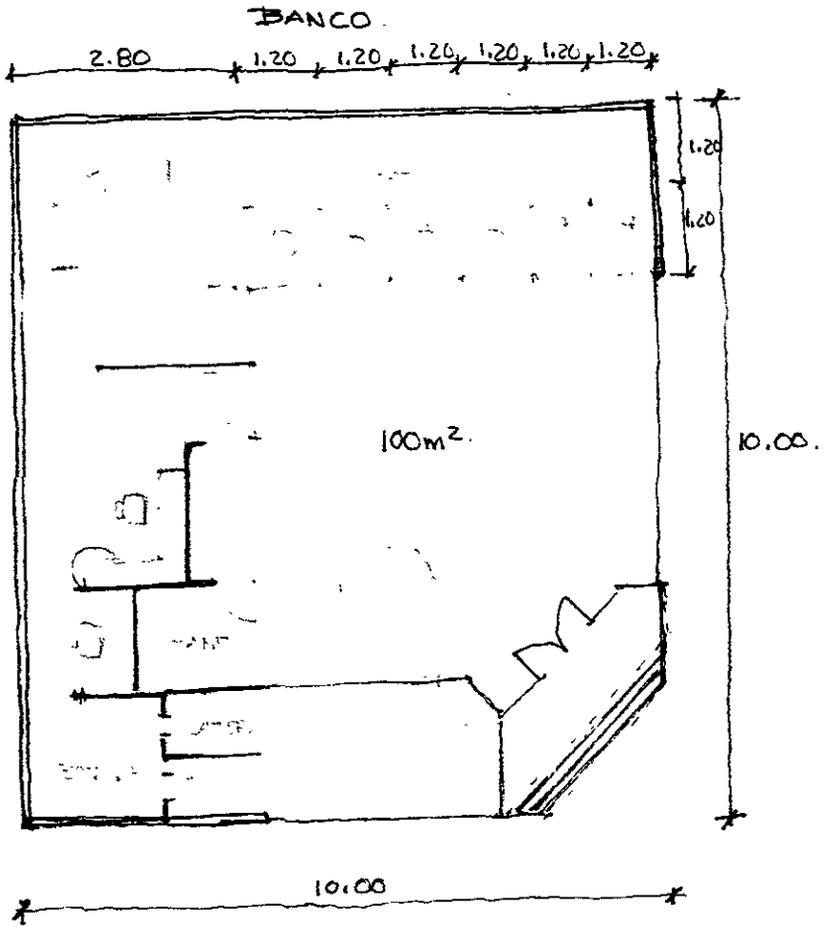
ZONA ADMINISTRATIVA

5 TRAB / 500.000 PAS.
 $(5)(1.866.000) / 500.000 = 18.66 \text{---} 19 \text{ TRAB.}$
 $(19)(24) / 5 = 91\text{M}^2$

ZONA DE VESTIBULO

3M² / 500.000 PAS
 $(1.866.000)(3\text{M}^2) / 500.000 = 11.19 \text{---} 11\text{M}^2$

AREA TOTAL = 11.00 + 91 = 102M²



TIENDAS

METODOLOGIA

SU AREA ESTA DADA POR LOS MOSTRADORES PARA EXHIBICION DEL PRODUCTO LUGAR DE TRABAJO PARA EL DEPENDIENTE Y LUGAR DE ALMACENADO. QUE ESTARAN EN FUNCION DE LA AFLUENCIA DE PASAJEROS ANUALES AL AEROPUERTO

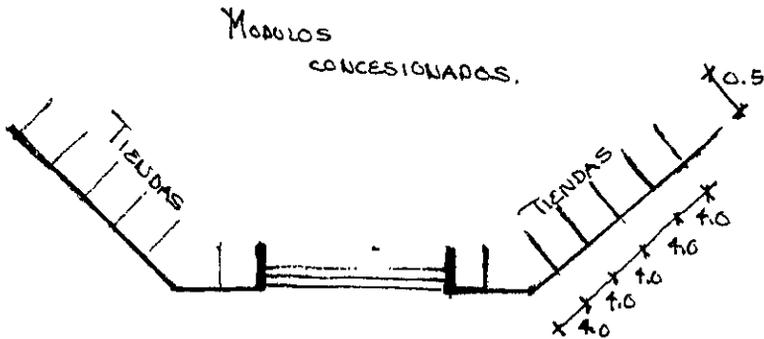
JUSRIFICACION -

LA F A A DETERMINA QUE EL AREA PARA TIENDAS ESTA DADA POR MILLON DE PASAJEROS ANUALES

PROCEDIMIENTO -

65 M2 / MILLON DE PAS

$$1.865\ 000\ (65M2) / 1\ 000.000 = 121\ 29\ M2$$



NUMERO DE BEBEDEROS

METODOLOGIA -

PARA DAR ESTA AREA SE CONSIDERA EL TIPO DE BEBEDEROS Y EL AREA COMPRENDIDA POR UNA PERSONA TOMANDO AGUA COMODAMENTE. ADEMAS EL TANTO POR CIENTO DE PERSONAS EN EL VESTIBULO TENIENDO EL NUMERO DE PERSONAS EN EL VESTIBULO SE DIVIDE ENTRE UN FACTOR DADO PARA OBTENER EL NUMERO DE BEBEDEROS.

JUSTIFICACION.-

EL AREA QUE SE DA POR BEBEREROS SE DESPRENDE DEL ANALISIS QUE SE MUESTRA EN EL CROQUIS. LA CANTIDAD DE PERSONAS (450) ESTA DADA POR EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL D.F

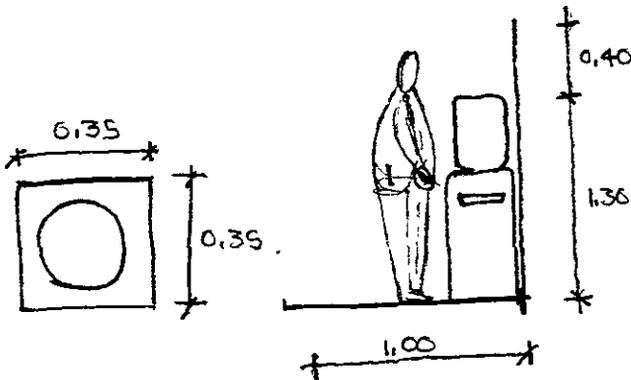
PROCEDIMIENTO.-

PAS. CONB. X (F.V) + PAS. CONB (0.30)

$[(1.340)(0.30) + 1.340][0.30] = 522.6-523$

$523 / 450\text{PERS POR BEB.} = 1.16 \text{ BEB.}$

$2 \times 1\text{M}^2 = 2\text{M}^2.$



COMPAÑÍAS DE SEGUROS

METODOLOGIA -

- PARA DAR EL AREA SE CONSIDERA EL NUMERO TOTAL DE PASAJEROS ANUALES QUE MANEJA EL AEROPUERTO Y VIENDO EN LA TABLA DE CLASIFICACION LA CANTIDAD DE MODULOS QUE CORRESPONDA. MULTIPLICAMOS ESE NUMERO POR EL AREA DE CADA MODULO.

JUSTIFICACION -

EN LA CLASIFICACION NO SE CONSIDERAN LOS AEROPUERTOS QUE MANEJAN MENOS DE 250.000 PASAJEROS ANUALES. PORQUE LA CONCESION A LA COMPAÑIA DE SEGUROS NO ES RENTABLE

PROCEDIMIENTO -

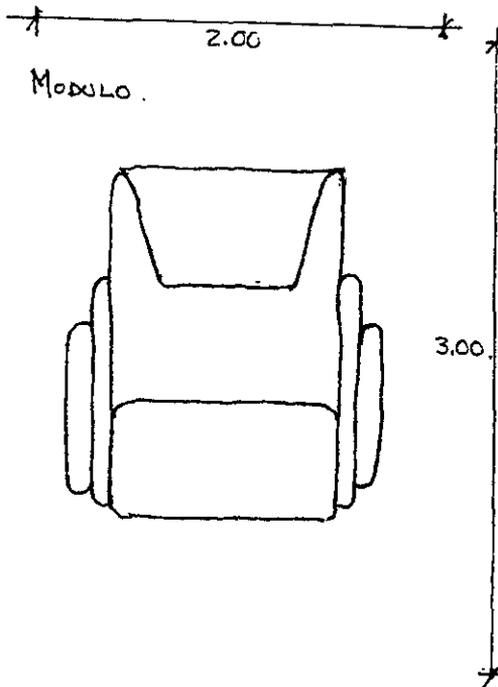
NO DE PASAJEROS ANUALES

CANT. DE MOD

1.000 000 A 5 000.000

4 MOD

4 MOD x 6 0M2/MOD = 24M2



SANITARIOS

METODOLOGIA -

ESTA AREA ESTARA DIMENSIONADA EN BASE AL NUMERO DE MUEBLES Y CIRCULACIONES QUE NECESITA EL USUARIO. ADEMAS NECESITAMOS EL NUMERO DE USUARIOS QUE LLEGARAN AL EDIFICIO.

TENIENDO EL NUMERO DE PASAJEROS EN HORA PICO SE TOMA UN PORCENTAJE CON SUS RESPECTIVOS ACOMPAÑANTES. DESPUES SE DIVIDE ESE PORCENTAJE ENTRE UN FACTOR DADO Y NOS DA EL NUMERO DE MODULOS REQUERIDOS. DESPUES DE SABER EL NUMERO, SE MULTIPLICA POR EL AREA DE CADA MODULO.

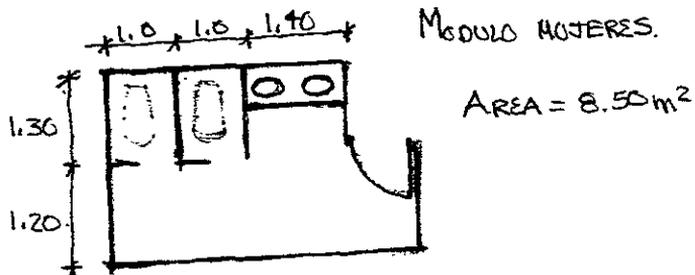
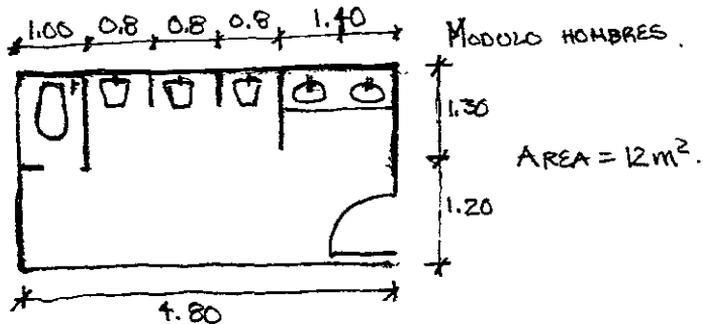
JUSTIFICACION.-

EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES DEL D.F. ESTABLECE QUE POR CADA 400 USUARIOS HABRA UN MODULO SANITARIO, QUE SERIA EL FACTOR ENTRE EL CUAL DIVIDIRIAMOS EL PORCENTAJE DE USUARIOS QUE LE CORRESPONDE A ESTA AREA.

PROCEDIMIENTO.-

$$[(1.340)(0.30) + 1.340] [0.30] = 523 \text{ USUARIOS}$$

$$523 / 400 \text{ PERS. / MOD} = 1.33 \text{---} 2 \text{ MODULOS}$$
$$2 \times 12 \text{M}^2 = 24 \text{M}^2$$



LOCKERS GUARDA EQUIPAJE

METODOLOGIA. -

SU AREA SE OBTIENE CONSIDERANDO LA ZONA DE LOCKERS QUE ESTA EN FUNCION DE LA AFLUENCIA DE PASAJEROS ANUALES MAS EL LUGAR DE CONTROL.

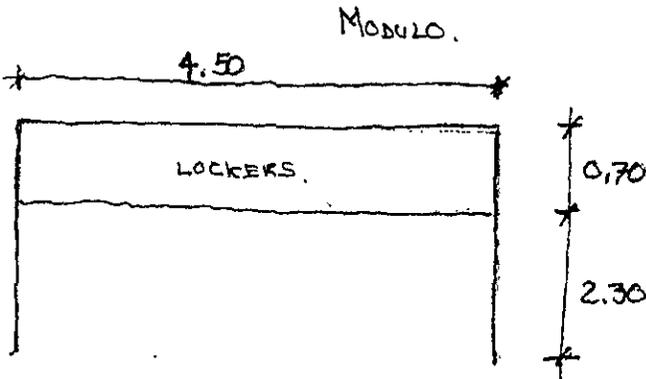
JUSTIFICACION. -

LA F.A.A DETERMINA QUE EL AREA ESTARA DADA POR MILLON DE PASAJEROS ANUALES.

PROCEDIMIENTO. -

SE CONSIDERA UN MODULO BASICO DE 7M². POR CADA MILLON DE PASAJEROS ANUALES.

$$1.866.000.0 \times 7M^2 / 1.000.000.0 = 13.06M^2 \dots 13M^2$$



CIRCULACIONES

METODOLOGIA -

SU AREA SE DIVIDE EN:

1. - CIRCULACIONES HORIZONTALES
2. - CIRCULACIONES VERTICALES
- 3 - RAMPAS

LA PRIMERA ESTA DADA POR LA EXISTENCIA DE LOCALES A COMUNICAR CONSIDERANDO 1.20 MTS DE ANCHO MINIMO.

LA SEGUNDA ESTA DADA POR LA EXISTENCIA DE NIVELES A COMUNICAR CON 1.20 MTS DE ANCHO MINIMO.

LA TERCERA ESTA DADA POR LA EXISTENCIA DE CARGA POR TRANSPORTAR A OTRO NIVEL.

EL AREA DE CIRCULACIONES ESTA EN FUNCION DE LA SUMA DE AREAS DE LOS ELEMENTOS DEL EDIFICIO

JUSTIFICACION -

PARA DETERMINAR EL AREA DE CIRCULACIONES SE CONSIDERA EL 30% DEL AREA TOTAL POR SER EL PORCENTAJE IDEAL NORMADO POR LOS DIFERENTES EDIFICIOS DE LA RED DE AEROPUERTOS

PROCEDIMIENTO -

$$[627.5 + 5.0 + 12.0 + 26 + 102 + 121 + 1 + 24 + 40 + 13] [0.30] = 1.263 \text{M}^2$$

RESTAURANTE.

METODOLOGIA

SE CONSIDERA UN PORCENTAJE DEL TOTAL DE PASAJEROS DE SALIDA MAS SUS ACOMPAÑANTES EN HORA CRITICA QUE MULTIPLICADO POR UN FACTOR PARA PERSONAS EN RESTAURANTE NOS DA LA MEDIDA DE ESTA AREA

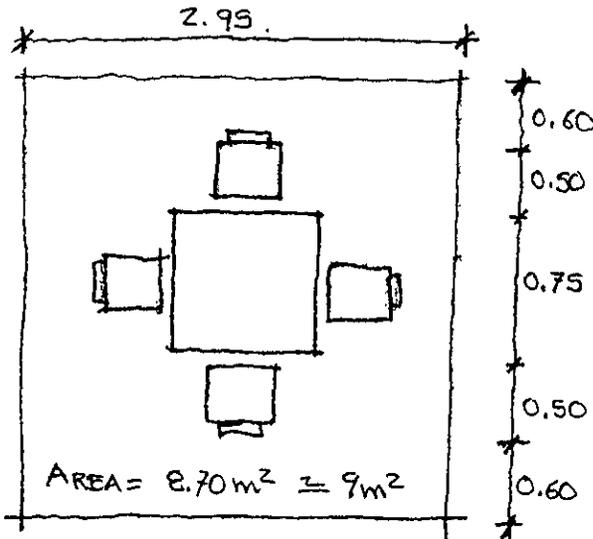
JUSTIFICACION -

POR OBSERVACIONES EN DIFERENTES AEROPUERTOS DEL PAIS EFECTUADOS POR PERSONAL DEL DEPARTAMENTO DE PLANEACION, SE VIO QUE DE TODOS LOS PASAJEROS DE SALIDA, ACUDEN A ESTA AREA APROXIMADAMENTE UN 25%, Y EL RESTO PERMANECE EN DIFERENTES PUNTOS DEL EDIFICIO, MIENTRAS LOS PASAJEROS DE LLEGADA DESPUES DE RECLAMAR SU EQUIPAJE SALE DEL EDIFICIO NO HACIENDO USO DEL RESTAURANTE

CADA PERSONA NECESITA PARA ESTA AREA 2.25 M2, QUE RESULTA DE UN MODULO DE ACUERDO A LOS MUEBLES QUE OCUPA (MESA Y SILLA) MAS CIRCULACIONES.

PROCEDIMIENTO -

$$\begin{aligned} & [(1 \text{ PAS DE SAL }) (0.30) + \text{PAS DE SAL.}][0.25] = \\ & [(1 \text{ 265})(0.30) + 1 \text{ 265 }][0.25] = 411.25 \text{ PERS. } \dots 412 \text{ PERS} \\ & 412 \text{ PERS} / 4 \text{ PERS} / \text{MOD.} = 103 \text{ MODULOS} \\ & 103 \text{ MOD} \times 9 \text{ M}^2 = 927 \text{ M}^2 \end{aligned}$$



COCINA.

METODOLOGIA. -

PARA OBTENER LA MEDIDA DE ESTE ELEMENTO. MULTIPLICAMOS EL AREA DEL RESTAURANTE POR UN PORCENTAJE ESTABLECIDO

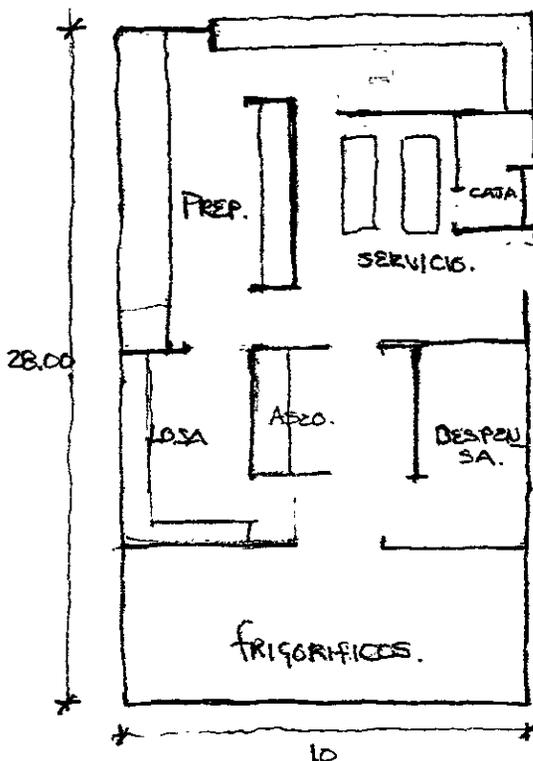
JUSTIFICACION -

POR EL ANALISIS DE COMPARACION ENTRE LAS AREAS QUE OCUPAN LOS RESTAURANTES Y SUS COCINAS EN LOS DIFERENTES AEROPUERTOS DEL PAIS SE HA OBSERVADO QUE LA COCINA POR LO GENERAL OCUPAR UN 30% DEL AREA QUE TIENE EL RESTAURANTE Y QUE AQUELLA AREA ES DE LAS QUE PRESENTAN MENOS ANOMALIAS EN SU FUNCIONAMIENTO POR EL AREA QUE OCUPAN.

PROCEDIMIENTO -

(AREA DE COMENSALES) (0.30) = AREA DE COCINA

927M2 (0.30) = 278 10M2



BAR

METODOLOGIA. -

ESTA AREA SE OBTIENE DE MANERA SIMILAR A LA DE LA COCINA. MULTIPLICAMOS EL AREA DEL RESTAURANTE POR UN PORCENTAJE ESTABLECIDO

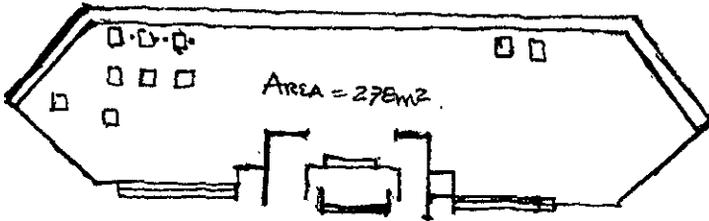
JUSTIFICACION -

POR SIMILITUD EN CUANTO A LA DIMENSION DE LAS AREAS QUE OCUPAN EL BAR Y EL RESTAURANTE DE DIFERENTES AEROPUERTOS DEL PAYS. SE DA QUE EL BAR OCUPA UN 30% DEL AREA QUE REQUIERE EL RESTAURANTE. ADEMAS EL SERVICIO QUE SE OFRECE EN ESTA AREA NO ES TAN INDISPENSABLE COMO EL DEL RESTAURANTE

PROCEDIMIENTO. -

(AREA DE COMENSALES) (0.30) = AREA DE BAR

$$927M2 \times (0.30) = 278M2$$



SANITARIOS

METODOLOGIA -

ESTA AREA ESTARA DIMENSIONADA EN BASE AL NUMERO DE MUEBLES Y CIRCULACIONES QUE NECESITA EL USUARIO, QUE ESTARAN EN FUNCION AL NUMERO DE USUARIOS QUE LLEGARAN A ESTA AREA

JUSTIFICACION -

EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIONES PARA EL D.F. ESTABLECE QUE POR CADA 400 USUARIOS HABRA UN MODULO SANITARIO QUE SERIA EL FACTOR ENTRE EL CUAL DIVIDIRIAMOS EL NUMERO DE USUARIOS

PROCEDIMIENTO -

$$412 \text{ USUARIOS} / 400 \text{ PERS} / \text{MOD} = 1 \text{MOD}$$

$$1 \times 12 \text{M}^2 = 12 \text{M}^2$$

OFICINAS DE GOBIERNO.

METODOLOGÍA -

ESTA AREA ESTARA DADA POR LA SUMA DE LAS AREAS QUE INTERVIENEN EN ELLA MAS UNA CIRCULACION Y SERA DIMENSIONADA DE ACUERDO A LAS NECESIDADES PROPIAS DE CADA DEPENDENCIA.

JUSTIFICACION.-

YA QUE TODOS LOS AEROPUERTOS REQUIEREN DE UN GOBIERNO PARA SU FUNCIONAMIENTO, SE HAN CONSIDERANDO CIERTOS ELEMENTOS EN LOS CUALES SE DA DICHO GOBIERNO Y EN LOS CUALES SE ESTABLECIO UN AREA DE 600M2 COMO HIPOTESIS, EN FUNCION A LA MAGNITUD DE LAS INSTALACIONES AEROPORTUARIAS

PROCEDIMIENTO.-

- + AREA OFICINAS A S A
- + AREA OFICINAS S.C.T.
- + AREA OFICINAS VIGILANCIA
- + AREA SUBESTACION
- + AREA MANTENIMIENTO
- + AREA CIRCULACIONES
- + AREA ADMINISTRACION

= AREA TOTAL DE OFICINAS DE GOBIERNO = 600M2

VESTIBULO DE DOCUMENTACION.

METODOLOGIA. -

PARA OBTENER EL AREA MULTIPLICAMOS LA LONGITUD DE MOSTRADOR POR LONGITUD DE COLA.

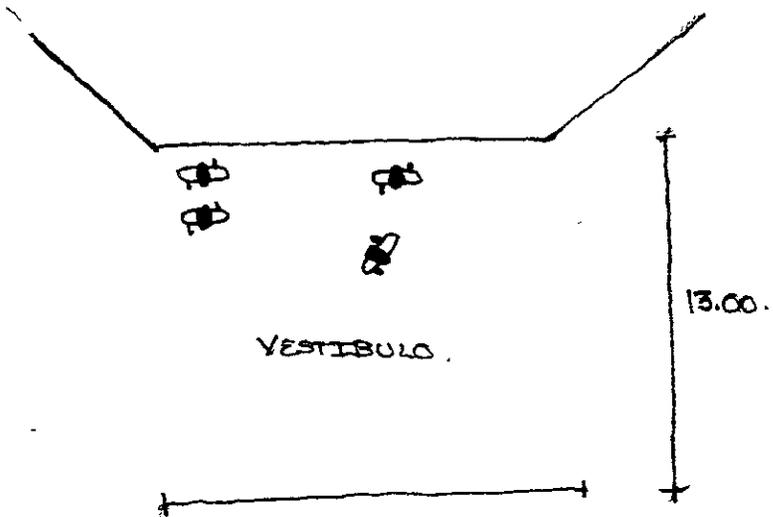
JUSTIFICACION. -

HEMOS CONSIDERADO UNA LONGITUD DE COLA DE 13 M., EN BASE A AFOROS REALIZADOS A VARIOS AEROPUERTOS DEL PAIS Y A RECOMENDACIONES DE LA O.A.C.I., EN CUANTO A LA LONGITUD DEL MOSTRADOR ESTA DADA POR LA CANTIDAD DE PERSONAS A DOCUMENTAR Y DEL NUMERO DE DOCUMENTADORES.

PROCEDIMIENTO:

NACIONAL MAS INT. NAC.

$$13ML \times 21ML = 273M^2$$



NUMERO DE DOCUMENTADORES.

METODOLOGIA -

PARA OBTNER EL NUMERO DE DOCUMENTADORES NECESITAMOS NUMERO DE PERSONAS A DOCUMENTAR TIEMPO MAXIMO DE PROCESAMIENTO, TIEMPO-PROMEDIO DE PROCESAMIENTO POR PERSONA

SE DIVIDE EN NUMERO DE PERSONAS A DOCUMENTAR ENTRE EL TIEMPO MAXIMO DE PROCESAMIENTO PARA OBTENER PASAJEROS DOCUMENTADOS POR MINUTO DESPUES, SE DIVIDE EL NUMERO DE PERSONAS DOCUMENTADAS POR MUNUTO ENTRE EL TIEMPO QUE TARDA UN DOCUMENTADOR EN DOCUMENTAR A UNA PERSONA, Y ESTO NOS DA EL NUMERO DE DOCUMENTADORES

JUSTIFICACION -

NACIONAL E INTERNACIONAL

<i>AVION</i>	<i>NO DE DOCUMENTADORES NECESARIOS</i>	<i>TOTAL</i>
<i>1 BOING 737</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>2 AIRBUS 320</i>	<i>4</i>	<i>8</i>
<i>2 B-727</i>	<i>2</i>	<i>4</i>

SUMA = 14 DOC

NOTA ESTO DE ACUERDO A NUESTRO PRONOSTICO DE POSICIONES SIMULTANEAS AL AÑO 2015

LONGITUD DE MOSTRADOR.

METOLOGIA.-

PARA OBTNER LA LONGITUD DE MOSTRADOR SE MULTIPLICA EL NUMERO DE DOCUMENTADORES POR UN FACTOR

JUSTIFICACION.-

FACTOR 1.5

YA QUE UNA BASCULA DA SERVICIO A 2 DOCUMENTADORES. CADA BASCULA MIDE 1 M Y CADA MOSTRADOR MIDE 1 M. SI TENEMOS 2 DOCUMENTADORES NECESITAMOS 2 MOSTRADORES Y UNA BASCULA, LO CUAL ES IGUAL A 3 METROS Y TRES METROS ENTRE 2 DOCUMENTADORES ES IGUAL A 1.5 M /DOCUMENTADOR

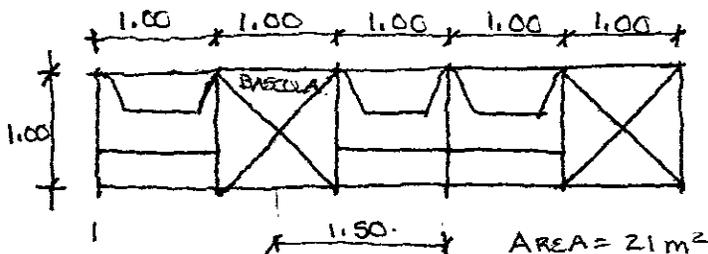
PROCEDIMIENTO -

$$(\text{No DE DOCUMENTADORES}) (1.5) = \text{LONG DE MOSTRADOR}$$

$$(14 \text{ DOC INT}) (1.5) = 21$$

$$21 \times 1\text{M}^2 = 21\text{M}^2$$

NOTA DE ACUERDO AL PRONOSTICO DE POSICIONES SIMULTANEAS AL AÑO 2015 4 DOCUMENTADORES REQUERIRAN DE LA ATENCION A PAS INTERNACIONALES Y EL RESTO A PASAJEROS NACIONALES



SELECCION DE EQUIPAJE EXTERIOR A CUBIERTO. -

METODOLOGIA -

PARA OBTENER ESTA AREA NECESITAMOS LA LONGITUD DE MOSTRADOR PARA MULTIPLICARLA POR UN ANCHO

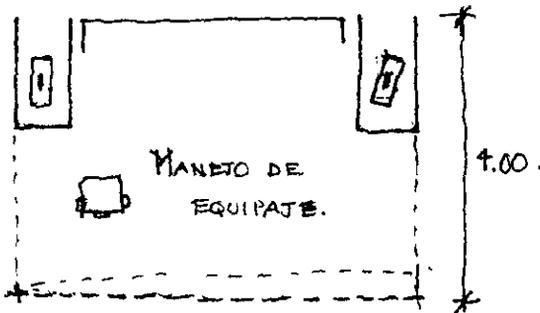
JUSTIFICACION -

EL ANCHO QUE SE DA ES DE 10 METROS, CONSIDERANDO QUE 4 M SON A CUBIERTO PORQUE AQUI EL MALETERO PONE EL EQUIPAJE EN LOS CARRITOS CONTENEDORES QUE LO LLEVARAN A LA AERONAVE Y 6 M. A DESCUBIERTO QUE SON PRODUCTOS DE LAS CIRCULACIONES DE LOS CARRITOS

PROCEDIMIENTO

LONGITUD DE MOSTRADOR POR 4MTS. = AREA A CUBIERTO.

$$21ML \times 4 = 84M^2$$



SALA DE ESPERA GENERAL. AREA DE ESPERA

METODOLOGIA -

PARA OBTENER ESTA AREA NECESITAMOS TENER EL NUMERO DE PASAJEROS EN HORAS PICO. MAS SUS COMPAÑEROS (A LA SALIDA)

TENIENDO ESTOS DATOS SE TOMA UN PORCENTAJE DE PERSONAS SENTADAS Y OTRO PARA PERSONAS DE PIE Y SE MULTIPLICAN POR FACTORES DADOS OBTENIENDO LAS CANTIDADES SE SUMAN Y NOS DARA EL AREA TOTAL DE LA AREA DE ESPERA.

PARA OBTENER EL AREA TOTAL DE LA SALA DE ESPERA GENERAL SE HARA LA SUMA DE TODAS LAS AREAS DE LOS ELEMENTOS QUE LA COMPRENDEN

JUSTIFICACION. -

EN BASE A VISITAS REALIZADAS A VARIOS AEROPUERTOS DEL PAIS POR EL PERSONAL DE PLANEACION, SE HA OBSERVADO QUE UN 60% DE LAS PERSONAS ESTAN SENTADAS Y EL 40% SE ENCUENTRA DE PIE. LOS FACTORES DE 1.25 M2 Y 1 M2 SE SACARON EN BASE A ANALISIS HECHOS EN CAMPO Y A BIBLIOGRAFIA

PROCEDIMIENTO:

NUM DE PERSONAS SENTADAS

$$(\text{NUM. DE PAS DE SAL.} + \text{FACTOR VIS.}) (0.60)(1.5) = \text{AREA DE PERS. SENTADAS}$$

NUM. DE PERSONAS DE PIE

$$(\text{NUM. DE PAS. DE SAL.} + \text{FACTOR VIS.}) (0.40)(1.0) = \text{AREA DE PERS. DE PIE}$$

██████████

$$515 + (515)(0.30) = 669.5 \text{ PERSONAS}$$

PERSONAS SENTADAS

$$669.5 (0.60) = 401.7 - 402 \text{ PERS.}$$

$$402 \times 1.5 \text{M}^2 = 603 \text{M}^2$$

PERS. DE PIE

$$669.5 (0.40) = 267 \text{ PERS.}$$

$$267 \times 1 \text{M}^2 = 267 \text{M}^2 \quad \text{SUMA} = 871 \text{M}^2$$

██████████

$$750 + (750)(0.30) = 975 \text{ PERSONAS}$$

PERSONAS SENTADAS

$$975 (0.60) = 585$$

$$585 \times 1.5 \text{M}^2 = 877.5 \text{M}^2$$

PERSONAS DE PIE

$$975 (0.40) = 390 \text{ PERS.}$$

$$390 \times 1 \text{M}^2 = 390 \text{M}^2 \quad \text{SUMA} = 1267.5 \text{M}^2$$

$$\text{SUMA TOTAL} = 2138.5 \text{M}^2$$

SALA DE ULTIMA ESPERA.

METODOLOGIA -

SE TOMA EN CUENTA EL NUMERO TOTAL DE PASAJEROS INTERNACIONALES DE SALIDA EN HORA PICO, DEL CUAL SE TOMARA UN PORCENTAJE QUE SE MULTIPLICARA POR EL AREA QUE NECESITA CADA PERSONA EN ESTE LUGAR CONSIDERANDO EL AREA PARA UNA PERSONA DE PIE Y UNA SENTADA, SE SUMAN LAS CANTIDADES Y DA EL AREA TOTAL

JUSTIFICACION -

SE TOMA EL 60% DE PERSONAS SENTADAS Y EL 40% DE PIE. EN BASE A OBSERVACIONES HECHAS A VARIOS AEROPUERTOS DEL PAIS EL 1.5 M2 Y 1 M2. SON EL RESULTADO DE UN ANALISIS DE AREAS PROCEDIMIENTO. -

(NUMERO DE PAX DE SAL) (0.60) (1.5) = AREA PERSONAS SENTADAS

(NUMERO DE PAX. DE SAL) (0.40) (1.00) = AREA PERSONAS DE PIE

AREA TOTAL SALA = AREA PERSONAS SENTADAS + AREA PERSONA DE PIE

PERSONAS SENTADAS

515 PAS DE SAL (0.60) (1.5M2) = 463.5M2

PERSONAS DE PIE

515 PAS DE SAL (0.40) (1.0M2) = 206M2 SUMA = 669.5M2

PERSONAS SENTADAS

750 (0.60)(1.5M2) = 675M2

PERSONAS DE PIE

750 (0.40)(1M2) = 300M2 SUMA = 975M2

SUMA TOTAL = 1.644M2

TIENDA LIBRE DE IMPUESTO.

METODOLOGIA -

PARA DAR ESTA AREA SE NECESITA SABER TIPO DE MOBILIARIO ES NECESARIO ASI COMO LAS CIRCULACIONES PARA EL USUARIO.

ANALIZANDO LAS AREAS TANTO DE MUEBLES COMO DE PERSONAS EN MOVIMIENTO NOS DA EL AREA REQUERIDA

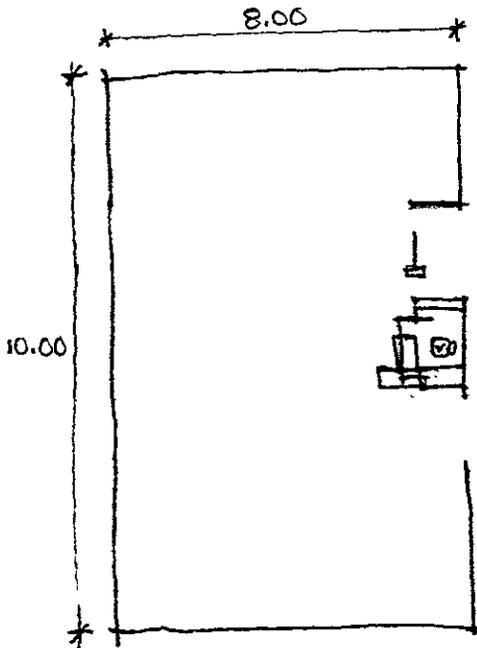
JUSTIFICACION -

ESTA TIENDA UNICAMENTE SE ENCUENTRA EN LOS AEROPUERTOS INTERNACIONALES, YA QUE SOLAMENTE EL PASAJERO DE SALIDA INTERNACIONAL PODRA HACER USO DE ESTA.

EL AREA QUE SE PROPONE ES DE 60 A 80 M² SEGUN SE OBSERVA EN DIFERENTES AEROPUERTOS

PROCEDIMIENTO. -

SE CONSIDERA UNA AREA DE 60 A 80 M²



SANTIAGO.

VESTIBULO

METODOLOGIA -

PARA DAR EL DIMENSIONAMIENTO DE ESTA AREA SE MULTIPLICARA EL TOTAL DE PASAJEROS INTERNACIONALES DE LLEGADA EN HORA CRITICA, POR UN PORCENTAJE Y POSTERIORMENTE POR EL AREA QUE OCUPA UNA PERSONA DE PIE

JUSTIFICACION

EL PORCENTAJE DEL 60% ESTA DADO EN BASE A OBSERVACIONES EN DIFERENTES AEROPUERTOS DEL PAIS. EN LOS QUE SE COMPROBO QUE ES EL PORCENTAJE CORRECTO, YA QUE NO TODOS LOS PASAJEROS LLEGAN AL MISMO TIEMPO A ESTA AREA.

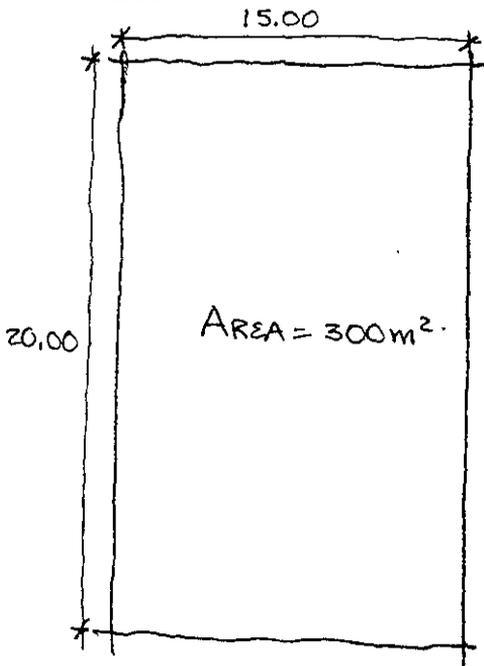
EL AREA DEL 1 M² POR PERSONA DE PIE ES LA OBTENIDA DE EL ANALISIS EFECTUADO.

PROCEDIMIENTO.-

(NUMERO PAX DE ~~ME~~) (0.60) (1 M²) = AREA TOTAL.

500 (0.60) = 300 PERS.

300PERS x 1M² = 300M²



NUMERO DE FILTROS.

METODOLOGIA -

PARA CALCULAR EL NUMERO SE TOMA EN CUENTA EL TOTAL DE PASAJEROS Y SE MULTIPLICA POR EL TIEMPO QUE TARDA UN AGENTE EN REVISAR A UN PASAJERO ENTRE 60 SE PARA SABER EL NUMERO DE PASAJEROS PO MINUTO ENTRE EL TIEMPO MAXIMO DE PROCESAMIENTO DE UN VUELO

JUSTIFICACION -

EN SANIDAD A LA LLEGADA SON 20 SEG / PAX / AGENTE TIEMPO PROMEDIO DEL AFORO DE 13 AEROPUERTOS DE LA REPUBLICA MEXICANA LOS 20 MINUTOS ES EL TIEMPO MAXIMO DE PROCESAMIENTO DE UN VUELO

LOS 4 M2 ESTAN ANALIZADOS EN BASE AL MOSTRADOR AGENTE PASAJERO Y CIRCULACION. VER CROQUIS

PROCEDIMIENTO -

(NUMERO DE PAX) (20 SEG.) = TIEMPO DE PROCESAMIENTO EN SEGUNDOS
 TIEMPO DE PROCESAMIENTO EN SEG

$$\frac{\text{TIEMPO DE PROCESAMIENTO EN SEG}}{20 \text{ SEGUNDOS}} = \text{PASAJERO POR MINUTO}$$

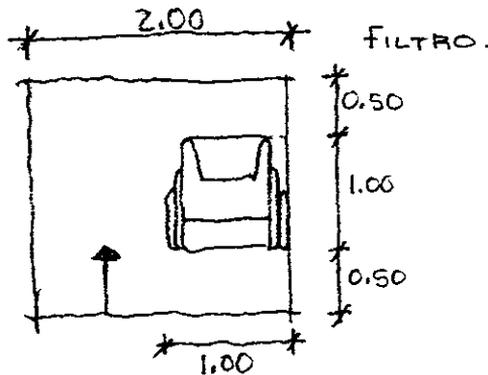
PASAJEROS / MINUTO

$$\frac{\text{PASAJEROS / MINUTO}}{20 \text{ MINUTOS}} = \text{NUMERO DE FILTROS}$$

$$(\text{NUMERO DE FILTROS}) (4 \text{ M}^2 / \text{FILTRO}) = \text{AREA TOTAL DE FILTROS}$$

APLICACIÓN

$(500)(20\text{SEG}) = 10.000\text{SEG DE PROCESAMIENTO}$
 $10.000 / 60\text{SEG} = 166.6 \text{ PASAJEROS / MIN}$
 $167 / 20\text{MIN} = 8.33 \text{ FILTROS} \approx 8 \text{ FILTROS}$
 $8 \times 4\text{M}^2 \text{ POR FILTRO} = 32\text{M}^2$



OFICINAS DE SANIDAD

METODOLOGIA -

PARA DAR LA DIMENSION DE ESTA AREA SE TOMA EN CUENTA EL MOBILIARIO QUE REQUERIRAN LOS AGENTES PARA LAS FUNCIONES QUE DESARROLLARAN AHI

SE HARA EL ANALISIS DEL AMUEBLADO CON SUS CIRCULACIONES NECESARIAS Y SE SUMARA A EL AREA DE SANITARIO

JUSTIFICACION.-

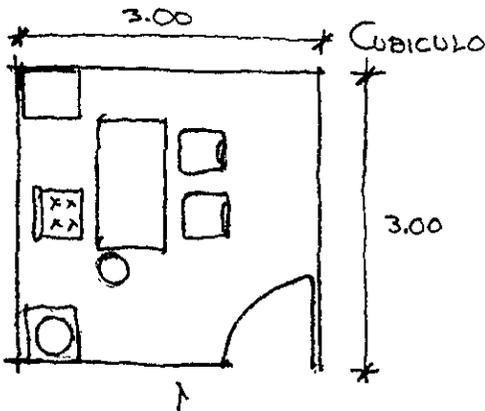
SABIENDO EL NUMERO DE AGENTES (EN BASE AL NUMERO DE FILTROS) CONOCEREMOS LA CANTIDAD DE MOBILIARIO QUE SE REQUIERE. COMO LOS MUEBLES FORMAN UNA DE LAS AREAS QUE COMPONEN ESTE ELEMENTO (OFICINAS) SE LE AGREGARA EL AREA DE LA CIRCULACION Y EL AREA DEL SANITARIO POR SER TODAS ELLAS (LAS AREAS) INTEGRANTES DE LA ZONA DE OFICINAS.

PROCEDIMIENTO.-

(NUMERO DE AGENTES X AREA / AGENTES) + (CIRCULACIONES) = AREA TOTAL DE OFICINAS

$$8 \text{ AGERTES} \times 2.5\text{M}^2 \text{ POR AGENTE} + 1.5\text{M}^2 \text{ DE SAN} = 21.5\text{M}^2$$

$$\text{CIRCULACIONES } (300 + 32 + 21.5)(0.30) = 459.5\text{M}^2$$



MIGRACION.

VESTIBULO

METODOLOGIA -

NECESITAMOS PARA DAR ESTA AREA, CONOCER EL NUMERO DE PASAJEROS EN HORA PICO, DEL CUAL SE TOMA UN PORCENTAJE Y SE MULTIPLICA POR EL AREA QUE OCUPA UNA PERSONA DE PIE

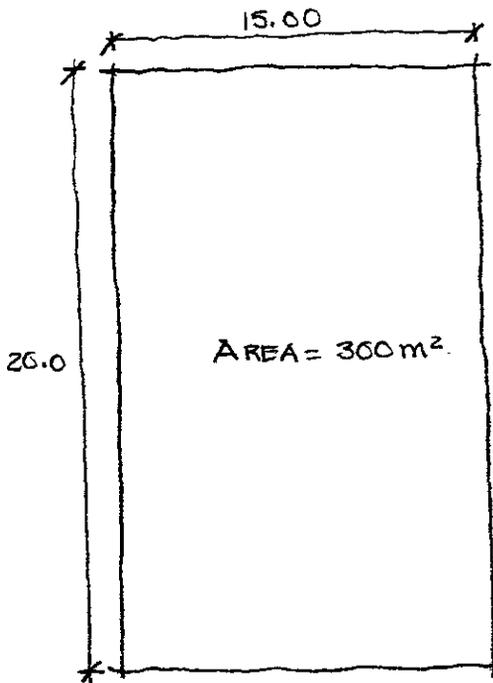
JUSTIFICACION -

EL PORCENTAJE QUE SE TOMA EN CUENTA ES EL 60% PORQUE NO TODOS LOS PASAJEROS LLEGAN INMEDIATAMENTE A ESTA AREA
EL PORCENTAJE SE DA EN BASE A OBSERVACIONES, DEL FLUJO DE ARRIBO A ESTA AREA
EL AREA QUE OCUPA UNA PERSONA DE PIE ES DE 1 M2 DEDUCIDO DEL ANALISIS

PROCEDIMIENTO -

(NUMERO DE PAX DE LLEGADA) (0 60) (1 M2) = AREA

$$500 (0 60)(1M2) = 300M2$$



RECLAMO DE EQUIPAJE.

METODOLOGIA -

PARA OBTENER EL AREA DE RECLAMO DE EQUIPAJE SE SUMAN LOS CONCEPTOS QUE ALLI INTERVIENE

JUSTIFICACION -

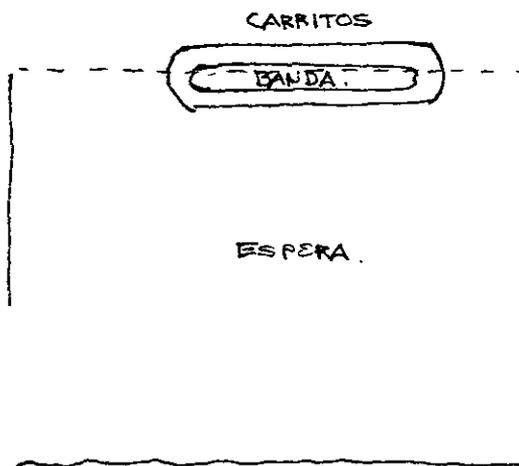
LOS FACTORES PARA CALCULAR EL AREA ESTAN SACADOS DEL ANALISIS DE LOS CROQUIS QUE SE ANEXAN.

PROCEDIMINETO. -

- 1 - AREA DE ESPERA
- 2.- AREA DE BANDAS
- 3.- AREA DE CARRITOS
- 4 - AREA DE MANEJO EXTERIOR DE EQUIPAJE
- 5 - AREA CIRCULACION

= AREA TOTAL

MANEJO DE EQUIP.



AREA DE ESPERA.

METODOLOGIA

PARA DIMENSIONAR ESTA AREA NECESITAMOS CONOCER EL NUMERO DE PASAJEROS EN HORA PICO DELLEGADA Y SU EQUIPAJE

TENIENDO EL NUMERO DE PASAJEROS LO MULTIPLICAMOS POR UN FACTOR DE MALETAS / PASAJERO, DESPUES ESTA CANTIDAD LA MULTIPLICAMOS POR OTRO FACTOR QUE ES EL AREA / PERSONA CON MALETA Y NOS DA EL AREA TOTAL

JUSTIFICACION -

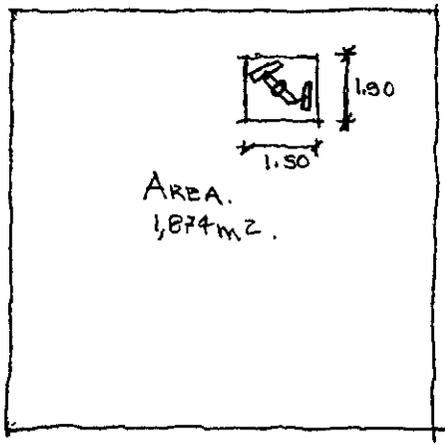
EL FACTOR POR MALETA / PASAJERO ES DATO PROPORCIONADO POR LA OFICINA DE ESTADISTICAS Y AFOROS (DEPARTAMENTO DE PLANEACION) Y EL FACTOR DE 1.65 M2 DE PERSONAS CON MALETA ESTA EN BASE AL ANALISIS HECHO EN CROQUIS ANEXO.

PROCEDIMIENTO -

(NUMERO DE PAX) (MALETAS / PASAJERO) (1.65 M2) = AREA DE ESPERA

██████████
 $500 (1.65M^2) = 825M^2$

██████████
 $630 (1.65)M^2 = 1.039 5M^2$



NUMERO DE BANDAS.

METODOLOGIA

SE CONSIDERA EL NUMERO DE MALETAS ENTRE EL NUMERO DE PERSONAS QUE SE ENCUENTRAS ALREDEDOR DE LA BANDA POR EL TIEMPO QUE TARDA EN TOMAR SU MALETA ENTRE 60 SEG PARA CONVERTIR A MINUTOS Y ENTRE EL TIEMPO MAXIMO PARA DESALOJAR LA SALA.

JUSTIFICACION. -

CONSIDERANDO QUE LA BANDA MIDE 40 M EN EXHIBICION Y QUE UNA PERSONA OCUPA 1 M., CABEN 40 PERSONAS ALREDEDOR DE LA BANDA. Y SEGUN DATOS DE AFORO UNA PERSONA TARDA 50 SEGUNDOS EN TOMAR SU EQUIPAJE

ESTAMOS CONSIDERANDO 20 MINUTOS COMO TIEMPO MAXIMO PARA DESALOJAR LA SALA YA QUE EXISTEN VUELOS EFECTIVOS DE 25 MINUTOS. Y CREEMOS QUE NO ES POSIBLE QUE UNA PERSONA TARDE 25 MINUTOS O MAS EN RECOGER SU EQUIPAJE.

PROCEDIMIENTO:

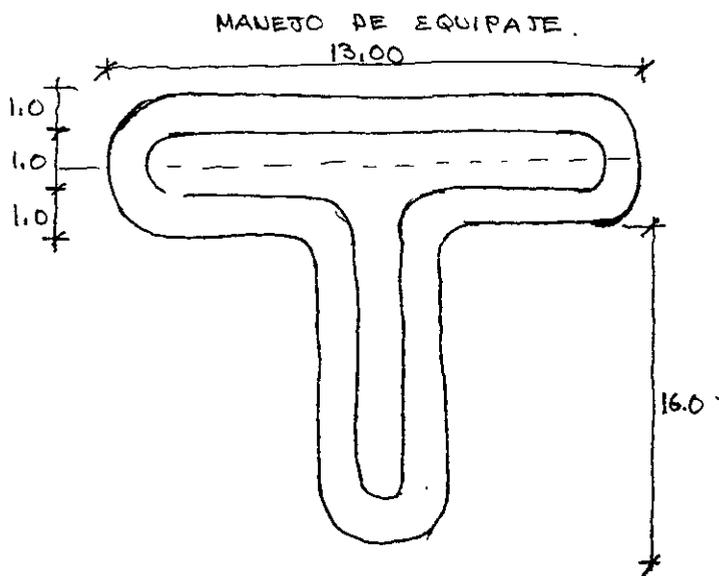
PASAJERO DE LLEGADA POR FACTOR MALETA/ PASAJERO= NUMERO DE MALETAS
NUMERO DE MALETAS / 40 PERSONAS ALREDEDOR DE LA BANDA= NUM DE MALETAS/ PERS.
(MALETAS POR PERSONA) (50 SEGUNDOS)= MALETAS/PERS./SEG.
MALETAS/PERS./SEG / 60SEG = MALETAS/PERS /MIN
MALETAS/PERS./MIN. / 20MIN = NUMERO DE BANDAS
NUM. DE BANDAS (87M2) = AREA DE BANDAS

APLICACIÓN

500 (3 MAL/PERS.) = 1.500 00 MALETAS
1.500 / 40 = 37 5 MAL/PERS -38
38 (50SEG.) = 1.900 MAL/PERS./SEG.
1.900 / 60SEG. =31.66 MAL /PERS./MIN -32
32/20 MIN = 1.6 BANDAS ---- 2 BANDAS
AREA = 2 X 67M2 = 174M2

630 (3 MAL/PERS.) = 1.890
1 890 / 40 = 47 25 MAL./PERS
47 (50SEG) = 2 350 MAL/PERS /SEG
2 350 / 60MIN = 39 MAL /PERS./MIN
39/20MIN. = 1 95 BANDAS-----2 BANDAS
AREA = 2 X 87M2 = 174M2

BANDA.



$$\text{AREA} = 87\text{m}^2$$

AREA DE CARRITOS

METODOLOGIA

SE CONSIDERA UN TANTO POR CIENTO DE LOS PASAJEROS QUE LLEGAN EN HORA PICO A LA ZONA DE RECLAMO. DESPUES MULTIPLICANDO EL NUMERO DE PASAJEROS POR OTRO FACTOR NOS DARA EL AREA TOTAL.

JUSTIFICACION:

DEL 30 AL 35% DE LOS PASAJEROS HACE USO DE LOS CARRITOS, DEBIDO A OBSERVACIONES HECHAS EN EL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE LA CIUDAD DE MEXICO. EL AREA DE 0.54M² ESTA DADA EN BASE AL ANALISIS DEL AREA DEL CARRITO.

PROCEDIMIENTO:

$$(\text{NUMERO DE PASAJEROS}) (0.30) (0.54) = \text{AREA DE CARRITOS}$$

APLICACION:

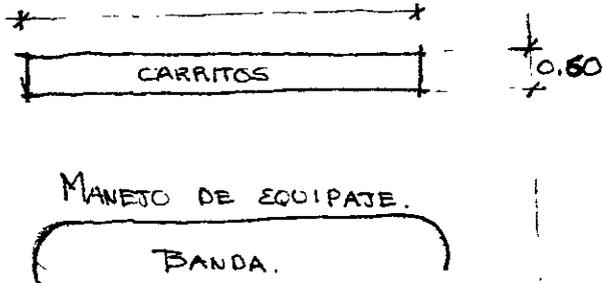
██████████

$$500 (0.30) (0.54) = 81M^2$$

██████████

$$630 (0.30) (0.54) = 103M^2$$

$$\text{SUMA TOTAL} = 183M^2$$



MANEJO EXTERIOR DE EQUIPAJE

METODOLOGIA

ESTA AREA ES EL PRODUCTO DE MULTIPLICAR LA LONGITUD DE LAS BANDAS POR 4 SMTS QUE ES LO QUE OCUPA EL CARRITO Y LOS MALETEROS QUE DESCARGAN EL EQUIPAJE

JUSTIFICACION

ES NECESARIO CONSIDERAR UN AREA CUBIERTA PARA HACER ESTA MANIOBRA

PROCEDIMIENTO

LONGITUD DE BANDA (4 SMTS) = AREA DE MANEJO EXTERIOR

APLICACION

$26 (4 6) = 117M^2$

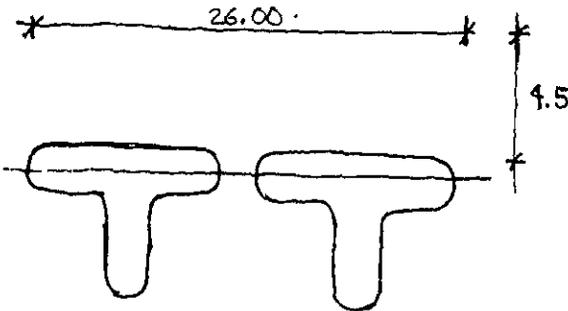
$26 (4 5) = 117M^2$

CIRCULACIONES

$(174+825+81+117) (0 30) = 1 556M^2$

$(1 039+102++117)(0 30) = 1.636M^2$

SUMA TOTAL = 3.192M^2



ADUANA

METODOLOGIA

PARA SU DIMENSIONAMIENTO DEBE TOMARSE EL 60% DE PASAJEROS EN HORA PICO QUE SE MULTIPLICARA POR EL AREA COMODA QUE NECESITAN UNA PERSONA JUNTO CON SU EQUIPAJE A LO QUE SE SUMARA LA CONSIDERACION DE LAS PERSONAS EN MOVIMIENTO QUE NOS DARAN LAS CIRCULACIONES

JUSTIFICACION.

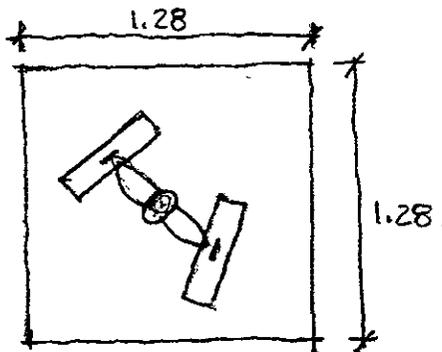
SE TOMA EL 50% DE PASAJEROS. POR QUE LA REVISION DEL EQUIPAJE EN ALGUNOS CASOS ES LENTA Y LLEGAN A ACUMULARSE LOS PASAJEROS CON RAPIDEZ. POSTERIORMENTE SE MULTIPLICARA EL 50% DE PASAJEROS POR EL AREA COMODA DE UNA PERSONA CON SU EQUIPAJE, DANDOSE EL AREA TOTAL DEL VESTIBULO. A HORA EL AREA NECESARIA ES DE 1.65M², QUE ESTA EN FUNCION DEL PASAJERO QUE VA CON SU EQUIPAJE.

PROCEDIMIENTO:

(60% DE PASAJEROS) (1.65M²) = AREA DE VESTIBULO

$$500 (0.60) = 300\text{PERS}$$

$$300 (1.65\text{M}^2) = 495\text{M}^2$$



NUMERO DE MESAS

METODOLOGIA

SE TOMAN EN CUENTA 3 PUNTOS TOTAL DE PASAJEROS EN HORA PICO TIEMPO PROMEDIO DE REVISION DE PERSONA / AGENTE , Y TIEMPO MAXIMO DE DESALOJO

CONOCIENDO EL TOTAL DE PASAJEROS UNICAMENTE SE CONSIDERA EL 50% Y SE MULTIPLICAN POR UN FACTOR PROMEDIO DE REVISION. Y NOS DA UN TIEMPO TOTAL DE REVISION ESTE SE DIVIDE ENTRE 60 SEGUNDOS PARA CONVERTIR A MINUTOS Y EL RESULTADO SE DIVIDE ENTRE EL TIEMPO MAXIMO DE DESALOJO PARA DARNOS COMO RESULTADO EL NUMERO DE MESAS

JUSTIFICACION

EL TIEMPO PROMEDIO DE REVISION ES DE 30SEG.. OBTENIDO DE AFOROS

EL TIEMPO DE DESALOJO ES DE 30 MIN

PROCEDIMIENTO

$(TOT \text{ DE PAS }) (30 \text{ SEG }) / 60 \text{ SEG } = \text{TIEMPO TOT DE REV. DE PAS/MIN}$

$\text{TIEMPO TOT. DE PAS/ MIN } / 30 \text{ MIN } = \text{NUMERO DE MESAS}$

APLICACIÓN

$500 (30 \text{ SEG }) = 9.000 \text{ SEG}$

$9.000 \text{ SEG } / 60 \text{ SEG. } = 150 \text{ PAS POR MIN.}$

$150 / 30 \text{ MIN } = 5 \text{ MESAS}$

AREA DE MESAS

METODOLOGIA:

SE OBTIENE MULTIPLICANDO EL NUMERO DE MESAS CALCULADO POR EL MODULO PROPUESTO

JUSTIFICACION:

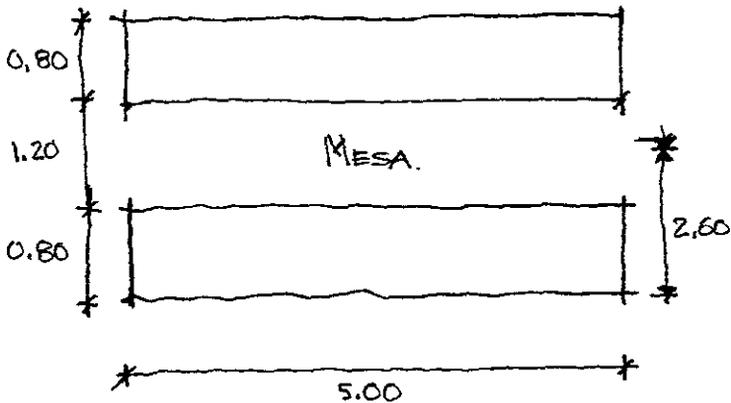
EL MODULO PROPUESTO DE 13M² SE OBTUVO EN BASE AL ANALISIS TANTO DEL PASAJERO COMO DEL EQUIPAJE Y EL TIPO DE ACTIVIDAD QUE REALIZARA, ASI COMO DE LAS CIRCULACIONES. VER CROQUIS.

PROCEDIMIENTO.

NUMERO DE MESAS (13M²) = AREA DE TOTAL DE MESAS.

APLICACION:

5 X 13M² = 65M²



BODEGA

METODOLOGIA

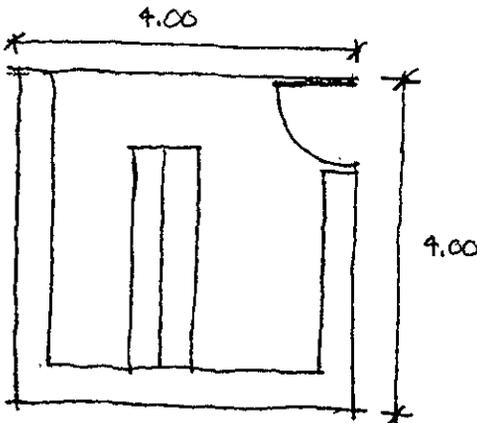
DADO QUE ES IMPOSIBLE EN UN MOMENTO DADO DETERMINAR LA CANTIDAD DE ARTICULOS QUE VAN A SER DECOMISADOS SE HACE LA SIGUIENTE PROPUESTA: SE ANALIZARAN LAS DIMENSIONES DE UN ARTICULO TIPO QUE AL MULTIPLICARSE POR UN NUMERO TENTATIVO DE ARTICULOS DARA EL AREA QUE OCUPAN ADEMAS DE TOMAR EN CUENTA EL AREA DE MOBILIARIO MAS CIRCULACIONES

JUSTIFICACION

PUESTO QUE LAS MEDIDAS CAMBIAN SEGUN EL ARTICULO, SE PROPONE UN AREA PROMEDIO DEL ARTICULO PARA ASI PODER DETERMINAR EL TOTAL DEL AREA.
EJEMPLO $0.40 \times 0.40 = 0.16 \text{ M}^2$

PROCEDIMIENTO.

SE ESTIMO UN AREA DE 16 M^2 DE ACUERDO A LA MAGNITUD DEL AEROPUERTO



SALA DE BIENVENIDA

METODOLOGIA:

PARA DAR EL DIMENSIONAMIENTO TOTAL SE CONSIDERA, LA SUMA DE TODAS LAS AREAS QUE COMPONEN ESTA.

JUSTIFICACION:

ESTA AREA SE DEBE CONSIDERAR, YA QUE CUANDO LLEGAN LOS PASAJEROS HAY VISISTANTES EN ESPERA DE SU LLEGADA, PARA LO CUL NECESITAN UN LUGAR DE ESTAR. LA SUMA DE LAS DEMAS AREAS ES POR QUE EXISTEN ELENTO COMO. SANITARIOS, TELEFONES, ARRENDADORAS DE AUTOS, VENTA DE BOLETOS PARA TAXI, CAMBIO DE MONEDA, GUARDADO DE EQUIPAJE Y QUE SON UTILIZADOS POR LOS PASAJEROS QUE LLEGAN DEPENDIENDO DE LA ACTIVIDAD QUE REALICEN INMEDIATAMENTE, ASI COMO POR SUS ACOMPAÑANTES.

PROCEDIMIENTO

AREA DE SANITARIOS
AREA TELEFONOS LOCALES
AREA DE ARRENDADORA DE AUTOS
AREA DE BANCO PARA CAMBIO DE MONEDA
AREA DE GUARDA EQUIPAJE
AREA DE CIRCULACION
= AREA TOTAL DE BIENVENIDA

AREA DE ESPERA DE BIENVENIDA

METODOLOGIA

PARA OBTENER ESTA AREA SE NECESITA SABER CUANTOS VISITANTES ESTARAN EN ESPERA DE SUS PASAJEROS, DE LOS CUALES SE CONSIDERARA UN PORCENTAJE DE PERSONAS SENTADAS Y OTRO DE PERSONAS DE PIE LUEGO SE MULTIPLICAN ESTOS PORCENTAJES POR UN FACTOR Y NOS DA EL AREA DE CADA UNA, SE SUMAN Y DA EL AREA TOTAL

JUSTIFICACION

EL NUMERO DE VISITANTES SE DA EN BASE A PARAMETROS OBTENIDOS DE LAS OFICINAS DE ESTADISTICAS Y AFOROS EL 30% DE PERSONAS SENTADAS Y EL 70% DE PERSONAS DE PIE, ES POR QUE LA MAYORIA DE LAS PERSONAS QUE ESPERAN A SUS PASAJEROS VAN DE UN LADO PARA OTRO, SE ASOMAN AL RECLAMO VAN A LA COMPAÑIA A PREGUNTAR O SIMPLEMENTE SE ACERCAN A VER SI YA LLEGO LA PERSONA ESPERADA

PROCEDIMIENTO

PAS DE LLEGADA (0 30) = NUMERO DE VISITANTES

(NUMERO DE VISITANTES) (0 30) (1 5M2) = AREA PERS SENTADAS

(NUMERO DE VISITANTES) (0 70) (1 00M2) = AREA PERS DE PIE

500 (0 30) = 150

150 (0 30)(1 5M2) = 67 5M2 AREA PERS. SENTADAS

150 (0 70)(1 0M2) = 105 M2 AREA PERS. DE PIE

SUMA = 172.5M2

630 (0 30) = 189 PERS

189 (0 30)(1 5M2) = 85 5M2

189 (0 70)(1 0M2) = 132M2

SUMA = 217.5M2

SUMA TOTAL = 390 0M2

ASPECTOS FINANCIEROS Y ECONOMICOS

CONSIDERACIONES PARA LA EVALUACION

Con el fin de evaluar únicamente la infraestructura que se pondrá en operación, el presente estudio se realiza para el nuevo aeropuerto del Bajío.

Este proyecto fue iniciado en diciembre de 1984 e inicio sus operaciones a fines de 1988.

El horizonte de estudio para este análisis comprendió del año de 1984 hasta el 2015 o sea 32 años.

Para obtener algunos de los indicadores , por medio de los cuales se puede ponderar la rentabilidad del proyecto, tanto desde el punto de vista financiero como económico, fue necesario contabilizar los ingresos que percibe el operador del aeropuerto, por los servicios que proporciona (Aeropuertos y Servicios Auxiliares, Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano, líneas Aéreas y Comercios), así como las erogaciones en que incurre El Gobierno Federal para la construcción y operación.

Los indicadores analizados mas representativos de tipo financiero son: la tasa interna de retorno, tiempo o periodo de recuperación de capital y valor presente neto. En cuanto a los indicadores de tipo económico, se determinaron los beneficios de tipo social del proyecto hacia la colectividad donde se esta desarrollando, Este proceso es comúnmente llamado análisis beneficio/costo; el cual se valora de acuerdo a la generación de empleos e ingresos que se crean en la región, como resultado de la construcción y operación del proyecto.

Los parametros utilizados son;

- A) Empleos generados como consecuencia del la ejecución física del proyecto.
- B) Empleos generados debido a la puesta en operación del proyecto.
- C) Empleos indirectos, generados como consecuencia de los anteriores.
- D) La relación beneficio/costo
- E) La aportación al producto interno bruto (PIB) regional.

PARAMETROS PARA LA EVALUACION

Entre los parámetros considerados para la evaluación, se encuentran el tipo de avión, las rutas y costos e inversiones actualizados.

El avión considerado para la evaluación fue el B727-200 para rutas nacionales, el B757-200 para la aviación internacional y el F-27 o equivalente para las rutas regionales.

Las rutas de aviación nacional que fueron consideradas, son las que unirán a este aeropuerto con la ciudad de Guadalajara, Mazatlan, México, Monterrey y Puerto Vallarta.

Para la aviación internacional las rutas son: León - Los Angeles y León - Houston. Respecto a las rutas regionales se consideran León - Guadalajara, León - Morelia, León - San Luis, y León - Aguascalientes.

INGRESOS Y EGRESOS

Con el fin de llegar a definir la factibilidad financiera a lo largo del horizonte de estudio del proyecto, se integro un estado de fuentes y usos

INGRESOS: El calculo de ingresos por los servicios del aeropuerto (ASA, SENEAM, LINEAS AEREAS, ETC) se integra de los siguientes conceptos:

1) Servicios Aeroportuarios (aterrizajes),.

En calculo se toma en cuenta el peso del avión, de acuerdo al tipo de aviación y con ayuda de las tarifas publicadas en el diario oficial, para aviación internacional 29.698/ton. y la aviación nacional 11.781/ton. y la tarifa correspondiente para la aviación general de 11.781/ton., se obtuvo el costo correspondiente a los ingresos por aterrizaje.

2) Servicios Auxiliares.-

Entre los servicios incluidos dentro de este concepto, están los correspondientes al cobro por servicio de aguas negras, agua potable, banda conveyor, suministro de combustible, así como la tarifa por revisión de pasajeros y su equipaje de mano.

Por el servicio de revisión de pasajeros y su equipaje de mano se considero una tarifa de \$1.76/pas. Tanto nacional como internacional.

Para los servicios de aguas negras, agua potable, y banda conveyor, en la aviación nacional el costo es de 3.045; \$2.174 y \$3.438; respectivamente. Asimismo para la aviación internacional se aplica una tarifa de \$24.237 para los servicios antes mencionados.

En cuanto al servicio por suministro de combustible, se calcula de acuerdo al consumo de combustible por aeronave y la tarifa de abastecimiento o succión de combustible, resultando \$14.83. Para la aviación nacional y regional, y de 82.73 para la aviación internacional.

Respecto a la venta de combustible, los ingresos por este concepto se obtienen tomando en cuenta su consumo promedio y avión utilizando. Para la turbosina de \$301.76 por litro y para el gas - avión 100/130 de \$323.460 por litro.

3) Derecho de uso de Aeropuerto .-

Este concepto se cobra por pasajero, el cual es de \$91.88 nacional y para los vuelos internacionales de \$117.86..

EGRESOS:

En el calculo de los egresos, intervinieron los siguientes conceptos:

1).-Egresos de operación: _

Se calcularon en base al promedio de costo y gastos en los que incurre el operador (mantenimiento, administración, etc..). Este promedio se obtuvo del análisis de un grupo de aeropuertos similares al del presente estudio.

2) Combustibles.-

Se calculan en base a un factor porcentual con respecto al ingreso por combustible. Dicho factor es extraído de datos estadísticos recientes.

3) Inversiones.-

Incluye las inversiones necesarias para construir el aeropuerto, las cuales han provenido tanto del Gobierno Federal como del Gobierno del estado de Guanajuato.

EMPLEOS:

Se clasifican en primarios y secundarios, dentro de los primeros están los empleos de construcción, los de ASA; SENEAM y los primarios indirectos.

1.-Empleos de construcción..-

Son los generados por la construcción del nuevo aeropuerto y sus ampliaciones por etapas.

2.-Empleos ASA.-

Su calculo esta en función de los pasajeros transportados, y de un factor que resulta de una correlación entre los pasajeros y el personal requerido.

3.-Empleos SENEAM.- El calculo de estos empleos se realiza mediante el numero de operaciones comerciales anuales y el número de operaciones de aviación general (ponderando cinco operaciones de aviación general por una de aviación comercial), la suma de ambos valores, da un factor que sirve para determinar el numero de empleos en este organismo.

La suma de los empleos (ASA, SENEAM, y Construcción) definen el total de empleos primarios directos.

4.-Empleos primarios indirectos.-

Son los empleos generados por los primarios directos y corresponden al 60 por ciento.

5.-Empleos en líneas aéreas.- Están en función de los pasajeros comerciales atendidos en el aeropuerto y una correlación con los empleados de las compañías aéreas.

6.-Empleos en comercios.-

Se considera así a los empleos generados por el gasto medio diario de los pasajeros no residentes en la región, dividiéndose este gasto, entre la productividad. por cada empleo.

7.-Empleos secundarios indirectos.-

Se generan a través de los empleos secundarios directos.

Otro criterio mas ampliamente utilizado en la evaluación de proyectos de inversión es el método del valor presente, el cual resulta positivo, con una tasa del 6.5%.

Los ingresos son superiores a los egresos a partir de la puesta en operación, además de que se obtiene un flujo positivo a partir del segundo año de operación del aeropuerto, a excepción de los primeros años en los cuales existe una fuerte inversión debido a la construcción de las nuevas instalaciones.

CONCLUSION

La evaluación económica nos señala que, al analizar los indicadores de este tipo, como la generación de los empleos, tanto en las etapas de construcción como los generadores en los organismos: ASA, SENEAM, LINEAS AEREAS Y COMERCIOS, se obtienen aproximadamente 21,000 empleos en el periodo estudiado.

Basándose en el numero de empleos y para evaluar los efectos que se generan en la región, debidos al proyecto, se determina una cuenta denominada aportación al producto interno bruto, en la cual se contabilizan las inversiones realizadas, mas los sueldos de los empleados generados por la construcción y operación del aeropuerto, en este caso, ascendió a \$ 102,450,855.5

Otro indicador económico y de tipo proporcional, es la relación beneficio- costo la cual resulto de 2.4 e indica el numero de veces que los beneficios superan a los costos. LA conveniencia del proyecto se da cuando la relación beneficio-costo es mayor que 1.

En conclusión, el resultado del estudio realizado, muestra que debido a la construcción de este aeropuerto, se tendrá una alta rentabilidad del proyecto, debido a los ingresos que se esperan, obteniendo una recuperación de la inversión en un lapso de 6 años, a partir de la puesta en operación de la primer etapa.

Desde el punto de vista económico, la generación de empleos así como la aportación al producto interno bruto, resultan satisfactorios y demuestran la conveniencia de realizar el proyecto.

INGRESOS

SERVICIOS AEROPORTUARIOS	PRIMERA ETAPA				SEGUNDA ETAPA				TERCERA ETAPA		
	TARIFA/TON	TONELADAS	OPERACIONES	COSTO \$	TONELADAS	OPERACIONES	COSTO \$	TONELADAS	OPERACIONES	COSTO \$	
AVIACION INT NAL	\$29 698	104 32	1310	\$4,058,504.8	104 32	910	\$2,819,267	104 32	770	\$2 385 533.4	
AVIACION NAL	\$11.781	255 8	5,450	\$16,424,009.0	255 81	2,120	\$6,389,038	255,81	1,420	\$4,279 450 6	
AVIACION REGIONAL	\$11.781	269 02	360	\$292,724.0	69 00	60	\$48,733	60 00	50	\$35 343 00	
SERVICIOS AUXILIARES											
	TARIFA/PAS.	PAS. MOVIDOS			PAS MOVIDOS			PAS. MOVIDOS			
NACIONAL											
REVISION DE PAS Y EQUIPAJE DE MANO	1.76	343.650		\$604,824	357,800		\$629,728 0	390,550		\$687,368 0	
AGUA POTABLE	3,075	306,600		\$942,795 0	199,400		\$613,155 0	220,100		\$676 807 5	
AGUAS NEGRAS	2,174	306,600		\$666,578	199,400		\$433,495 6	220,100		\$478,497 4	
BANDA CONVEYOR	3,430	306,600		\$1,054,090 8	199,400		\$683,942	220,100		\$756,703 8	
SUCCION Y ABAST DE COMBUSTIBLE	14 83	306,600		\$4,553,010 0	199,400		\$2,957,102	220,100		\$3 268 485 0	
INTERNACIONAL											
AGUA POT AGUAS NEGRAS, BANDA	8 079.3	117 350		\$2,844,211 9	142,000		\$3,441,654	157,700		\$3 822 174 9	
SUCCION Y ABAST DE COMBUST	82 73	117,350		\$9,708 365 5	142,000		\$11,747 660	157,700		\$1 304 652 0	
TARIFA DE USO DE AEROPUERTO											
AVIACION INTERNACIONAL	\$117 86	117,350		\$13,830,871 0	142,000		\$16 693,520	157,700		\$18 368 662 00	
AVIACION NACIONAL	\$91 88	306 600		\$28,170 408 0	199 400		\$18,320 872	220,100		\$20 223 788 00	
AVIACION REGIONAL	\$91 88	1,700		\$156 196 0	950		\$87,286	850		\$78 098	
GRAN TOTAL				\$3,306,535.00			\$64,865,452.00			\$56,464,562.00	
										\$204,636,549.00	

MEMORIA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

DESCRIPCION DEL PROYECTO ARQUITECTONICO

El proyecto inicial presenta una imagen conceptual basada en la configuración física de una aeronave, la cual se ve reflejada en su estructura interna y externa; para efecto del presente estudio se tomo la decisión de conservar esta imagen, dándole continuidad a los mismos ejes compositivos persiguiendo como objetivo el crecimiento del edificio como una unidad absoluta, logrando la armonía en la forma y el volumen.

Al edificio terminal consta de planta baja y primer nivel se ingresa a través de una plaza, donde existen áreas jardinadas y esculturas alusivas a la aeronavegación, esta plaza establece una conexión directa al acceso principal en marcado por dos grandes columnas formando un pórtico monumental donde se establece un juego de luz y sombra, logrando con el rematamiento del acceso al vestíbulo general donde se encuentra y se remata con una columna escultural que funciona como soporte principal de la techumbre triangular concebida como una losa tridimensional esta columna es flanqueada por dos basamentos jardinados donde se sitúan 2 esculturas representativas a la historia y tradición del estado de Guanajuato. Dentro del vestíbulo encontramos áreas consecionados para el servicio de bancos, correos, telégrafos, Etc..

La planta baja esta estructurada básicamente en 3 áreas, hacia el ala derecha del edificio encontramos los elementos generales y en el ala izquierda encontramos los elementos de llegada.

En la planta alta encontramos las oficinas de gobierno, la sala de exposiciones el restaurante y el bar - mirador, desde donde se aprecia una vista panorámica hacia las pistas y plataformas del aeropuerto, a esta planta se llega a través de escaleras eléctricas y elevadores situados principalmente en los puntos de acceso directo.

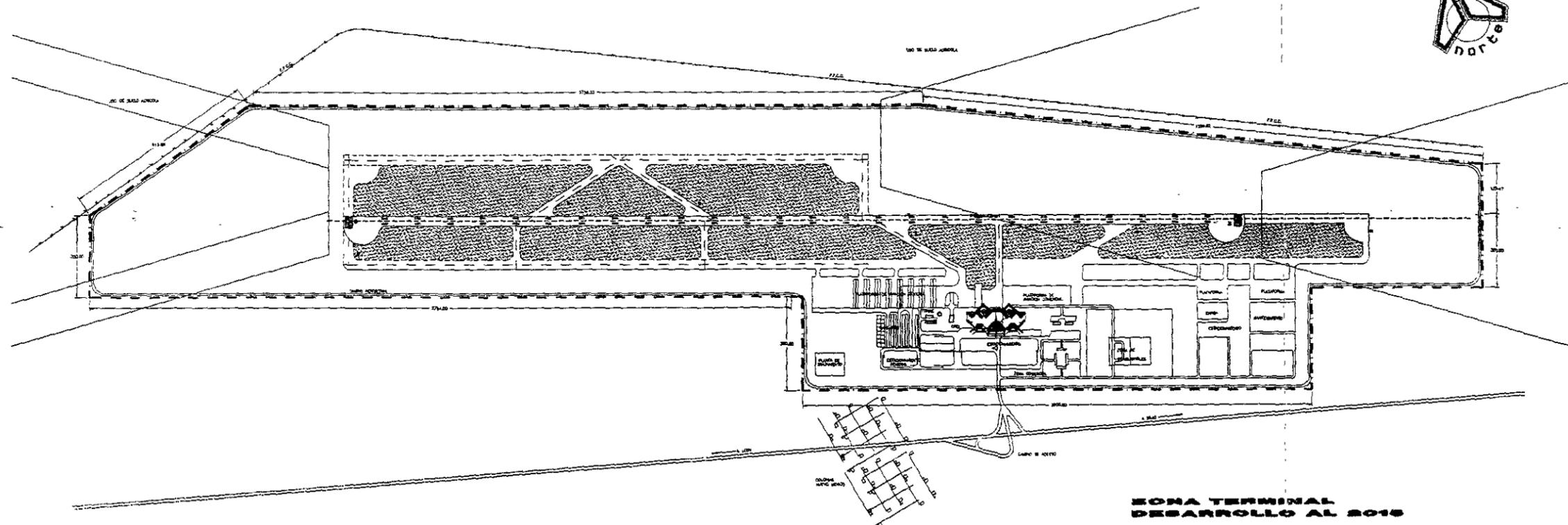
El vestíbulo principal es el distribuidor hacia todos los espacios que conforman el edificio: de él nos podemos dirigir hacia el vestíbulo de boletaje y documentación, a la sala de espera general, concesiones, la sala de bienvenida, a los sanitarios, y a las escaleras que nos dirigen a la planta alta donde ubicamos una sala de exposición que servirá para fomentar la cultura y el turismo de la región.

A la zona de pasajeros de salida se puede llegar a través del vestíbulo general o a través de la plaza mediante un acceso directo a la sala general, a través de este acceso también se puede abandonar la sala general sin volver al vestíbulo. Donde se puede abordar el servicio de taxi y abandonar el aeropuerto, lo mismo sucede con la zona de llegada mandamos que en este caso se establece la conexión con la sala de bienvenida y con las concesiones dentro de esta tales como renta de autos, venta de boletos para taxi, cajeros automáticos, productos regionales, revistas y periódicos.

De la sala de espera general se establece conexión con el restaurante a través de escaleras mecánicas y ascensores al mismo tiempo se conecta a las salas de última espera donde solo se accede al pasajero a través de los dispositivos de revisión de seguridad (filtros) en el caso del pasajero internacional pasa primero por los filtros de migración para posteriormente acceder a la última espera, donde se hará conexión directa con el avión tanto pasajero nacional como internacional, dentro del espacio de las salas se plantean murales alusivos a la tradición e historia de Guanajuato estableciendo espacios llenos de luz y colorido.



AEROPUERTO
INTERNACIONAL
DEL BAJO
GUANAJUATO
(AMPLIACION)



ZONA TERMINAL
DESARROLLO AL 2016

NOTAS

SINODALES

- ARD FAUSTO RODRIGUEZ CLIPA
- ARD CARLOS MERCADO MARIN
- ARC EGBEN PUEGO CASTREJON
- ARC M^o GLADILUPE SANTILIAN
- ARD ING JESUS OJEDA GARCIA

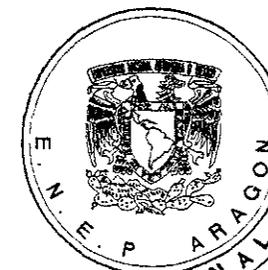
CONTENIDO
ARQUITECTONICOS
UBICACION

PROYECTO
HUGO OLVERA RAMIREZ

PLANTA DE CONJUNTO

ESCALA
1:7500
ACOTACION
METROS

A-00



TESIS PROFESIONAL

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJO GUANAJUATO (AMPLIACION)

NOTAS

- LIMITE ACTUAL DE CONSTRUCCION
- - - AREA DE AMPLIACION Y REMODELACION
- AREA ACTUAL CONSTRUIDA

SINODALES

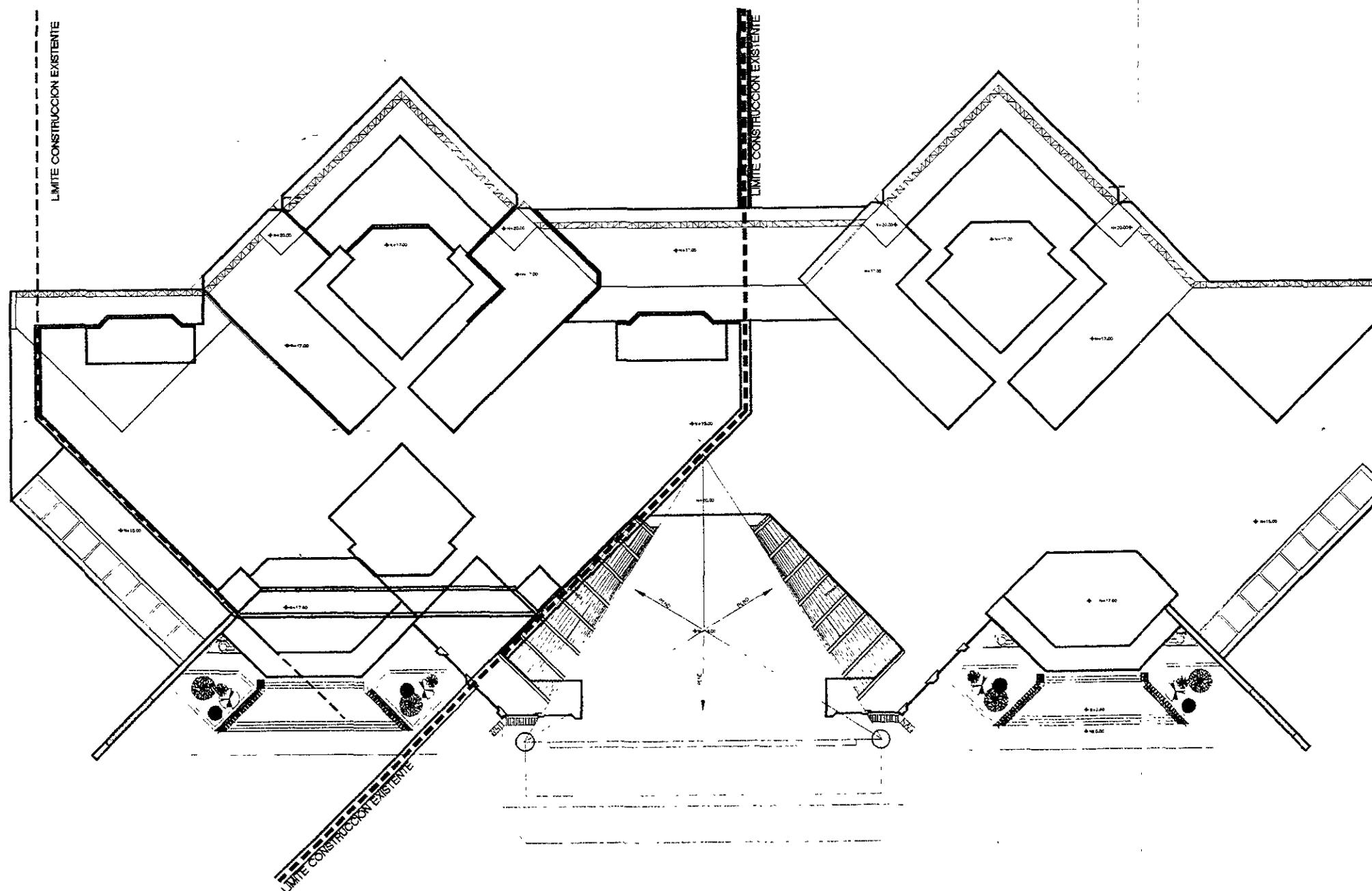
- ARC. FALSTO RODRIGUEZ DUPE
- ARC. CARLOS MERCADO MARIN
- ARC. EDREN PUEGO CASTELON
- ARC. MD. GUADALUPE SANTILAN
- ARC. NO. JENIS GUEZALA GUE

CONTENIDO ARQUITECTONICOS
UBICACION

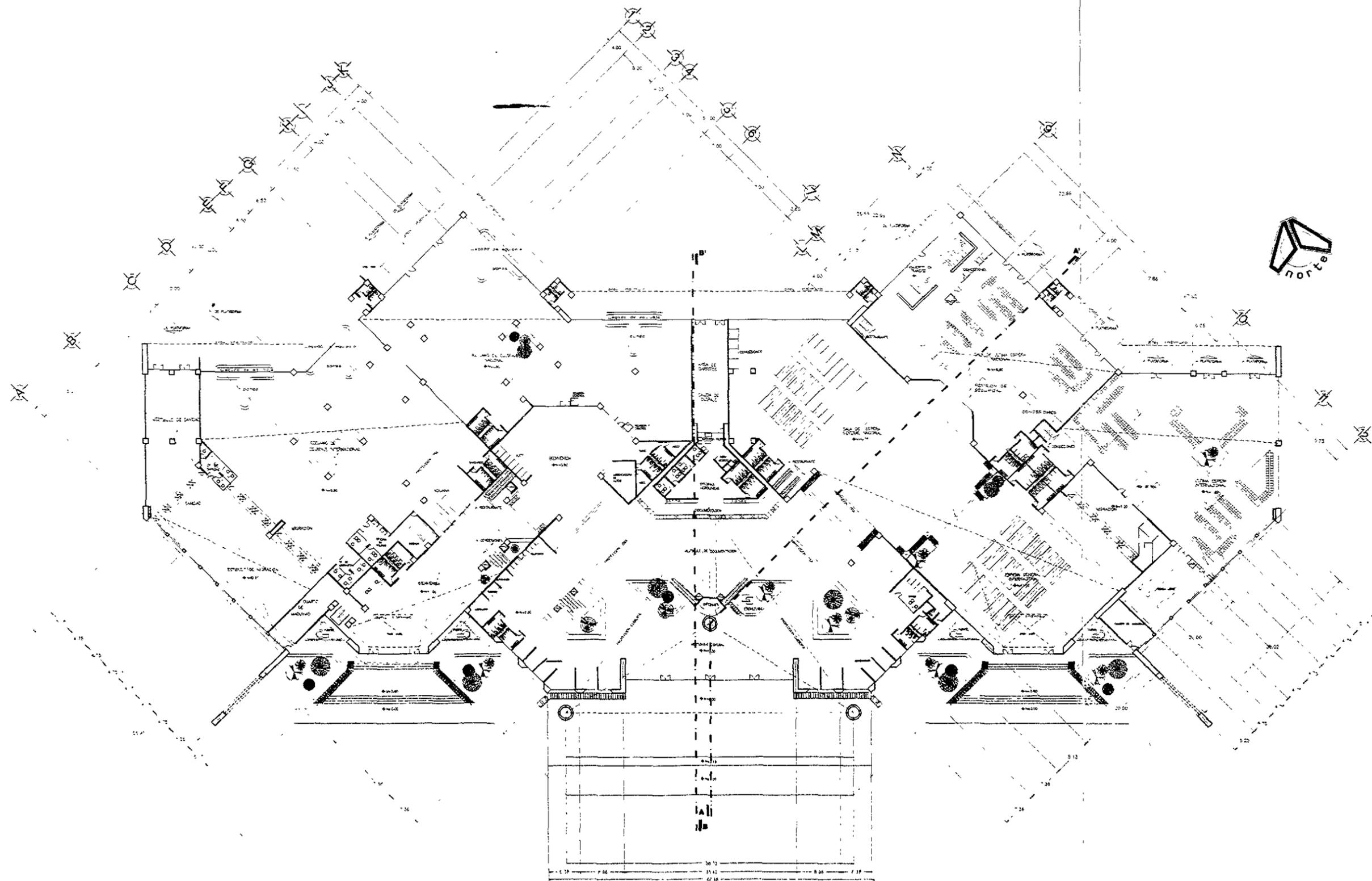
PROYECTO
HUGO OLVERA RAMPEZ

ESCALA
3/25
AUTOR
HUGO OLVERA RAMPEZ

A-01



ESQUEMA DE AMPLIACION Y REMODELACION



TEBIS PROFESIONAL
AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJO GUANAJUATO (AMPLIACION)



SEÑALES
 APC FAUSTO RODRIGUEZ OLIVERA
 APC CARLOS MERTADO VAFIN
 APC ESOREN PUERTO CASTELLON
 APC MA GUADALUPE SANTILLAN
 APC NO ESUN OJEDA GARCIA

OFICINA DE
ARQUITECTONICOS
 U.S. S.A. S. DE C.V.
 DR. ENGENH
HUGO OLIVERA RAMIREZ

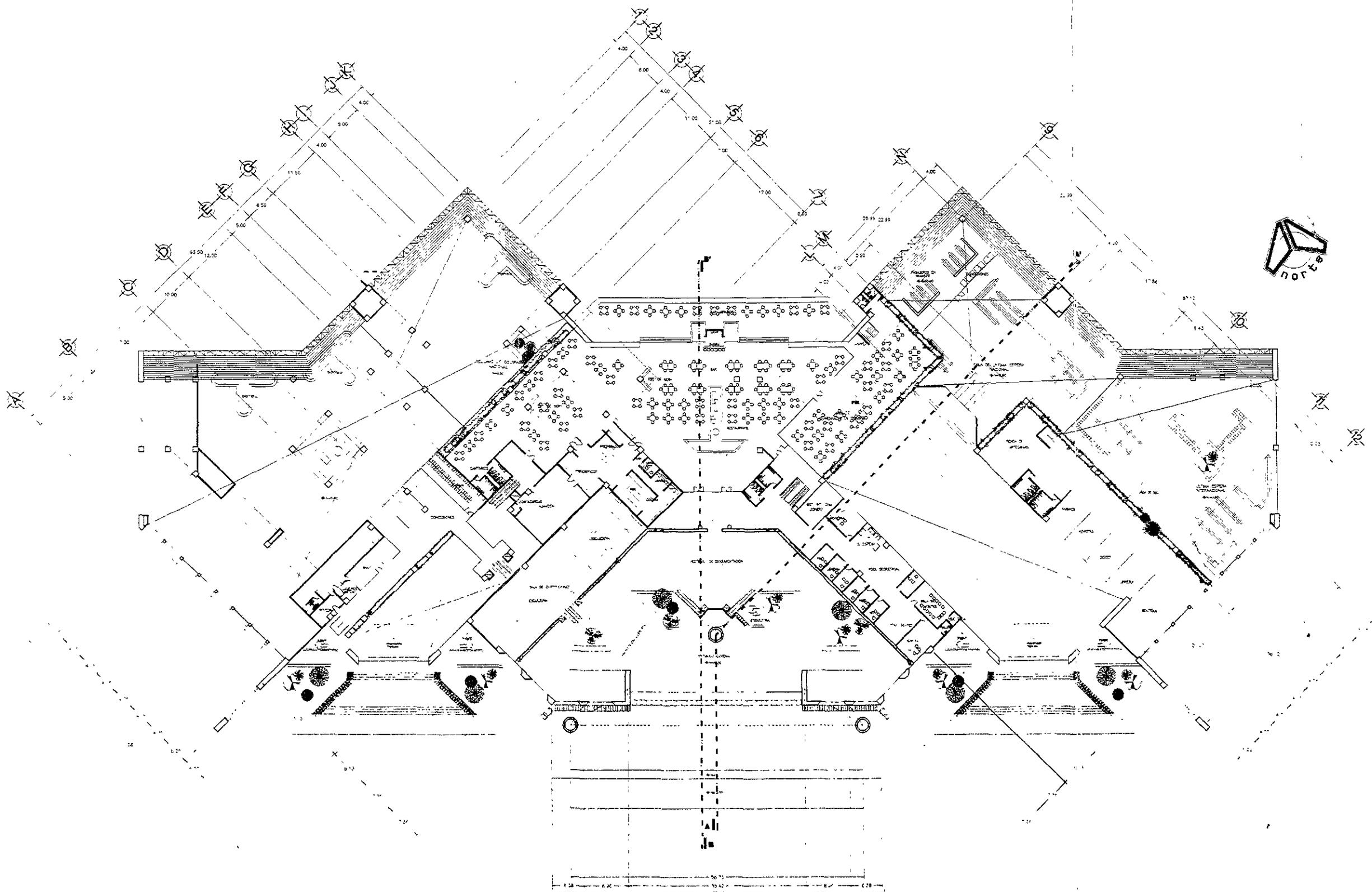
PLANTA BAJA

A-01



TESIS PROFESIONAL

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO (AMPLIACION)



NOTAS

1. VER PLANOS DE OBRAS ANTERIORES
2. VER PLANOS DE OBRAS ANTERIORES
3. VER PLANOS DE OBRAS ANTERIORES
4. VER PLANOS DE OBRAS ANTERIORES

UNIVERSIDAD
ARQUITECTONICOS
ESTADO DE MEXICO

PROYECTO
HUGO OLVERA RAMIREZ

PLANTA ALTA

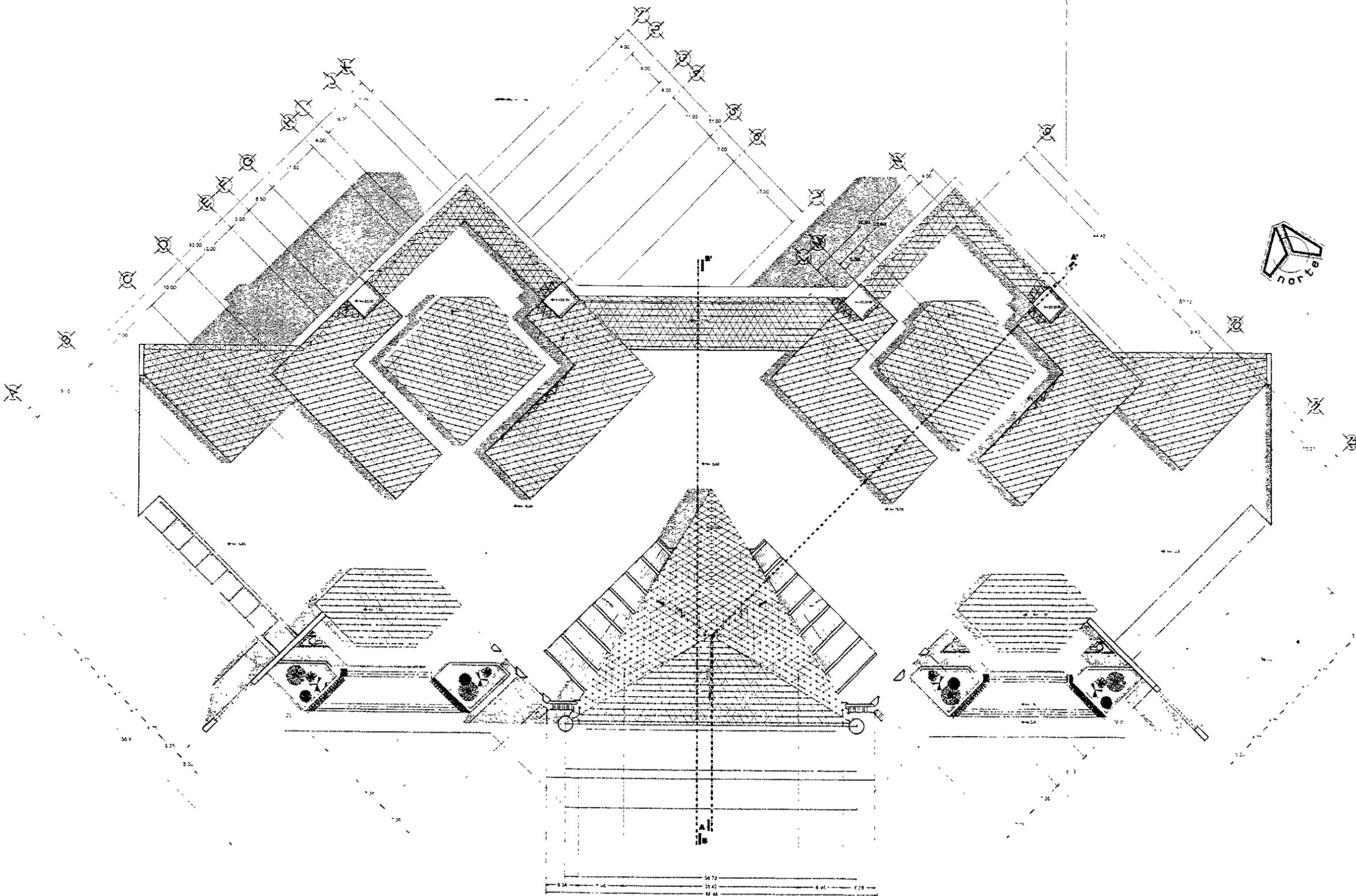


A-02



TESIS PROFESIONAL

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO (AMPLIACION)



PLANTA DE AZOTEA

ESTADO DE ARAGON
COLEGIO PROFESIONAL DE ARQUITECTOS

ARQUITECTOS
E. RAMON
HUGO OLVERA RAMIREZ

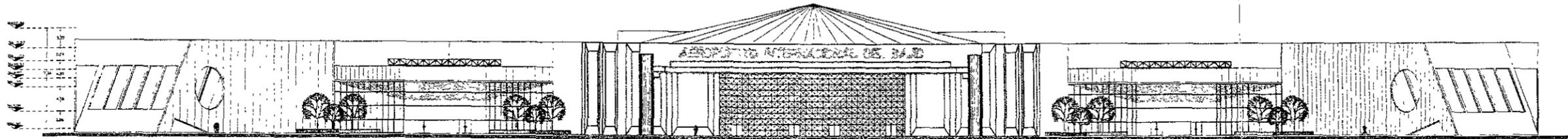


A-03

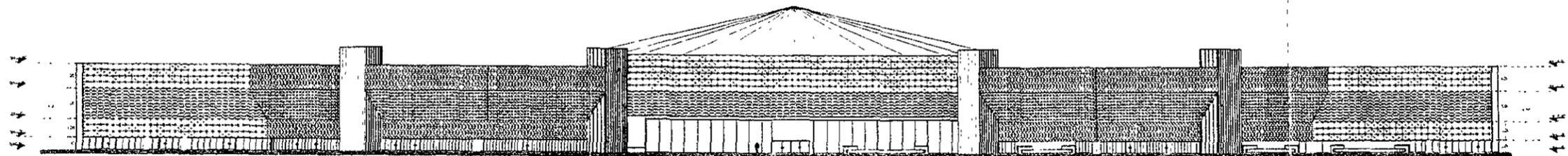


TESIS PROFESIONAL

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO (AMPLIACION)



FACHADA SUROESTE



FACHADA NORESTE

NOTAS

PRODUCTO DE REFERENCIA



CONTENIDO

ARQUITECTONICOS

IBLAC 20

PROYECTO

HUGO OLVERA RAMIREZ

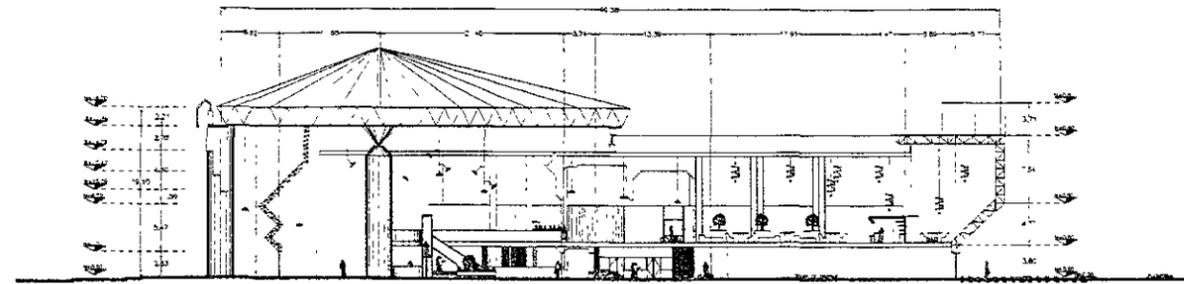
ESCALA

300

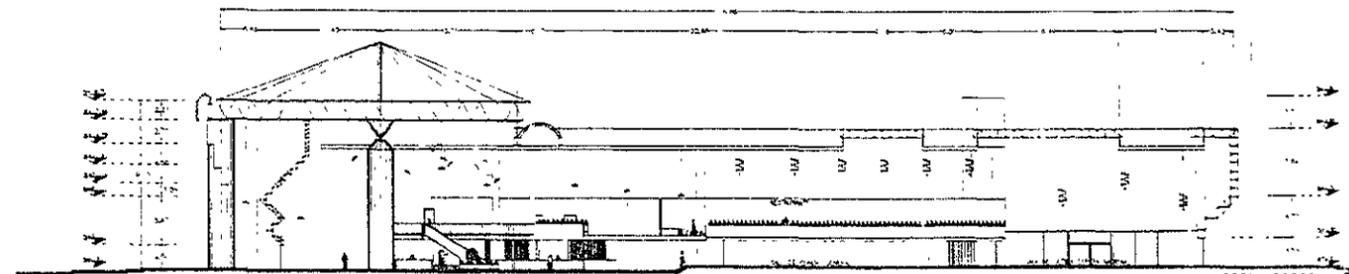
ARQUITECTONICA

VERA

A-04



CORTE B-B



CORTE A-A



TESIS PROFESIONAL

AEROPUERTO
INTERNACIONAL
DEL BAJIO
GUANAJUATO
(AMPLIACION)

NOTAS

OPORTUNIDAD DE REFERENCIA



CONTENIDO

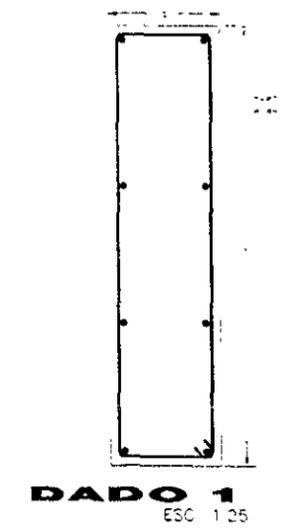
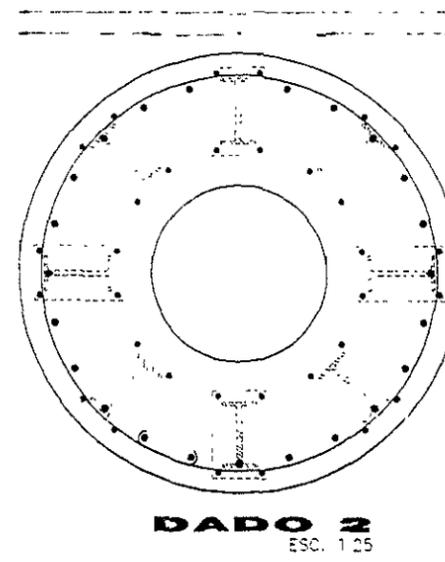
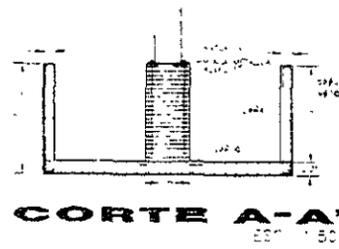
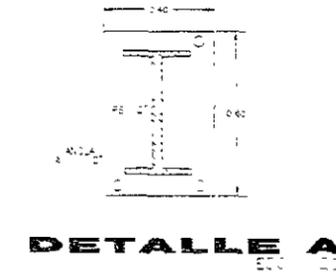
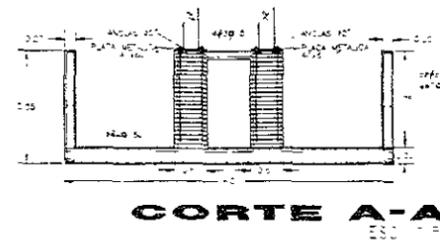
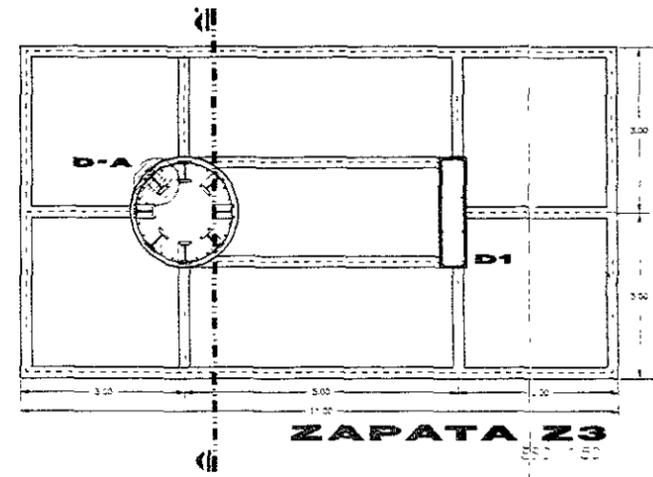
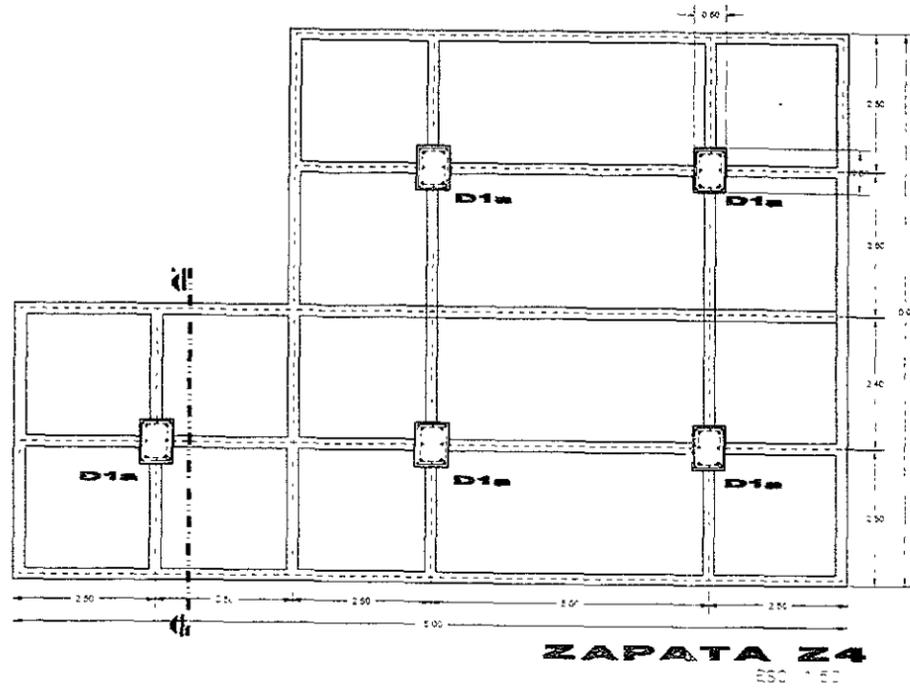
1. EL PROYECTO DE LA AMPLIACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO.
2. EL PROYECTO DE LA AMPLIACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO.
3. EL PROYECTO DE LA AMPLIACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO.

CONTENIDO
ARQUITECTONICOS

HUGO OLVERA RAMIREZ



A-05



DETALLES DE CIMENTACION

TESIS PROFESIONAL

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO (AMPLIACION)

NOTAS GENERALES

PROYECTO DE
CONSTRUCCION DEL
AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO (AMPLIACION)

ARQUITECTONICOS

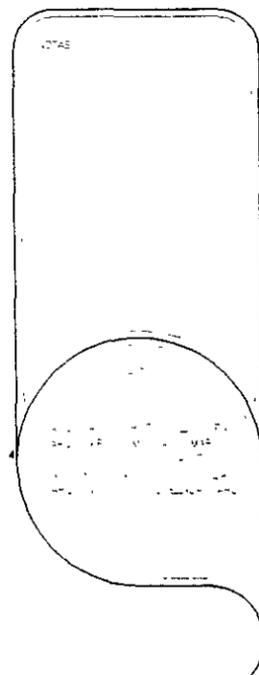
HUGO OLVERA RAMIREZ

E-05



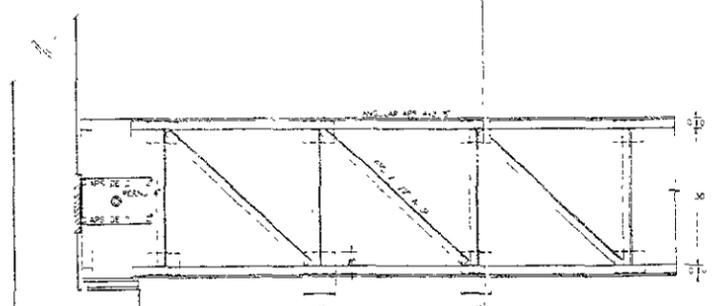
TESIS PROFESIONAL

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO (AMPLIACION)

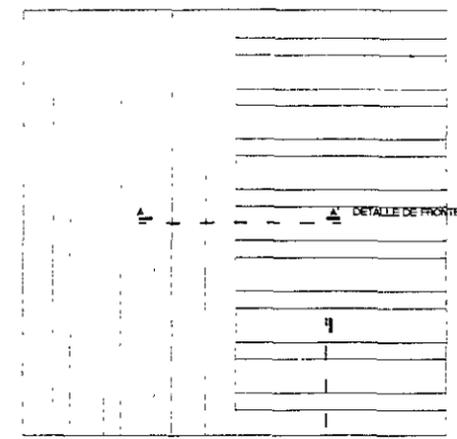


INSTRUMENTOS ARQUITECTONICOS
HUGO OLIVERA RAMIREZ

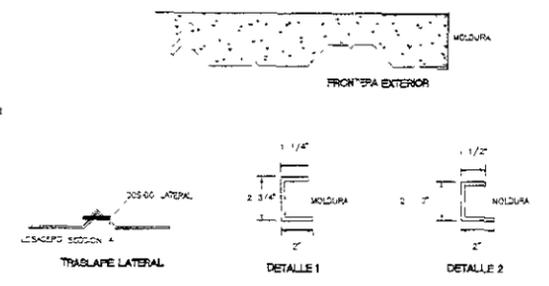
E-06



DETALLE DE APOYO ARTICULADO D-1



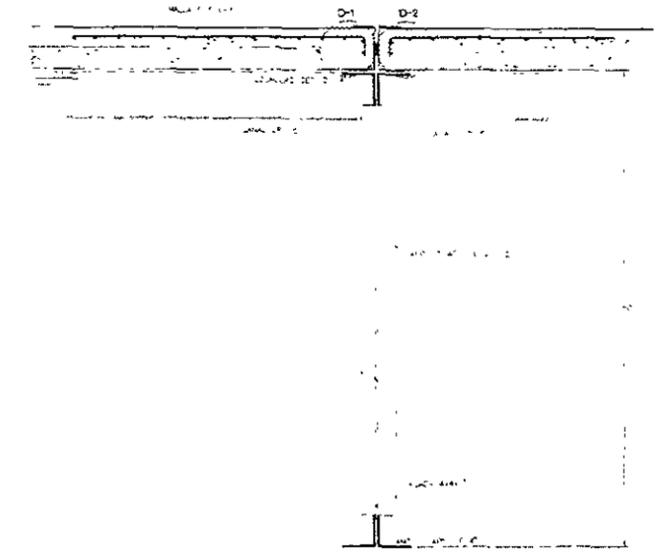
DETALLE DE FRONTERA INTERIOR



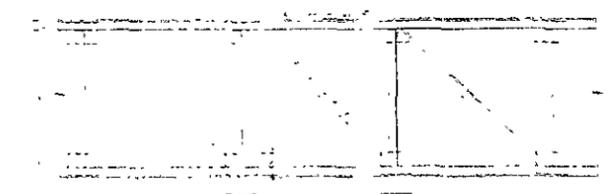
FRONTERA EXTERIOR

LOSACERO SECCION 4

DETALLE DE FRONTERA INTERIOR CORTE A-A'

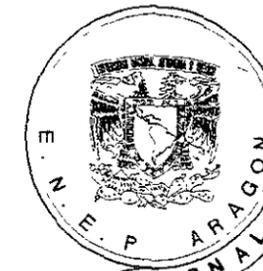


ARMADURA



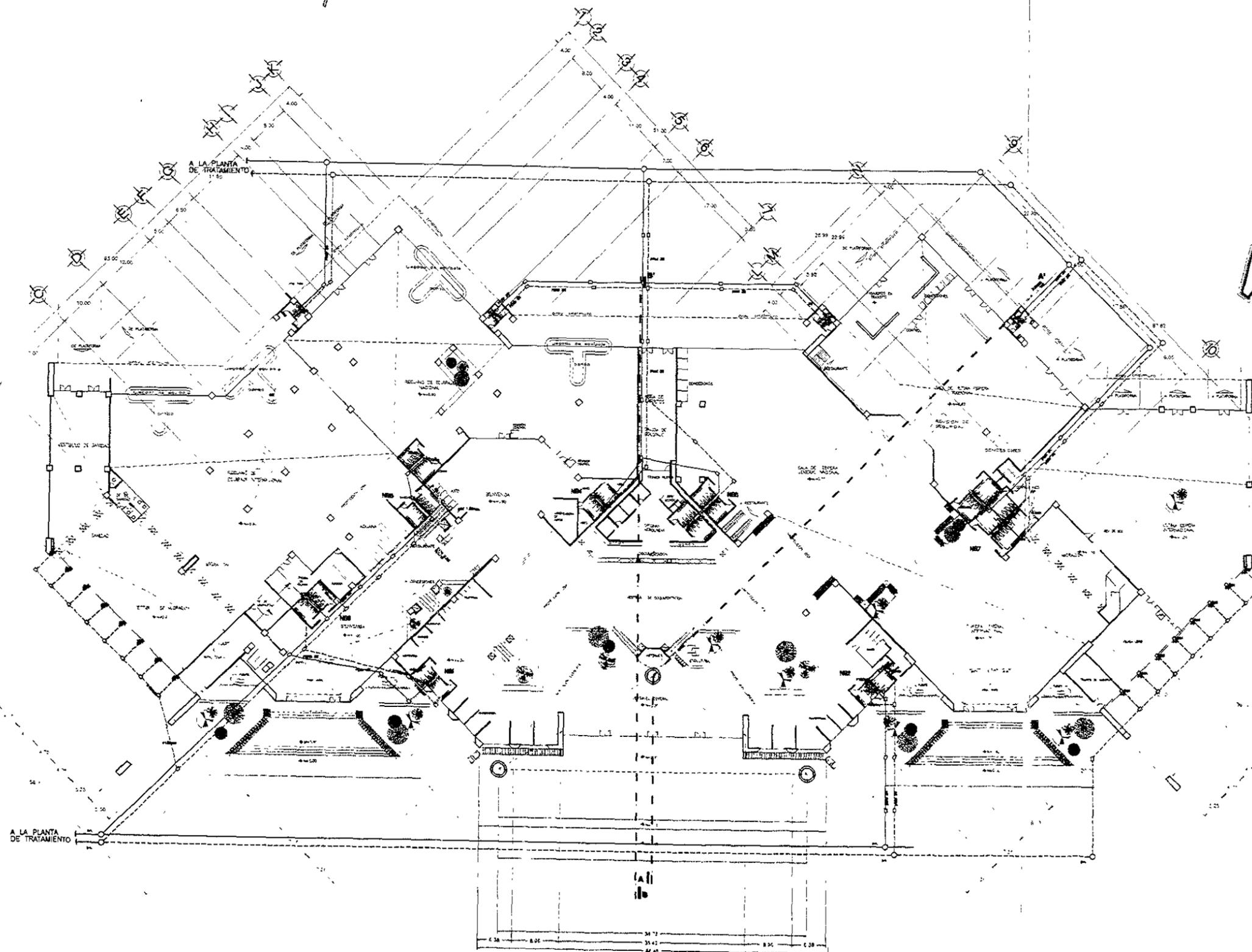
ARMADURA PRINCIPAL

DETALLES DE ESTRUCTURA



COLEGIO DE INGENIEROS PROFESIONALES DE COAHUILA DE ZARAGOZA

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO (AMPLIACION)



NOTAS

- DESAGUE DE AGUAS NEGRAS
- DESAGUE DE AGUAS PLUVIALES
- REGISTRO SANITARIO
- POCO DE VISITA
- SUBE TUBO VENTILADOR
- B.A.P. BAÑADA DE AGUAS NEGRAS
- B.A.P. BAÑADA DE AGUAS PLUVIALES
- Ø DIAMETRO NOMINAL EN MM
- V.D. VUELO SANITARIO NOMINAL

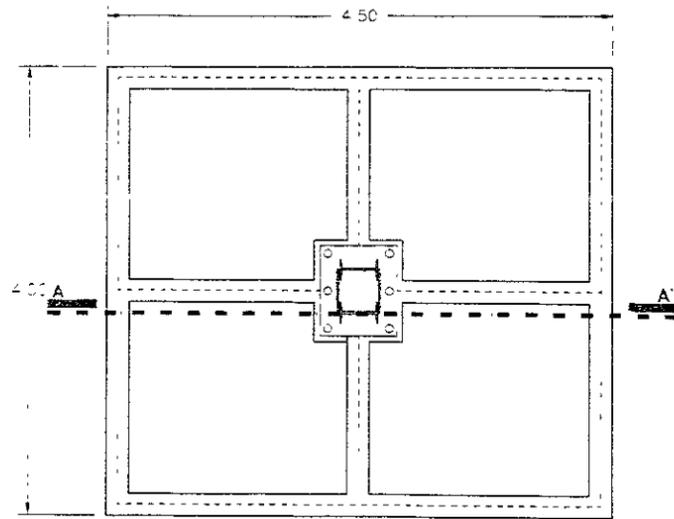
CONDICIONES

SEAL: PASEO DE LA REFORMA S/N. P.O. BOX 1000. GUANAJUATO, GTO. TEL: 01 (477) 210 1000. FAX: 01 (477) 210 1000. WWW: WWW.CICGUA.GTO.MX

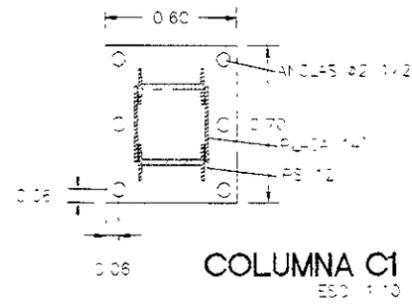
CONTENIDO:
ARQUITECTONICOS
E DACION
PROYECTO:
HUGO OLIVERA RAMIREZ

ESCALA:
1:300
HISTORIA:
15-01

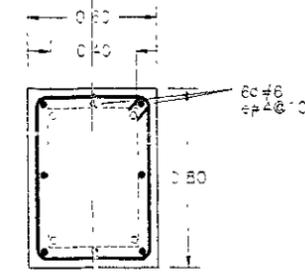
PLANTA BAJA INSTALACION SANITARIA



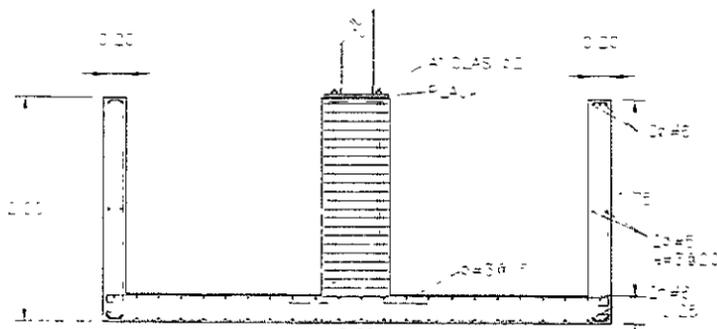
ZAPATA 1



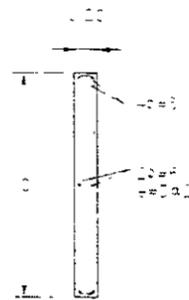
COLUMNA C1
ESC. 1/10



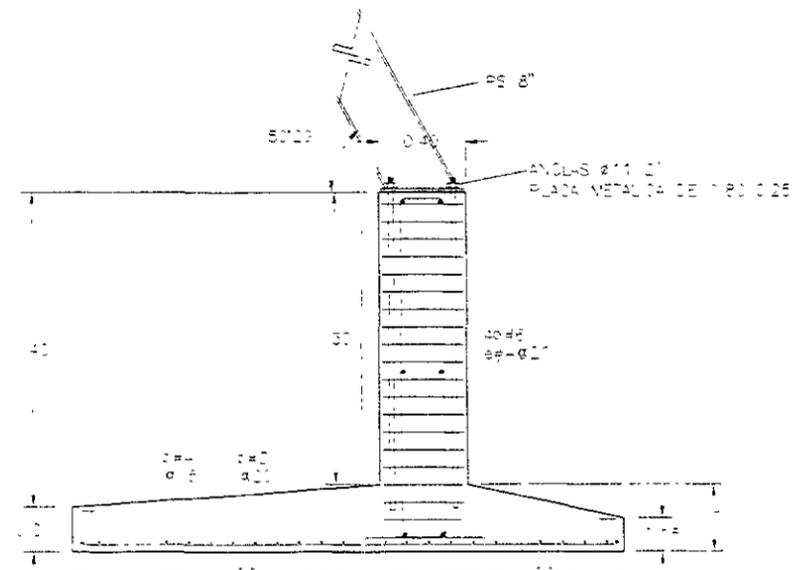
DADO DE CIMENTACION Z1
ESC. 1/10



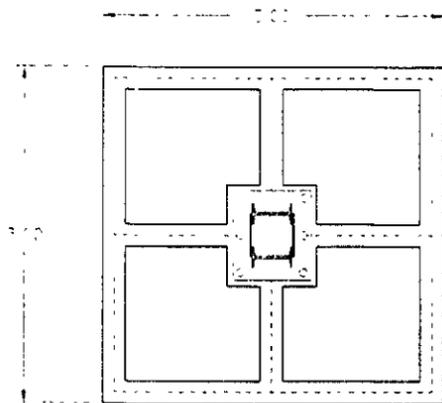
CORTE A-A



CTL1
CONTRATRABE DE LIGA

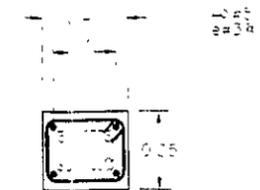


ZC
ZAPATA CORRIDA



ZAPATA 2

NOTA:
EL ARMADO DE CONTRATRABE HE-METRAL Y LOSA DE CONTACTO, SERA IGUAL AL PROPUESTO EN Z1, LO MISMO QUE EL DADO



ARMADO DE DADO
EN ZAPATA CORRIDA
ESC. 1/10

DETALLES DE CIMENTACION

COLLEGIUM INGENIERUM COAHUILA DE ZARAGOZA

TESIS PROFESIONAL

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO (AMPLIACION)

NOTAS

1. VER GENERAL

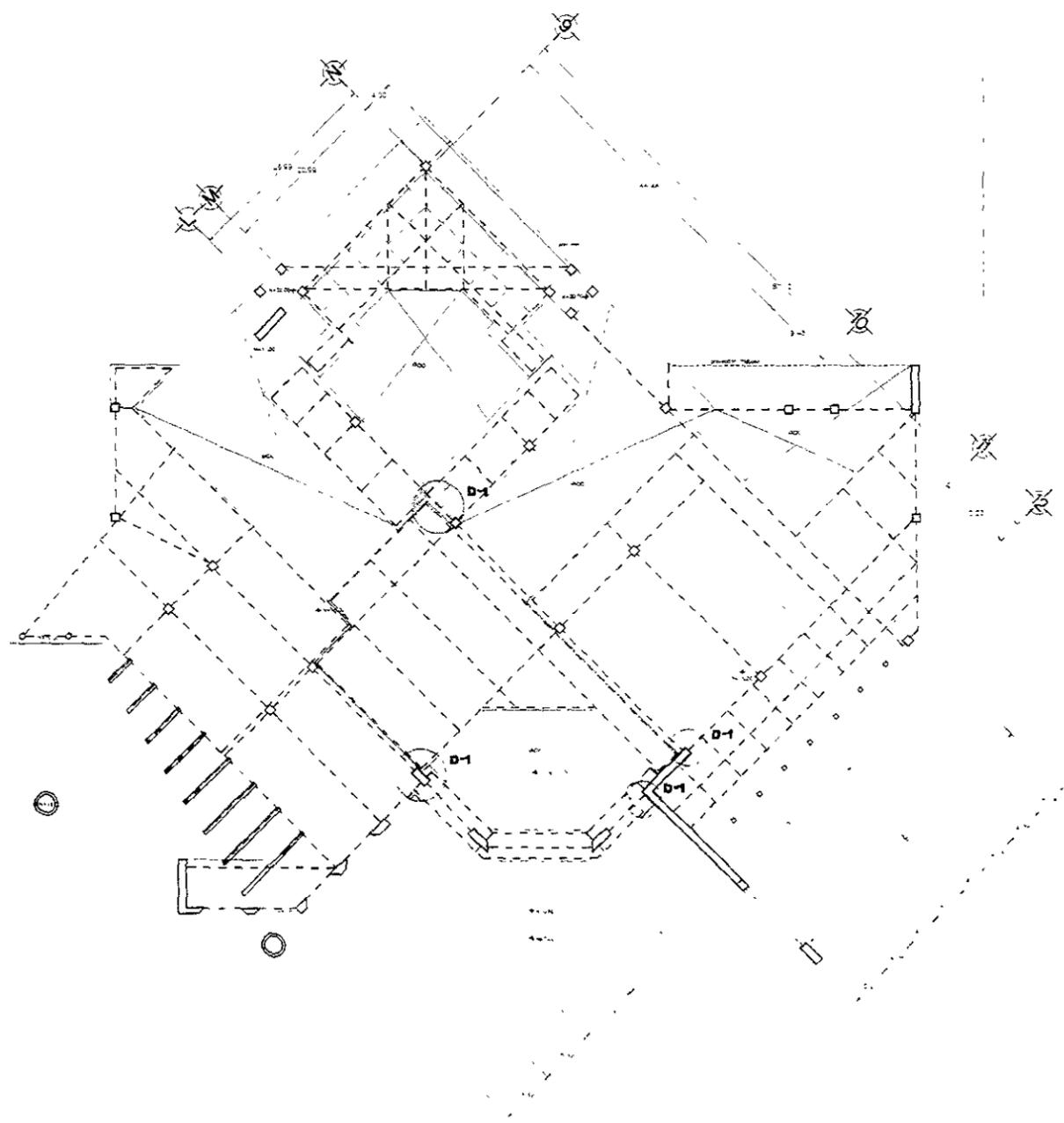
2. FUNDACIONES DE CONCRETO ARMADO DEBEN SER DISEÑADAS DE ACUERDO A LAS NORMAS DE LA CIMENTACION.

3. VER

PROFESOR ARQUITECTONICOS

PROFESOR HUGO OLIVERA RAMIREZ

E-04



LOSA DE AZOTEA



INGENIERO EN PLANEACION

AEROPUERTO
INTERNACIONAL
DEL BAJIO
GUANAJUATO
(AMPLIACION)



NOTAS

OPUSCULO DE REFERENCIA



ESCALA

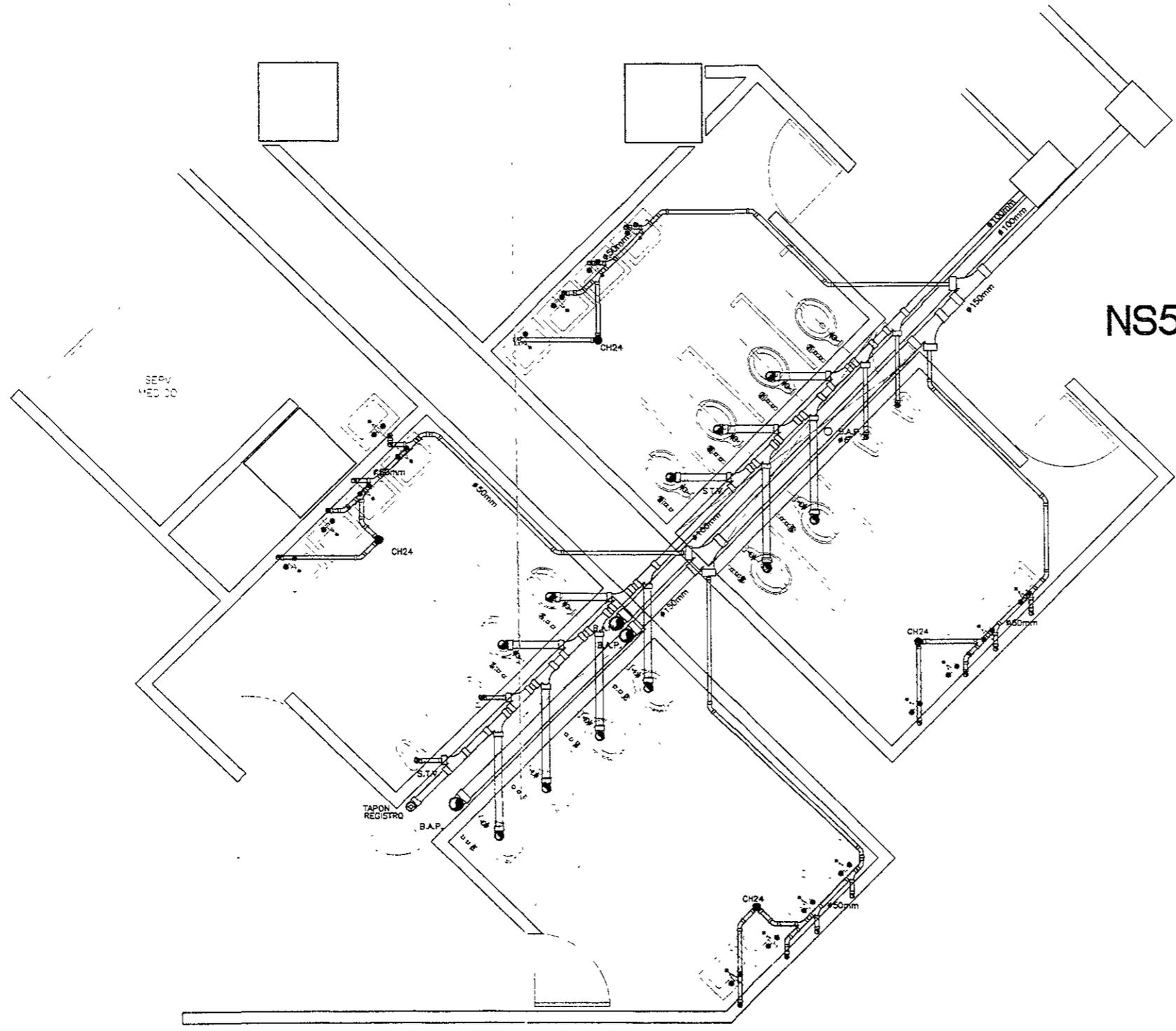
1:100

ARQUITECTONICOS

HUGO OLIVERA RAMIREZ

ESCALA
1:100

E-03



**NUCLEO SANITARIO 5
INSTALACION SANITARIA**


COLEGIO PROFESIONAL
 INGENIEROS DE SANIDAD Y HIGIENE DE ARAGON

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO (AMPLIACION)

NOTAS

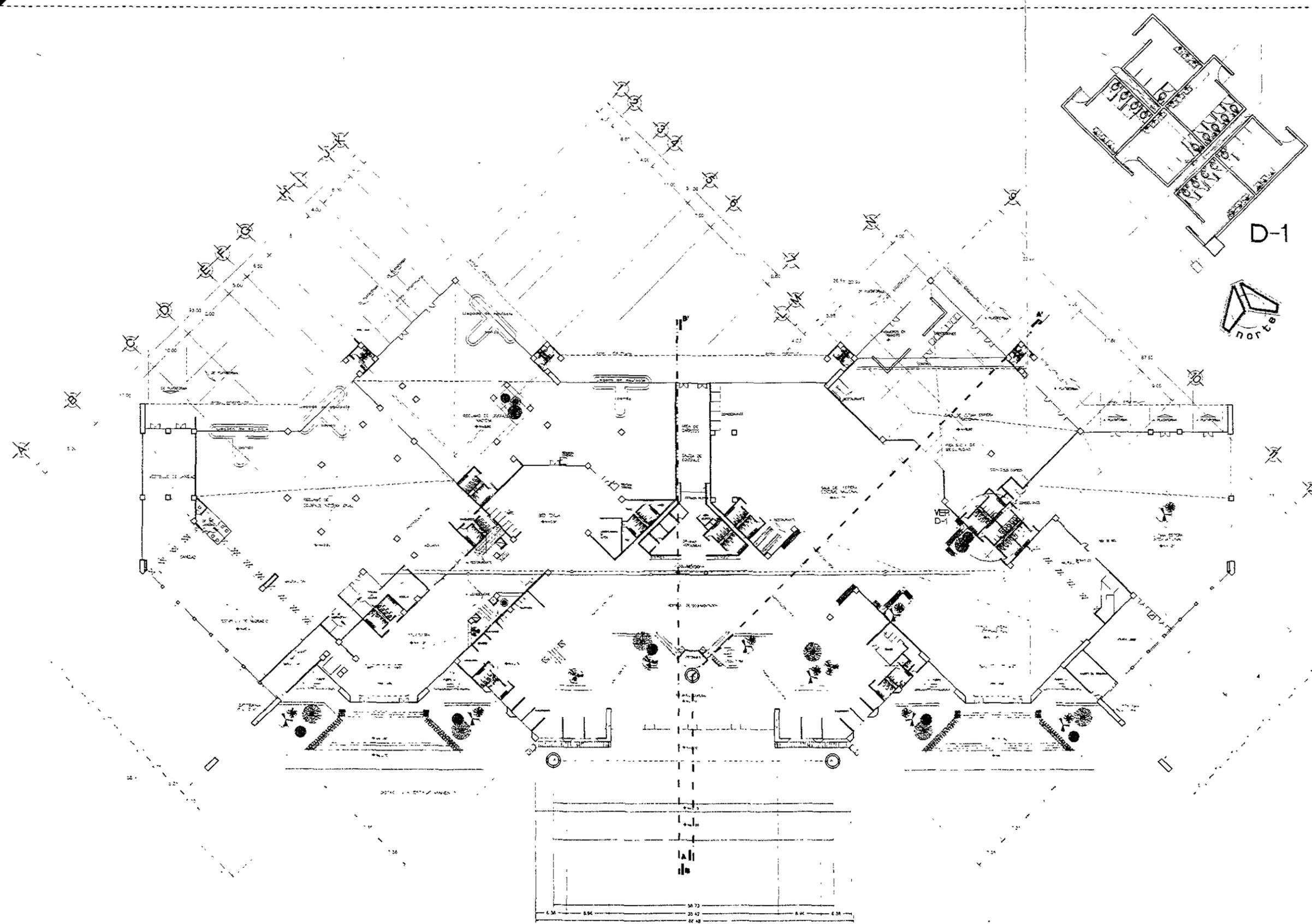
- DESAGUE DE AGUAS NEGRAS
- - - DESAGUE DE AGUAS PLUVIALES
- REGISTRO
- POCO DE AGUA
- SIBE TUBO VENTILADOR
- B.A.P. BOMBA DE AGUA POTABLE
- B.A.P. BOMBA DE AGUA PLUVIAL
- DIAMETRO INDICADO EN MM
- NS NUCLEO SANITARIO INDICADO

SISTEMA DE
ARQUITECTONICOS
 DE PLANO

PROYECTO
HUGO OLIVERA RAMIREZ

ESCALA
 1:50

ANEXO
IS-03



TESIS PROFESIONAL

AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL BAJIO GUANAJUATO (AMPLIACION)

NOTAS

— LINEA DE AGUA TRATADA
 - - - LINEA DE AGUA POTABLE
 X LINEA DE AGUA DE SANEAMIENTO
 S LINEA DE AGUA DE SANEAMIENTO DE ALTA PRESION
 A LINEA DE AGUA DE SANEAMIENTO DE ALTA PRESION PARA TRATADO
 — LINEA DE AGUA DE SANEAMIENTO PARA ESTACION

NOTA: PASAJOS DE SERVICIO Y SERVICIOS DE ESTACIONAMIENTO DEL VEHICULO

ESCALA

1:500

ARQUITECTONICOS

PROYECTO

HUGO OLVERA RAMIREZ

PLANTA BAJA
INSTALACION HIDRAULICA

ESPAÑA

1988

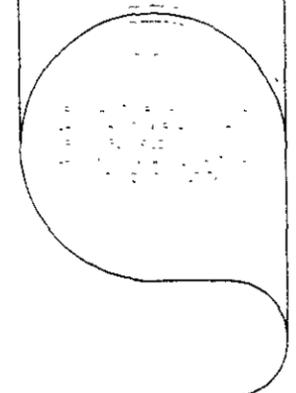
1H-01



COLEGIO PROFESIONAL
N. M. P. ARAGON

TESIS
AEROPUERTO
INTERNACIONAL
DEL BAJIO
GUANAJUATO
(AMPLIACION)

- LINEA AEREA DE BAJIO
- LINEA AEREA DE GUANAJUATO
- LINEA AEREA DE SAN JUAN
- LINEA AEREA DE TAMPICO
- LINEA AEREA DE VILLAHERMOSA
- LINEA AEREA DE XICOMILCO



ARQUITECTONICOS
PR. E. TO
HUGO OLVERA RAMIREZ

ESCALA
1:325
ACOTACION
METROS

IE-01

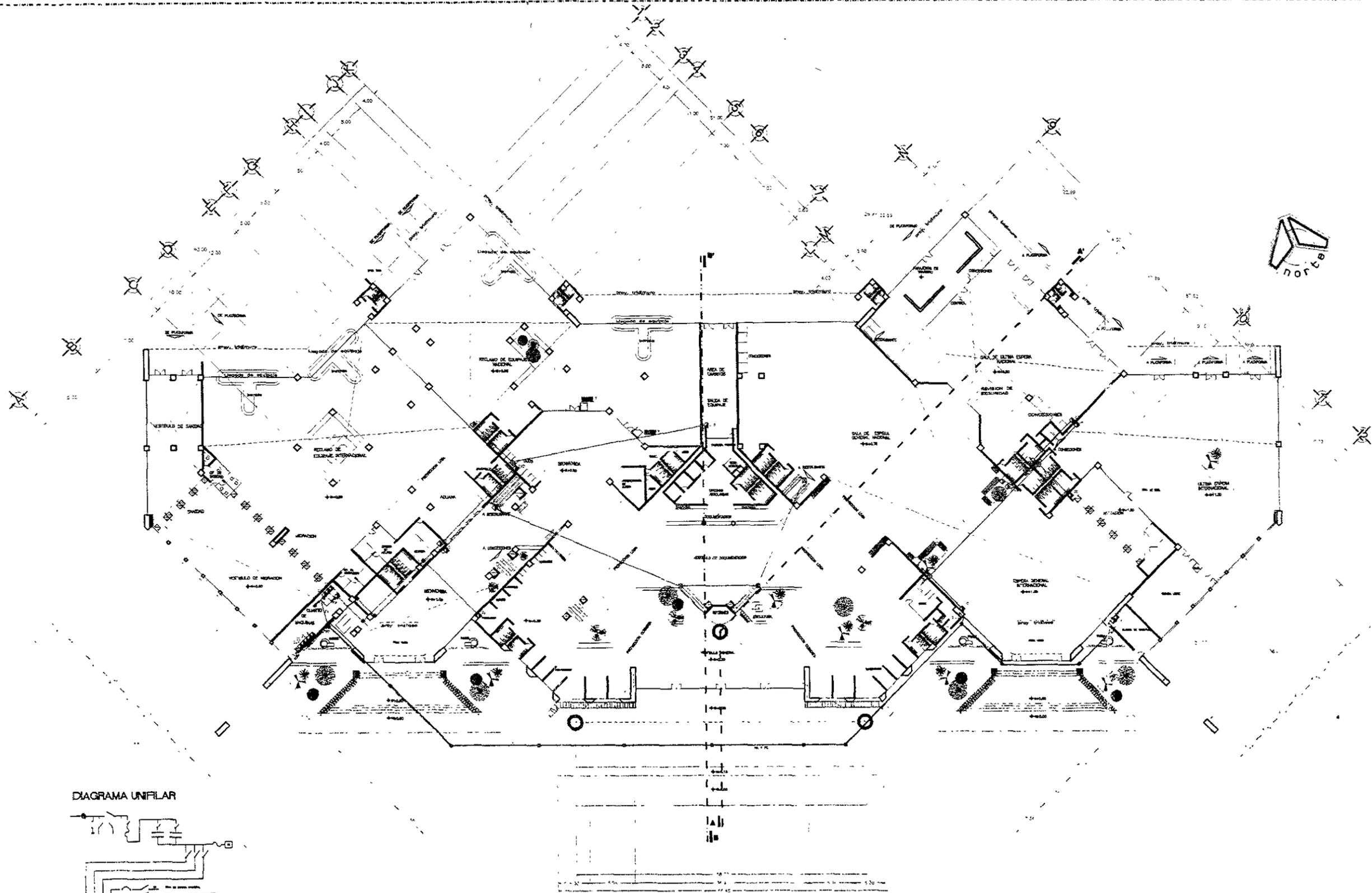
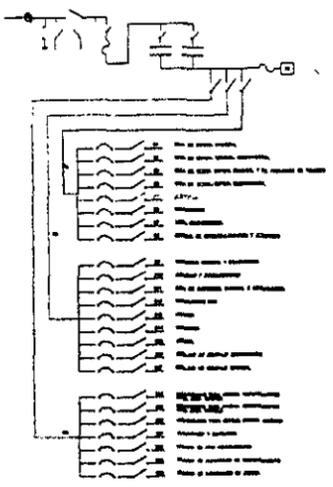


DIAGRAMA UNIFILAR



PLANTA BAJA INSTALACION ELECTRICA

BIBLIOGRAFIA

- *Ingenieria de Aeropuertos*, Matias Lopez Jimenez, I.P.N Mexico 1980
- Edificio Terminal aeropuerto en la Cd de Loen Gto., Tesis profesional UNAM, Raul Rosario Pacheco, Mexico 1991
- Edificio Terminal para la Cd de Monterrey, N.L., Tesis profesional UNAM, Fco Javier Rios Solorzano, Mexico 1985
- *Plan Maestro del aeropuerto del Bajio Gto. S.C.T., D.G.A., Mexico 1987*
- Anuario estadistico del estado de Gto. INEGI Mexico 1996
- Anuario estadistico del Municipio de Silo Gto INEGI Mexico 1996
- *Plan Director de Desarrollo Urbano de Silo Gto S.D.U Y O.P. de Silo, Direccion Gral. de planeacion urbana, D.E.G., diciembre de 1992*
- *Sistema normativo de equipamiento urbano. Direccion Gral. de Desarrollo urbano SEBUE Mexico 1990*
- *Proyecto de Aeropuertos*, Charles Proesoh. Barcelona 1950
- *Arquitectura, forma, espacio y orden*, Francis D.K. Ching, ediciones G. Gili, S.A de C.V., Mexico 1989
- *Guías para el desarrollo constructivo de proyectos arquitectonicos*, Alvaro Sanchez, editorial Trillas, Mexico 1980
- *Instalaciones tecnicas en edificios*, Konrad Sage, editorial Gustavo Gili, S.A, Barcelona
- *El atlas de la construccion metalica*, F Hart W. Henn H Sontag, editorial Gustavo Gili, S.A Barcelona 1976