

CAPITULO I

MARCO TEORICO

VISION GLOBAL

1. INTRODUCCIÓN

El presente análisis está dirigido a comprender la realidad y diagnosticar de forma consecuente la realidad actual de nuestra sociedad la cual se halla influenciada por aspectos políticos, económico-financiero, socio-culturales y físico territorial originadas en los diferentes niveles de contexto de forma macro a micro (Sudamérica, Nacional y departamental) enfocado en la búsqueda de factores que interactúen entre: Movimientos humanos importantes, ubicación geográfica más cercana, aprovechamiento de áreas productivas y de consumo para así formular conclusiones de una postura crítica productiva y proponer soluciones que apoyen y potencien el desarrollo humano a través de proyectos que beneficien a la sociedad en conjunto

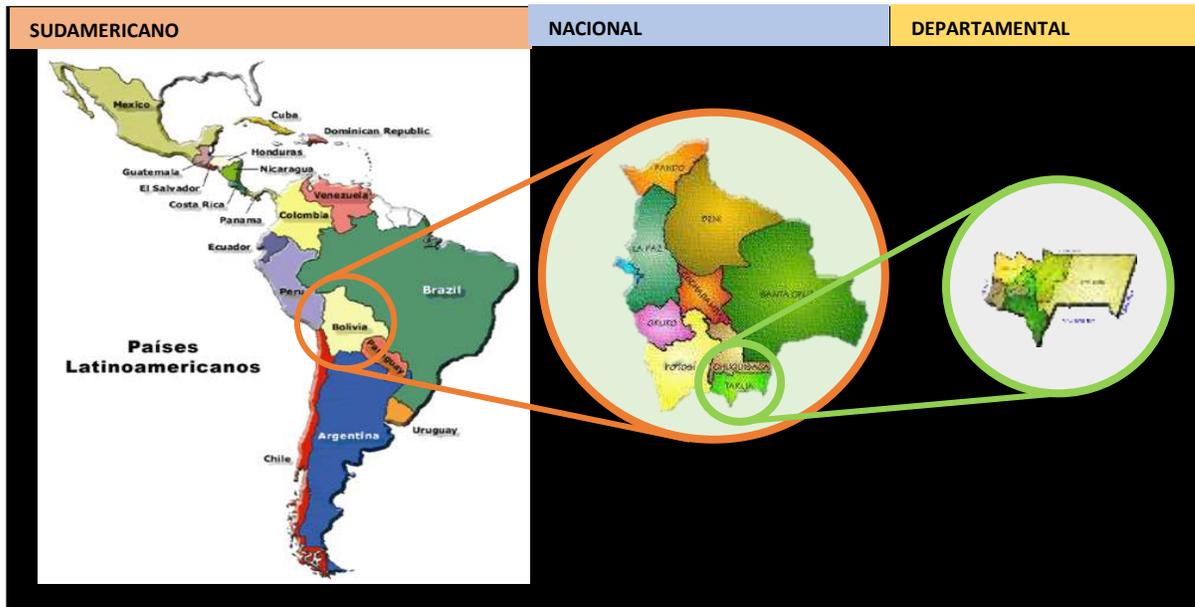
1.1 OBJETIVO GENERAL

Conocer, comprender la realidad vigente asumiendo una visión global mediante un análisis de realidades socio económico, cultural, histórico y físico geográfico que permita identificar los problemas y potencialidades de nuestra mancomunidad para plantear soluciones viables urbanas arquitectónicas y de desarrollo sostenible en beneficio de esta.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Determinar y diagnosticar las deficiencias a nivel urbano y rural que sobrevienen las regiones de nuestro departamento.
- Considerar el contexto urbano en toda su dimensión
- Brindar una serie de políticas, planes, programas y proyectos.

1.3 NIVELES DE ANÁLISIS



- Las políticas desarrolladas por la O.N.U que vislumbra como una de las metas del milenio, la reducción de la pobreza e indigencia en un 50% para el año 2015 La unidad de América como un pueblo y patria grande también se han desarrollado proyectos e instancias políticas de integración entre naciones: Junto a otras organizaciones internacionales como: Mercosur, Can, ONU, que despliegan actualmente políticas fundamentales para el desarrollo humano de Sud América en todos sus contextos.
- Bolivia tiene como riqueza principal la característica de: multiétnica, plurilingüe y multicultural y belleza natural de las potencialidades humanas prestando especial cuidado a sectores con mayores necesidades, con lo que se pretende brindar la oportunidad de tener una calidad de vida digna. Como problema general también expuesto en anteriores niveles de estudio, la pobreza es una de los principales problemáticas, es decir que todavía existen necesidades básicas insatisfechas
- Tarija y sus alrededores han sido un gran escenario de desarrollo cultural, así mismo las costumbres y tradiciones socio culturales, sigue formando parte importante de la identidad del tarijeño; Potencialidades que requieren ser explotadas con el objetivo de lograr el desarrollo e integración de toda la región.

1.3.1 CONTEXTO DE DESARROLLO HUMANO

Buscar el desarrollo humano es una aspiración que muchos economistas han buscado, y lograrlo podría parecer una idea digna de una teoría irrealizable, muy difícil de conseguir, pero no imposible.

El desarrollo humano está muy ligado con el individuo, es decir que en la medida en que se tomen como prioridades la producción, la productividad y el empleo además de un adecuado sistema de redistribución de



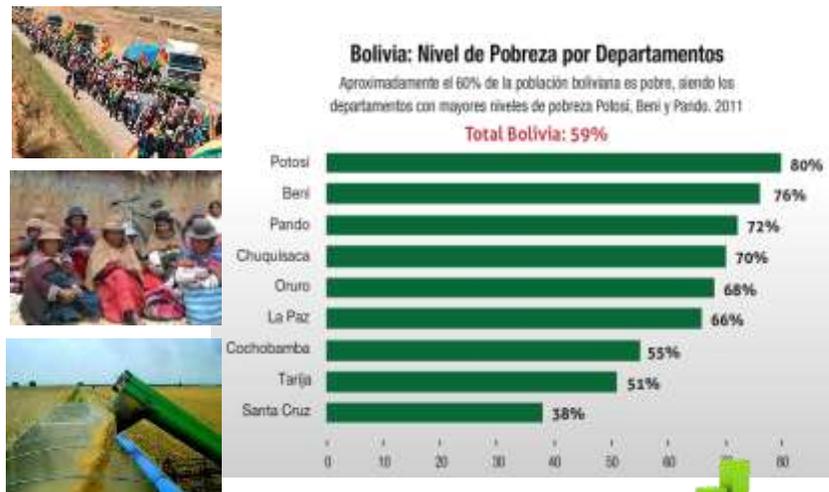
los ingresos del estado hacia quienes tienen menores ingresos, fortaleciendo los sistemas de seguridad social, servicios básicos, salud y educación; el individuo y la población en general tendrán un mayor beneficio y asistencia por parte del estado, y por consecuencia desarrollo y bienestar.

1.3.2 CONTEXTO ECONOMICO

América del sur se caracteriza por poseer recursos naturales para ser explotados como potenciales económicos. Las actividades agrícolas emplean más del 30% de la mano de obra en Bolivia, Paraguay, Perú y Ecuador; entre el 20% y 30% en Colombia, Brasil y Guyana; y menos del 20% en Surinam, Chile, Uruguay, Venezuela, Argentina y la Guayana Francesa.

Bolivia es un país que posee las segundas más importantes reservas de gas natural en América del Sur pero que no alcanzan al 1% del total de las reservas mundiales. Dichas reservas y recursos naturales renovables y no renovables se constituyen hoy por hoy en fuente de un amplio debate nacional respecto a su utilización futura.

En Tarija los rendimientos en agricultura son muy bajos el sector agropecuario absorbe 25,5% de la población ocupada la que se ha reducido, siendo un sector económico muy importante en términos de empleo.



Producto Interno Bruto 5.1%
Desempleo



1.3.3 CONTEXTO POLITICO

Los países sudamericanos, determinan la construcción de una identidad y ciudadanía suramericanas y desarrollar un espacio regional integrado en lo político, económico, social, cultural, ambiental, energético y de infraestructura, para contribuir al fortalecimiento de la unidad de América Latina.

El excesivo centralismo en Bolivia provocó grandes desigualdades en la provisión de bienes públicos que hay que subsanar, aparte de que se necesitan políticas que acompañen el ritmo de crecimiento y modernización de las regiones que buscan progreso y bienestar para sus poblaciones.



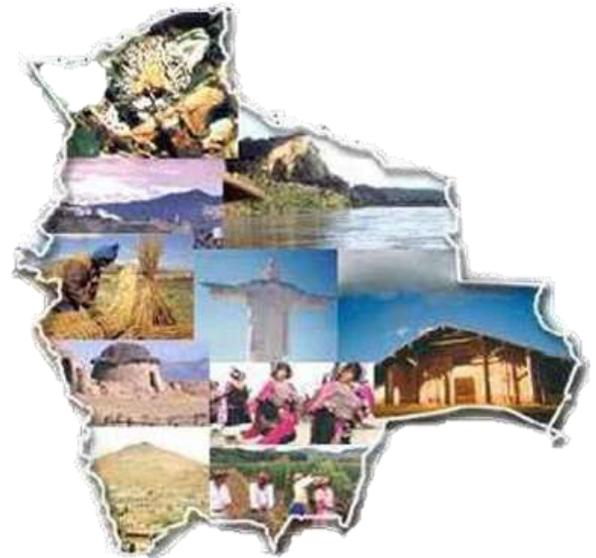
Tarija actualmente está viviendo un momento histórico, sin embargo todavía tiene muchas deficiencias institucionalmente. A través de sus gobiernos municipales de manera voluntaria las mancomunidades se comprometen los recursos necesarios para la realización de fines que sean comunes.

1.3.4 CONTEXTO FISICO TERRITORIAL

Sudamérica es una región del continente Americano con una variedad de fortalezas en cuanto a lo físico territorial, pero aún existen una serie de inconvenientes y debilidades, como la deficiente integración física, la sobreexplotación de los recursos naturales y la contaminación del medio ambiente, problemas que amenazan y ponen en riesgo a territorio sudamericano.

Bolivia presenta una variedad de regiones fisiográficas cada una con un potencial diferente, pero hay que tomar en cuenta que un limitante muy grande es la falta de integración física caminera la que mantiene al país desvertebrado; al mismo tiempo la desatención a los servicios públicos que es donde se refleja la pobreza que atravesamos como país. Una de las grandes limitantes de Bolivia es que no tiene salida al mar, es un país mediterráneo limitando las exportaciones e importaciones.

Y a su vez Tarija es beneficiada por la ubicación geográfica que presenta al estar situada al extremo sur del país, teniendo dos fronteras, con Argentina y Paraguay, las que potencializan el intercambio comercial entre Estados y la conformación de medios de integración como los corredores Bioceánicos los que son de mucho beneficio para el país ya que nos brindaran conexiones y salidas a los dos océanos. Tarija es el corazón y centro de desarrollo del departamento, siendo una región fisiográfica muy prometedora que se convierte en el nexo y centro articulador con todas las demás provincias del



departamento se cuenta con mayor cobertura de los servicios básicos. Así también tiene como fuertes la producción agrícola ya que el suelo es apto para el cultivo de frutas, verduras desvirtuando la falta de aplicación del ordenamiento territorial de acuerdo a los planes.

Corredores de Integración en el Cono Sur Central de Sudamérica

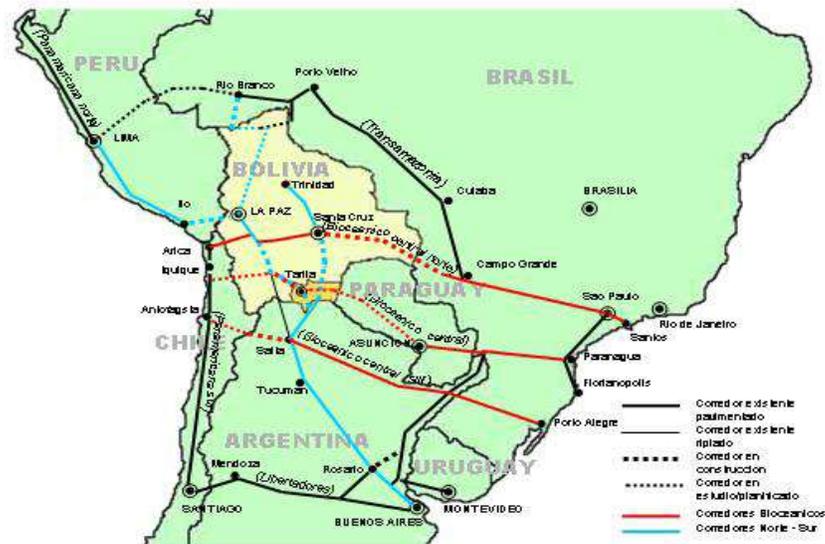
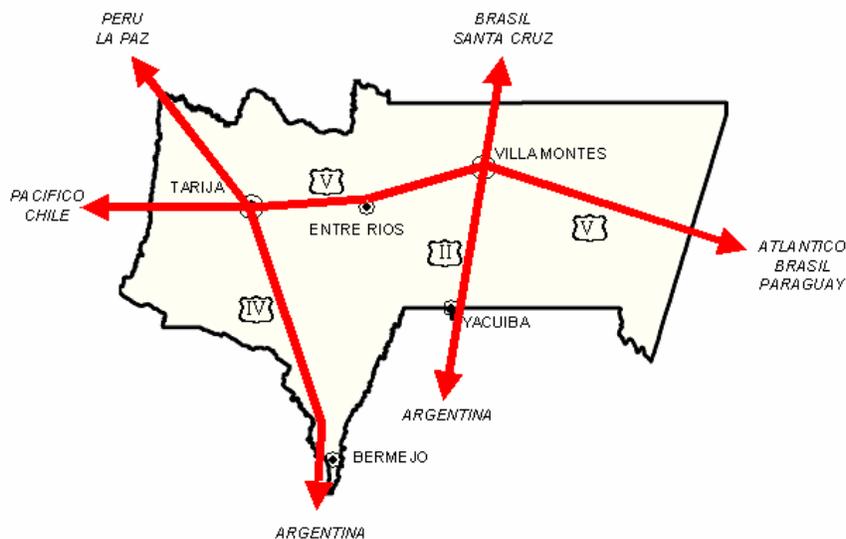


Ilustración Esquemática de los Corredores en el Departamento de Tarija



1.4 ANALISIS FODA

CONTEXTO SOCIOCULTURAL				
	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
SUDAMÉRICA	<ul style="list-style-type: none"> - La región tiene una de las poblaciones más diversas del mundo, resultado de la inmigración masiva de europeos y el mestizaje. - Solidaridad compartida entre las naciones, multilingües y pluriculturales que han luchado por la emancipación y la unidad sudamericana. 	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas desarrolladas por la O.N.U. que contempla la reducción de la pobreza e indigencia para el año 2015. - Mayoría de población joven menores de 25 años. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo índice de desarrollo humano por problemas urbanos que aquejan a la población, como el crecimiento desmesurado, carencia de servicios básicos y una política discontinua y desequilibrada. - En los países menos desarrollados, la atención en salud es reducida en las zonas rurales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Extrema pobreza en el área rural del cual más del 40% tiene ingresos limitados, cifra que va en aumento. - Aumento creciente sustancial de la marginalidad y violencia.
NACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas implementadas a favor de la salud y educación gratuita, tanto en lo rural como en lo urbano. - La educación está inmersa en un proceso de descentralización, donde los gobiernos municipales tienen el derecho de propiedad sobre los bienes muebles e inmuebles. - Bolivia está dentro de los 8 países del mundo con mayor biodiversidad en cuanto a cultura y tradición se refiere. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bono Juancito Pinto, que es suministrado por el gobierno nacional para reducir la desertación escolar. - Programa nacional de gobierno "Analfabetismo cero" que se encuentra en ejecución. - Aprobación de la N.C.P.E. Y la expectativa de un cambio real en el País. - Población predominante joven. 	<ul style="list-style-type: none"> - La condiciones de pobreza extrema en las que habitan un sin número de familias en el área rural. - El país es uno de los más pobres de Sud América, el porcentaje alcanzaba a 70,9% el año 2001. 	<ul style="list-style-type: none"> - Conflictos de clases sociales que promueve inestabilidad social.
DEPARTAMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Políticas departamentales implementadas para la salud gratuita como el SUSAT. - Riqueza cultural, étnica y biodiversidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - La reducción de la incidencia de pobreza en Tarija fue mayor a la registrada a nivel nacional. - El departamento presenta uno de los índices más altos de desarrollo humano del País. 	<ul style="list-style-type: none"> - El nivel de educación de la población no ha alcanzado niveles aceptables. La tasa de analfabetismo es aproximadamente 14%. - El acceso y las condiciones de salud de la población son limitadas. La tasa de mortalidad infantil es de 49%. 	<ul style="list-style-type: none"> - El nivel de pobreza del departamento es aproximadamente el 51% del total su población. - Alto índice de migración campo-ciudad.
CONTEXTO ECONOMICO FINANCIERO				
	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
SUDAMÉRICA	<ul style="list-style-type: none"> - Exportación de productos agropecuarios. - Existencia de recursos naturales. - Presencia y participación de los bloques comerciales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Requerimiento y demanda de productos 100% naturales. - La integración sudamericana encamine la actividad económica entre sí, para confrontar la pobreza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inseguridad político jurídica inversión privada interna y externa. - Deficiente manejo de los recursos sin valor agregado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inestabilidad de los precios a nivel mundial. - Coyuntura sociopolítica.
NACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> - Exportadores de gas. - Variedad de producción manufacturera. - Recursos naturales con potencial turístico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Potencial en la industrialización. - Formar parte de bloques como: Alternativa Boliviana para América Latina y el Caribe, Comunidad Andina. - generación económica mediante los recursos naturales con valor agregado y desarrollo sostenible. - Creación de corredores económicos como el corredor Bioceánico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiente manejo de los recursos naturales y económicos. - Bajo rendimiento y desconocimiento de la producción agropecuaria limitando oportunidades. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inseguridad político jurídica para la inversión. - La coyuntura sociopolítica que impide el desarrollo económico. - Corrupción y burocracia de autoridades administradoras.
DEPARTAMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento de ingresos por regalías de IDH. - Exportado de gas natural. - Alta calidad en producción agrícola (soya, caña de azúcar, papa, vid) 	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo económico a través del fomento a empresas existentes con gran potencial. - Agregar valor a la producción hidrocarbúfera. - Tarija mantiene una relación económica con el MERCOSUR. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo apoyo a la producción agropecuaria y al impulso a las diferentes microempresas existentes. - El deficiente manejo productivo de los recursos económicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de los recursos es deficiente. - Migración de la mayoría de la población. - Corte de regalías y nacionalización de los hidrocarburos.

CONTEXTO POLITICO ADMINISTRATIVO				
	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
SUDAMERICA	<ul style="list-style-type: none"> - La organización de los países sudamericanos en búsqueda de acuerdos de integración política, social, cultural y económica de mayor envergadura a nivel suramericano. (MERCOSUR, CAN, UNASUR). - Sudamérica constituye un excepcional espacio de encuentro de pueblos y organizaciones multiétnicas, plurilingües y multiculturales. 	<ul style="list-style-type: none"> - El interés de los países por profundizar la integración y bien común, promoviendo su proyección externa y las acciones relacionadas con el proceso. - La concertación política entre los países integrados será un factor de armonía y respeto mutuo que afiance la estabilidad regional y sustente la preservación de los valores democráticos y la promoción de los derechos humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> - La inseguridad política -jurídica. - Debido a los fracasos políticos, que se manifiestan en forma de violencia, hambre y desórdenes de todo tipo, que se deben a las limitaciones reales de los conductores políticos y de su entorno general. 	<ul style="list-style-type: none"> - Actualmente se vive un cambio de ideologías políticas que genera conflictos sociales. - El proceso autonómico no consolidado - Bloques socialistas que ocasionan divergencias internacionales.
NACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> - Voluntad permanente de las autoridades por seguir un nuevo sistema político. - La inclusión de cada uno de los ciudadanos en el manejo público de la democracia mediante el referéndum. 	<ul style="list-style-type: none"> - En Bolivia se vive una ruptura del modelo capitalista y se plantea un retorno al modelo estatista. - Se vive un proceso autonómico de descentralización del poder y de la administración de recursos públicos que permite asignar éstos de modo eficiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se mantiene una complicada trama jurídica, no sólo perdiendo el valor en sí mismo, sino que destruye los fundamentos mismos del Estado de Derecho. - Dificil concertación entre las partes del oficialismo y la oposición. - Falta de políticas que promuevan la integración entre los bolivianos. - Centralismo todavía candente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bajo compromiso para garantizar la seguridad jurídica a los Estados que abren sus puertas a la inversión. - Persistencia en la polarización de visiones políticas. - Los medios planteados para un retorno al modelo estatista son ineficaces además son profundamente lesivos.
DEPARTAMENTA	<ul style="list-style-type: none"> - La elección de autoridades regionales por voto popular y que goza del respaldo de la gente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se vive un proceso autonómico de descentralización. - Relación de integración entre las provincias. - La Administración y las garantías de los administrados es la base fundamental de la armonía y justicia del sistema administrativo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiencias políticas, administrativas e institucionales. - Disputas por intereses egoístas. - Discontinuidad de las políticas regionales. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inestabilidad en la seguridad jurídica permanente. - Polarización de visiones políticas.

CONTEXTO FISICO TERRITORIAL				
	FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
SUDAMERICA	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversidad que la potencializa a nivel mundial. - Salida hacia los dos océanos, que facilita la comunicación hacia los otros continentes. - Sudamérica es una de las mayores reservas de agua dulce y masas forestales a nivel mundial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Diversidad climática que potencializa el ámbito agrícola facilitando la producción. - Turismo como potencializador del desarrollo sostenible. - Iniciativas de integración física con financiamiento de la CAF. - Apoyo internacional para la explotación de los recursos en forma sostenible. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sobreexplotación de los recursos naturales. - Deficiente integración física. - La mayoría de los países tienen dificultades en la implementación de PIOT y PLUS. - Divergencia normativa para el desarrollo de la comercialización. 	<ul style="list-style-type: none"> - Industrias causantes de la contaminación medioambiental. - Deficiente planificación de espacios para depósitos de desechos. - Crecimiento acelerado y desmedido provoca un deterioro medioambiental.
NACIONAL	<ul style="list-style-type: none"> - La diversidad geográfica hace que el país presente una variedad de regiones cada una con sus potencialidades y características que hacen a la región única y diferente. - Antes la plata y el estño, ahora los hidrocarburos recursos naturales valiosos para el sustento de este país. 	<ul style="list-style-type: none"> - La ubicación geográfica del país hace que Bolivia sea el corazón de Sudamérica uniendo y articulando a los países vecinos ya que limita con cinco de ellos. - Bolivia está viviendo una nueva era hidrocarbúfera debido a que es el potencial más grande y el de mayor ingreso. 	<ul style="list-style-type: none"> - Al ser un país mediterráneo se torna dependiente de los países vecinos para tratar temas de exportación o importación de productos. - Deficiente red vial hace que se catalogue como un país desvertebrado, los caminos son pésimos y las distancias entre departamentos se hacen considerables. - Los servicios básicos no llegan a la totalidad de la población. 	<ul style="list-style-type: none"> - La organización territorial del país está en riesgo con la implementación de las precarizadas autonomías, las que podrían variar y demorar aún más el país sin un correcta aplicación. - El medio ambiente en algunas zonas del país está verdaderamente en riesgo debido a los problemas como la erosión, deforestación y desechos en los ríos.
DEPARTAMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Su ubicación geográfica permite tener dos regiones fronterizas de gran importancia como es Argentina y Paraguay, sumada a su riqueza hidrocarbúfera le otorgan muchas ventajas. 	<ul style="list-style-type: none"> - La consolidación del corredor bioceánico que permitirá integrar el país con otros países mediante nuestro departamento. - Ingresos mayores para el departamento gracias a la explotación de yacimientos gasíferos, todo esto mejora servicios e infraestructura básica social. 	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiencia de una importante red vial que articule a la región. - Falta de políticas que incentiven la actividad turística, esto hace que el turismo se convierta en una actividad incipiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Masiva migración hacia la ciudad provocando un crecimiento acelerado y desmedido por falta de planes de ordenamiento territorial y de uso de suelo. - No existe sostenibilidad para los recursos naturales, la contaminación medioambiental cige en la región ya sea con el sobre pastoreo chageos otros.

1.5 CONCLUSION

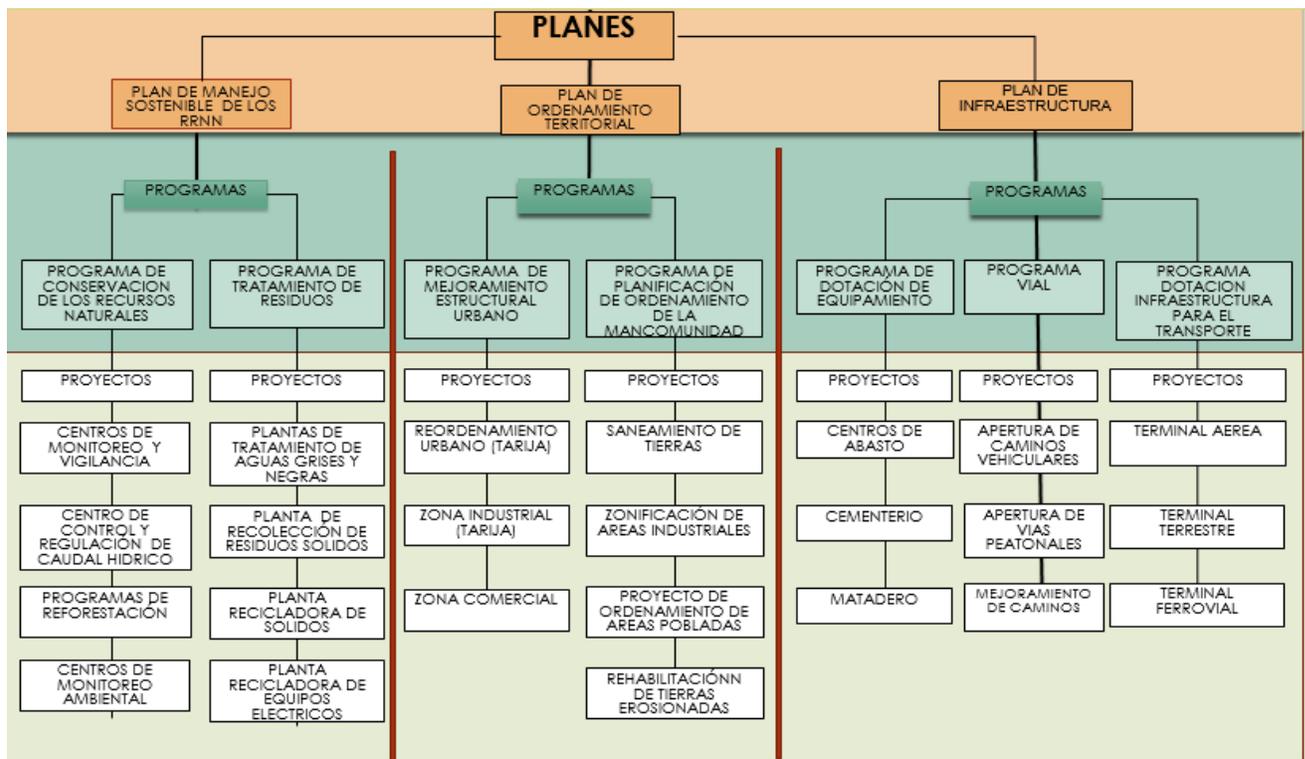
Sudamérica, Bolivia y el departamento en los diferentes contextos analizados poseen varias potencialidades y a su vez desventajas notables, las cuales deben ser atendidas viendo las necesidades primordiales de la población, tomando en cuenta a las futuras generaciones, el medio en el que se habita y la preservación de la misma. Para esto se debe aplicar y promover planes y programas que inicien un proceso de cambio para nuestra región y Sudamérica.

Al ser un país mediterráneo Bolivia se toma dependiente de los países vecinos para tratar temas de exportación o importación de productos, la deficiente red vial hace que se catalogue como un país desvertebrado, los caminos son pésimos y las distancias entre departamentos se hacen considerables y la pobreza es un factor inminente en el país, ya que los servicios básicos no llegan a la toda la población.

El sector del transporte representa uno de los sectores más importantes de la economía y es un sector que por sus características, los modos que abarca y su importancia tiene un comportamiento creciente acorde con las necesidades del mercado y abarca diferentes modos de transporte, entre los que se encuentran: el transporte aéreo, el transporte acuático que a su vez consta del transporte fluvial, lacustre y marítimo y el transporte terrestre que consta del transporte ferroviario y carretero.

Intentar fomentar una conciencia responsable, con respecto a los distintos problemas ecológicos que han surgido por la irresponsabilidad humana es una forma de reducir la contaminación ambiental, pero no solo es tarea de las autoridades sino de la población misma.

1.5.1 POLITICA DE DESARROLLO FISICO TERRITORIAL



RELOCALIZACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL

PARA LA CIUDAD DE TARIJA

1.6 INTRODUCCIÓN AL TEMA DE PROYECTO

Los aeropuertos son la infraestructura básica necesaria para que se pueda llevar a cabo el transporte aéreo a través de la aviación, es una modalidad de transporte especialmente idónea para cubrir las distancias medias y largas. Cada una en su ámbito de competencia. No puede haber transporte aéreo si no hay aviación y no puede haber aviación si no hay aeropuertos.

El transporte aéreo es cada día un aspecto más ligado a la rutina de muchas personas y, por tanto, que sus usuarios lo utilicen en condiciones de máxima seguridad constituye un reto para la mayoría de las autoridades.

Los aeropuertos son el mejor filtro existente para impedir que se vulnere la seguridad en vuelo. El control riguroso y exhaustivo de todos y cada uno de los pasajeros antes de su embarque, de los equipajes de mano y de los facturados es primordial para prevenir cualquier tipo de atentado. Si este tipo de prevención siempre resultó necesaria, tras los atentados del 11 de septiembre de 2001, en los que la aviación fue utilizada como un arma terrorista, es fácil comprender que, tanto por el número de víctimas como por la trascendencia que tuvieron estos hechos, los aeropuertos se convirtiesen en el enclave idóneo para evitar que se produjesen atentados similares en el mundo de la aviación.

El servicio de transporte aéreo se diferencia de sus alternativas en tanto que es un servicio mucho más rápido que el transporte terrestre o ferroviario. Al igual que los demás servicios de transporte, está relacionado con el comercio internacional de dos maneras claras. En primer lugar, el transporte aéreo es objeto de comercio como servicio por derecho propio. En segundo lugar, es un servicio intermediario fundamental para muchos otros tipos de comercio, tanto en la esfera de los bienes como en la de los servicios (por ejemplo, en el turismo).

La ubicación de aeropuertos normalmente genera efectos negativos (contaminación sonora, sobrecarga de las vías, mayor riesgo de accidentes, restricciones al uso del suelo) sobre las áreas vecinas situadas en sus proximidades.

Por otro lado, el desarrollo del uso del suelo en las áreas del entorno del aeropuerto puede generar problemas debido a la existencia de obstáculos que interfieren en la seguridad del vuelo, produciendo dificultades en su accesibilidad o por el aumento de reclamos de la comunidad, principalmente con relación al ruido aeronáutico, pudiendo causar fuertes restricciones en su operación.

Estas dificultades pueden ser superadas a medida que la planificación de las actividades de localización, implantación, operación de un aeropuerto y el desarrollo de su entorno esté integrados. De esta forma podrá evitarse, en las proximidades, el establecimiento de actividades incompatibles con la operación del aeropuerto, evitando problemas de difícil solución.

Es importante recordar que la planificación es una acción mucho más simple que la de mitigar una situación establecida de forma inadecuada, y que solo cuando existe compatibilidad entre el aeropuerto y su entorno será posible el pleno desarrollo de esta instalación.

El aeropuerto es básicamente una liga entre dos medios de transporte: terrestre y aéreo, surge de la necesidad de unir una localidad con fines turísticos, de desarrollo industrial y/o agropecuario, o bien por la necesidad de integración política o territorial. Además de ser capaz de crear el origen de nuevo intereses.

El objetivo principal del viajero es ocupar el menor tiempo posible desde el punto original de salida hasta el lugar de su destino, por tanto es posible pensar que en distancias menores a 300 km, el transporte terrestre es el que domina, entre los 300 km y los 1200 km el transporte terrestre y el transporte aéreo se compensan y en recorridos de más de 1500 km domina el transporte aéreo.

El aeropuerto une al destinatario desde su llegada por transporte terrestre (cualquiera que éste sea) por medio de su camino de acceso y liga vial, hasta el embarque a la aeronave situada en plataforma, pasando por cualquiera de los servicios o instalaciones del aeropuerto y viceversa. De aquí la relación o conexión entre el medio de transporte terrestre y el aéreo.

Esta relación se establece debido a que el sistema aéreo requiere de un sistema terrestre el cual está constituido por diversos elementos, como las vías de acceso, zonas de carga y descarga; así como las pistas, calles de rodaje, y su liga con los medios de transporte terrestre que es la zona de un edificio terminal incluyendo la torre de control y edificios para oficinas y servicios, así como una zona especial para los suministros de energía eléctrica y agua, también otros como los destinados a la alimentación y distribución de combustible.

Las nuevas políticas tendientes a la globalización mundial han impulsado y generado un vínculo entre las distintas formas de transporte para optimizar los recursos de la industria, por ello se ha promovido en distintos momentos y a través de diversos canales.

La actual estructura del transporte aéreo, basada en muchos casos en la utilización de aeronaves de gran autonomía, posibilita la realización de vuelos de largo recorrido, en los que las tripulaciones pueden exceder las limitaciones de actividad.

1.7 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La ciudad de Tarija desde el momento de su fundación, fue considerada una ciudad centralizada. Ubicada a orillas del río Guadalquivir, sólo contaba con unas cuantas cuadras que se extendían hacia el noreste. La ciudad de Tarija, conecta al departamento con el sector norte del país, por el sur a la población de Bermejo, permite al país establecer la conexión con la República Argentina, en tanto que por el este, la conexión con Yacuiba y Villamontes. Sin embargo el crecimiento acelerado de la ciudad de Tarija y la falta de planificación ha ocasionado que se produzca una expansión de la ciudad sin ningún tipo de planificación, la mancha urbana crece de forma acelerada ocasionando diferentes problemáticas, como ser:

- Crecimiento del comercio informal
- Congestionamiento vehicular.
- Tenemos mayores gastos en trasladarnos de un punto a otro.
- Insuficientes espacios para circular por las aceras.
- Falta de vivienda.
- Contaminación acústica y atmosférica
- Problemas de salubridad, contaminación ambiental.
- Problemas Económicos, sociales.
- Pérdida de tiempo y energía tanto humana como material

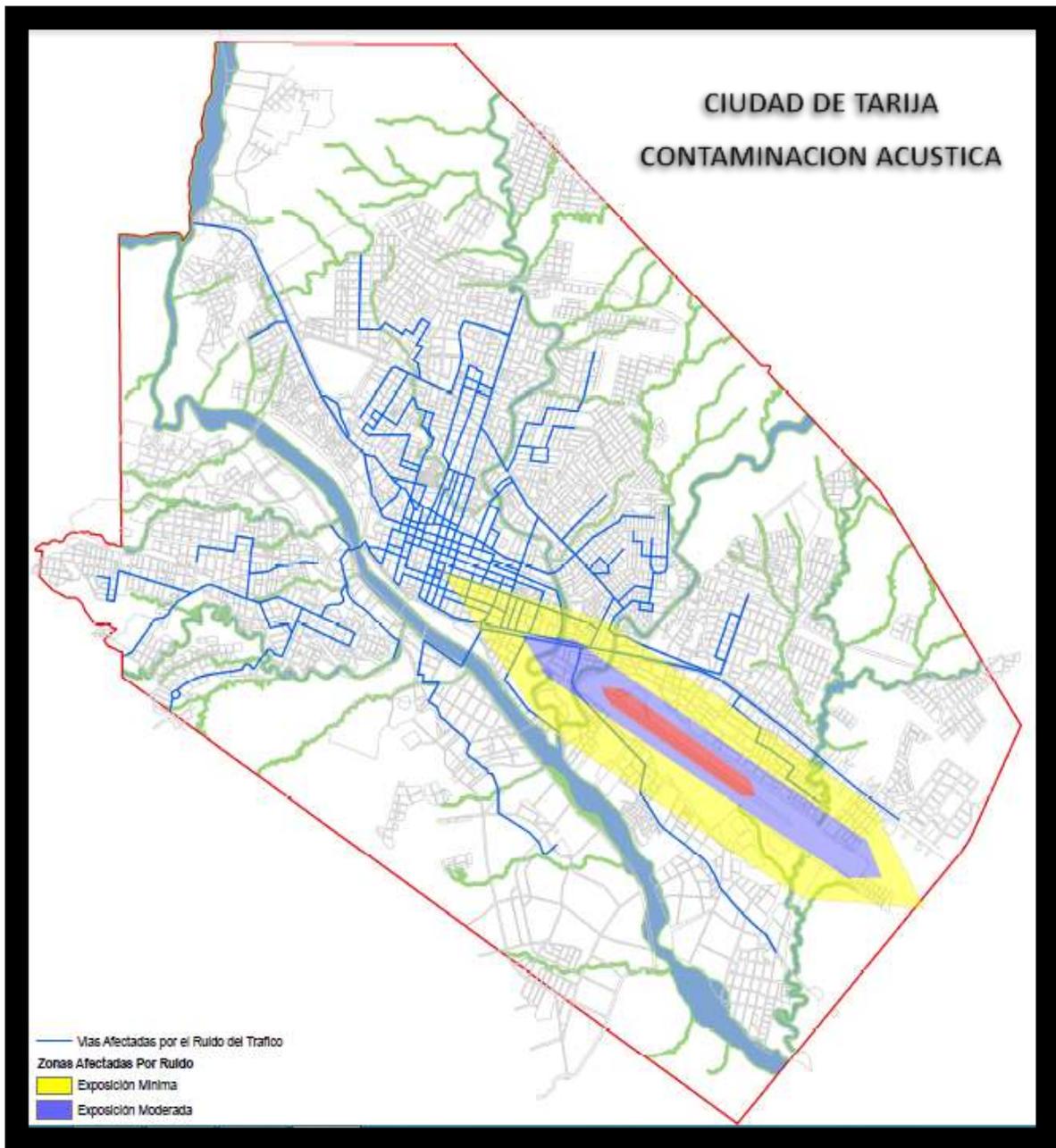
- Zonas, barrios, asentamientos sin servicios básico
- Aglomeración de actividades.



Como se puede ver en el gráfico, los círculos azules indican la contaminación acústica y los rojos la contaminación del aire.

En la mancha urbana el aeropuerto es el que genera más contaminación de este tipo que afecta de una manera considerable los distritos 9,10 y 11 de la ciudad de Tarija.

Teniendo como dato este diagnóstico urbano de la ciudad se quiere puntualizar más en los problemas medioambientales, porque son los que afectan en forma directa hacia la población, tanto en su salud como su seguridad.



El plano muestra la magnitud de la exposición de la población con la constante contaminación acústica que generan los aviones al momento del aterrizaje y despegue dentro de la ciudad, por lo que constituye un gran peligro debido a la proximidad del centro urbano densamente poblado, generando aspectos negativos en su entorno como ser:

- Contaminación acústica que sufre la población de la ciudad de Tarija
- Contaminación atmosférica de los gases emanados por los combustibles que son absorbidos por los usuarios.
- Incompatibilidad de uso del suelo por su actual ubicación ya que es una zona residencial.
- Genera riesgo para los habitantes de la zona y a su vez para los mismos usuarios de los servicios aéreos.
- Carencia de una infraestructura apropiada del actual aeropuerto y una proyección futura insuficiente.
- Daño a las construcciones aledañas por efecto de vibración.
- Limitación del crecimiento de edificaciones en altura en la zona

Sin embargo la contaminación acústica y atmosférica son los mayores problemas que genera el aeropuerto y pueden causar alteraciones en la salud de los habitantes de los alrededores, como problemas de sueño o respiratorios. Esto genera efectos negativos en la población que viven cerca del área de ubicación del aeropuerto.

Para poder verificar estos problemas puntuales, se realizó un estudio a nivel urbano y sobre todo en las zonas más próximas al aeropuerto, a través de un muestreo de 70 encuestas que nos ayudara a entender y ver los efectos que causa dicho equipamiento dentro del área urbana de la ciudad de Tarija.

1.8 MUESTREO DE ENCUESTA

FORMULA

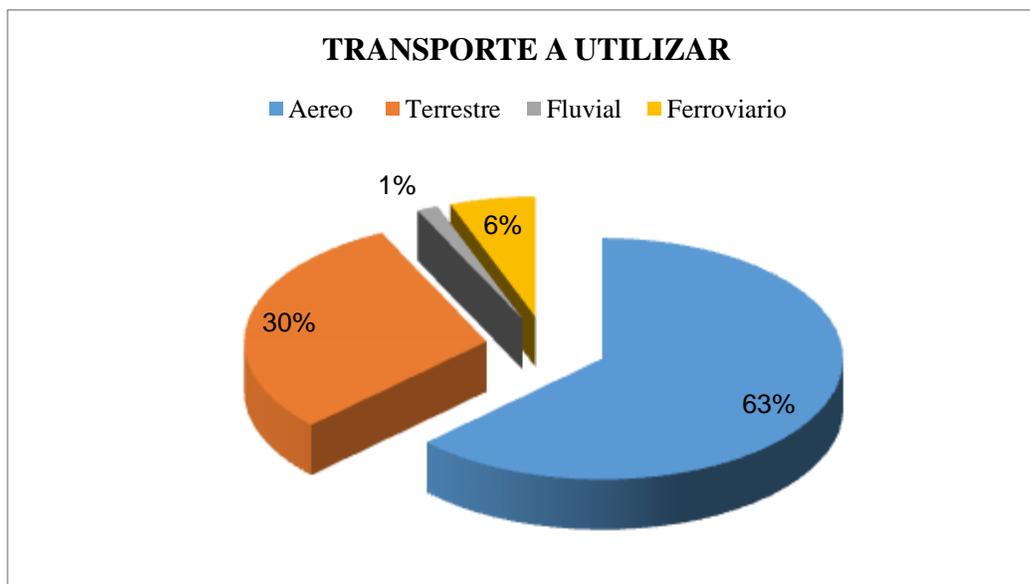
$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

n = 70 muestras

1. TRANSPORTE A UTILIZAR

Aereo	44	63 %
Terrestre	21	30 %
Fluvial	1	1 %
Ferroviano	4	6 %
Total	70	100 %

Según el grafico un 63% desea realizar los viajes en transporte aéreo por ser el más seguro y la vez el más rápido; seguido por el terrestre con un 21 %.



2. GRADO DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA

Leve	8	11 %
Moderada	28	40 %
Grave	34	49 %
Total	70	100 %

El grado de contaminación acústica es grave según el muestreo con 49 % de porcentaje, seguido por la moderada con un 40 %, dando a entender que la situación es crítica para la población de Tarija.



3. ¿AFECTA A SU SALUD?

Si	25	36 %
No	45	64 %
Total	70	100%

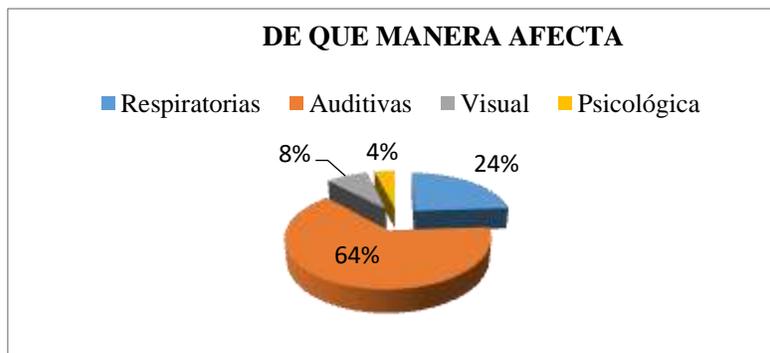
Los gases contaminantes y el ruido generados por los aviones afectan de forma directa a la salud de un 36 % de la población.



3.1 ¿DE QUE FORMA?

Respiratorias	6	24 %
Auditivas	16	64 %
Visual	2	8 %
Psicológica	1	4 %
Total	25	100%

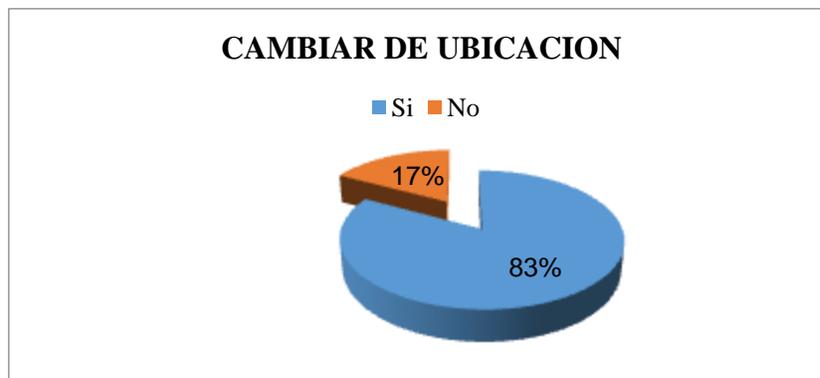
La población es afectada en su salud por el ruido ocasionando molestias en el oído, según el cuadro un 64 % de la población presenta este malestar. Por otro lado un 24 % presenta molestias respiratorias como tos y asma.



4. CAMBIAR DE UBICACIÓN

Si	58	83 %
No	12	17 %
Total	70	100%

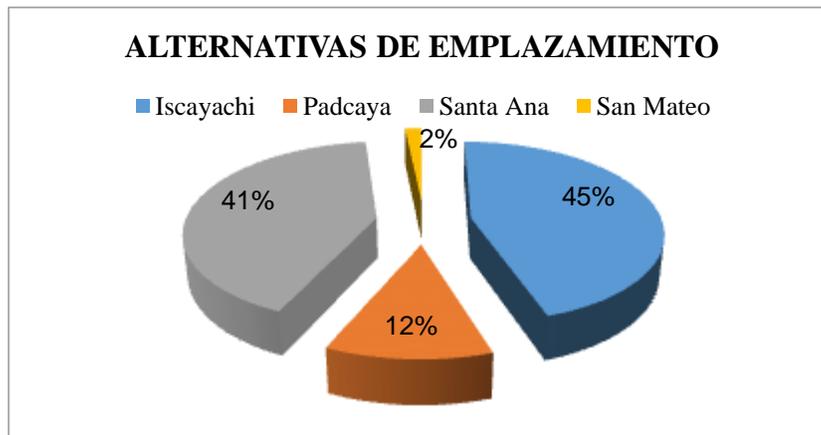
Según el cuadro un 83 % quiere que el aeropuerto cambie de ubicación, porque genera riesgo y su ubicación ya no es factible para una ampliación. Por otro lado un 17 % opina que se debe mantener en su lugar.



5. ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO

Iscayachi	27	45 %
Padcaya	7	12 %
Santa Ana	25	41 %
San Mateo	1	2 %
Total	60	100%

Según el cuadro de alternativas de emplazamiento propuestas, el más alto porcentaje está en Iscayachi con un 45 % y un 41 % quiere que el nuevo aeropuerto se emplace en Santa Ana.



6. GRADO DE RIESGO

Leve	28	40,0%
Grave	42	60,0%
Total	70	100%

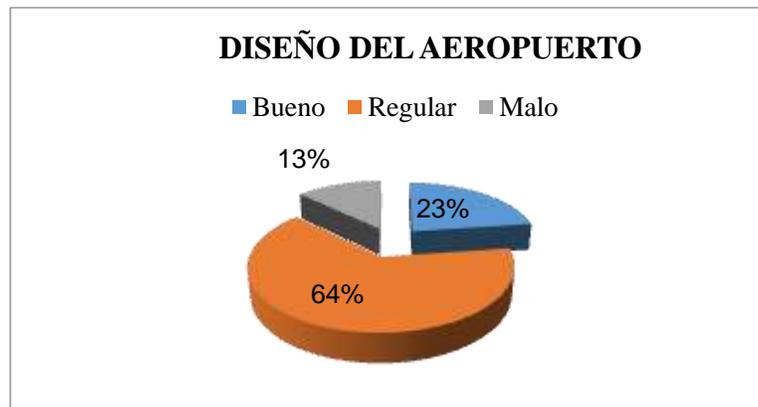
Existe un alto grado de riesgo según los datos de la encuesta, un 60 % de la población afirma que grado de riesgo en la ciudad es grave y un 40 % dice que es leve.



7. DISEÑO DEL ACTUAL AEROPUERTO

Bueno	16	23 %
Regular	45	64 %
Malo	9	13 %
Total	70	100%

El diseño del aeropuerto está catalogado como regular con un 64 % y un 23 % indica que tiene un buen diseño.



¿EXISTE VIBRACION EN LA ZONA?

SI	47	67 %
NO	23	33 %
TOTAL	70	100%

El efecto de vibración directa afecta en mayor parte al distrito 11 y parte del distrito 10 con un 67 % en la zona.



AFECTA A SU VIVIENDA		
Si	22	31 %
No	48	69 %
Total	70	100%

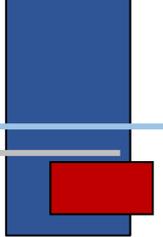
El efecto de vibración afecta principalmente a las viviendas que se encuentran aledañas al aeropuerto según el muestreo un 23 % de las viviendas sufre de rajaduras movimiento y



CATEGORÍA DEL AEROPUERTO		
Nacional	7	10 %
Internacional	63	90 %
Total	70	100%

En cuanto a la categoría del aeropuerto, actualmente se tiene la categoría internacional pero no está aprobada. Sin embargo el 90 % opta que se consolide la categoría Internacional y un 10 % quiere que siga funcionando como Nacional.





1.9 JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

El transporte aéreo sirve a una estrategia de comunicación nacional e internacional, es un factor determinante para ordenar el espacio físico e integrar diferentes regiones y países. Aparte de ser un generador de economías de escala. Para realizar el transporte aéreo se requiere de la actividad de la aviación que está representada por la complejidad y tamaño de los aviones.

En el país solo se cuenta con tres aeropuertos internacionales que son controlados por **SABSA**. Aparentemente se encierra un círculo de desarrollo para los departamentos de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz pasando por desapercibidos los departamentos restantes que también generan un aporte al país. Siendo que aún no poseemos una salida al mar, el impulsar el desarrollo del transporte aéreo debe ser un factor importante para el Gobierno Nacional, ya que este medio de comunicación es el único que nos llevaría a la conexión directa con las distintas regiones y países de Latinoamérica y el mundo.

En nuestra ciudad el actual aeropuerto “O’riel Lea Plaza” ha tenido un crecimiento muy dinámico en los últimos años pero no ha sido acompañado por inversiones en infraestructura y aun así se quiere realizar una ampliación en el mismo sitio y consolidar su categoría a internacional. Sin embargo el año 2013, el jefe de la Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea (**AASANA**), José Barrios, informo que el actual aeropuerto ya cumplió su vida útil y para ello es necesario encarar una nueva política para colocarlo en nuevas condiciones para los próximos 40 años.

Por otra parte el muestreo de encuestas realizado nos muestra que la población misma opta por una nueva infraestructura, con un nuevo emplazamiento y con categoría internacional y de esta manera poder librarlos de la contaminación y el riesgo.

De ahí parte la necesidad de implementar un nuevo aeropuerto de carácter Internacional para la ciudad de Tarija viendo que su ubicación ya no es factible para plantear una nueva propuesta de ampliación, por lo que es necesario buscar un nuevo espacio para alojar a este equipamiento de gran envergadura, el cual cumplirá con los requerimientos y recomendaciones internacionales (OACI) y nacionales (RAB), tanto en infraestructura como en prestación de servicios para todos los usuarios. De esta manera se lograra varios beneficios y desarrollo tanto para la población de la ciudad de Tarija como el departamento y el país mismo.

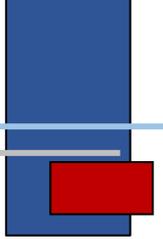
1.10 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

1.10.1 OBJETIVO GENERAL

Reducir la contaminación ambiental que genera el Aeropuerto O’riel Lea Plaza relocalizando su ubicación para brindar seguridad a la población y así mismo realizar el diseño de una nueva infraestructura aeroportuaria, que responda a las necesidades de los usuarios, tomando en cuenta las normas y recomendaciones establecidas.

1.10.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Generar menor contaminación de agentes perjudiciales de los combustibles a través de una buena ubicación de la zona de almacenamiento de combustibles.
- ❖ Realizar un estudio del espacio a plasmar el aeropuerto en función a normas internacionales establecidas.
- ❖ Implementar en el diseño arquitectónico un lenguaje visual potente en la propuesta, generando una sensación que haga disfrutar estar dentro del aeropuerto y no solo estar de paso por él.
- ❖ Lograr en el diseño de la terminal espacios óptimos, áreas bien definidas con buena iluminación natural y artificial, con recorridos claros y de fácil acceso buscando una integración con su contexto natural.
- ❖ Se aprovechara la energía solar, los vientos con diferentes sistemas de ventilación natural obteniendo un sistema sustentable para el aeropuerto.



1.11 VISIÓN

Será una obra impactante a nivel regional como nacional, aportando con el tema urbano paisajístico, arquitectónico y tecnológico haciéndose así un proyecto innovador, con la finalidad de preservar la obra vigente en los años venideros. También brindara una amplia cobertura a nivel internacional y nacional, actuando como eje de desarrollo urbano y económico de toda la región, abriendo las puertas hacia el mundo y ser reconocido a nivel internacional.

1.12 .MISIÓN

Diseñar un equipamiento de gran envergadura como el Aeropuerto Internacional, que cumpla la función como tal, tomando en cuenta el medio ambiente, normas y requerimientos de diseño, respondiendo así a las necesidades de una ciudad en constante desarrollo.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. CONCEPTUALIZACION DE LA TEMATICA

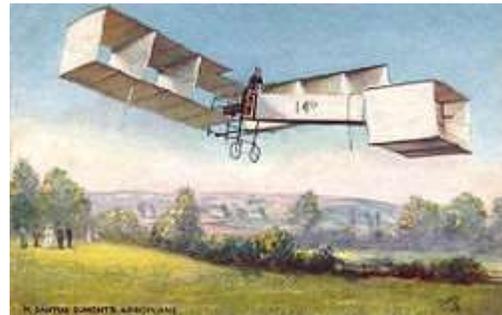
2.1.1 Historia de la aviación.-

La historia moderna de la aviación es compleja. Durante siglos se dieron tímidos intentos por alzar el vuelo, fracasando la mayor parte de ellos, pero ya desde el siglo XVIII el ser humano comenzó a experimentar con globos aerostáticos que lograban elevarse en el aire, pero tenían el inconveniente de no poder ser controlados. Ese problema se superó ya en el siglo XIX con la construcción de los primeros dirigibles, que sí permitían su control.

A principios de ese mismo siglo, muchos investigaron el vuelo con planeadores, máquinas capaces de sustentar el vuelo controlado durante algún tiempo, y también se comenzaron a construir los primeros aeroplanos equipados con motor, pero que, incluso siendo impulsados por ayudas externas, apenas lograban despegar y recorrer unos metros. No fue hasta principios del siglo XX cuando se produjeron los primeros vuelos con éxito.



Los hermanos Wright



Alberto Santos Dumont en su avión,
el 14-bis

El 17 de diciembre de 1903 los hermanos Wright se convirtieron en los primeros en realizar un vuelo en un avión controlado, no obstante algunos afirman que ese honor le corresponde a Alberto Santos Dumont, que realizó su vuelo el 13 de septiembre de 1906.

En la década de 1930, hubo varias mejoras técnicas que facilitaron la construcción de aviones más grandes, capaces de recorrer distancias mayores y de volar más rápido y a mayor altitud, lo que hizo que se pudiera transportar más carga y a más pasajeros. Los avances en la ciencia de la aerodinámica permitieron a los ingenieros desarrollar aeronaves cuyo diseño interfiriera lo menos posible en el vuelo del avión.

Los equipamientos de control y las cabinas de los aviones también mejorarían de una manera considerable. Además de eso, las mejoras en la tecnología de las radiocomunicaciones permitían el uso de



Douglas DC-3, el avión comercial más usado de la época.

Tenía una capacidad para 21 pasajeros y era capaz de alcanzar una velocidad de crucero de 320 km/h. Rápidamente se convirtió en el avión comercial más usado de la época, y es considerado uno de los aviones más importantes que se ha producido en la historia de la aviación.

equipamientos de este tipo en los aviones, así los pilotos podían recibir instrucciones de vuelo desde equipos en tierra, y también se podrían comunicar pilotos de distintas aeronaves entre sí. Todo esto generó técnicas más precisas de navegación aérea. El piloto automático también comenzó a usarse en los años 30, lo que permitió a los pilotos tomarse cortos periodos de descanso en vuelos de larga duración.

A partir de entonces, las mejoras se fueron sucediendo, y cada vez se lograban mejoras sustanciales que ayudaron a desarrollar la aviación hasta tal y como la conocemos en la actualidad. Los diseñadores de aviones se siguen esforzando en mejorar continuamente

las capacidades y características de estos, tales como su autonomía, velocidad, capacidad de carga, facilidad de maniobra o la seguridad, entre otros detalles.

2.2.2 Los Aeropuertos y su Desarrollo.-

El tráfico aéreo civil comenzó a tomar forma en Europa y Estados Unidos a principios de 1919, luego de la finalización de la Primera Guerra Mundial, ya había cientos de campos de aviación pero no se encontraba consenso sobre cómo debía ser un aeropuerto en cuanto a su imagen, y la arquitectura más adecuada para estos. Las aeronaves y el volumen del tráfico sufrían modificaciones a un ritmo acelerado, y como resultado, los parámetros de las estaciones terrestres que funcionaban como apoyo y soporte de este nuevo tipo de transporte cambiaban constantemente. Por mucho tiempo no hubo consenso ni acuerdo, ni siquiera en el nombre que se le pondría a esta nueva “cosa”.

En términos de desarrollo urbano, las facilidades que ofrecían tales estaciones eran básicamente las mismas al escenario proyectado postguerra; había que empezar a trabajar prácticamente de cero. Estos eran sitios poco atractivos, compuestos de edificios simples y livianos, erigidos en la periferia; stands de las compañías aéreas con grandes vistas y hangares para las aeronaves situadas a cierta distancia, sin un orden específico ni una planificación precisa. Todo era demasiado espontáneo, ingenuo, a como se dé lugar. Fue la Primera Guerra Mundial la que verdaderamente impulsó el desarrollo de la aviación, propiamente dicha, y el levantamiento de la *primera generación* de aeropuertos. No fueron más las reuniones y exhibiciones, sino los campos aéreos provisionales detrás de los frentes de batalla los que formaron la imagen de un campo aéreo, constituido por áreas cubiertas de hierba de 500 metros de diámetro aproximadamente que podían tener forma circular o elíptica, con una pequeña inclinación hacia abajo, del centro al borde exterior. Esta característica le permitía al piloto de la aeronave despegar con viento en contra. En los extremos del campo aéreo se situaban los cuarteles y hangares que solamente consistían en carpas de considerable dimensión.

El nacimiento del tráfico aéreo civil y comercial fue una consecuencia esperable del desarrollo experimentado por la aviación durante el transcurso de ese primer gran enfrentamiento a nivel mundial. En los inicios, las primeras compañías aéreas eran una suerte de “inquilinas” de las pistas militares. Hacían uso de esas precarias y rústicas facilidades, dado que de otra forma hubiese sido imposible operar. En París, Francia, se diseñó el campo de vuelo de *Le Bourget*, el cual no sólo fue el primer aeropuerto comercial del país, sino que también fue escenario del primer intento de dar forma a un nuevo tipo de edificio, la terminal de pasajeros propiamente dicha, también denominada estación aérea o *air way station*, dado que su función era comparable al edificio de recepción de las estaciones del ferrocarril.

Los atestados cuarteles entre los hangares de la presente estación francesa no parecían muy apropiados para la Era de la postguerra. Fue entonces cuando las autoridades responsables de la aviación gala comenzaron a planificar nuevas instalaciones ya entrada la década del veinte. Así, un ensamble de pabellones neoclásicos reemplazó a los cuarteles, pero retuvieron la muy poco práctica división de funciones e instituciones entre varios edificios. De todas maneras, lo favorable era que la terminal estaba siendo reinventada. Un nuevo estilo arquitectónico comenzaba a evidenciarse, ya que las estructuras casi siempre levantadas en la periferia de las aglomeraciones no se hallaban simplemente erigidas, sino que seguían un plan ahora reconocible. Fue de este modo que se inició la *segunda generación* de aeropuertos, donde aun siendo chatos, unidireccionales y con superficies cubiertas de pasto empezaron a recibir un buen flujo de tráfico aéreo civil y comercial, más allá del militar.

Las fábricas de aviones y los responsables de la distribución de los hangares de esta época optaron por tomar el diseño guía de los galpones de los ferrocarriles y los interiores de los aparatos, como el Boeing 80 A que operó de 1928 a 1931, que imitaban el coche pullman de los ferrocarriles.

Estos sitios requerían de un cuidado bastante costoso y debían ser drenados para no incurrir en severas inundaciones. Una superficie pavimentada, la pista, era concebida solo frente a la terminal y a los hangares. Con el objetivo de permitir una localización

más accesible desde el aire, resultaba común demarcar el campo con círculos blancos de 150 pies de diámetro, como también el nombre del aeropuerto con letras bien grandes. Para finales de la década del veinte, los aeropuertos más importantes como el *Old Tempelhof* de Berlín y el *Schiphol* de Ámsterdam, tenían inclusive el campo de vuelo dotado de torres de iluminación, por lo que se permitían vuelos nocturnos.

La terminal aérea de la capital alemana se convirtió en un modelo a seguir para otras terminales, siendo dueña de un esquema simétrico y a escala mayor de hangar/terminal/hangar, que configuraba un estilo lineal con una leve concavidad en la periferia norte del campo. Esta original forma (no intencionada) sería más tarde adoptada por muchos otros aeropuertos, dado que parecía que las aeronaves que arribaban al lugar eran recibidas por los edificios con los brazos abiertos y esto, entre otras cosas, satisfacía la idea que los diseñadores e ingenieros tenían en mente. La sorprendente capacidad de los hangares de los primeros aeropuertos comerciales encuentra su significado, más que nada, en las arduas temporadas invernales en las que se tenían que proteger todos los aviones de las tormentas, vientos y, sobre todo, de las bajas temperaturas.

La terminal aérea de la capital alemana se convirtió en un modelo a seguir para otras terminales. La edificación de ladrillos finalizada en 1929 continuaba la curva cóncava del *Old Tempelhof* y el emplazamiento de dos grandes hangares en la periferia del campo. Por primera vez, las diversas funciones que se desempeñaban en el interior de la terminal se hallaban estrictamente separadas en diferentes zonas, cosa que todos los aeropuertos imitarían más tarde. En este sentido, espacios para el manejo de equipaje y mercadería se ubicaban en el subsuelo, el *lobby* con todo el equipamiento para el proceso de pasajeros se encontraba en la planta baja, mientras que el segundo piso se encontraba reservado para el restaurante y el tercero para las oficinas administrativas. Un sofisticado sistema de rampas y escaleras, dentro y fuera del edificio, hacía posible que los pasajeros permanezcan separados tanto de los usuarios del espacio gastronómico y de los espectadores ocasionales, como del área del manejo de equipaje

y carga. La vista desde la pista era muy particular e inusual, ya que allí la fachada se encontraba quebrada en diferentes terrazas, al mejor estilo de un anfiteatro.

Por su parte, la esfera económica y financiera de estas terminales aéreas presentaba un dilema más que importante, dado que se trataba de estructuras modernas pero excesivamente dimensionadas (todo lo contrario a lo que sucede en la actualidad en los principales aeropuertos del mundo). El tráfico aéreo crecía de manera ininterrumpida pero, hasta después de la Segunda Guerra Mundial, la cantidad de pasajeros y visitantes permanecía escasa para cubrir los grandes costos que proyectaban los grandes edificios, los cuales eran afrontados a través de fondos públicos.

Una construcción majestuosamente moderna, desde el punto de vista de los usuarios y espectadores, fue construida en el aeropuerto que sirve a dos ciudades alemanas separadas por sólo treinta kilómetros: Leipzig y Halle. Ambas ciudades renunciaron a sus propias terminales en 1926 para compartir los costos de un aeropuerto más grande y dinámico. El restaurante, construido en 1929, se hallaba situado en la planta baja junto a la terminal de pasajeros y estaba rodeada completamente por una cortina de vidrio. El techo voladizo se sostenía mediante cinco soportes de concreto reforzado, y los brazos extendidos evocaban la imagen de alas.

Este restaurante fue la primera estructura levantada en un aeropuerto que se refería enérgicamente a la aviación en su fase de aquel entonces, más que a una simple ornamentación.

Más allá del notable crecimiento experimentado por la aviación civil y comercial en esos años, la cantidad de pasajeros transportados se encontraba, como se insinuó líneas arriba, por debajo de las expectativas esperadas para esa época. Dos cuestiones eran claras; por un lado, volar tenía un costo que seguía siendo un lujo reservado para una minoría (además socialmente estaba bien visto sólo para un grupo de personas), por otro, los ingresos obtenidos en esta industria resultaban insuficientes para financiar la construcción y mantenimiento de los nuevos aeropuertos.

Cuando la primera década importante de la aviación comercial llegó a su fin, se iniciaron discusiones en muchos países del mundo acerca de las ventajas, desventajas y

perspectivas en la construcción de terminales aeroportuarias. El debate fue puntualmente fuerte en Francia, Alemania y Gran Bretaña, lo que no resulta extraño, ya que fueron de los primeros países en adquirir un elevado orden y equilibrio en la administración del mundo aeroportuario.

Una vez entrada la década del treinta, las terminales aéreas comenzaban a representar un inconveniente complejo de planeamiento, el cual comenzaba con la selección de la localización adecuada, dado que el tiempo de vuelo ganado se desaprovecharía si las conexiones terrestres no funcionaban de manera óptima y eficiente.

De este modo, el futuro de la aviación civil y comercial se decidiría en la tierra y no en el aire (como sería más lógico pensar), a través de la edificación de estaciones aéreas más atractivas, cuya imagen también captara a más individuos a viajar en avión y visitar las terminales. El incremento en el flujo de tránsito de pasajeros y carga, así como el rápido crecimiento en la capacidad de las aeronaves, demandaba nuevos conceptos tanto para los edificios de la terminal como para la totalidad del campo de vuelo. Así fue como, algunos años más tarde, se iniciaba la *tercera generación* en la construcción de terminales aeroportuarias.

El camino o trayecto de los pasajeros hasta la aeronave era corta y segura en los inicios de este medio de transporte; con el aumento del flujo aéreo el recorrido comenzó a verse transformado, y con mayor cantidad de máquinas propias de la actividad aeroportuaria presentes en el lado aire, la cuestión requería de más seguridad en las operaciones terrestres. Había dos opciones para aumentar la capacidad y ahorrar tiempo a la vez: las aeronaves podían acercarse a la terminal de pasajeros con los motores encendidos, o tenían que estar estacionados en posición paralela, uno al lado del otro. En este sentido, en el *Old Tempelhof* alemán llevaron adelante mediciones e investigaciones con el objetivo de lograr conclusiones certeras a cerca de la relación tiempo/eficiencia.

Una iniciativa surgida de esta investigación y otros estudios fue la de diseñar túneles que permitieran a los pasajeros dirigirse directamente a la aeronave, mientras que otra fue la de situar “puentes” desde los cuales las personas descendían al avión estacionado

paralelamente a tal construcción. La ventaja de una y otra iniciativa radicaba en la protección que brindaban ambos conceptos a los pasajeros, al protegerlos de las inclemencias climáticas y de las turbinas de los aparatos. Como resultado de esos análisis se llegó a una construcción del “futuro” para aquella época, que fue la terminal aeroportuaria de Gatwick, ubicada al sur de Londres, Inglaterra.

Emplazada desde su origen a casi 50 kilómetros de la ciudad a la que sirve, supo compensar semejante distancia convirtiéndose en el primer aeropuerto europeo en disponer conectividad directa mediante una red ferroviaria.

Precisamente, un túnel peatonal conectaba la estación de tren con una isla circular situada en una esquina del edificio terminal de pasajeros.

El diseño circular del edificio garantizaba un uso inmejorable del espacio, ya que rodeando la estructura hasta seis aeronaves podían posicionarse de costado contra el edificio. Los pasajeros abandonaban la terminal a través de puertas (*gates*) para dirigirse a los aparatos mediante pasajes telescópicos (*mangas*) que eran extendidos como rayos desde el edificio, y a su vez eran movidos con un sistema de rieles que funcionaban con electricidad. Es así como Gatwick se convirtió en el antecesor del sistema de terminales que se usarían posteriormente, durante los años cincuenta, sesenta y setenta inclusive, cuando los aeropuertos se hallaban forzados a ofrecer un número cada vez mayor de posiciones para el manejo de los pasajeros.

Fue entonces en el transcurso de esos años que la aviación se fue convirtiendo en un complejo sistema global de procesamiento, donde el aeropuerto fue ideando su propio



D

Aeropuerto Internacional Gatwick, ubicado al sur de Londres, en 1936.

ambiente artificial. Superado el período de la Segunda Guerra Mundial, las terminales empezaron a concebirse más como mega estructuras donde el tráfico urbano se transformaba en tráfico aéreo, y donde los individuos se convertían en pasajeros con tendencia a perseguir, cada vez más, un comportamiento automatizado producto de procesos automatizados. Sin embargo, se tenía la certeza de que los nuevos tipos de aeronaves que comenzaban a operar (los cuales transportaban entre 80 y 100 pasajeros) sobrepasarían con seguridad la capacidad de las facilidades existentes en las estaciones aéreas. De este modo, la diagramación, organización y composición de las estructuras que incluían un aeropuerto empezaron a mutar.

El peso, tamaño y velocidad de las nuevas aeronaves que hicieron su aparición en el mercado hizo absolutamente necesario la construcción de pistas de aterrizaje totalmente asfaltadas y la aparición de calles de rodaje y plataformas de estacionamiento amplías y que permitieran radios de acción cómodos. Asimismo, la ubicación de los edificios terminales a lo largo del perímetro del aeropuerto empezó a ser inútil y servicios regulares de autobuses comenzaron a ser implementados. En este orden, los colectivos fueron introducidos por primera vez en el Aeropuerto Internacional Schiphol, en Ámsterdam, para lograr mayor flexibilidad y un nuevo método de enlace con los modernos jets que estaban apareciendo en escena. Estos no sólo eran más grandes, sino que demandaban más espacio en la terminal y la no presencia de obstáculos en cercanías de la misma.

Nuevas modalidades de terminales aéreas pusieron de manifiesto que los diseños comunes o standard habían quedado desactualizados, pues no incluían en su esquema el buen número de comodidades y servicios que los pasajeros y usuarios comenzaban a necesitar para satisfacer sus necesidades. De este modo, hicieron su aparición las terminales de la *cuarta generación*, en donde una gran diversidad de facilidades tenía que ser provista para ayudar a compensar los costos de administrar y mantener un aeropuerto en constante expansión. Desde baños que ahora ocupaban mayor superficie,

pasando por múltiples servicios como áreas gourmet, peluquerías, guarderías, enfermerías, salones de conferencias y exposiciones, mostradores para la recepción de pasajeros y usuarios, espacios de cuarentena para animales, hasta hoteles, eran clara evidencia de un nuevo concepto de aeropuerto.

La concentración de los edificios por los cuales transitan los pasajeros en una isla en la sección central del aeropuerto y las pistas de aterrizaje agrupadas hacia un sector o dispuestas tangencialmente alrededor de la misma terminal, constituyen aspectos relevantes de esta generación. Lo que es más, el edificio central posee una plataforma circular para que las aeronaves se dirijan a sus lugares de estacionamiento, así como también un núcleo central con edificios, calles y plazas de estacionamiento para automóviles. Para lograr conectividad entre ambas áreas, un túnel o pase subterráneo posibilita el ingreso a la isla.

Este diseño totalmente innovador para la época permitió que las actividades y tareas adyacentes pudieran penetrar en el corazón del aeropuerto, arrojando como resultado una arquitectura a gran escala y una separación completa entre la terminal aérea y sus adyacencias. Esta cuarta generación decididamente contempló y anticipó en su configuración el incremento del tráfico aéreo y la necesidad de contar con más puertas y lugares para los aviones que ello supondría.

Seguidamente, en Estados Unidos comenzaron a aparecer edificios terminales con formas de dedos o de estrellas, y a los pocos años comenzaron a aparecer esos mismos diseños en los principales aeropuertos europeos. Estos eran los aeropuertos de la *quinta generación*. En ellos, los pasajeros podían ser concentrados en el área central y luego divididos en mostradores de arribos y salidas, inmediatamente al lado del área reservada para la ubicación de la aeronave. Se observó que la ventaja de utilizar dos pisos o plantas facilitaba hacer una separación no sólo física, sino también según las funciones a desempeñar.

El primer aeropuerto en adoptar un diseño propio de esta generación en Europa fue, justamente, el londinense aeropuerto de Gatwick. Se podía contemplar en el un edificio

rectangular con un “dedo”, al cual le fueron agregados otros dos hacia el año 1965. Otras ciudades emblemáticas del viejo continente tales como Roma, Milán, Copenhague, Ámsterdam y Bruselas, entre otras, fueron adoptando poco a poco el mismo sistema para sus terminales aéreas.

Al tiempo que las estaciones aéreas evolucionaban a un ritmo acelerado, una nueva dificultad comenzaba a amenazar en la década del setenta: la creciente marea de automóviles y autobuses que llegaban hasta las terminales de pasajeros y saturaban los espacios destinados para el aparcamiento. Esta situación de los autos dando vueltas en los alrededores sin poder estacionar fue observada por las autoridades y diseñadores aeroportuarios, quiénes decidieron que se trataba de un tema central, y así confluyeron en la idea de construir grandes áreas asfaltadas debidamente iluminadas y señalizadas al lado de las mismas terminales de pasajeros y de carga, principalmente de la primera. De la misma forma, se pensaron estacionamientos verticales para lograr un mayor número de plazas, siempre y cuando la magnitud de la terminal lo ameritara.

Con el fin de reducir tiempos y distancias a caminar por los pasajeros y usuarios, que es uno de los conceptos fundamentales de los aeropuertos de la quinta generación (mínima distancia entre lado tierra y lado aire), los ascensores, montacargas y escaleras mecánicas cumplieron un importante rol brindando conectividad con el aeropuerto en sí mismo.

La Terminal 1 del Aeropuerto Internacional Charles De Gaulle, en París, Francia, más conocida como *Roissy 1*, sirve como modelo para una nueva tipología de terminales en las que el estacionamiento era tratado como una cuestión relevante.

Esta representativa terminal comprende un edificio principal circular con siete satélites trapezoides, donde se posicionan las aeronaves. Si bien esta estructura fue finalizada e inaugurada en 1974, los ingenieros y diseñadores comenzaron los estudios e investigaciones mucho tiempo antes, a principios de la década del sesenta. Centrarón sus energías en la organización geométrica del espacio y la gravedad constructiva del edificio. Delinearon un cilindro en lugar de una “caja” rectangular, una continua edificación en el cual el tráfico y otras funciones se agrupaban de forma vertical. Una

vez que el pasajero estacionaba su vehículo en el estacionamiento, tomaba un ascensor que lo depositaba en el hall central del aeropuerto y, llevando sus pertenencias, procedía por un túnel subterráneo al edificio satélite apropiado, esperando a abordar. En definitiva, una clara y absoluta muestra del avance de la alta tecnología puesta al alcance de la industria aérea y aeroportuaria.

Siguiendo con la corriente evolutiva, esta nueva popularidad, producto de los innovadores diseños, trajo como consecuencia que tanto las aeronaves como los aeropuertos se convirtieran en los mayores objetivos para los terroristas. La necesidad de intensificar las medidas de seguridad cambió la planificación de las terminales



La Terminal 1 del Aeropuerto Internacional CDG, en París, Francia, conocida como Roissy 1. aéreas, sacando los espacios abiertos, logrando que los pasajeros atravesen varias etapas y eliminando a los espectadores casuales de las zonas de observación de las afueras. De esta forma, con la función recreacional de los aeropuertos parcialmente restringida, los arquitectos y planificadores prestaron más atención al desarrollo de amenidades para los pasajeros en las terminales, principalmente en lo que concierne a áreas de shopping, que ahora permitían a los administradores de los aeropuertos ofrecer facilidades más atractivas para los usuarios al mismo tiempo que más rentables.

Por eso, hacia los años ochenta aparecieron los aeropuertos de la *sexta generación*, siendo una de las principales características el principio de cuello de botella en los mismos. En este sentido, los halls de arribos y salidas se dispusieron nuevamente

centralizados (por lo general en pisos diferentes), para establecer una estricta división entre la zona “segura”, continuando con la inspección de pasaportes y registro del cuerpo del pasajero, y la zona “abierta”, por la que circulan no sólo los viajeros, sino también los usuarios y visitantes, concibiéndose como más pública. La idea de terminales convenientemente diseñadas asegura la discreta transición del área pública a la zona de seguridad diferenciada. Las consecuencias de las nuevas regulaciones de seguridad se tradujeron en distancias más largas para recorrer, y los procesos de pasajeros como el centro de atención. Precisamente, una terminal con una óptima seguridad operacional que disminuya el riesgo de atentados paso a ser el objetivo principal.

Ya llegando a los noventa y a los principios del nuevo siglo, se han desplegado enérgicamente una pluralidad de medios arquitectónicos para transformar al aeropuerto en un lugar placentero, con identidad propia, que verdaderamente simbolice el espíritu de la ciudad a la cual representa. Desde las facilidades que resulta posible encontrar en estaciones aéreas discretas como el Aeropuerto de

Stansted en Londres o el de Sevilla, en España, hasta las majestuosas obras de ingeniería llevadas a cabo en Hong Kong y Kansai, en Oriente, lo que prevalece es el diseño de las instalaciones como espacios abiertos, que den la sensación de libertad, autonomía e independencia. No hay que olvidar el hecho de que ahora los aeropuertos no sólo son el punto de intercambio de un medio de transporte a otro, sino que además brindan recreación, son una alternativa gastronómica (no rutinaria, pero sí de calidad), y enriquecen las demandas de las personas y grupos de negocios a través de hoteles, salas de conferencias y centros de negocios.

Más allá de que la noción de negocio y servicio dentro de las instalaciones aeroportuarias existe desde los años cincuenta, la idea del shopping como una actividad más dentro del manejo de los aeropuertos es relativamente reciente. Los *airmall* (shopping del aire) ofrecen marcas de importante renombre a precios competitivos, al igual que los encontrados en las áreas comerciales de los suburbios.

2.2 EL AEROPUERTO.-

Es un aeródromo civil de servicio público emplazado en tierra donde se inician y concluyen los viajes de transporte aéreo en aeronaves. Entre las funciones de los aeropuertos está el aterriaje y despegue de aeronaves (reabastecimiento de combustible y mantenimiento) y el abordaje y desabordaje de **pasajeros, carga y correo** del servicio del transporte aéreo regular y del no regular, así como del transporte privado comercial y privado no comercial.

2.3 CLASIFICACIÓN DE AEROPUERTOS.-

Se clasifican de acuerdo a su radio de acción económica, al tránsito probable, al tipo de aeronaves que lo utilizan o al servicio que prestan. Para identificarlos rápidamente se utilizan claves, letras o palabras descriptivas.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), utiliza claves de referencia para indicar las características de los aeródromos. Esta clave está compuesta de dos elementos que se relacionan con las características del avión. Así se determinará la clave de referencia de un aeródromo, número y letra de clave que se seleccione para fines de planificación del aeródromo. El cuadro siguiente se presenta las características de los aeródromos y aviones.

Elemento 1 de la clave Longitud de pista		Elemento 2 de la clave Características del avión		
Número de la clave (1)	Longitud de campo de referencia del avión. (2)	Letra de clave. (3)	Envergadura (ancho de las alas del avión) (4)	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje P* (5)
1	Menos de 800 m	A	Hasta 15 m.	Hasta 4.5 m
2	Desde 800 hasta 1200 m	B	Desde 15 hasta 24 m	Desde 4.5 m
3	Desde 1200 hasta 1800 m	C	Desde 24 hasta 36 m	Desde 6 hasta 9 m
4	Desde 1800 m en adelante	D	Desde 36 hasta 52 m	Desde 9 hasta 14 m
		E	Desde 52 hasta 65 m	Desde 9 hasta 14 m

* Distancia entre los bordes exteriores de las ruedas del tren de aterrizaje principal. Fuente: tomado del manual de la OACI

Relación entre claves de los aeródromos y las características

Los grupos de aeropuertos permiten clasificarlos también de acuerdo al servicio esencial que prestan en la región en que se localizan. Los grupos son: **Metropolitanos, Turísticos, Regionales y Fronterizos**. Según el tipo de vuelos se distinguen dos tipos: **Aeropuerto Nacional y Aeropuerto Internacional**

2.3.1 Aeropuertos nacionales.-

Un aeropuerto nacional sirve sólo vuelos nacionales, interiores a un mismo país, también llamados vuelos de cabotaje. Los aeropuertos nacionales carecen de oficinas de aduanas y de control de pasaportes y por lo tanto no pueden servir vuelos procedentes o con destino a un aeropuerto extranjero.

Estos aeropuertos tienen generalmente pistas cortas en las que sólo puede maniobrar pequeños aviones y donde operan vuelos de aviación general (es decir no comercial, taxis aéreos, vuelos sanitarios, charter, etc). En muchos países carecen de controles de seguridad y escáneres de metal, pero poco a poco se han ido incorporando.

2.3.2 Aeropuertos Internacionales.-

Es todo aeropuerto destinado por la autoridad aeronáutica, como puerto de entrada o salida para el tráfico aéreo internacional, donde se llevan a cabo los trámites de aduana,

inmigración y emigración, sanidad pública, reglamentación veterinaria y fitosanitaria y procedimientos similares. Un área importante en todo **aeropuerto** es el denominado centro de control de área o ACC, en el cual se encuentran los llamados controladores del tráfico aéreo o ATC (por sus siglas en inglés), encargados de dirigir y controlar todo el movimiento de aeronaves en el aeropuerto y en la zona aérea bajo su jurisdicción.

2.4 COMPONENTES DE UN AEROPUERTO.-

2.4.1 El "lado aire": conocida más propiamente como el **área de movimiento aeronáutico** que incluye la pista (para despegue y aterrizaje), las pistas de carretero, los hangares y las zonas de aparcamiento de los aviones (zonas Apron).

2.4.2 El "lado tierra" también denominada **zona terrestre** que está dedicado al pasajero, e incluye la terminal de pasajeros, las zonas de comercio, aduanas, servicios, estacionamientos de automóviles y demás. Cuenta además con otras instalaciones de apoyo como son: la zona de combustibles, el cuerpo de rescate y extinción de incendios, la torre de control y las ayudas visuales y radio ayudas para la navegación.



2.4.1.1 Área de Movimiento Aeronáutico.-

En el área de movimiento aeronáutico se centra la atención en las aeronaves y todo se mueve alrededor de lo que éstas necesitan. El principal componente de esta parte es la pista de aterrizaje, pero dependiendo del tipo de aeropuerto, puede que tenga calles de rodaje, plataformas de estacionamiento y hangares de mantenimiento. La plataforma es el área destinada a dar cabida a las aeronaves mientras se llevan a cabo las operaciones de embarque y desembarque de pasajeros o mercancías, así como otras operaciones de atención a la aeronave (abastecimiento de combustible, mantenimientos menores, limpieza).

- a) **Pistas:** La pista es la parte más importante de un aeródromo, es un área rectangular, libre de obstáculos y conformada a ambos lados, para que las aeronaves realicen a lo largo de ella los recorridos de aterrizaje y despegue en forma segura.

Las pistas de aterrizaje y despegue deben orientarse de acuerdo al patrón de vientos de la región: para la seguridad de una operación de aterrizaje o despegue, la componente lateral del viento no debe superar una velocidad admisible para las aeronaves más pequeñas en el 95% del tiempo; cuando suceden, crean turbulencias en la aeronave, aumentando las probabilidades de un accidente. En lugares donde la serie de vientos es tal que con una sola pista no se cumple tal reglamentación, debe construirse una segunda pista con su debida orientación.

Las cabeceras de las pistas de aterrizaje de los aeropuertos necesitan estar libres de cualquier obstáculo que pueda entorpecer o poner en riesgo la operación de aterrizaje/despegue de la aeronave. La línea de aproximación de aeronaves, por esta razón, necesita estar libre de torres y edificios. Los cuadros 1.3 a 1.6 resumen algunas de las especificaciones de pista adoptadas por la OACI.

Los aeropuertos pueden contar con varios tipos de pistas:

- Pista de vuelos por instrumentos, destinada a los vuelos de aeronaves que utilizan ayudas no visuales, o procedimientos de aproximación por instrumentos.
- Pista de aproximaciones que no sean de precisión: pista de vuelo por instrumentos servida por ayudas visuales y una ayuda no visual que proporcione por lo menos guía de direcciones para la aproximación de precisión.
- Pista de vuelo visual. Destinada a las operaciones de aeronaves que utilicen procedimientos visuales para su aproximación
- Pista principal. Utilizada con preferencia a otras, siempre que las condiciones lo permitan.

Cuadro 1.3 Anchura de Pistas

Letra clave A	18 m	23 m	30 m	-----
Letra clave B	18 m	23 m	30 m	-----
Letra clave C	23 m	30 m	30 m	45 m
Letra clave D	-----	-----	45 m	45 m
Letra clave E	-----	-----	-----	45 m

Fuente: OACI. Si la letra en D o E es la anchura total de la pista, sus márgenes no será superior a 60 m

Cuadro 1.4 Pendientes de una pista

Pendiente longitudinal máxima	1.5%	1.5%	1.25%	1.25%
Gradiente máximo efectivo	2%	2%	1%	1%
Cambio máximo longitudinal de la rasante	2%	2%	1.5%	1.5%
Pendiente transversal máxima	2% si la letra clave es A ó B		1.5% si la letra Clave es C, D ó E	

Fuente: OACI.

Cuadro 1.5 Achura de la franja de la pista

Pista de precisión o no	150 m	150 m	300 m	300 m
Pista de vuelo visual	60 m	80 m	150 m	150 m

Fuente: OACI.

Cuadro 1.6 Pendientes de la franja

Pendiente longitudinal máx.	2%	2%	1.75%	1.5%
Pendiente transversal máx.	3%	3%	2.5%	2.5%

Fuente: OACI.

b) Calles de rodaje:

Son las franjas de terreno preparadas y acondicionadas en un aeropuerto para que la aeronave ruede después de salir de la pista tras el aterrizaje, hasta su posición en plataforma y de ésta a la cabecera de la pista para iniciar su despegue.

- Calles de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves.
- Calle de rodaje en la plataforma.
- Calle de salida rápida

Las características de las calles de rodaje se presentan en el cuadro 1.7

Cuadro 1.7 Tipos de calles de rodaje

Letra clave	Ancho calles de rodaje	Ancho total
A	7.5	---
B	10.5	---
C	15m si la calle de rodaje se ha previsto para aviones con una base de ruedas inferior a 18m 18m si la calle de rodaje se ha previsto para aviones con una base de ruedas superior a 18m	25 m*
D	18* m* si la calle de rodaje se ha previsto para aviones cuya anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal es inferior a 9m 23* m si se ha previsto igual a 9m ó más	38m*
E	23 m*	44 m*

Fuente: OACI. * Se refieren a la posición recta de las calles de rodaje.

Las calles de rodaje deben proporcionar acceso a las pistas, a la terminal aérea y a los hangares; deben de estar diseñadas de tal forma que no existan interferencias entre aterrizajes y despegues de aviones. Se deberá buscar al diseñar calles de rodaje las distancias más cortas a los puntos a los que deberán servir para reducir los tiempos de ocupación de pistas, así como los tiempos de rodaje.

El número y tipo de las calles de rodaje necesario en un aeropuerto dependerá del número de operaciones que tenga el aeropuerto, deben estar localizadas siempre que sea posible, de modo que no crucen con otras pistas y otras calles que sean transitadas. La capacidad de una pista depende en gran medida del sistema de calles

de rodaje, ya que mientras más rápido un avión desaloje la pista se podrán realizar más operaciones.

La localización de las calles de rodaje depende en gran medida de la mezcla de los aviones que utilizan el aeropuerto, la aproximación a la pista y velocidad del avión cuando este toca la pista, el punto de toque, la velocidad de salida, el promedio de desaceleración, y también el número de salidas. Otro factor que es muy importante y que influye en la localización de las calles de rodaje es que tan rápido y en qué forma, el control de tránsito aéreo, puede manejar la llegada y salida de los aviones. La ubicación de la pista y el edificio de pasajeros influyen también en la localización y podemos clasificarlas en dos tipos:

- Calles de rodaje de entrada.
- Calles de rodaje de salida.

c) Plataformas:

Es la superficie acondicionada en el aeropuerto para que las aeronaves se estacionen y realicen sus operaciones de carga y descarga de pasajeros y dotación de servicios a la aeronave.

Tipos de plataforma:

- Plataforma terminal: Área designada para las maniobras y estacionamiento de las aeronaves situadas junto a las instalaciones de la terminal de pasajeros.
- Plataforma de carga: sólo para las aeronaves que transportan carga y correo y se establece separada del edificio terminal. Ya que las instalaciones son diferentes a las de pasajeros.
- Plataforma de estacionamiento para pernoctar, para aviones que no necesitan permanecer estacionados por largos periodos. Para estancia de la tripulación o mientras se efectúa el servicio o mantenimiento periódico menor de las aeronaves, estas se encuentran alejadas de la plataforma principal.
- Plataforma de servicios y hangares: De servicios, área adyacente a un hangar de reparaciones en la que se efectúa el mantenimiento de aeronaves.

- Plataforma temporal: para aviones que realizan vuelos transitorios, que realizan abastecimiento de combustible, de servicio y transporte terrestre.
- Plataformas de aparcamiento base en un aeropuerto: las aeronaves que tienen su base en un aeropuerto y necesitan ya sea un espacio de aparcamiento o amarre en una zona al descubierto. □
- Otras plataformas de servicio de tierra.

El tipo de diseño de plataformas más adecuadas para satisfacer las necesidades en un aeropuerto depende de factores relacionados entre sí, por mencionar, la plataforma debe ser compatible con el diseño del edificio de pasajeros y viceversa. Así también si tiene determinadas características de tránsito. Y algunas configuraciones son:

- Simple, lineal, lineal circular, espigón o andenes, satélite, remota o de transporte y mixto.

Hay otros componentes necesarios para integrar las calles de rodaje, las pistas y plataformas, como son áreas de espera y superficies de enlace.

2.4.2 Lado Tierra.-

2.4.2.1 Edificio terminal: Es la liga física entre dos medios de transporte, el terrestre y el aéreo. Es ahí donde se llevan a cabo la recepción y control de pasajeros o carga.

Cuando la recepción y control de pasajeros o carga se lleva a cabo en uno o más edificios pero sin la duplicidad en el servicio se le da el nombre de edificio terminal centralizado y cuando este control se lleva a cabo en dos edificios y se da la duplicidad en dichos servicios, se le denomina edificio terminal descentralizado.



Espigones del de Terminal 3 Heathrow,

Este edificio cuenta generalmente con dos grandes zonas, una destinada a oficinas, despachos de compañías de aviación, salas de espera, ambulatorio público, aduana, policía, dirección de aeropuertos, servicio de telecomunicaciones, reclamo de equipajes y control de pasajeros, etc., y otra destinada a servicios complementarios como son: restaurantes, oficinas administrativas, servicio médico, teléfono, comercios, etc.



Embarque de un avión de Iberia

Los centros aeroportuarios de gran o mediana categoría están bien equipados para la atención de aeronaves importantes, así como para el tráfico de pasajeros por el aeropuerto. En tales aeropuertos, hay áreas destinadas a la facturación, terminales separadas para el embarque (donde el pasajero espera su vuelo) y desembarque, servicios comerciales.

La configuración de la terminal está determinada por el tipo de tráfico (regional, nacional o internacional) y por la cantidad de viajeros. Los grandes aeropuertos tienen más de una terminal. Puede suceder que las ampliaciones hayan llevado a construir varios edificios para suplir la demanda.

Las terminales tienen las siguientes dependencias: vestíbulos de chequeo, salas de embarque, bandas de equipajes, puertas de salida, zonas de esparcimiento, restaurantes, tiendas, bancos, cajas de cambio y aparcamiento de automóviles. Los aeropuertos internacionales tienen además controles migratorios (control de pasaportes y aduanas). En la aduana, los pasajeros que salen o entran del país reportan el ingreso o salida de dinero y mercancías.

Por las recientes amenazas terroristas, los controles de acceso a las aeronaves son muy estrictos. Además de máquinas detectoras de metales y escáneres corporales, muchos aeropuertos poseen máquinas de rayos X para la detección de materiales peligrosos en el equipaje de los pasajeros.

Además, algunos aeropuertos de alto tráfico también ofrecen otros servicios comerciales que permiten incrementar los ingresos del operador del aeropuerto. Ofrecen al pasajero gran variedad de opciones, mientras espera; por ejemplo, almacenes, salas VIP, centros de internet, zonas de juegos, lugares de culto religioso, museos, restaurantes, etc. La forma de la terminal de pasajeros de un aeropuerto trata de maximizar el número de posiciones para el embarque de aeronaves, tratando de reducir las distancias de caminata de los pasajeros. Por esa razón desde la parte central de los edificios se desprenden corredores, que permiten la conexión con varios aviones. Estos corredores se conocen como "espigones". Muy frecuentemente los pasajeros abordan aeronaves no desde las posiciones en la terminal, sino en la plataforma. Cuando las terminales de pasajeros están alejadas unas de otras o distantes de la terminal principal, entran en juego las líneas de autobuses y trenes especiales que conectan una terminal con otra, de modo que faciliten el movimiento de pasajeros y operarios entre todas las terminales.

2.4.2.2 Logística y operación de aeropuertos



Avión de easyJet en el Aeropuerto de Schiphol, Ámsterdam, Países Bajos, pueden observarse los vehículos en torno a la aeronave.

Los aviones no son los únicos medios de transporte presentes en un área aeroportuaria: una amplia variedad de vehículos diferentes actúan dentro del aeropuerto, con una variada gama de servicios, como el transporte de pasajeros, transporte de carga, equipaje, limpieza de las aeronaves. Entre tales vehículos están:

- Los tractores: que son los que empujan al avión en reversa para separarse de la terminal.
- Los camiones de traslado convencionales y convertibles: son camiones semejantes a los de transporte público que transportan a los pasajeros hacia y desde la plataforma remota donde se encuentra su vuelo, y otros que tienen la capacidad de subir la cabina de pasajeros a determinada altura para quedar directamente en la puerta del avión.
- Los coches de equipaje: son camionetas descubiertas que llevan enganchados varios remolques en los que se transporta el equipaje desde la terminal al avión y viceversa.
- Los camiones de alimentos: son camiones de caja unida en la cual transportan los alimentos para el vuelo desde las cocinas del aeropuerto o la aerolínea hacia el avión. Tienen la capacidad de levantar la caja a la altura de la puerta de entrada de servicios gracias a un sistema de amortiguadores.
- Los automóviles de aerolínea y de servicios auxiliares: son automóviles autorizados para circular por las terminales y avenidas para aportar mantenimiento en caso necesario y revisiones de seguridad a los aviones de su aerolínea, al aeropuerto en general y su correcto uso.
- Los remolques de transporte de combustible: son tráilers con una pipa como remolque en la cual transportan el combustible que se le habrá de suministrar a los aviones antes del vuelo.
- Los camiones de drenaje: son camiones que extraen el agua de desecho utilizada durante el vuelo en los sanitarios y suministran agua limpia para el mismo objeto.

Los vehículos aeroportuarios se desplazan por el aeropuerto a través de avenidas destinadas a ellos. Existen otras pistas, dedicadas a la orientación de las aeronaves, en la plataforma de estacionamiento y en las *taxiways* (calles de rodaje). Además, cuentan con vehículos de emergencia que deben estar listos en todo momento para atender un percance o emergencia: camiones de bomberos, pipas de agua, ambulancias y vehículos de policía.

2.4.2.3 Carga y correo aéreo:

Los aeropuertos poseen generalmente un área designada especialmente al proceso de carga, con hangares destinados al almacenamiento de la carga a ser transportada y equipamientos necesarios para su manejo, así como personal especializado.



Pequeños aviones en el aeropuerto de Róterdam,
Países Bajos.

2.4.2.4 Administración de un aeropuerto:

Los aeropuertos son administrados por el Estado, el municipio o por un privado a quién se le ha dado esta tarea en concesión.

El concesionario o administrador del aeropuerto puede tener una concesión mixta; es decir, puede mantener solamente las terminales o solamente las pistas, en la mayoría de los casos se concesionan ambas áreas, para ello deberá contar con empresas tercerizadas o personal propio que se dedique a los rubros de limpieza,



Mantenimiento del
Aeropuerto Internacional
Silvio Pettirossi de
Asunción, Paraguay.

mantenimiento de las infraestructuras (ascensores, escaleras mecánicas, refrigeración, calefacción, energía primaria y secundaria, mobiliarios, sanitarios, etc.) corte de áreas verdes, descontaminación de áreas de movimientos (las pistas se contaminan con el desprendimiento del caucho de los neumáticos de las aeronaves al hacer contacto y frenar sobre los pavimentos), mantenimiento de Ayudas Visuales Luminosas (balizamiento de pistas y rodajes) y demás servicios operativos de ambos lados (aire y tierra).

Cuando la demanda de pasajeros y carga lleva a que la infraestructura esté cerca de su capacidad total, pueden ser necesarios algunos cambios, como la expansión de las terminales de pasajeros o carga, nuevas pistas de carreteo, pistas de aterrizaje y despegue y aparcamientos. Cuando esto no es posible, se considera la construcción de un nuevo aeropuerto en la región.

Los ingresos de un aeropuerto se clasifican en operacionales y no operacionales. Los operacionales se dan por las tasas cobradas por el aterrizaje de una aeronave y las tasas a pasajeros. Estas tasas son generalmente reguladas por el Estado o su autoridad de aviación civil. Los precios varían según el aeropuerto. Los ingresos no operacionales del aeropuerto son aquellos asociados a la renta generada por el aparcamiento de automóviles y motos y el alquiler de locales comerciales.

2.4.2.5 Seguridad:

La seguridad (security) es una cuestión muy seria en las terminales de pasajeros. Aquí, el área de chequeo de equipaje de mano y de pasajeros en Denver, Colorado, Estados Unidos.





Escáner de equipaje basado en rayos x y pasajeros que caminan por un detector de metales

En lo concerniente a la seguridad aérea es conveniente distinguir entre dos conceptos que, en inglés, se denominan de forma diferente. Uno es la seguridad desde el punto de vista policial o de orden público (en inglés *security*) que afecta a las instalaciones relacionadas con el tráfico de mercancías y pasajeros; y el otro concepto es el de seguridad en el transporte y la navegación (*safety*) que afecta, principalmente, a la organización del trabajo de las personas relacionadas con la navegación aérea y al mantenimiento de las aeronaves y los aeropuertos.

La seguridad (*security*) en los grandes aeropuertos de pasajeros es un asunto muy serio, y los controles en ellos se han incrementado notablemente tras los atentados del 11 de septiembre de 2001.

Las terminales de pasajeros muy concurridas hacen uso de máquinas de rayos X para la verificación de materiales peligrosos, detectores de metales para la detección de armas y animales entrenados en detectar explosivos en un pasajero, equipaje o carga. Los guardas jurados del aeropuerto también pueden realizar una inspección manual a los pasajeros o a su equipaje. Además de objetos considerados armas (armas de fuego, cuchillos, tijeras, etc), también están prohibidos los objetos que pongan en riesgo la integridad del vuelo, como mecheros, cortauñas, materiales inflamables o explosivos,

etc.⁵ También se realizan registros para evitar el tráfico de drogas. Problemas como la falta de presupuesto pueden hacer con que tales medidas de seguridad no se realicen como deberían, aumentando el riesgo de atentados o secuestros.

Otras cuestiones concernientes a la seguridad en los aeropuertos incluyen el área de aproximación de aterrizaje de aeronaves, no siempre libre de obstáculos (como, por ejemplo, el antiguo aeropuerto de Hong Kong, con montañas de gran altitud durante la aproximación), o la relación entre el número de operaciones de aterrizajes y despegues en un aeropuerto dado y el tamaño de su pista. Un factor muy importante en la seguridad operacional es el llamado Control del peligro aviario y fauna; se denomina así al control que se realiza en las pistas y áreas de maniobras antes que aterrice o despegue una aeronave evitando que las turbinas u otra parte del avión succione o sea impactada por aves o fauna poniendo en peligro la fase del vuelo. Sobre esta materia existen métodos y asociaciones internacionales ya que los incidentes y accidentes causados por aves y todo tipo de fauna han costado a las industrias pérdidas en vidas humanas e importantes daños materiales.

En cuanto a la seguridad aérea en navegación (safety) es muy importante recalcar que es de suma importancia que los pasajeros conozcan cada una de las medidas tomadas por el personal para poder lograr un vuelo seguro. Una de las principales es la operación de las puertas utilizadas como salidas de emergencia, pues todo aquel pasajero que atiende correctamente a las medidas de seguridad que las sobrecargos a bordo dan, puede lograr una evacuación exitosa; la correcta utilización de las mascarillas en caso de una despresurización (pérdida de presión en cabina para atmósfera similar a la del suelo) pues si la colocación y la activación del sistema de oxígeno de la misma no es la adecuada, se corre el peligro de sufrir hipoxia. La constante utilización del cinturón de seguridad puede en mucha medida, prevenir algún accidente durante el vuelo como golpes en la cabeza, esguince cervical etc. (en caso de turbulencia) y la salida del mismo cuerpo a través del fuselaje dañado (en una despresurización). Es de suma importancia que quede claro que cuando los pasajeros

de un vuelo, acatan al 100% las instrucciones de los procedimientos llevados a cabo por la tripulación, se puede obtener un vuelo completamente seguro.

2.4.2.6 Torre de control:

○ Control del tráfico aéreo

Las torres de control organizan el movimiento de aeronaves en tierra y en el espacio aéreo cuando éstas se aproximan al aeródromo, y autorizan operaciones de aterrizaje y despegue. Estas torres de control se sitúan en un lugar que permita una amplia visión del aeródromo, así como una amplia visión de aeronaves en aproximación. Varios aeródromos de pequeña dimensión y áreas de aterrizaje, así como algunos



Torre de control aéreo

aeropuertos de mediana importancia, no poseen torre de control. En estos aeródromos solo se facilita servicio de información de vuelo y no de control.

Su labor es complicada, debido al denso tránsito de aviones, a los posibles cambios meteorológicos y otros imprevistos. Los controladores de tránsito aéreo se seleccionan entre personas con gran percepción y proyección espacial, recibiendo, a su vez, un intensivo entrenamiento, tanto en simuladores de Torre de Control, Control de Aproximación, Control de Área y Radar, como también como pilotos, en Simuladores de Vuelo, para profundizar sus conocimientos de vuelo por instrumentos, en los cursos básico e intermedio, de Control de Tránsito Aéreo.

Para mantener la seguridad en cuanto a separación entre aeronaves, los ATC aplican normas dispuestas y recomendaciones entregadas por la Organización de Aviación

Civil Internacional, OACI, Federal Aviation Administration, FAA, y demás autoridades aeronáuticas de cada país. El controlador de turno, es responsable de las aeronaves que vuelan en un área tridimensional del espacio aéreo conocido como área de control, área de control terminal, aerovía, etc. Cada controlador ha de coordinarse con los controladores de sectores adyacentes para planificar las condiciones en que una aeronave ingresará en su área de responsabilidad, entregando dicho vuelo sin ningún tipo de conflicto respecto de otro tránsito, condición meteorológica, posición geográfica o de altitud (nivel de vuelo), siendo esto válido, tanto para vuelos nacionales como internacionales.

Los controladores trabajan en los Centros de Control de Área, ACC, en la Torre de Control, TWR o la Oficina de Control de Aproximación, APP, donde disponen de varios sistemas electrónicos y de computación, que les ayudan en el control y gestión del tráfico, como el Radar, RDR, (radio detection and ranging), que es un instrumento emisor/receptor de ondas de altísima frecuencia, el cual detecta los objetos que vuelan dentro de su espacio aéreo y a través de programas computacionales, los presenta en las Pantallas Radar, que les facilitan la gestión y progreso de los vuelos en sus posiciones de control. Existen otros programas de asistencia, como los que ajustan las pistas disponibles, tanto para despegue como aterrizaje de aviones y el orden en que los vuelos han de despegar y aterrizar para optimizar el número de vuelos controlables.

Normalmente, el grupo de la torre de control se forma de una gran cantidad de individuos, especializados en una tarea concreta; por ejemplo, el encargado del radar, el controlador de pistas de aterrizaje y despegue, (Local Control), el controlador encargado de entregar autorizaciones a las aeronaves que salen bajo reglas de vuelo por instrumentos, (Clearance Delivery), el controlador encargado de autorizaciones en Calles de Rodaje, TWY y plataforma, (Ground Control) o el supervisor general

2.4.2.7 Zona de Hangar:

Es un lugar utilizado para guardar aeronaves, generalmente de grandes dimensiones y situado en los aeródromos.

También se denomina hangar, en los portaaviones, al lugar en el que, con similar fin, pernoctan y se arman los aviones. Éste puede estar blindado, para protegerse de los ataques aéreos, o puede prescindirse de él para ganar espacio, como fue el caso de los portaaviones japoneses, siendo éstos más vulnerables a los ataques aéreos. En todo caso es una parte altamente funcional de los portaaviones, ya que es donde se hace el mantenimiento de las aeronaves.

Las estructuras para Hangares tienen que disponer de amplias entradas para las aeronaves, a mayores aviones, mayor apertura en la zona aire (zona de apertura de puertas). Por ello, son estructuras realizadas por especialistas, tanto desde el punto de vista estructural, como desde el punto de vista de instalaciones. Por ejemplo, las puertas para hangares forman un mundo aparte de las puertas convencionales, teniendo que permitir su funcionamiento admitiendo las deformaciones de la estructura.

Se pueden clasificar los hangares por la distancia que se deja para la entrada de aviones, esto es, la anchura de la zona aire que queda sin pilares.



Mantenimiento de los aviones

El servicio de mantenimiento de los aviones que operan en un aeropuerto es generalmente suministrado por la mayor aerolínea operativa en el aeropuerto o por compañías especializadas, en el caso de los aviones de pasajeros. Cabe resaltar que aunque muchos aeropuertos poseen servicios básicos de mantenimiento, solo parte de ellos ofrecen servicios más especializados y complejos.

Durante el período en que la aeronave está estacionada en tierra se le realiza un chequeo a cargo de una empresa de manejo en tierra de aeronaves

2.4.2.8 Zona de combustible:

Se localiza en el interior del aeropuerto y está provista de instalaciones que permiten almacenar, distribuir y suministrar combustible a las aeronaves.

Las dimensiones de sus instalaciones dependen del número y tipo de aviones que operarán en el aeropuerto, ya que con estos datos se puede definir la capacidad de los tanques de almacenamiento y los tipos de combustible por almacenar.

Cuando el combustible requiere de reposo incrementa la cantidad de tanques de almacenamiento, lo que deberá preverse, así como destinar áreas para futuras expansiones.

Por la cantidad de combustible que se almacena y distribuye en esta zona es conveniente contar con equipos de seguridad para suprimir las explosiones y prevenir incendios.

El sistema de fosas y pipas se emplea para suministrar combustibles de baja capacidad. La alimentación de combustible de alta capacidad se hace por medio de hidrantes y camiones con mangueras.

2.5 NORMAS, REGLAMENTOS Y LEYES

2.5.1 Normas y Reglamentos Internacionales.-

Los aeropuertos desde su origen hasta hoy han generado un gran impacto en el mundo creando un gran desarrollo económico. Sin embargo existen normas y reglamentos que hacen que el funcionamiento del transporte aéreo sea óptimo lo cual es muy favorable para tomarlos como base y referencia para el planteamiento del tema propuesto.

Las normas y métodos internacionales recomendados están establecidos por la OACI que es Organización de Aviación Civil Internacional, que ofrece varias guías de documentos y anexos para la planeación y diseño de aeródromos.



El órgano supremo de OACI es la Asamblea, y el ejecutivo el Consejo; ambos tienen su sede permanente en Montreal (Canadá). En la Asamblea están representados todos los Estados contratantes de la OACI. En sus reuniones se examina la labor realizada por la Organización en las esferas técnica, jurídica, económica y de asistencia técnica, y se fijan las directrices de los trabajos futuros de los demás órganos de la OACI. El Consejo lo integran algunos de los estados contratantes elegidos por la Asamblea. Es el órgano ejecutivo de la Organización.

Algunos documentos que rigen las normas y reglamentos son:

- **Manual de Planificación de Aeródromos parte 1**
- **Manual de Planificación de Aeródromos parte 2**
- **Manual de Diseño de Aeródromos parte 1**
- **Manual de Diseño de Aeródromos parte 2**
- **Manual de Diseño de Aeródromos parte**

2.5.2 Normas y Reglamentos Bolivianos.-

También existen normas y reglamentos nacionales en Bolivia como la **RAB** (REGLAMENTOS AERONAUTICOS BOLIVIANOS) que otorga la Dirección General De Aeronáutica Civil (**DGAC**) que se encuentra en la ciudad de La Paz, cuya función principal es la reglamentación y gestión de la actividad aeronáutica nacional de Bolivia.



Los documentos que rigen las normas de aviación civil están basados en la normativa internacional de la OACI, los anexos y manuales de diseño.

Algunos de estos reglamentos son:

- **RAB 137** Reglamento Diseño de Aeródromos
- **RAB 138** Reglamento sobre Operación de Aeródromos
- **RAB 65** Reglamento sobre licencias para personal aeronáutico excepto miembros de la tripulación de Vuelo
- **RAB 36** Estándares de ruido
- **RAB 94** Reglamento sobre los Servicios de Búsqueda, Asistencia y Salvamento de Aeronaves.
- **RAB 93** Reglamento sobre el servicio meteorológico aeronáutico
- **RAB 99** Reglamento sobre Reglas Generales de Vuelo
- **RAB 107** Reglamento sobre la Seguridad de la Aviación Civil
- **RAB 45** Identificación de aeronaves y componente de aeronaves

Por otro lado también existen leyes que rigen la aviación civil boliviana como la:

LEY N° 2902

LEY DE 29 DE OCTUBRE DE 2004

CARLOS D. MESA GISBERT
PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA

Por cuanto, el Honorable Congreso Nacional, ha sancionado la siguiente Ley:

EL HONORABLE CONGRESO NACIONAL,

DECRETA:

AERONÁUTICA CIVIL DE LA REPUBLICA DE BOLIVIA

TITULO PRELIMINAR

DISPOSICIONES GENERALES

CAPITULO I

MARCO JURÍDICO, JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA

ARTÍCULO 1°. La Aeronáutica Civil en la República de Bolivia se rige por la Constitución Política del Estado, por los Tratados e Instrumentos Internacionales suscritos, adheridos y ratificados por Bolivia, la presente Ley, sus Reglamentos y Anexos, la Reglamentación Aeronáutica boliviana, la Ley del Sistema de Regulación Sectorial y demás normas complementarias; constituyendo de prioridad nacional su desarrollo.

La República de Bolivia ejerce soberanía completa y exclusiva sobre el espacio aéreo que cubre su territorio, de acuerdo con los principios del Derecho Internacional y con los Tratados vigentes.

Las Políticas de Estado en materia aeronáutica, serán dictadas por el Poder Ejecutivo a través de sus organismos pertinentes, cuando sean necesarias o convenientes y de conformidad a la presente Ley.

ARTÍCULO 7°. La autoridad aeronáutica tendrá acceso, sin ninguna restricción, a cualquier aeronave civil que opere dentro del territorio boliviano con el propósito de

asegurar que la misma se encuentra en condiciones de aeronavegabilidad y que está siendo operada de acuerdo con lo estipulado por esta Ley, sus Reglamentos y los Anexos aplicables de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

ARTÍCULO 8°. La autoridad aeronáutica tendrá acceso, sin ninguna restricción, en cualquier parte del mundo, a cualquier aeronave matriculada en la República de Bolivia, con el propósito de asegurar que la misma se encuentra en condición aeronavegable y que está siendo operada de acuerdo con lo estipulado por esta Ley, sus Reglamentos y los Anexos aplicables de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

La autoridad aeronáutica tendrá acceso, sin ninguna restricción, a todo lugar en el que se lleven a cabo actividades de aviación civil. Así como el derecho a inspeccionar todo documento, equipo e instalación a fin de garantizar la debida aplicación por lo determinado por esta Ley y sus Reglamentos.

TITULO PRIMERO CIRCULACIÓN AÉREA

CAPITULO I

DISPOSICIONES GENERALES

ARTÍCULO 10°. El despegue, la circulación y el aterrizaje de aeronaves son libres en el territorio y espacio aéreo boliviano, en cuanto no fueren limitados por esta Ley, sus Reglamentos y demás disposiciones aeronáuticas vigentes, por razones de defensa o seguridad nacional o de interés público.

El tránsito aéreo será regulado de manera que posibilite el movimiento seguro y ordenado de las aeronaves. A tales efectos, la autoridad aeronáutica establecerá las normas relativas a la circulación aérea y las medidas de seguridad correspondientes, incluidas las destinadas a la prevención de delitos y faltas aeronáuticas.

Cuando, en virtud de sus funciones específicas, las aeronaves públicas, incluidas las militares, deban apartarse de las normas referentes a circulación aérea, se comunicará dicha circunstancia con la anticipación necesaria a la autoridad aeronáutica, a fin de que sean adoptadas las medidas de seguridad que correspondan.

ARTÍCULO 11°. Las aeronaves deberán despegar o aterrizar únicamente en aeródromos autorizados por la autoridad aeronáutica, excepto en casos de fuerza mayor, funciones sanitarias o búsqueda, asistencia y salvamento, o cuando se trate de aeronaves públicas en ejercicio de sus específicas funciones.

Las aeronaves civiles que no estén destinadas a servicios de transporte aéreo o las que realicen transporte exclusivamente postal pueden ser dispensadas de la obligación que prescribe este

Artículo, conforme con la reglamentación pertinente. Ninguna aeronave deberá aterrizar en aeródromos privados sin autorización de su propietario, salvo caso de fuerza mayor. El aterrizaje en propiedades privadas no autoriza al propietario a impedir la continuación del vuelo.

Nadie puede, en razón de un derecho de propiedad o posesión, oponerse al paso de una aeronave en vuelo. Si le produjere perjuicio, tendrá derecho a indemnización.

ARTÍCULO 12°. La actividad aérea en determinadas zonas del territorio boliviano puede ser prohibida o restringida por el Estado, atendiendo razones de defensa, seguridad nacional, interés público o seguridad de vuelo.

ARTÍCULO 13°. Ninguna aeronave podrá volar dentro del territorio nacional sin contar con los certificados de matrícula y aeronavegabilidad vigentes y los libros de a bordo que establezca la reglamentación respectiva.

ARTÍCULO 14°. La autoridad aeronáutica está autorizada para disponer que un operador o piloto de aeronave civil, no opere una aeronave en determinadas situaciones, cuando:

- a) La aeronave puede no estar aeronavegable.
- b) El piloto no esté calificado mentalmente o físicamente capacitado para el vuelo.
- c) La operación provocaría un peligro inminente para la aeronave, pasajeros o carga, y personas o cosas en tierra.

La autoridad aeronáutica puede tomar las acciones necesarias para detener la aeronave o al piloto.

TITULO SEGUNDO
INFRAESTRUCTURA

CAPITULO I

INFRAESTRUCTURA AERONÁUTICA, AERÓDROMOS Y/O
AEROPUERTOS

21°. Son aeródromos de uso internacional o aeropuertos internacionales aquellos aeródromos públicos destinados a la operación de aeronaves provenientes de o con destino al extranjero, en los que se suministren servicios de aduana, zonas francas, aeroportuarias, sanidad, migraciones, policía, procedimientos similares y complementarios. La autoridad aeronáutica certificará los aeródromos de uso internacional y fijará el régimen y condiciones de funcionamiento de los mismos. Los aeródromos son públicos o privados. Se consideran públicos los aeródromos habilitados para el uso público, los demás son privados. La condición de propietario del inmueble no califica a un aeródromo como público o privado.

La Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea de Aeropuertos AASANA, que rige por Ley N° 412 de 16 de octubre de 1968, es la encargada de proveer servicios de control de tránsito aéreo, protección al vuelo, de radio comunicación, meteorología, servicios de rampa, embarque y desembarque de pasajeros, equipajes, carga y correo, informes meteorológicos, satelitales y de ayudas visuales.

El Estado a través de esta, planificará la construcción, mejoramiento y mantenimiento de los aeródromos destinados al servicio público, para lograr una adecuada infraestructura, que sea la base del desarrollo del transporte aéreo interno e internacional y la defensa nacional, igualmente podrá estimular la construcción y funcionamiento de aeródromos privados, reservándose la dirección y organización de los servicios de protección al vuelo y de seguridad aeroportuaria en tierra.

el caso de los aeródromos públicos, los procedimientos y mecanismos para su financiamiento estarán a cargo del Estado.

CAPITULO IV

PRINCIPIOS DE TRANSPORTE AÉREO INTERNACIONAL

ARTÍCULO 109°. A los fines de asegurar la actividad aerocomercial en el orden internacional se establecen los siguientes principios:

- a) Que se asegure a los transportadores aéreos internacionales, el libre ejercicio de los derechos de sobrevuelo y de aterrizaje técnico sin fines comerciales (primera y segunda libertades del aire).
- b) Que la demanda de transporte aéreo dentro el territorio boliviano y el de un determinado país, ofrezca a ambos transportadores aéreos oportunidades justas y equitativas para un mayor acceso al mercado, permitiendo al mismo tiempo que los niveles de servicio de los transportadores atiendan suficientemente las necesidades del usuario.
- c) La autoridad de regulación sectorial tomará las medidas apropiadas dentro de su jurisdicción para eliminar cualquier forma de discriminación o competencia desleal que perjudiquen las posibilidades de competir de las líneas nacionales y extranjeras.
- d) Que los tráficos regionales sean primordialmente atendidos por transportadores bolivianos y del país limítrofe que se trate debiéndose, en caso necesario, establecer un régimen de protección especial.
- e) Que en el otorgamiento de todo derecho a un transportador extranjero se tome en cuenta la necesidad de ajustar el tráfico con base en principios de sana economía, evitando el exceso de capacidad de transporte aéreo, teniendo en cuenta el aprovechamiento eficiente de los recursos humanos y materiales, así como la protección del medio ambiente.
- f) Que de conformidad con la preponderante participación que les corresponde a los transportadores aéreos nacionales en la realización de los servicios de pasajeros, se aliente con idéntico propósito el desarrollo del transporte de carga por vía aérea y de actividad turística.

g) Que el transporte de correo por vía aérea desde el territorio boliviano al exterior debe ser realizado primordialmente por transportadores bolivianos hasta las escalas de sus servicios que aseguren en la forma más adecuada la llegada al destino final de la carga postal.

La entrega de carga aérea postal a todo transportador de bandera extranjera, quedará condicionada al principio de reciprocidad, medida ésta en función del valor económico del servicio.

ARTÍCULO 110°. Las normas fijadas por esta Ley para la constitución y funcionamiento de empresas dedicadas a los servicios de transporte aéreo nacional, serán de aplicación a las empresas bolivianas que efectúen servicios internacionales.

ARTÍCULO 111°. Las empresas extranjeras podrán realizar servicios de transporte aéreo internacional desde y hacia Bolivia, conforme a los convenios o acuerdos internacionales de carácter bilateral o multilateral en que Bolivia sea parte, o bien mediante autorización previa otorgada por la autoridad aeronáutica, debiéndose fijar el procedimiento para tramitar las solicitudes reglamentariamente. La autoridad aeronáutica fijará las normas operativas a las que se ajustarán los servicios de transporte aéreo internacional que exploten las empresas extranjeras. En el transporte aéreo internacional, el transportador no deberá embarcar pasajeros sin una verificación previa de que están provistos de los documentos necesarios para desembarcar en el punto de destino, teniendo en cuenta la aplicación armónica de los Anexos 9 y 17 del Convenio de Chicago.

CAPITULO III

MARCO REAL

3.1. ANÁLISIS DE LA TEMÁTICA A NIVEL INTERNACIONAL

La aviación es el único medio de transporte mundial, que es esencial para los negocios y el turismo y que juega un papel primordial como facilitador del crecimiento económico, particularmente en los países en vías de desarrollo.

La contribución de la industria del transporte aéreo a la economía mundial es enorme, En efecto genera beneficios económicos vitales:

- Moviliza 2,000 millones de pasajeros y 40% del valor de las exportaciones intrarregionales.
- El impacto económico estimado es de US\$ 2,960 billones, lo que equivale al 8% del PBI mundial.

El transporte aéreo es sumamente eficiente en el uso de recursos e infraestructura. Así tiene un grado de ocupación de 65 – 70%, lo que equivale a más del doble de la ocupación en los modos ferroviario/transporte terrestre.

También genera beneficios sociales significativos:

- 13.5 millones de empleos
- 5.0 millones directos (aerolíneas, aeropuertos y sector de aviación civil).
- 5.8 millones indirectos (compra de bienes y servicios a proveedores).
- 2.7 millones inducidos (gastos de los empleados de la industria).

Es responsable con el medio ambiente. En comparación con las aeronaves de hace 40 años las nuevas flotas son: 70% más eficientes en el uso de combustible y consecuentemente generan menor polución y 75% más silenciosas.

Las 900 aerolíneas del mundo poseen 22,000 aeronaves, sirven 1,670 aeropuertos, a través de una red de rutas de millones de kilómetros, manejadas por cerca de 160 proveedores de servicios de navegación aérea.

El 25% de las ventas de todas las compañías del mundo dependen del transporte aéreo, promueve la inclusión social, mejora las condiciones de vida y combate la pobreza. Paga directamente por sus costos de infraestructura, y a través de los cargos de usuarios e impuestos contribuye a los fondos de los Estados.

En los últimos años, el tráfico aéreo de pasajeros a nivel mundial ha mostrado un gran dinamismo. Así, en el año 2007, este llegó a alcanzar 4,796 millones de personas, lo que significó un incremento de 36%, con respecto al 2003. A pesar de su crecimiento, el tráfico aéreo de Latinoamérica y el Caribe no resulta significativo a nivel mundial, ya que en el 2007 representó sólo 7% del tráfico total de pasajeros, superando únicamente a África y al Medio Oriente. Así, en términos de movimiento de pasajeros por países, el primer lugar fue ocupado por Estados Unidos con 30% del total a nivel mundial, seguido por China con una movilización cuatro veces menor a la de Estados Unidos (7% de los pasajeros), mientras que Reino Unido y España obtuvieron una participación de 5% y 4%, respectivamente.

Con respecto al tráfico según aeropuertos, la Airports Council International (ACI) señala que los principales aeropuertos del mundo en términos de pasajeros en el 2007 fueron Atlanta y Chicago con 89 y 76 millones de pasajeros anuales, respectivamente.

Por otro lado, en términos de carga, los aeropuertos de Memphis y Hong Kong son los líderes con un movimiento de 3,840 y 3,773 miles de toneladas métricas, respectivamente.

En relación a Latinoamérica, el aeropuerto de la Ciudad de México presenta el mayor tráfico de pasajeros con 25.9 millones de personas en el 2007. En el caso del tráfico de

carga, el aeropuerto Guarulhos en Sao Paulo movilizó la mayor cantidad de carga durante el 2007, con un total de 424.2 miles de toneladas métricas.

El transporte aéreo es una de las actividades más seguras del mundo, dado los estándares de seguridad que requiere la industria para poder operar.

La tasa de accidentes aéreos descendió hasta el 0.71 en 2009, lo que equivale a un accidente cada 1.4 millones de vuelos, siendo el segundo mejor dato de la historia del sector. Este indicador, que refleja el número de accidentes que implican la pérdida de fuselaje del avión por cada millón de vuelos operados por aviones de fabricación occidental, ha mejorado este año un 12% respecto al 0.81 obtenido en 2008, y un 36% respecto a los datos de hace diez años.

3.2. ANÁLISIS DE LA TEMÁTICA A NIVEL NACIONAL

3.2.1 Importancia del sector del transporte en Bolivia.-

El sector del transporte representa uno de los sectores más importantes de la economía y es un sector que por sus características, los modos que abarca y su importancia tiene un comportamiento creciente, acorde con las necesidades del mercado.

Este sector abarca diferentes modos de transporte, entre los que se encuentran: el transporte aéreo, el transporte acuático que a su vez consta del transporte fluvial, lacustre y marítimo y el transporte terrestre que consta del transporte ferroviario y carretero.

La importancia de este sector se ve reflejada en la cantidad de pasajeros y carga que son transportados anualmente por este sector. En este sentido, el sector del transporte tiene por todo esto un carácter estratégico y una incidencia muy importante en la economía nacional, aportando 9 % del valor añadido del Producto Interno Bruto, 37 % de la inversión pública ejecutada y cerca del 6 % del empleo.

Los principales destinos tanto de pasajeros como de productos son los mercados del Brasil, Argentina, Perú, Estados Unidos, Chile y Colombia. El principal modo de transporte para las exportaciones durante la gestión 2008 ha sido el de ductos que

representa el 50% de las mismas, explicado por las exportaciones de gas natural a los países de Brasil y la Argentina. Las exportaciones por carretera constituyen el segundo medio más importante con el cerca del 26% de éstas. Por otro lado, el principal modo de transporte por el que los pasajeros se trasladan desde Bolivia hacia el exterior, es el modo carretero por donde sale más 66% de las personas.

3.2.2 Transporte aéreo.-

En el modo aéreo, operan líneas aéreas comerciales nacionales e internacionales, avionetas privadas registradas en la Dirección General de Aeronáutica Civil y la línea aérea militar comercial.



Hasta el año 1992 sólo funcionaban dos líneas aéreas internas: **Lloyd Aéreo Boliviano (LAB)** y **Transportes Aéreos Militares (TAM)**, ambas empresas públicas. Actualmente los servicios de transporte aéreo regular interno, son prestados por cinco operadores nacionales: **BOA, AEROSUR, AMASZONAS, AEROCON** y **TAM**, éste último, como operador militar comercial que está vinculado al sistema de aviación civil. Es importante señalar que a finales de 2007 Aerolíneas Sudamericanas (AS) recibió su Certificado de Operador Aéreo (COA) que le permitió iniciar operaciones de manera temporal durante el 2008. Además, durante el 2007 y tras casi dos años de crisis financiera, el Lloyd Aéreo Boliviano suspendió sus operaciones regulares y fue intervenida por la ex - Superintendencia de Transportes.

A partir de entonces, esta empresa ha efectuado algunos vuelos no regulares en las rutas a Cochabamba, Trinidad, Tarija y Viru Viru y es a partir del 2008 que suspende definitivamente sus operaciones.

Mediante Decreto Supremo N° 29318 de 24 de octubre de 2007 se creó la línea aérea Boliviana de Aviación (BOA), como una Empresa Pública, bajo tuición del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda. Esta empresa inició sus operaciones

comerciales en el 2009 con vuelo regulares a los Departamento de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, para luego ampliar su cobertura a Tarija.

Además de los operadores nacionales y en virtud a los Convenios y Acuerdos de Transporte Aéreo Internacional suscritos por Bolivia, los servicios regulares de transporte aéreo de pasajeros, carga y correo en rutas internacionales son atendidos por ocho aerolíneas extranjeras: Aerolíneas Argentinas, **American Airlines, GOL, LAN Airlines Chile, TACA, TAM MERCOSUR, LAN Perú y Air Cometa.**

Tanto aerolíneas nacionales como internacionales en sus operaciones comerciales transportaron el 2008 cerca de 2.2 millones de personas. El máximo número de pasajeros se observó en el año 1997, cuando se alcanzó algo más de 2,7 millones de pasajeros transportados. Desde entonces el flujo de pasajeros transportados ha mostrado un comportamiento oscilante, de manera que en el 2001 se registra una caída por encima del 27%, asociado en gran medida a los acontecimientos del 11 de septiembre en los Estados Unidos que afectaron el transporte de pasajeros a nivel mundial.

Durante los últimos años, el sector ha mostrado un ligero crecimiento, con un promedio anual en el período 2003-2008 de 2.3 millones de pasajeros transportados. Por su parte, el descenso en carga, después de llegar a su máximo en 1998 fue considerablemente más fuerte, al caer el transporte de carga en los siguientes dos años en un 38% y aunque se observa una recuperación a partir del 2002, el volumen para el 2008 representa un 86% del máximo registrado.

3.2.3 Sistema Aeroportuario en Bolivia

Bolivia cuenta con 37 aeropuertos, siendo los principales, las ciudades de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz. Los aeropuertos del eje central del país, están administrados por la compañía de Servicios Aeroportuarios Bolivianos S.A. (SABSA). El resto de los aeropuertos, están bajo administración estatal de AASANA (Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea).

Respecto a los destinos internacionales, en el 2008 Aerosur, así como las restantes aerolíneas extranjeras, operaban 28 destinos internacionales. El detalle de los destinos por aerolínea vigentes en el 2008 se presenta en el Cuadro No 8. Un hecho importante de mencionar es que con la suspensión de operaciones de LAB6 la mayoría de los destinos internacionales que ésta línea aérea operaba han quedado suspendidos o cancelados, al menos de manera temporal.



Bolivia cuenta actualmente con seis líneas aéreas operando estas son:

- Amaszonas
- Aerocon
- Ecojet
- BoA Boliviana de Aviación
- Transporte Aéreo Boliviano – TAB
- Transporte Aéreo Militar (TAM)

Aerolíneas con operación discontinuada:

- Aerobecasa
- Aerobol
- Aerovías Las Minas
- Air Beni
- Alas del Sur
- Bolivian Airways International
- Bolivian Air System
- Compañía Aérea de Transporte Ltda. (CADET)
- Compañía Aérea Nacional (CAN)
- LAB Lloyd Aereo Boliviano (como empresa dejó de operar pero su único avión presta servicios al TAM)
- North East Bolivian Airlines
- Servicios Aéreos Santa Ana
- Servicios Aéreos Santiago
- TABSA
- Transporte Aéreo América
- Transportes Aéreos Bolívar
- Transportes Aéreos Cochabamba (TAC)
- Transportes Aéreos Illimani (TAI)
- Transportes Aéreos La Cumbre
- Transportes Aéreos Luwior Ltda. (TAL)

3.2.3 Organismos e Instituciones

3.2.3.1 AASANA

3.2.3.1.1 MARCO LEGAL.-

La Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea (A.A.S.A.N.A.), fue creada mediante Decreto Supremo N° 08019 del 21 de junio de 1967 y posteriormente dicho Decreto Supremo, es elevado a rango de Ley No. 412 del 16 de octubre de 1968.

De acuerdo a la Ley N° 412 la Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea (A.A.S.A.N.A.), tiene por objeto la planificación, dirección y administración de aeropuertos abiertos y al servicio público en el territorio nacional y la organización del espacio aéreo y el control de su tránsito de acuerdo al anexo 2 del Convenio de Aviación Civil Internacional.

Mediante Ley de la Aeronáutica Civil de Bolivia Ley N° 2902 de fecha 29 de octubre de 2004, que ratifica la facultad por la que fue creada AASANA y dispone que el Estado a través de esta, planificará la construcción, mejoramiento y mantenimiento de los aeródromos destinados al servicio público, para lograr una adecuada infraestructura, que sea la base del desarrollo del transporte aéreo interno e internacional y la defensa nacional, igualmente podrá estimular la construcción y funcionamiento de aeródromos privados, reservándose la dirección y organización de los servicios de protección al vuelo y de seguridad aeroportuaria en tierra. En el caso de los aeródromos públicos, los procedimientos y mecanismos para su financiamiento estarán a cargo del Estado.

3.2.3.1.2 NATURALEZA JURÍDICA

Mediante Decreto Ley N° 12965 de 15 de octubre de 1975 la Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea se encuentra catalogada como **INSTITUCIÓN PÚBLICA DESCENTRALIZADA**, con personería jurídica de derecho público, con patrimonio propio, autonomía de gestión administrativa, legal y técnica y cuenta con un Directorio.

AASANA es una Institución Pública Descentralizada con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, constituido por bienes, fondos

públicos y otras contribuciones especiales; se desarrolla bajo la tuición administrativa del Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda por conducto del Viceministerio de Transporte, en cuanto al control de sus recursos y bienes, bajo la fiscalización de la Contraloría General del Estado, conforme a Ley.

Tiene a su cargo la planificación de la infraestructura aeronáutica, la administración, dirección, construcción, supervisión, mejoramientos, mantenimiento e implementación de aeródromos abiertos al servicio público en el territorio nacional; la organización del espacio aéreo, el control de Tránsito Aéreo, la prestación de servicios auxiliares a las aeronaves y el registro actualizado de todos los aeródromos regulares del país.



3.2.3.1.3AEROPUERTOS CONTROLADOS POR A.A.S.A.N.A.

Los aeropuertos controlados por la A.A.S.A.N.A. están distribuidos en los nueve departamentos del territorio boliviano. En el cuadro siguiente se muestra una lista de todos ellos.

AERODROMO	COORDENADAS	ELEV.	PISTA	RESIST.	FUNC.	AUT.
COBIJA	110234S/0684700W	745 M	feb-20	PAVIMENTO FLEXIBLE	HJ	AASANA
GUAYARAMERIN	104904S/0652050W	129 M	17/35	RIPIO LATERIICO	HJ	AASANA
PUERTO SUAREZ	185850S/0574926W	134 M	may-23	PAVIMENTO FLEXIBLE	1200 A 2130	AASANA
TARIJA	213304S/0644230W	1 858 M	13/31	PAVIMENTO FLEXIBLE	MON A FRI 1200-1600	AASANA
					1900-2300	

					SAT, SUN Y FERIADOS 1300-1600 Y 1900-2300	
TRINIDAD	144918S/0645454W	155 M	14/32	PAVIMENTO FLEXIBLE	MON A FRI HJ	AASANA
YACUIBA	215700S/0633915W	646 M	mar-21	PAVIMENTO FLEXIBLE	MON A FRI 1200-2000 SAT, SUN Y FERIADOS O/R	AASANA
APOLO	144408S/0682443W	1 415 M	18/36	LIMO ARCILLOSO	MON A SAT HJ	AASANA
ASENSION DE GUARAYOS	155549S/0630924W	244 M	17/35	LIMO ARCILLOSO CUBIERTO DE PASTO	HJ	AASANA
BERMEJO	224614S/0641845W	384 M	ene-19	PAVIMENTO FLEXIBLE	HJ	AASANA
CAMIRI	200023S/0633140W	798 M	16/34	GRAVA MAL GRADUADA	HJ	AASANA
CONCEPCION	160818S/0620143W	504 M	17/35	LIMO ARCILLOSO CUBIERTO DE RIPIO	HJ	AASANA
COPACABANA	161128S/0690544W	3 839 M	jun-24	ARCILLA CUBIERTO DE PASTO	HJ	AASANA
CHARAÑA	173541S/0692559W	4 052 M	oct-28	ARENA ARCILLA DE MALA CALIDAD	HJ	AASANA
MAGDALENA	131531S/0640343W	141 M	16/34	SUELO CUBIERTO DE PASTO	HJ	AASANA
MONTEAGUDO	194920S/0635815W	1 119 M	16/34	RIPIO	HO	AASANA
ORURO	175748S/0670434W	3 702 M	ene-19	PAVIMENTO FLEXIBLE	MON A SAT HJ	AASANA
POTOSI	193229S/0654316W	3 939 M	jun-24	PAVIMENTO FLEXIBLE	HO	AASANA
REYES	141810S/0672113W	182 M	ene-19	TIERRA CON PASTO	HJ	AASANA

RELOCALIZACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL
PARA LA CIUDAD DE TARIJA

Proyecto de Grado – U.A.J.M.S.

RIBERALTA	110032S/0660431W	141 M	14/32	RIPIO LATERITICO	HJ	AASANA
ROBORE	181945S/0594554W	277 M	18/36	SUELO LATERITICO	HJ	AASANA
RURRENABAQUE	142536S/0672956W	203 M	14/32	GRAVA	HJ	AASANA
SAN BORJA	145133S/0664415W	193 M	ene-19	RIPIO	HJ	AASANA
SAN IGNACIO DE MOXOS	145756S/0653802W	160M	15/33	SUELO CUBIERTO DE	HJ	AASANA
				PASTO		
SAN IGNACIO DE VELASCO	162301S/0605746W	414 M	18/36	LIMO ARCILLOSO	HJ	AASANA
				CUBIERTO DE RIPIO		
SAN JAVIER	161615S/0622813W	533 M		SUELO CUBIERTO DE	HJ	AASANA
				PASTO		
SAN JOAQUIN	130310S/0643942W	139M	16/34	SUELO CON RIPIO	HJ	AASANA
				LATERICO		
SAN JOSE	174951S/0604435W	287 M	18/36	SUELO CON PASTO	HJ	AASANA
SAN MATIAS	162021S/0582407W	124 M	mar-21	RIPIO LATERITICO	HJ	AASANA
SAN RAMON	131550S/0643614W	140 M	16/34	RIPIO LATERITICO	HJ	AASANA
SANTA ANA	134545S/0652605W	145 M	15/33	ARENA CON CEMENTO	HJ	AASANA
				COMPRIMIDO		
SANTA ROSA	140451S/0664733W	280 M	ene-19	TIERRA	HJ	AASANA
EL TROMPILLO	174814S/0631038W	418 M	15/33	PAVIMENTO FLEXIBLE	HJ	AASANA
SUCRE	190039S/0651734W	2 904 M	may-23	PAVIMENTO RIGIDO	MON A FRI 1200-2000	AASANA
					SAT, SUN Y FERIADOS O/R	
VALLEGRANDE	182857S/0640558W	1 998 M	ene-19	RIPIADA	HJ	AASANA
VILLAMONTES	211513S/0632421W	402 M	18/36	PAVIMENTO FLEXIBLE	HJ	AASANA

3.2.3.1.4 AEROPUERTOS NO CONTROLADOS

Los aeródromos que no están bajo supervisión de AASANA por efecto de la otorgación de concesión son los siguientes:

AERODROMO	COORDENADAS	ELEVACION	PISTA	RESISTENCIA	FUNC.	AUT.
Cochabamba Jorge Wilsterman	172516S/0661037W	2548 M	14/32	Pavimento Flexible	H24	SABSA
			abr-22	Pavimento Flexible		
La Paz El Alto	163049S/0681058W	4 058 M	oct-28	Pavimento Rígido	H24	SABSA
Santa Cruz Viru viru	173841S/0630807W	373 M	16/34	Pavimento Rígido	H24	SABSA

3.3. ANALISIS DEL TEMA A NIVEL REGIONAL

Por la accidentada topografía, población reducida y distribuida dispersamente, el transporte aéreo es fundamental para la integración departamental. Por esta misma razón el transporte aéreo ha ganado mucha importancia en el país y en el departamento de Tarija, lo que está reflejado en el número de aeropuertos ubicados en el departamento (4 aeropuertos y 7 pistas) y en el incremento de las frecuencias de vuelos.

El transporte aéreo en el Departamento de Tarija se realiza fundamentalmente a través del aeropuerto O'riel Lea Plaza en la ciudad de Tarija. Este aeropuerto cuenta con facilidades para servicios de aduana y migraciones. Desde Tarija existen vuelos diarios a Cochabamba, La Paz y Santa Cruz y Sucre.

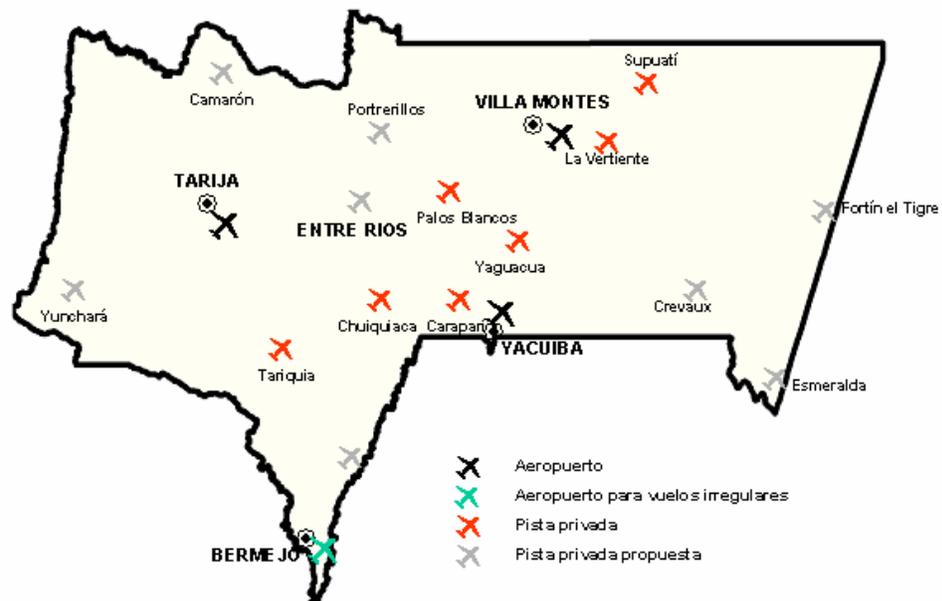
Yacuiba, Bermejo y Villa Montes cuentan con aeropuertos con pistas pavimentadas, por el largo de las mismas solamente se permiten operaciones de aeronaves pequeñas y medianas.

Semanalmente, existe un vuelo de Tarija a Santa Cruz con escala en Yacuiba ofrecido por Transporte Aéreo Militar.

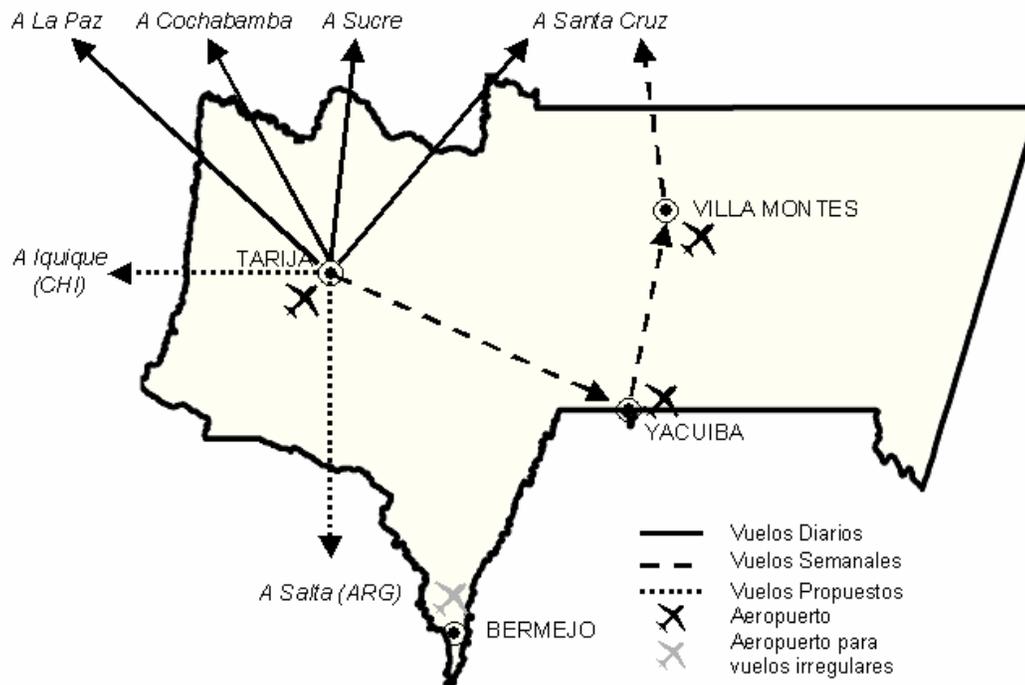
A Bermejo y Villa Montes, sólo existen vuelos de taxis aéreos. Todos los aeropuertos son administrados por AASANA.

Por otra parte existen 7 pistas pequeñas y sin pavimento en el territorio departamental. Las mismas, son de propiedad privada y constituyen un medio alternativo de acceso y vinculación área, sobre todo, en casos de emergencias.

Aeropuertos y Pistas en el Departamento de Tarija: Situación Actual y Futura



Conexiones Aéreas y tipos de vuelo



3.3.1 Aeropuerto O’riel Lea Plaza

En la ciudad de Tarija el aeropuerto ya existía antes de la guerra del Chaco. Era uno de los primeros destinos de la aerolínea Lloyd Aéreo Boliviano. Para entonces existían dos pistas de aterrizaje con un largo de 2000 m. y 1220 m. Durante la Guerra del Chaco el aeropuerto de Tarija fue importante Base Aérea para la IV Brigada Aérea de la Fuerza Aérea Boliviana. Un uso comercial no existía en ese tiempo. Fue fundado en el año 20 de julio de 1944 y partir del mismo año empezó a funcionar tanto para vuelos civiles y militares. El nombre O’riel Lea Plaza fue nombrado en honor al capitán de aviación O’riel Lea Plaza quien combatió en la Guerra del Chaco y falleció el 31 de marzo de 1943 en un vuelo de entrenamiento en La Paz.

En el año 1958 el 15 de octubre se accidento un Douglas C47A-DL del TAM, que se encontraba en un vuelo chárter desde la base militar Fortín (Provincia Campero) hacia la ciudad de Tarija contra un cerro cerca de Villamontes. Los 17 tripulantes y 3 miembros de la tripulación murieron.

La terminal aérea comenzó su construcción en el año 1969, la cual entre 1977 y 1980 estuvo cerrada. La terminal fue renovada a mediados de la década de los 80.

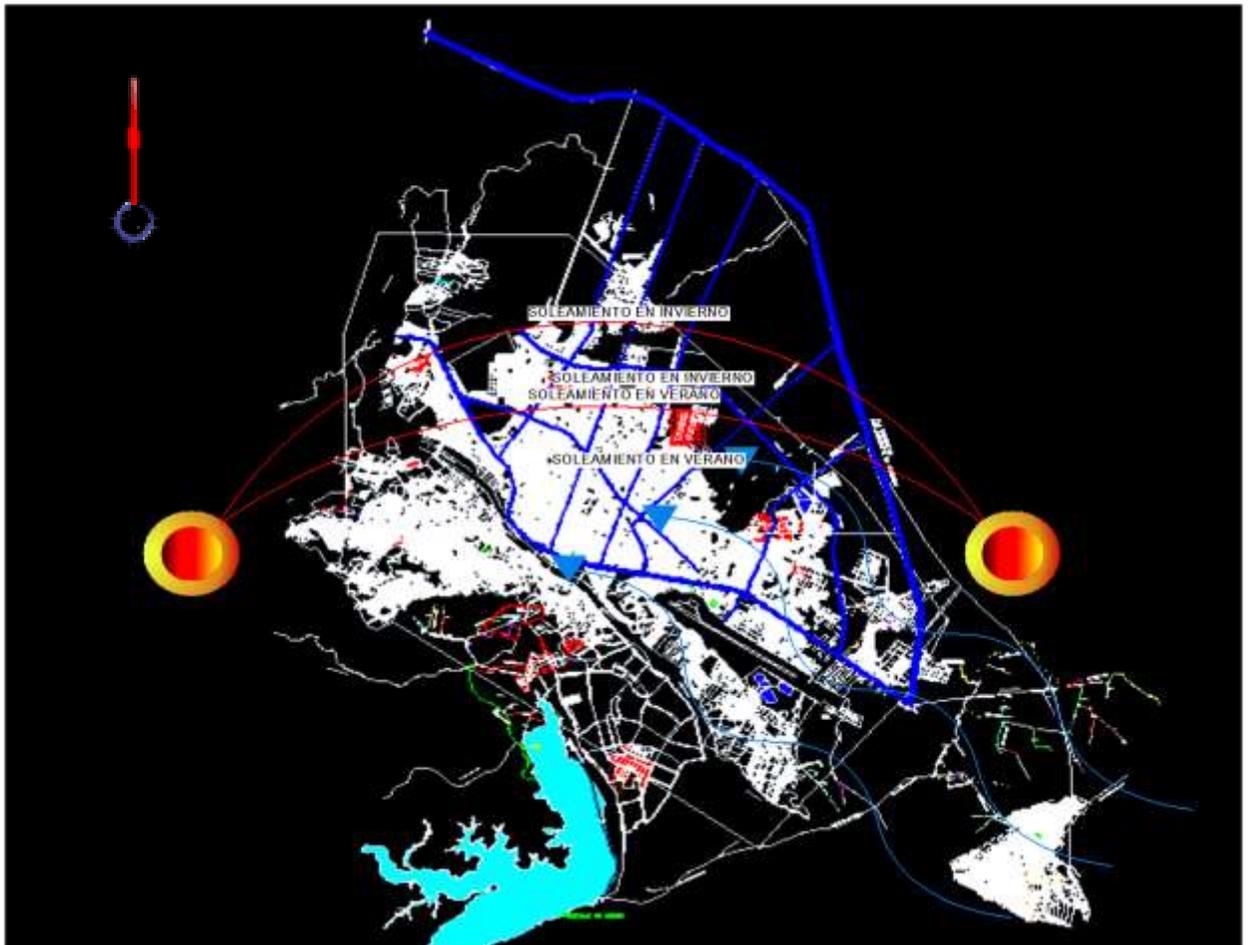
Actualmente la situación que afronta el aeropuerto O'riel Lea Plaza busca convertirse en una terminal de categoría internacional, sin embargo la infraestructura actual resulta insuficiente para prestar este servicio y atender las proyecciones de vuelos internacionales.

Aunque el tráfico del aeropuerto ha tenido un crecimiento muy dinámico en los últimos años, éste no ha sido acompañado por inversiones en infraestructura. La actual pista que ya tiene 33 años y que solo debería ser utilizado por 20 años está muy deteriorada y a esto se suma el colapso de sus ambientes internos lo hace inadecuada para operaciones aéreas internacionales.

Terminal desde hace más de 15 años su funcionamiento actual no es adecuado en cuanto a facilitación y seguridad, debido al creciente flujo de pasajero.

La Gobernación a principios de la gestión pasada anunció un posible estudio de vientos para determinar un nuevo espacio para la construcción de una nueva terminal aérea en otro punto del departamento ya que la actual infraestructura del aeropuerto O'riel Lea Plaza, cumplió su vida útil y para ello es necesario encarar una nueva política para colocarlo en condiciones para los próximos 40 años.

○ **Orientación y Soleamiento:**



○ **Clima:**

La provincia Cercado en su conjunto posee 7 estaciones climáticas y 18 estaciones pluviométricas, siendo las estaciones más completas las estaciones de El Tejar y El aeropuerto, las mismas ubicadas dentro de la ciudad.

El radio urbano prácticamente comprende dos tipos de clima según la metodología de Caldas y Lang, la primera, corresponde a un clima templado árido ($24 \cdot 21 \text{ }^\circ\text{C}$) que comprende un 95% del área urbana, mientras que el segundo, corresponde a un clima de tipo templado semiárido ($21 \cdot 17,5 \text{ }^\circ\text{C}$), equivalente sólo al 5% del radio urbano.

a) Precipitación.

La provincia cercado alberga en su totalidad 18 estaciones pluviométricas, las cuales se utilizaron para determinar la precipitación media anual, dando como resultado una precipitación de 683,8 mm/año. Sin embargo la precipitación media anual radio urbano es 611,8 mm/año, valor resultado del promedio de dos estaciones ubicadas en la ciudad

DATOS DE PRECIPITACION

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
AEROPUERTO	133,3	113,9	83,6	21,5	2,4	0,8	0,6	2,1	6,8	36,1	69,9	130,9	601,9
EL TEJAR	133,0	107,1	95,5	18,6	3,1	0,9	1,0	2,8	7,3	39,4	80,9	132,0	621,6
PRECIPIACION MEDIA ANUAL													611,8

Fuente: SIC. Srl.

Elaboración: SIC. Srl. 2007

De la tabla anterior se concluye que la época lluviosa se da en el periodo de octubre hasta abril, caracterizado por precipitaciones cortas con frecuencia e intensidad variable, mientras en el periodo restante (mayo. septiembre) época de estiaje, el déficit de agua en los acuíferos y los drenajes naturales es muy notoria.

(1) Isoyetas: Son curvilíneas que unen puntos de igual altura de precipitación, su metodología es muy utilizada para la determinación de la precipitación media anual o el módulo pluviométrico anual.

b) Temperatura

La temperatura promedio anual de la ciudad es de 17, 9 °C, dato determinado por medio de datos medidos en las estaciones de El Aeropuerto y El Tejar.

Datos de Temperatura

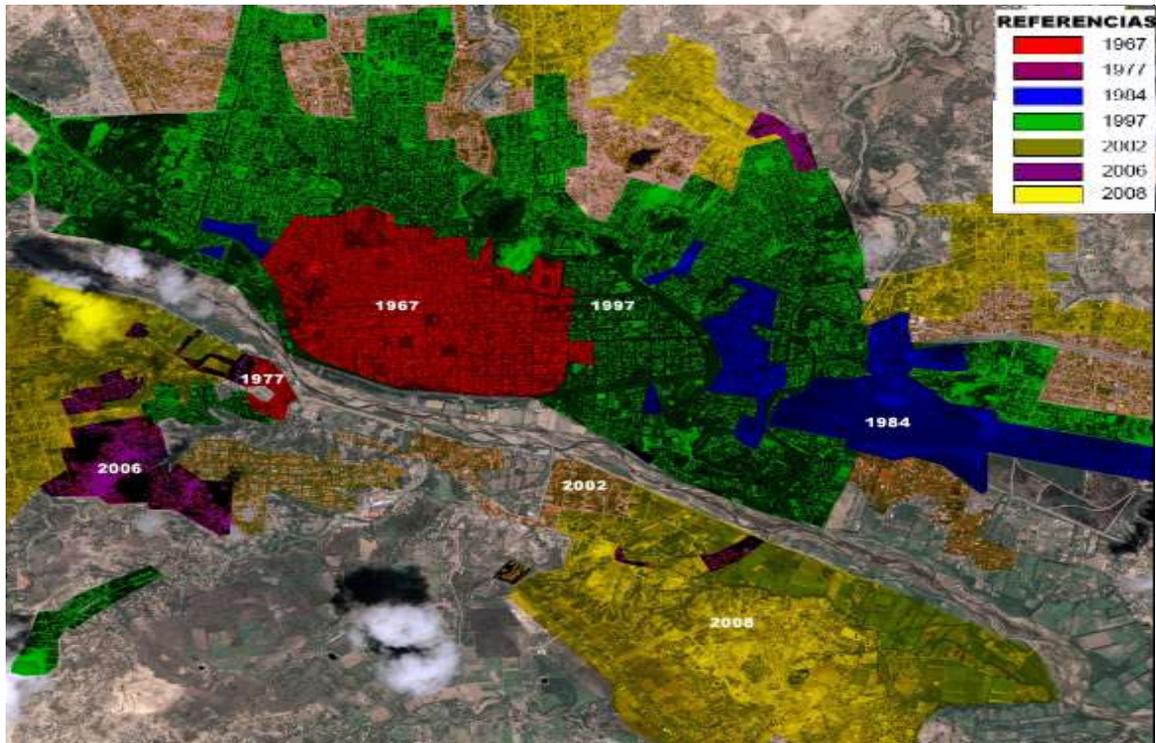
ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTAL
AEROPUERTO	20,7	20,3	19,9	18,3	15,4	13,3	13,1	15,0	16,8	19,4	20,2	20,7	17,8
EL TEJAR	21,0	20,5	20,2	18,6	15,7	13,7	13,5	15,4	17,0	19,5	20,3	20,9	18,0
TEMPERATURA MEDIA ANUAL													17,9

Fuente: SIC. Srl. Elaboración: SIC. Srl. 2007

1) Isotermas: Las Isotermas al igual que las Isoyetas son curvas que unen puntos de igual temperatura, sus gráficos son muy importantes para realizar un análisis climático consistente.

3.4.1.1 Endógeno

○ Crecimiento Histórico:



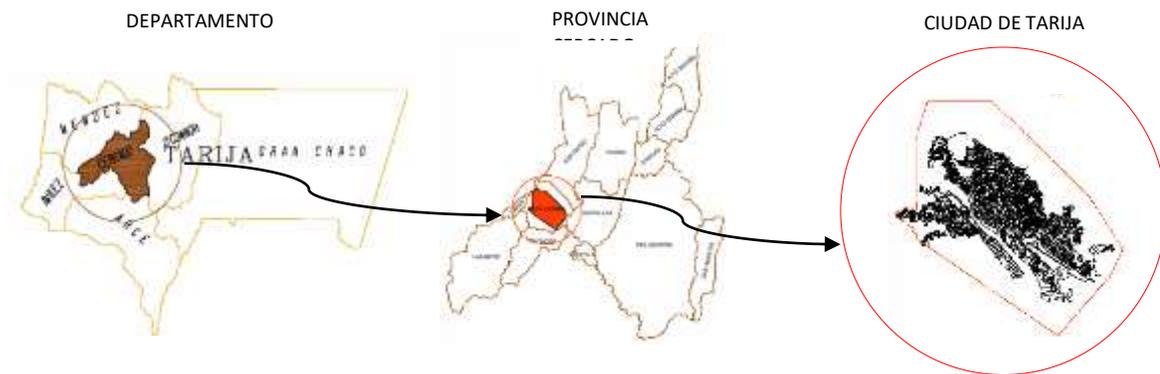
○ Hidrografía:

El Departamento de Tarija forma parte del gran sistema hidrográfico: **la Victoria, San Jacinto y de la Cuenca del Río de La Plata**. El patrón, orden de la red de drenaje y el régimen de escurrimiento están claramente diferenciados e íntimamente relacionados con las provincias fisiográficas de la Cordillera Oriental, el Subandino y la Llanura Chaqueña. Los cuatro sistemas hidrográficos del departamento son los del Río Pilcomayo (42 % de la superficie departamental) y Río Bermejo (32 %), los sistemas de la Llanura Chaqueña (24 %) y los pequeños sistemas endorreicos (<1%).

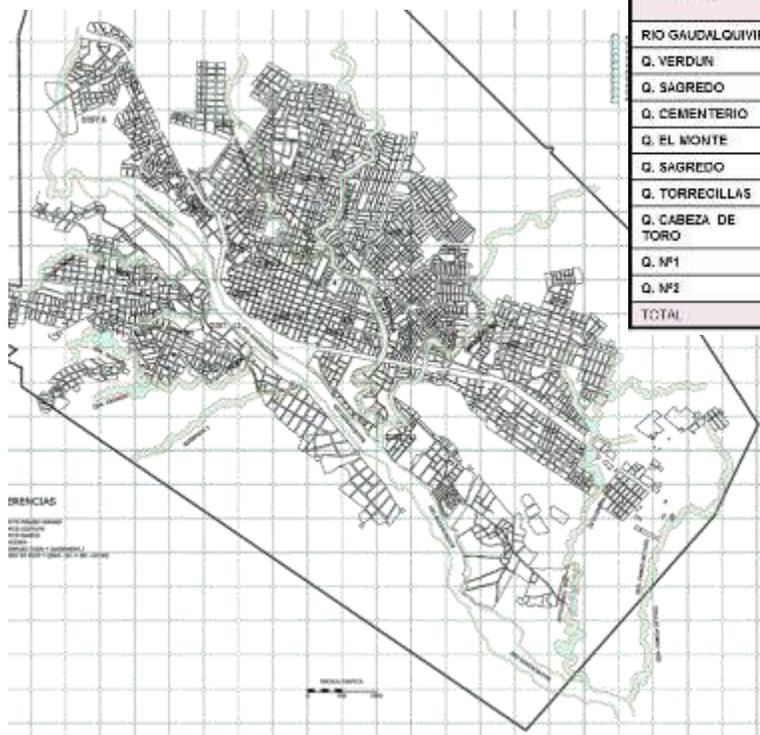
○ **Ubicación Geográfica (Situación, Altura, Extensión):**

Se encuentra emplazada en la parte central del departamento, conecta al departamento con el sector norte del país, mientras que por el sur con la República Argentina.

Desde el momento de su fundación, Tarija fue considerada una ciudad centralizada. Ubicada a orillas del río Guadalquivir, sólo contaba con unas cuantas cuadras que se extendían hacia el noreste.



RIOS Y QUEBRADAS DE LA CIUDAD DE TARIJA



AREA	Aporte m ² hab. Ciudad
RIO GAUDALQUIVIR	2.71 m ² hab.
Q. VERDUN	0.86 m ² hab.
Q. SAGREDO	1.16 m ² hab.
Q. CEMENTERIO	
Q. EL MONTE	1.48 m ² hab.
Q. SAGREDO	1.18 m ² hab.
Q. TORRECILLAS	2.24 m ² hab.
Q. CABEZA DE TORO	1.08 m ² hab.
Q. Nº1	0.88 m ² hab.
Q. Nº2	0.28 m ² hab.
TOTAL	11.3 m ² hab.

○ **Contaminación Hídrica:**

La principal contaminación hídrica se la encuentra en los cauces de las quebradas, las que presentan un alto grado de contaminación, sobre todo si nos referimos a las quebradas Sagredo, Sossa y Verdún, lugar donde son vertidas las aguas residuales del distrito 13, ante la ausencia de un colector que guíe este tipo de residuos a una planta de tratamiento como son las lagunas de oxidación, otras quebradas como la del Cementerio y San Pedro, también son depósitos de aguas residuales, además han sido convertidas en depósitos de desechos sólidos, causando malos olores y desmejorando el paisaje que presentan muestran nuestra ciudad.

El Guadalquivir, inspiración de poetas, hoy sus aguas presentan elevados niveles de contaminación, es receptor de todos los afluyentes de aguas residuales domésticas, crudas y semitratadas de la ciudad de Tarija y poblaciones rurales situadas aguas arriba, según el INIBREH5, el mismo que al momento de determinar el grado de contaminación del Guadalquivir establece que: *Los niveles actuales de contaminantes limitan la posibilidad de uso de las aguas en otras actividades (riego, industrias, recreación, etc.).* En los esquemas de clasificación de las aguas del río Guadalquivir presentados se observa que en general el río está como clase C en casi todos los tramos, excepto los de San Lorenzo a Obrajes y de Torrecillas al Angosto, que supera los límites de la clase C y se ubican como clase D. En esta clasificación tiene un mayor peso la presencia de coliformes fecales.



○ **Topografía:**

El actual levantamiento topográfico de una parte de la ciudad (55 %) proporcionado por CATASTRO URBANO no permite observar ni definir con exactitud las características planimétricas ni fisiográficas de la ciudad. Sin embargo con la información proporcionada por medio de una imagen satelital de la ciudad (febrero de 2006) se observa claramente que la topografía más accidentada del terreno, se encuentra en el sector noreste en una franja comprendida entre Pampa Galana y las proximidades de San Mateo y una segunda franja en el sector noroeste, abarcando la parte norte del barrio Aranjuez: en contraposición en toda la parte sur, la topografía del terreno es plana a escarpada.

En cuanto a las pendientes, las más bajas se encuentran ubicadas en mayor proporción en las márgenes derecha e izquierda del río Guadalquivir, éste rango (0 a 5%) equivale a un 17,6% del área urbana, zona que por su naturaleza semiplana es susceptible a riesgos de inundaciones.

Las pendientes entre 5 a 30% forman el más alto porcentaje en área (60,7%) ubicado de manera dispersa en todo el polígono urbano; finalmente las pendientes altas (>30%) se encuentran ubicadas con mayor fuerza en la zona norte, formando dos franjas, la primera con inicio en la comunidad de Pampa Galana terminado en las cercanías de San Mateo, mientras que la segunda ubicada en la parte noroeste que va desde Aranjuez a Tomatitas. A continuación se observa la clasificación de pendientes:

CLASIFICACION DE LAS PENDIENTES

PENDIENTE	CATEGORIA	SUPERFICIE (HAS)	(%) EN AREA
0 - 5	BAJA	1551	18.96%
5 - 30	MEDIA	4965	60.70%
> 30	ALTA	1663	20.33%
TOTAL		8179	100.00%

Fuente: SIC. Srl.

Elaboración: SIC. Srl. 2007

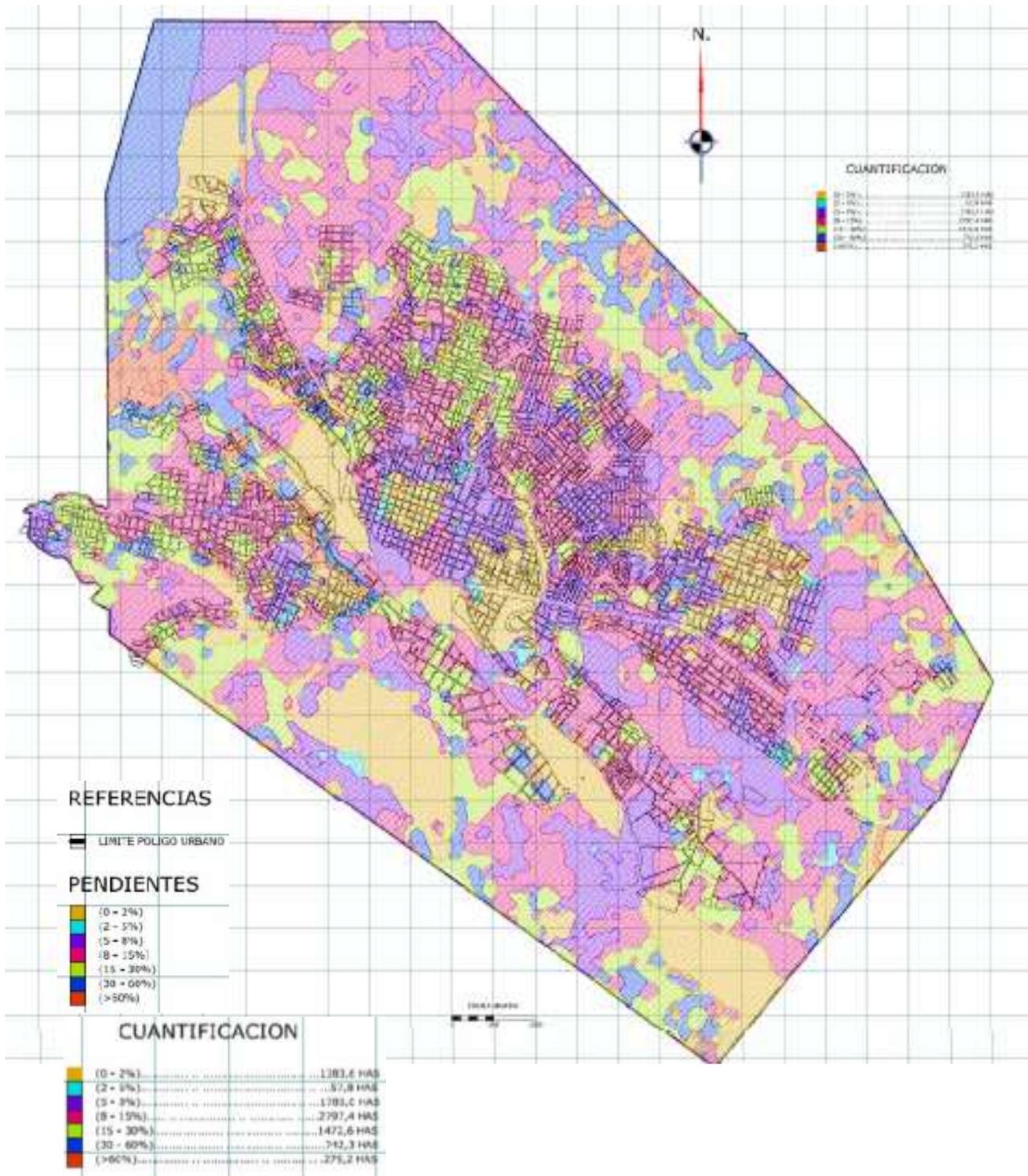
PENDIENTES POR DISTRITO

DISTRITO	PENDIENTE
DISTRITO 1	BAJA
DISTRITO 2	BAJA
DISTRITO 3	BAJA
DISTRITO 4	BAJA
DISTRITO 5	BAJA
DISTRITO 6	MEDIA
DISTRITO 7	MEDIA
DISTRITO 8	MEDIA
DISTRITO 9	MEDIA
DISTRITO 10	MEDIA
DISTRITO 11	MEDIA
DISTRITO 12	MEDIA
DISTRITO 13	MEDIA

Fuente: SIC. Srl.

Elaboración: SIC. Srl. 2007

MAPA DE PENDIENTES



3.4.2 FISICO TRANSFORMADO

3.4.2.1 Estructura Vial

El departamento de Tarija como bisagra entre Bolivia, Argentina y Paraguay tiene una posición privilegiada que permite este relacionamiento, el mismo que se lo realiza mediante las dos ciudades fronterizas que tiene el departamento, como son Yacuiba y Bermejo, cuyas vías se convierten en el conector de primer orden tanto en el transporte de carga como de movimientos poblacionales.

(1) Vías Troncales Ruta Nacional e Interdepartamental

Estas vías están definidas como conectoras de la estructura vial regional permite relacionar las áreas urbanas con la región. El ancho para este tipo de vías troncales generalmente tienen un perfil de 50 a 100 metros, con posibilidades de acoger tráfico pesado con separadores centrales, así como tendidos eléctricos de alta tensión, gasoducto y oleoductos Esta vía ínter departamental al interior de la ciudad de Tarija, la atraviesa de sur a norte bifurcándose en dos vías, la una cuyo perfil y nombre se modifica a lo largo de su trayecto paralelo al cauce del Guadalquivir y la otra denominada Av. Circunvalación con un perfil de 30 m. La primera a su ingreso a la ciudad en el sector sur, es denominada Panamericana tiene un perfil de 70m, dicha vía en su intersección con las avenidas Octavio Campero Echaz y Carlos Día Sossa hasta la intersección con la Av. Padilla es denominada Av. Jaime Paz Zamora manteniendo un perfil que varía según el sector entre los 64 a 70 metros, la misma avenida en su tramo entre la Av. Padilla y la rotonda del puente San Martín, recibe el nombre de Víctor Paz Estensoro cuyo perfil es de 50 metros, a partir de este sector y en su trayecto hacia el norte retoma el nombre de carretera Panamericana y alcanza un perfil que fluctúa entre los 66 y 70 metros. Los perfiles en cuestión incluyen la definición de aceras, separadores y responden a diseños establecidos por la Oficina Técnica del Municipio.

La Av. Circunvalación, cuya conexión no se encuentra consolidada, aspecto que no permite un flujo mayor desde sus inicios, divide la mancha urbana en dos, desde que se

inicia a la altura de la rotonda del Aeropuerto hasta conectarse nuevamente con la carretera Panamericana a la altura de la rotonda denominada .parada al Norte., la misma ya cuenta con pavimento rígido y se ofrece como alternativa de desahogo de la avenida Víctor Paz y Jaime Paz.

(2) Vías Estructurantes

Son las destinadas a atender las necesidades de la ciudad en su interior y los distritos que la conforman. Estas vías primarias se convierten en los ejes principales de tráfico vehicular público y privado.

La estructura vial actual, no cuenta con una red viaria bien definida, continua y jerarquizada, este primer diagnóstico nos ha permitido identificar al interior de la mancha urbana, vías que absorben el tráfico vehicular de este a oeste y que se constituyen en las columnas vertebrales de amplias zonas de la ciudad, pero por lo heterogéneo de sus perfiles, hemos clasificado este tipo de vías en 3 categorías, que cumplen la misma función estructural, pero con diferentes dimensiones en sus perfiles. 1º vías estructurantes de 22 a 20 metros de ancho, 2º vías de 14 a 18 m. y 3º vías de 12 m.

Dentro de la primera categoría tenemos avenidas y calles con perfiles de 20 a 22 metros y se las detalla a continuación: Froilán Tejerina, Daniel Zamora, Mejillones, la calle Colón a partir de la Av. de la Circunvalación, La Paz, Baldivieso, Octavio Campero Echazú, Independencia, Los Ceibos hasta el barrio Catedral, Julio Arce y Héroes de la Independencia, Chijmuri, Ángel Baldivieso y Tomas O'Connor Darlach.

En la segunda categoría las vías con perfiles de 14 y 18 metros, son las siguientes: Los Molles y La Cruz, Los Sauces, Paúl Harris o denominada también Ángel Baldivieso, España y Celedonio Ávila, Alto de la Alianza y Guillermo Beltrán, Renán Justiniano, Juan de Dios Mealla, Jorge Paz Galarza, Juan de Dios Sigler, Julio Delio Echazú, Gamoneda, Gran Chaco y Membrillos.

Las vías catalogadas en el tercer grupo cuentan con perfiles de 12 metros y se identificaron dos vías: Colón y el ingreso al hotel Los Parrales.

(3) Vías Conectoras

Son vías internas de tráfico de vehículos y peatones de las unidades vecinales, atendiendo las necesidades de conexión entre las vías estructurantes, con anchos de 12 y 20 metros.

Esta categoría de vías responde básicamente a vías que por el asfalto que presentan y por su diseño lineal, se han convertido en los nexos cortos más rápidos entre unidades vecinales.

Las identificadas al interior de la estructura vial son: 15 de Abril, Belgrano, Bolívar, Ballivián, General Trigo, Heriberto Trigo, Heriberto Trigo, Villamontes, Marcelo Santa Cruz, San Lorenzo y Capitán Castellanos.

(4) Peatonales

El concepto redactado en el Plan Regulador señala, que estas vías se utilizan para acortar las distancias peatonales al interno de las unidades residenciales, interrumpiendo las manzanas, Se han manejado perfiles entre de 8 y 10 metros para estos paseos peatonales.

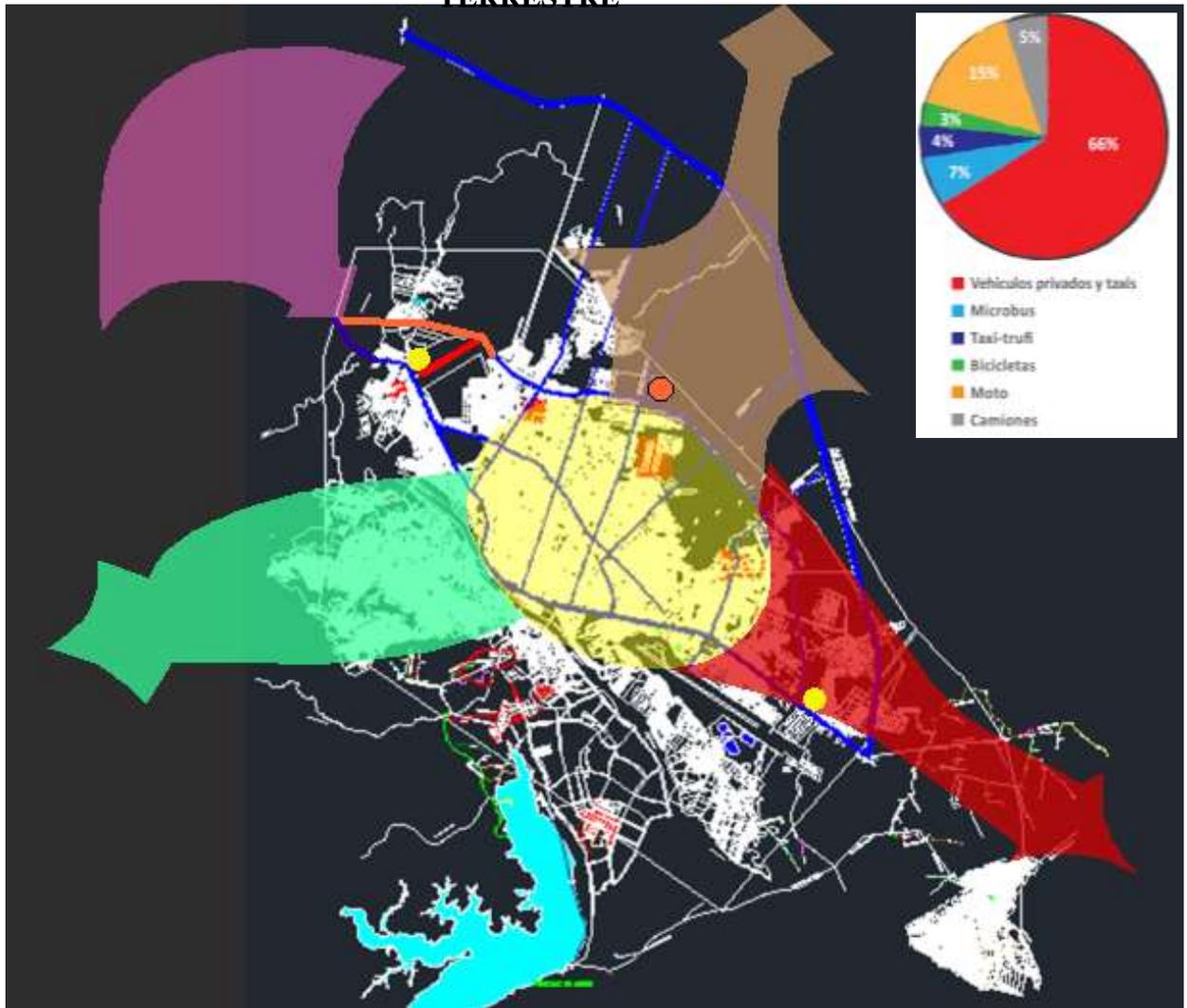
Al interior de la estructura urbana podemos encontrar vías peatonales, aunque más que peatonales son conocidos como pasaje ya que no cumplen con la definición de peatonales ni menos con sus dimensiones, en la zona central se conoce el pasaje Baldivieso, también se han identificado en barrio Fátima algunas vías con característica peatonales, que responden más a pasajes muy estrechos cuya función de brindar seguridad al peatón no se cumple.

3.4.2.2 Tendencias de Crecimiento Urbano y Uso de Transporte Terrestre:

Las vías estructurantes y troncales son los principales ejes de crecimiento urbano, como se puede ver en el siguiente plano, la mancha urbana se expandirá hacia sur este principalmente, al norte y sur. Sin embargo se puede observar un crecimiento limitado en la parte noroeste ya que se encuentra la cordillera de Sama un límite natural bastante considerable.

En cuanto al uso de transporte terrestre, según el plano el transporte más utilizado es el vehículo privado y taxis con 66 %, seguido por el transporte en motocicletas.

**TENDENCIAS DE CRECIMIENTO Y
PORCENTAJE DE USO DE TRANSPORTE
TERRESTRE**



3.4.2.3 Uso de suelo:

El área urbana general de la ciudad de Tarija está compuesta de tres tipos de áreas: Una intensiva que considera todo el espacio que sirve para la interrelación de las personas, considera toda el área construida con sus vías, como también todo lo concerniente a su equipamiento. Otra área, la extensiva involucra todo aquel suelo próximo al área intensiva, que se está guardando para el crecimiento futuro de la ciudad, una vez

saturada el área intensiva. Por último el área protegida, considerada patrimonio ya sea por sus valores naturales, científicos, culturales, etc., debiendo ser tratada con normas especiales para su uso.

El uso actual del área urbana de Tarija tiene dos tipos de cobertura un área edificada y otra no edificada, al interior del su área edificada podemos indicar varias categorías de uso, como por ejemplo la residencial, la de equipamiento, la administrativa, la comercial talleres, usos específicos, etc., a su vez el área no edificada presenta un área de expansión urbana que se encuentra dentro del radio urbano, al igual que un área no urbanizable, es decir que por sus condiciones topográficas y/o funcionales no son susceptibles de soportar asentamientos humanos.

Es así que en todos los puntos de la ciudad, se encuentran diferentes categorías de suelos como: residenciales, de equipamiento, administrativas, depósitos, talleres, comerciales, áreas verdes, y otro tipo de usos específicos todos estos son descritos a continuación.

a) Residencial

El área residencial forma parte del equipamiento urbano y es todo aquel suelo específico para la construcción de viviendas, el suelo destinado para el uso habitacional ocupa el

50,4% total del suelo, existiendo al interior de este suelo diferencias, tanto en densidad como en tipologías, las que serán analizadas en un capítulo especial.

b) Comercial y de Servicios La actividad de comercio y servicios tiene un gran dinamismo sobre el suelo urbano, el mismo ha ido ocupando diversas zonas de la ciudad e irrumpiendo en suelo residencial de forma mixta, planta baja comercio y planta alta vivienda, dando lugar más tarde a la construcción de edificios con características netamente comerciales. Dicha actividad es fácilmente identificada en proximidades de mercados que tiene la ciudad, tal el caso del mercado central, cuyas edificaciones en calles adyacentes al mismo, reciben el comercio en todas sus especialidades, destruyendo en muchos casos viviendas con valor patrimonial para convertirlos en prósperos negocios.

c) Administración

El suelo de administración está referido a las oficinas de servicios de la administración Nacional, Departamental o Municipal, Justicia, Trámites en General, Bancos, cooperativas y otras oficinas de interacción entre los gobiernos y los habitantes.

Gran porcentaje de las instituciones se hallan concentradas en el sector de la zona central, contando con algunas oficinas desconcentradas en otros puntos de la ciudad. El caso de la Prefectura que desconcentra algunas de sus direcciones a edificios como el ex banco Central y el edificio de la ex CODETAR, igualmente el Gobierno Municipal desconcentra su oficialía Mayor Técnica en predios denominados posta municipal ubicados en el barrio Guadalquivir, oficinas de la Dirección de Desarrollo Urbano. El total del suelo destinado a la administración asciende a 12 Hectáreas que representa el 0,4% del total del suelo.

d) Educación: Es el espacio destinado a la construcción de equipamiento escolar en sus diferentes niveles, en este rubro el porcentaje es mínimo porque se destina el 1,7% del territorio para la edificación de Infraestructuras Educativas, cabe mencionar que los distritos con mayor cantidad de suelo destinado a esta actividad son: 1, 3, 5, 8, 10 y 11, este último con una superficie de 26 has., debido a que se consideraron los predios del Campus Universitario, ubicados en el barrio El Tejar.

e) Salud: Es el espacio donde se edifican los centros que cumplen funciones a favor de la salud poblacional, a este rubro se destina el 0,2% del total de la superficie, se cuenta con 8 Centros de Salud de dependencia municipal, un hospital regional y un hospital del seguro social.

f) Cultural: Está referido a los espacios destinados a la construcción de auditorios, teatros, museos, el porcentaje es tan bajo, que la tabla no permite reflejarlo

g) Religioso: Está referido a las construcciones para el culto, pudiendo ser esta iglesia católica, evangélica, mormona u otra creencia. Esta categoría tiene un porcentaje similar al de salud, es decir un 0,2%.

h) Áreas Verdes

Este tipo de suelo está referido a los escenarios destinados a la recreación, dividiéndose en dos categorías: Áreas Verdes y Campos deportivos.

Plazas. Parques: Están referidas a áreas libres y verdes, como son los parques, plazas, parques nacionales así como áreas forestales. Los espacios con esta actividad utilizan del total del área consolidada el 5,5 %, habiéndose contabilizado las áreas asignadas en cada uno de los distritos.

Campos Deportivos: Es el lugar donde se practican ejercicios físicos que permiten un relajamiento psicológico personal o colectivo. Las canchas construidas en la ciudad ocupan

45 has del total de la mancha urbana. La ciudad cuenta con 131 canchas poli-funcionales,

12 canchas de fútbol, 3 coliseo y 1 Estadio, que representan el 1.4 % en esta categoría.

f) Usos Específicos

Dentro de esta categoría de usos, se han agrupado equipamientos como los destacamentos policiales, militares, cementerio, terminal de transporte automotor, aeropuerto, incorporándose además a este uso, las plantas de tratamiento de aguas residuales. La cantidad de suelo utilizado en esta categoría es de 273 has, equivalente al 8,2 % del total.

En el plano siguiente se muestra los tiferentes tipos de uso de suelo que se encuentra distribuido por la mancha urbana de la ciudad de Tarija y se puede observar que esta bastante disperso y mezclado entre si, ocasionando una mixticidad de usos que generan conflictos sociales y de transporte.

PLANO DE SINTESIS DEL USO DE SUELO



CAPITULO IV

INTRODUCCIÓN AL DISEÑO

4.1. CRITERIOS DE EMPLAZAMIENTO

Es fundamental que en la planificación y diseño de aeropuertos se incorpore la flexibilidad necesaria para incluir toda ampliación futura de la infraestructura de la pista.

Muchos factores intervienen en la determinación, orientación y número de pistas. Los principales factores son:

- a) Zona lejana a la ciudad, relacionada con el medio ambiente, principalmente el ruido.
- b) Accesibilidad factible
- c) Las condiciones meteorológicas, sobre todo el coeficiente de utilización de la pista/aeródromo, determinado por la distribución de los vientos, y por la presencia de nieblas localizadas. (VIENTOS MAXIMOS 14 KM/H)
- d) La topografía del emplazamiento del aeródromo y del terreno circundante (Pendientes Máximas 2 A 5%)
- e) El tipo y volumen del tránsito aéreo al que se habrá de prestar servicio, incluso los aspectos de control del tránsito aéreo;
- f) Cuestiones relacionadas con la performance de los aviones.

Para poder definir al área de emplazamiento se realizara un estudio con tres alternativas, las cuales deben poseer los factores señalados.

- Alternativa 1: Iscayachi
- Alternativa 2: Santa Ana
- Alternativa 3: Padcaya

4.1.1 ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO

PROPUESTA 1: ISCAYACHI



Ubicación.- Se encuentra al suroeste del Municipio de El Puente, segunda sección municipal de la provincia Méndez del Departamento de Tarija, a una altitud de 3.450 msnm Cordillera Occidental, en un área rural en el centro terciario de Iscayachi-San Lorencito a 45 km de la ciudad de Tarija.

Límites.- Al norte limita con el Puente y la comunidad de Paicho al este con la comunidad de Sama, al este con las comunidades de Condor Huasi y Curqui, al oeste con y al sur con las comunidades de Chiclayo y Campanario y al norte con las comunidades de San Roque y El Puesto. Es una zona alta con grandes riquezas visuales, paisajes naturales y vistas panorámicas a la cordillera de Sama, contemplando una variedad de vegetación media y baja. En el área de intervención se quiere lograr una integración con su entorno natural físicamente y virtualmente, haciendo parte del proyecto lo natural.

Accesibilidad.- Por la cuesta de Sama se encuentra a 45 km de distancia de la ciudad de Tarija proveniente del sur con 2 hrs.

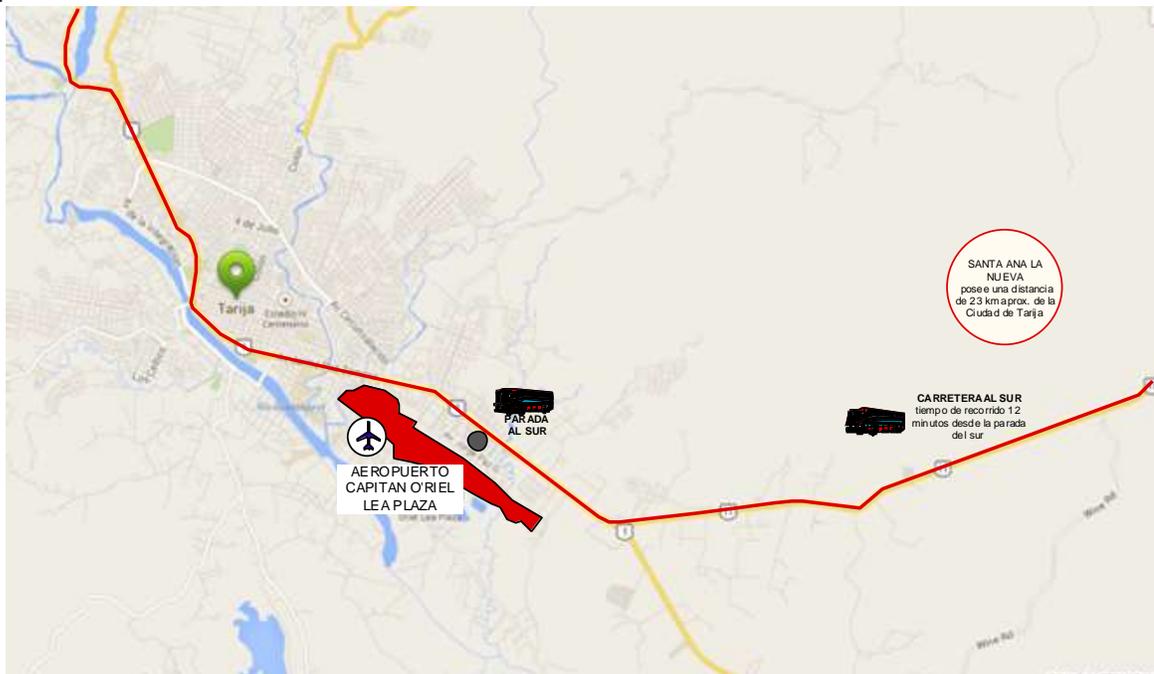
El otro acceso esta por la falda del Queñua ya asfaltada a 20 km aprox. De la ciudad de Tarija y con 1 hra de viaje.

Humedad Ambiental.- Los meses de mayor humedad está en diciembre hasta marzo con un 63 % y el resto del año de abril a noviembre con un 50 %. Las heladas y granizadas en febrero y mayo.

Temperatura.- Entre octubre y marzo 8 °C la min. y 24 °C la máx. Y también hay temperaturas de 17.8 °C.



PROPUESTA 2: SANTA ANA



Ubicación.- Está ubicado al norte de la ciudad de Tarija, comprende los distritos 18,19, 20, 21 y 22 y posee una superficie aproximada de 1' 029, 920 km². Alberga una población aproximada de 8.248 hab. Agrupadas en 1476 familia y tiene una densidad de 8 hab/km².

Limites.- Al norte con la provincia Méndez y O' Connor, al este la provincia O' Connor, al sur Avilés, al oeste Tolomosita, Tarija y San Mateo. Representa un 49,6 % de la provincia cercado y un 2,74 % del departamento.

Latitud y longitud.- Se encuentra ubicada entre los paralelos 21' 15' y 21' 40' de latitud sur y entre los meridianos 64' 20' y los 64' 40' longitud oeste.

Manejo Espacial y Uso de la tierra.- Un 5,47 % son tierras cultivables, 8,41% al pastoreo, 0,39 % árboles frutales, un 3,77 % con proceso erosivo y un 81,96% cerros y quebradas. Estos datos representan en Cultivos anuales 5.630,09 has. Ganadería 30 has. Tierras erosionadas 3886 has. Y 84.405,41 has. De ríos y quebradas.

Equipamientos básicos Santa Ana.- Cuenta con equipamientos de educación, salud y urbano. Saneamiento básico, fuentes y usos eléctricos y transporte de red vial.

Descripción Fisiográfica.- Está formado por el valle central de Tarija y parte de las serranías de la zona Sub Andina, por lo cual posee diferentes características fisiográficas.

Al este se ubica el valle de Yesera limitado por serranías, al interior de la zona se encuentran laderas, pies de monte y llanuras extensas ligeramente onduladas con alturas de 2000 msnm a 3000 msnm.

Climas.- Se puede encontrar una diversidad de microclimas, la temperatura media anual presenta variaciones pequeñas. Cada 100 m de altura la temperatura baja 0.4°C.



PROPUESTA 3: PADCAYA



Ubicación:

Es una localidad y municipio capital de la Provincia de Aniceto Arce del Departamento de Tarija, al sur de Bolivia, ubicada a 45 km. de la capital del departamento, Tarija.

Ubicada en el valle del río Orosas, afluente del río Bermejo, y flanqueada por el Cerro Huancani, de 2.960 msnm, que corona el valle en que está ubicada la villa.

Durante las guerras de Independencia Hispanoamericanas, la localidad funcionó varias veces como centro de reunión de guerrillas independentistas que resistían la repetida ocupación de Tarija por los realistas.

Límites: Al norte limita con la provincia Avilés y Cercado, al Este con la Provincia O'Connor y Gran Chaco, al oeste con la Provincia Avilés y al sur con la república Argentina.

Accesibilidad:

Está ubicada a 45 km de la ciudad de Tarija sobre la Ruta 1, que conduce desde Tarija hacia Bermejo, sobre el límite con la Argentina. Desde Padcaya parte la ruta que une el Departamento Tarija con Villazón y Tupiza. Desde la parada del Chaco se llega en 40 min.

Descripción Fisiográfica:

La fluctuación altitudinal del Municipio oscila desde los 4500 m.s.n.m. en las cumbres más altas de las serranías de Rejará, ubicadas en el lado oeste del Municipio; hasta los 500 m.s.n.m. en las partes más bajas.

Está constituido por montañas altas y bajas y se encuentra flanqueando al Valle Central de Tarija, se caracteriza por presentar fisonomía de aspecto masivo, cimas variables y divisorias las pendientes oscilan de 30 a 90 % con mucha rocosidad y pedregosidad.

Principales Actividades Económicas Agricultura, Ganadería, Caza y Silvicultura: 62.96% Industria Manufacturera: 6.46%



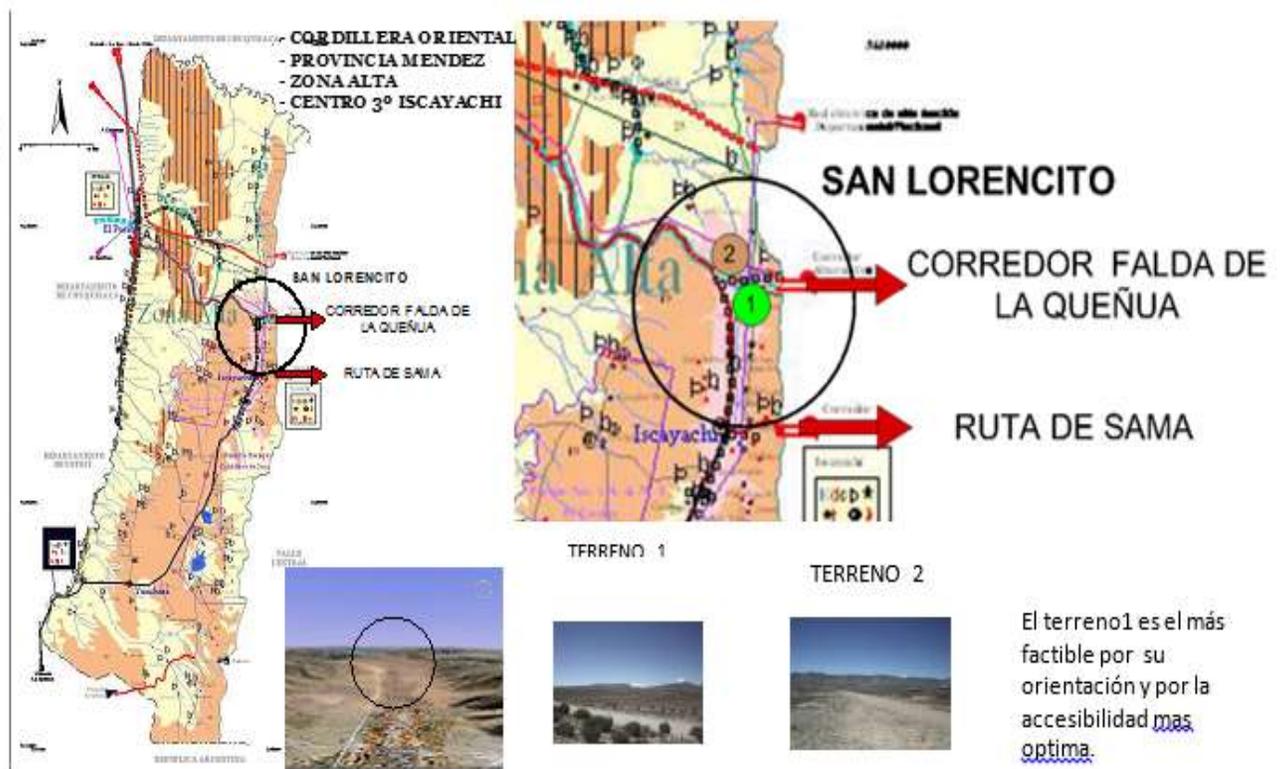
4.2 ELECCION DEL LUGAR DE EMPLAZAMIENTO

Para la elección del sitio se tomara como base los factores ya mencionados en la siguiente tabla:

TABLA DE COMPARACION PARA LA ELECCION DEL SITIO				
SITIO DE ELECCION	LEJANIA DE LA CIUDAD	ACCESIBILIDAD	CONDICIONES METEOROLOGICAS	TOPOGRAFIA
ISCAYACHI	8	10	8	10
SANTA ANA	10	10	9	6
PADCAYA	8	10	9	5

Según la tabla el lugar de emplazamiento más óptimo es Iscayachi, por su topografía, uno de los factores más importantes para la localización de este equipamiento.

PLANO DE ELECCIÓN DE SITIO



4.2.1. ANALISIS FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES	DEBILIDADES	AMENAZAS
Buena accesibilidad por la carretera falda de la Queñua	Conservar y dar un tratamiento a los suelos y evitar la erosión	Deficiencia de servicios básicos del lugar.	Existencia de algunas viviendas cercanas al área
Riqueza paisajística (visibilidad)	Implementar otro tipo de vegetación para la creación de microclimas	Baja humedad del suelo debido a la altura	Perdida del suelo y la identidad de la zona alta
Buena topografía	Consolidar la Zona Alta de Iscayachi y especialmente el área productiva	Baja calidad del área productiva	Amenazas por las condiciones climáticas (heladas, granizadas)

4.3 ANÁLISIS DE SITIO

4.3.1 UBICACIÓN.-

Se encuentra al suroeste del Municipio de El Puente, segunda sección municipal de la provincia Méndez del Departamento de Tarija en un área rural en el centro terciario de Iscayachi-San Lorencito. Sobre la carretera Falda de Queñua a 45 km de la ciudad de Tarija.



Vista Del Terreno Por La Carretera La Queñua Iscayachi – San Lorencito



4.3.2 RELACIÓN CON LA MANCHA URBANA Y ACCESIBILIDAD

Se encuentra 45 km del valle central del Tarija, teniendo como límite natural la cordillera de sama, se puede acceder al sitio por dos rutas, que conectan al norte con el departamento de Potosí y al sur con Tojo y Yunchará.

Como se puede ver en la gráfica siguiente están las dos rutas: La carretera de la Falda de la Queñua y la Ruta de Sama



4.3.4 ENTORNO, VISTAS VISUALES Y VEGETACION

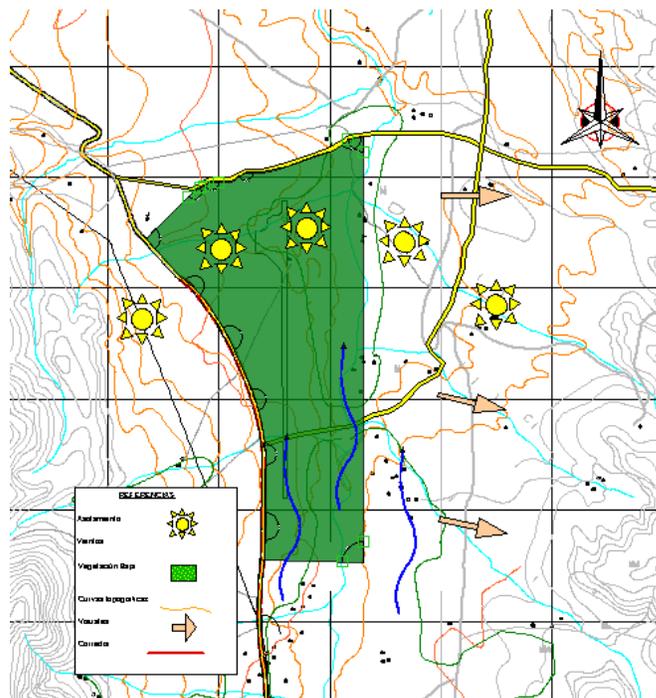
Es una zona alta con grandes riquezas visuales, paisajes naturales y vistas panorámicas a la cordillera de Sama, contemplando una variedad de vegetación media y baja. La vegetación esta dominada por la presencia de un pastizal bajo, florísticamente se halla representado por las especies de mayor cobertura que se encuentran en este sitio dominando las gramíneas como los pastos y arbustos.

Desde el sector sud hacia el norte comprendiendo toda la Serranía de Sama, teniendo una superficie de 2.867 ha.



4.3.5 ASOLEAMIENTO Y TOPOGRAFIA

La topografía es variada a determinadas distancias, predominando las pendientes bajas, el suelo es de tipo gravoso, siendo estable para la edificación del proyecto.

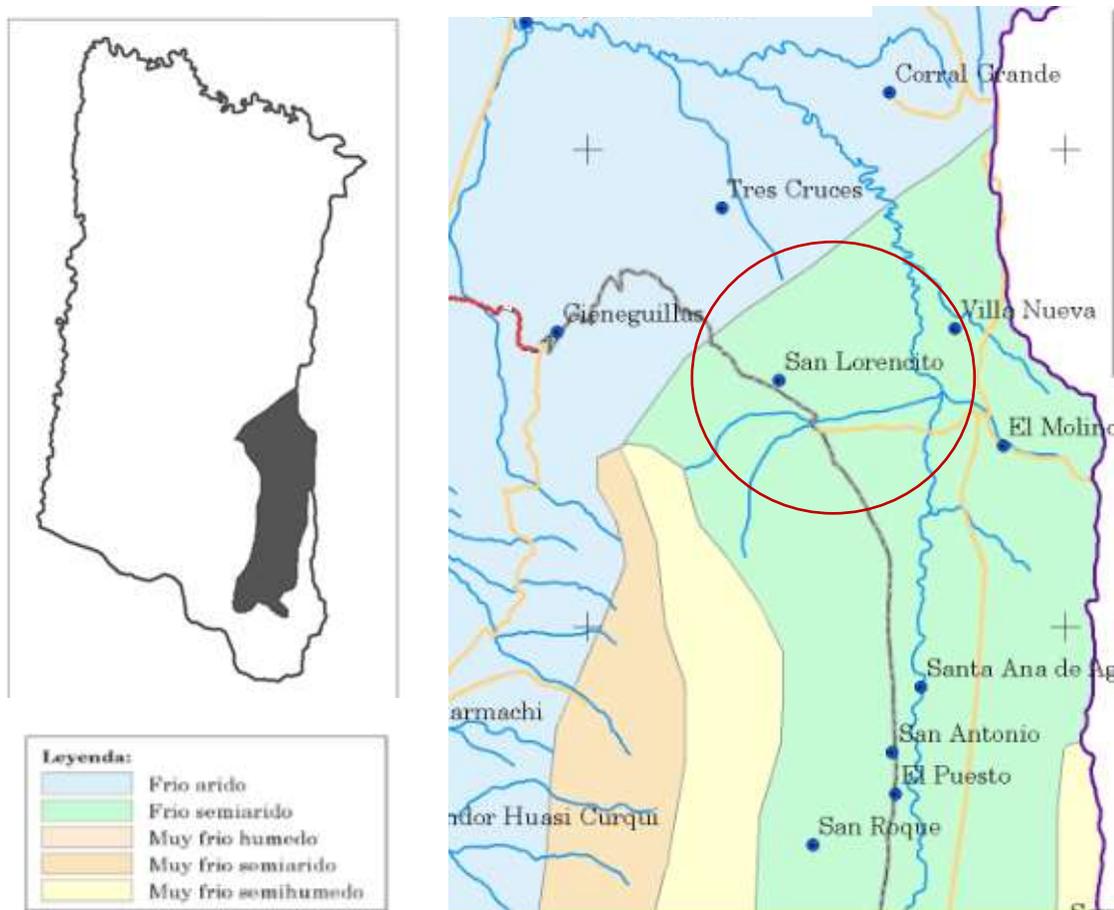


4.3.6 CLIMA

Frio Semiárido:

Está distribuida en la región sud este del municipio, como referencia mencionamos algunas comunidades como: Chorcoya, Iscayachi, Carolina, Campanario, El Molino, y Villa Nueva, se distribuyen dentro del área de esta unidad, presenta una variación altitudinal que oscila entre los 3.200 a 4.000 msnm, conformada por paisajes de llanuras de piedemonte con disección ligera en mayor proporción y paisajes de montaña media y serranía baja con disección moderada, la temperatura promedio anual es de 8° C y las precipitaciones anuales varían desde los 400 a 600 mm/año.

MAPA DE UNIDADES CLIMATICAS



Precipitación:

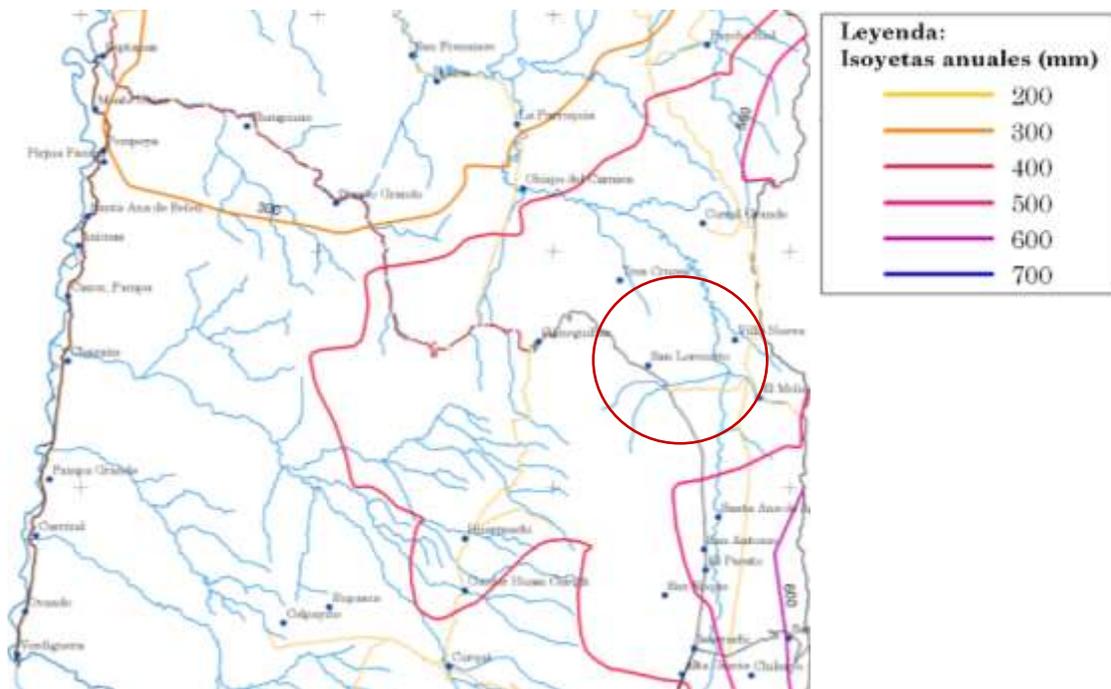
La época de lluvias empieza en los meses de noviembre y diciembre y concluye en los meses de febrero y marzo, mientras que la época seca se produce normalmente entre los meses de mayo a septiembre, existiendo algunos años excepcionales que pueden adelantarse o atrasarse a lo sumo en un mes. De acuerdo a los datos de las isoyetas anuales del territorio municipal, las precipitaciones ocurridas en un año normal en algunas zonas alcanzan los 700 mm. Sin embargo, el comportamiento de la precipitación va experimentando una variabilidad gradual en algunas áreas del municipio, existen zonas donde la precipitación anual llega solamente a los 235 mm y en otras zonas llega hasta los 700 mm anuales.

Cuadro N° 3 Promedio de Precipitación Anual y Mensual por Zona (mm)

Mes Estación	Mes												(X) Anual
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Campanario	100,1	84,9	52,7	13,6	0,4	0,0	0,0	1,2	7,0	13,4	22,4	70,9	366,6
Tomayapo	61,9	44,7	36,0	7,5	0,7	0,2	0,0	1,9	4,8	15,4	23,6	39,1	235,7
El Molino	131,1	97,8	80,1	16,5	1,4	0,5	0,7	3,6	3,9	15,9	44,0	76,4	471,9

Fuente: SENAMHI

MAPA DE ISOYETAS ANUALES (mm)



Temperaturas:

Las temperaturas predominantes del área municipal se presentan en un mapa de Isotermas anuales, la temperatura media anual se encuentra entre los 7 a 16,0 °C. En los siguientes cuadros, se indica la temperatura media mensual y anual para la estación de Campanario y también presenta las temperaturas máximas y mínimas extremas registradas en esa estación.

Promedio de Temperaturas Anual y Mensual (°C)

Zona \ Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Media Anual
Campanario	11,0	10,7	10,6	10,7	8,8	7,8	7,3	8,7	9,7	11,2	11,1	11,2	9,9

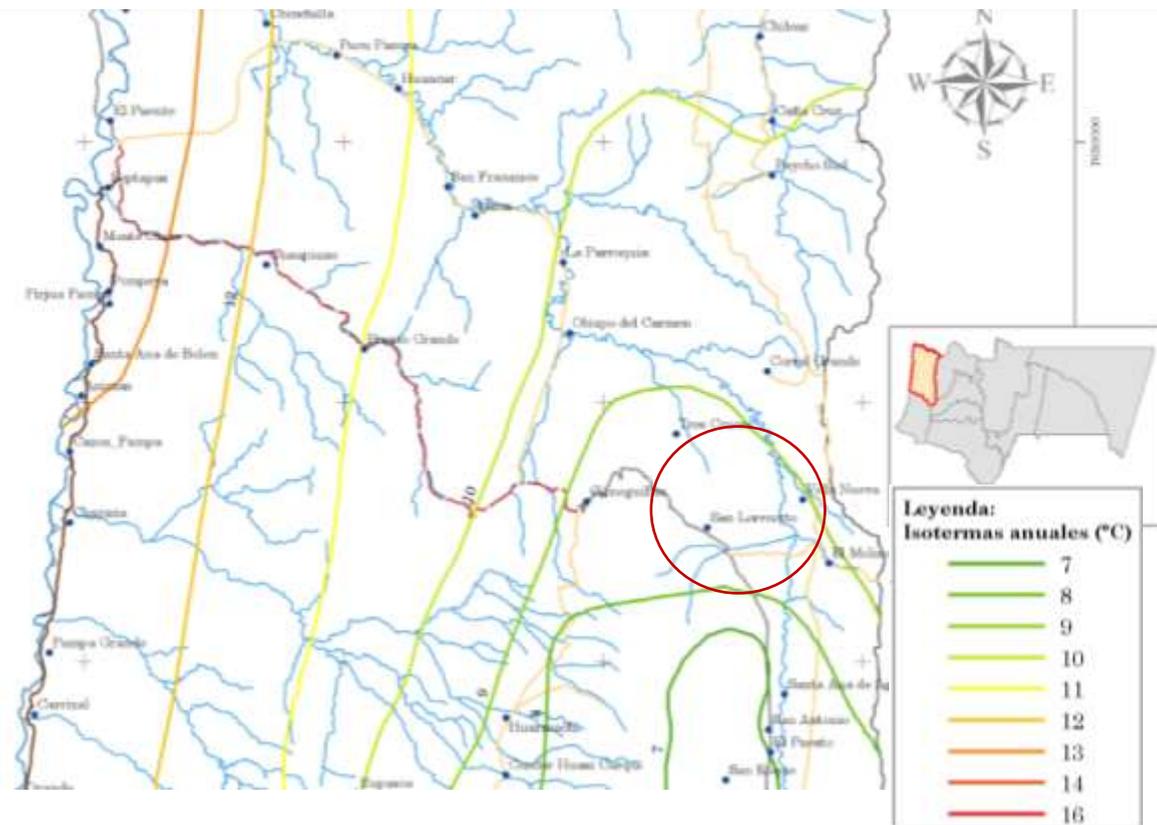
Fuente: SENAMHI

Promedio de Temperaturas Extremas Mensuales (°C)

Campanario												
Mes	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Max	24,0	24,0	24,0	26,0	26,2	27,5	22,5	23,5	25,0	29,0	24,0	25,0
Min	-2,0	-2,5	-2,5	-5,5	-10,5	-15,0	-15,5	-10,0	-9,2	-6,0	-6,5	-3,5

Fuente: SENAMHI

MAPA DE ISOTERMAS ANUALES (°C)



4.3.7 PRINCIPALES PROBLEMAS CLIMÁTICOS

Escasez e Irregularidad de las Precipitaciones:

El territorio municipal se caracteriza por presentar una ligera variabilidad en las precipitaciones, determinadas por la influencia del relieve y la orientación del mismo, presentando un amplio dominio las escasas precipitaciones con condiciones de aridez marcadas, concentrándose las mismas de noviembre a marzo. De ahí que las actividades agrícolas también se desarrollen en este periodo excepto para las áreas que cuentan con riego permanente.

Heladas:

Considerando como días con heladas a aquellos donde la temperatura mínima diaria es menor a 0°C, en el área del municipio este fenómeno climático se presenta frecuentemente. Según los datos de la estación de Campanario las heladas se presentan casi todo el año con una media de 107 días al año.

Granizadas

Este fenómeno se presenta con alguna frecuencia en el territorio del Municipio de El Puente con diferentes intensidades, ocasionando graves daños a la producción agrícola de las zonas afectadas, siendo este un problema que hasta la fecha no se ha podido solucionar.

Vientos

En el área de estudio, normalmente los vientos más fuertes se presentan en los meses de junio, julio y agosto. En general, los vientos son relativamente fuertes, de acuerdo a los datos registrados en la estación Campanario la velocidad media anual es de 8,9 km/hora, con una dirección Norte; mientras que en la época de mayor incidencia las velocidades oscilan desde 10,2 a 13,6 km/hora (junio - agosto), en la época de menor incidencia la velocidad media es de 6,3 a 6,8 km/hora (enero - marzo), la velocidad máxima registrada es de 13,6 km/hora en el mes de junio.

4.3.8 GEOLOGÍA

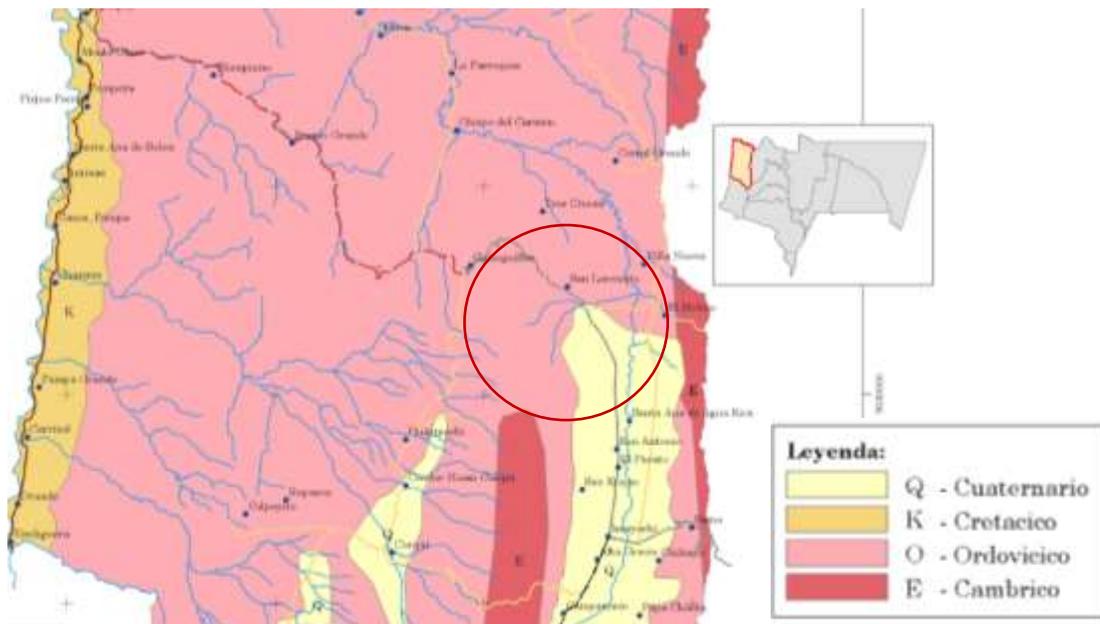
La geología del territorio municipal se analiza por sistema, a partir de una adaptación de los mapas temáticos digitalizados para la cuenca alta del Río Bermejo, territorio boliviano (Comisión Binacional de la Cuenca Alta del Río Bermejo y Río Grande de Tarija, 1.999) y el mapa geológico elaborado por el ZONISIG (2.000) en base a las cartas geológicas del SERGEOMIN, la distribución espacial de los diferentes sistemas geológicos que caracterizan a la provincia se muestran en el mapa N° 6; además en el cuadro N° 6 la leyenda del mapa geológico, se resumen los principales periodos geológicos, características litológicas de los sistemas, su extensión y porcentual en la provincia. San Lorencito posee suelos de la edad cuaternaria y ordovícica.

LEYENDA DEL MAPA GEOLOGICO

Símbolo	Edad	Litología	Superficie	
			ha	%
Q	Cuaternario	Depósitos aluviales, fluviolacustres, glaciales y coluviales	14244	7,2
K	Cretácico	Lavas basálticas, areniscas, conglomerados, calizas y limonitas	6737	3,4
O	Ordovícico	Lutitas, limonitas, cuarcitas y areniscas	171069	86,1
E	Cámbrico	Conglomerados, areniscas arcóscicas y cuarcíticas	6531	3,3
Total			198581	100,0

Fuente: Adaptado del mapa geológico de la cuenca del río Bermejo (1.999) y ZONISIG, (2000)

MAPA DE GEOLOGICO



4.3.8 GEOMORFOLOGIA

El municipio de El Puente presenta características geomórficas complejas, como resultado de los movimientos tectónicos a los que estuvo sometido en épocas pasadas; es decir eventos geodinámicos internos y geodinámicos externos; los mismos que son responsables del desarrollo y evolución del paisaje actual, presentando una provincia fisiográfica de la Cordillera Oriental.

El sitio a intervenir posee parte de una Planicie con una superficie erosionada que posee áreas onduladas a inclinadas.



4.3.9 USO ACTUAL DE LA TIERRA

El Uso agropecuario extensivo, con 97,5% de la superficie, es el dominante, con predominio de la ganadería tradicional de pequeños productores, a través del pastoreo extensivo de ovinos, caprinos y vacunos en los campos naturales de pastoreo.



Ganadero Ovino

El Uso agrícola intensivo es el que sigue en orden de importancia, con un porcentaje de 2,2%, el cual se caracteriza por la producción de cultivos anuales con el uso de altas a medias cantidades de capital e insumos. En San Lorencito el uso agropecuario y agrícola es casi nulo, por el suelo que posee, solo existe el uso agropecuario extensivo con el pastoreo extensivo. En cambio Iscayachi y las comunidades del sur poseen un uso de suelo agropecuario extensivo e intensivo.



Agrícola Curqui.

4.4 POBLACION

En cantidad de población, el distrito de Iscayachi – con 19 comunidades – es el más grande con aproximadamente 5.400hab y un peso poblacional del 50%. Le siguen los distritos de Paicho y El Puente con poblaciones de aproximadas de 1.600 y 1.400 y un peso poblacional de 15% y 13%, respectivamente. Por último, los distritos de San Juan del Oro, Tomayapo y Curqui son los de menor cantidad de población.

San Lorencito posee entre 100 y 300 habitantes Su densidad poblacional es relativamente baja, 5.38 hab/km², menor al promedio departamental. Su vecino y pariente de provincia, San Lorenzo, presenta una densidad mayor. Aunque, se observa que todavía tiene densidades mayores a los municipios de Entre Ríos, Yunchará, Villa Montes, Caraparí y Padcaya y Su tasa anual de crecimiento poblacional es negativa, de -0.63%, sensiblemente menor al promedio departamental que es de 3,18%, constituyéndose en el municipio con menor crecimiento poblacional.

Por la tasa de crecimiento se estima que para 2016 habrá una disminución de 570 personas.

POBLACION POR SEXO

N°	Distritos	Población Total	Sexo		IM
			Masculino	Femenino	
1	El Puente	1.383	743	640	1.16
2	San Juan del Oro	1.011	535	476	1.12
3	Paicho	1.629	784	845	0.93
4	Tomayapo	620	295	325	0.91
5	Curqui	651	300	351	0.85
6	Iscayachi	5.369	2.463	2.906	0.85
Totales		10.663	5.120	5.543	0.92

Fuente: Elaboración propia en base a INE (CNPV-2001)

4.5 SERVICIOS BASICOS Y SOCIALES

4.5.1. Servicios Básicos

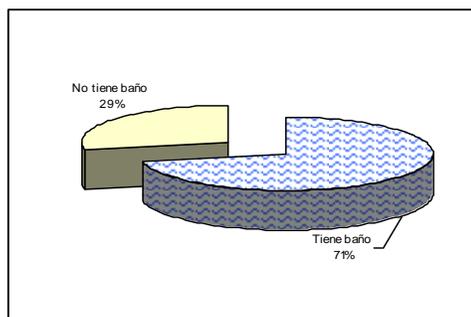
a) **Agua.-** De manera **general**, se aprecia que un 75% de las viviendas del municipio de “El Puente”, tienen acceso al servicio de agua por cañería, mientras que el 25% no disponen del servicio. El 71% de las viviendas que disponen agua es por cañería de red o dentro de su vivienda, mientras que el 4% es por pileta pública o fuera de su vivienda.

Servicio de Agua por Cantones

No	Distritos	Total	Tiene agua		No tiene agua	
		viviendas	cantidad	porcentaje	cantidad	porcentaje
1	El Puente	312	228	73%	84	27%
2	San Juan del Oro	238	195	82%	43	18%
3	Paicho	402	296	74%	106	26%
4	Tomayapo	188	135	72%	53	28%
5	Curqui	145	94	65%	51	35%
6	Iscayachi	1115	857	77%	258	23%
Total		2400	1805	75%	595	25%

Fuente: Elaboración propia en base a INE y PDM

b) **Servicio Sanitario.-** La disponibilidad de servicios sanitarios se encuentra en el Puente como se puede observar en el gráfico, en el año 2001, aproximadamente el 71% de las viviendas disponía del servicio sanitario (baño), mientras que el 29% no disponía del servicio.

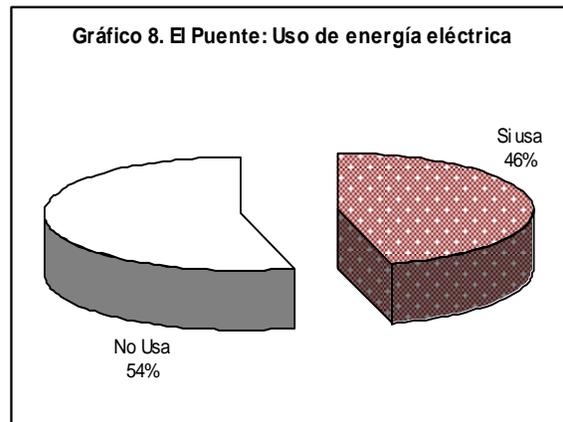


Disponibilidad de Servicios Sanitarios y Desagüe

Disponibilidad de servicio	Cantidad	Porcentaje
Al Alcantarillado	29	1%
A una Cámara Séptica	643	27%
A un Pozo Ciego	1039	43%
A la Superficie	689	29%
Total	1314	100%

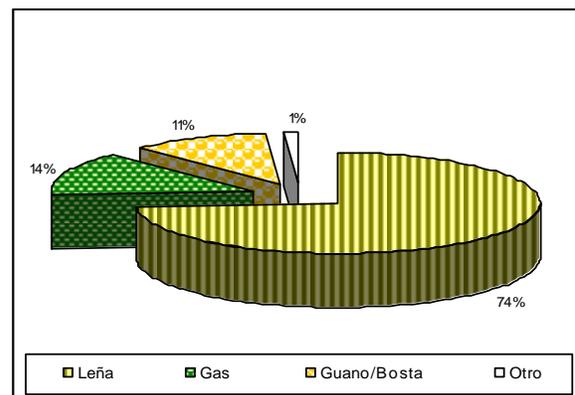
Fuente: Elaboración propia en base a INE (CNPV-2001)

c) **Electricidad.-** En el municipio El Puente como se puede ver en el gráfico, solo un 46 % usa energía eléctrica. A nivel distrital, los distritos de El Puente, San Juan del Oro e Iscayachi, son los que presentan un mayor acceso al servicio de energía eléctrica, entre el 70% y 80% de las viviendas cuentan con el servicio. Mientras, que el distrito de Curqui es el menos favorecido con este servicio, con solamente el 22%. Los distritos de Tomayapo y Paicho, tienen un acceso moderado a la energía eléctrica, entre el 50% y 60%. (Fuente: PDM, 2006).



d) Energía utilizada para cocinar

La leña es el combustible o energía que más se utiliza para cocinar en las viviendas, con el 74%; le siguen en importancia el gas con un 14%, el guano/bosta o taquial con el 11% y otros combustibles con el 1%.

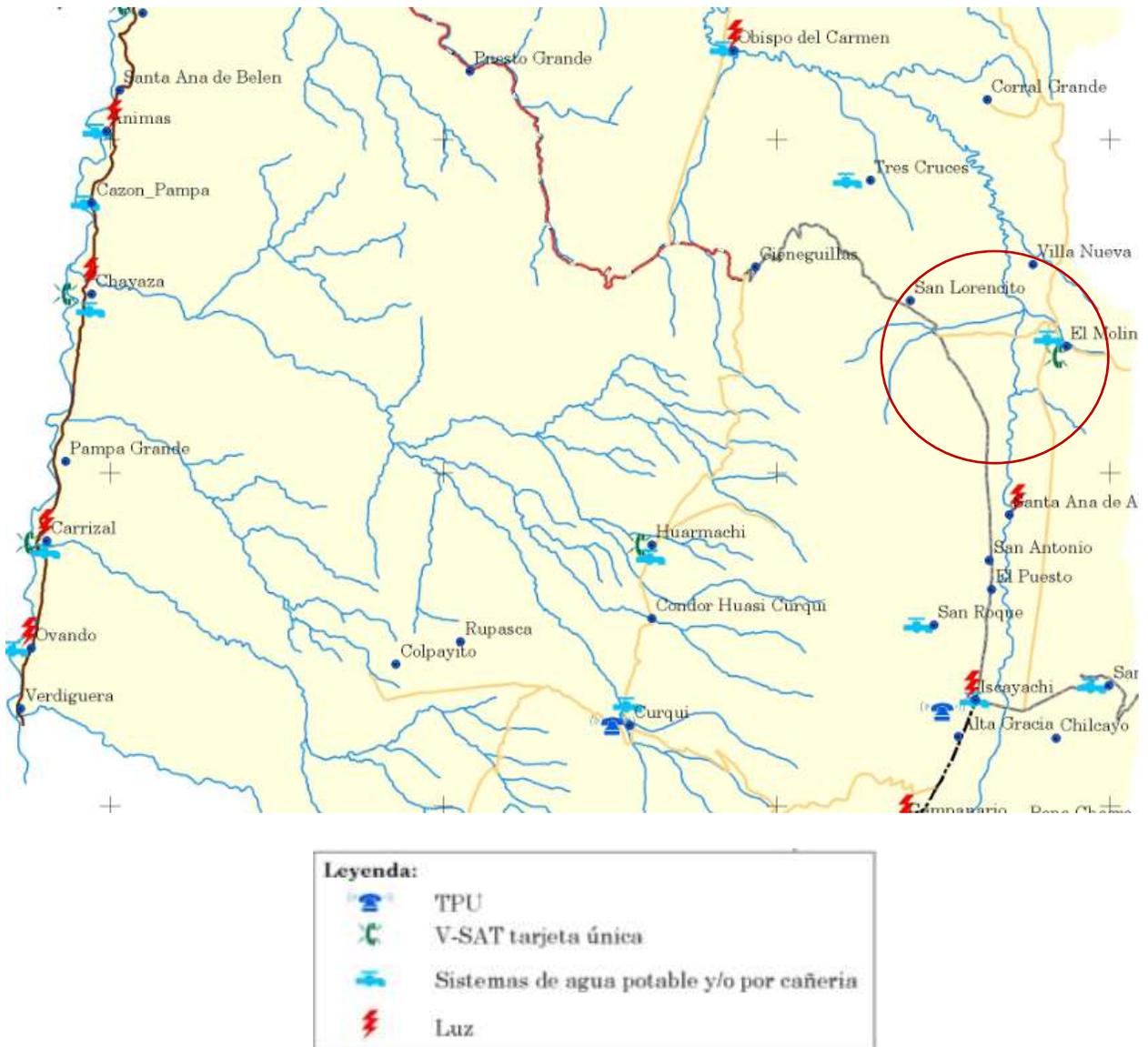


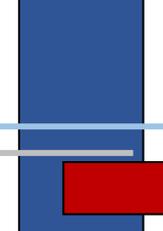
Cabe resaltar, que en la localidad de Iscayachi, el uso del gas para cocinar en lo futuro va a aumentar notoriamente, gracias a la interconexión de gas domiciliario existente.

e) **Comunicaciones.-** El servicio de comunicaciones es todavía poco desarrollado el municipio de El Puente, teniendo una escasa cobertura. En la capital del municipio se cuenta con el servicio de telefonía, existiendo el servicio a través de una cabina de ENTEL y en algunas instituciones. En el área rural, el servicio es muy reducido, solamente las comunidades de: El Puente, Ircalaya, Septapas, Santa Ana de Belén,

Carrizal, Chayasa, Pampa Grande, Pompeya, Paicho Centro, La Parroquia, Curqui, Huarmachi, Iscayachi, Pueblo Nuevo, Campanario, Chorcoya Méndez, Papachacra, El Puesto, San Antonio, San Lorencito y El Molino, disponen del servicio de telefonía rural.

Servicios Básicos: Agua, Electricidad y Comunicaciones





La siguiente tabla presenta el déficit de servicios básicos y el porcentaje de los mismos

DEFICIT DE SERVICIOS BASICOS		
SERVICIOS	VIVIENDAS SIN SERVICIO	%
AGUA POR CAÑERÍA	1016	34.11
ENERGÍA ELECTRICA	1300	43.64
GAS NATURAL	2909	97.65
ALCANTARILLADO	2776	93.19
Elaboración propia AGROSIG, noviembre		
Fuente: Encuesta Departamental de servicios básicos y sociales		
Prefectura del Departamento de Tarija		

4.5.2 Servicios Sociales.-

En los servicios sociales el cantón de Iscayachi, posee servicios de salud, educación, religiosos y recreacionales.

En 1970 se realizó la Construcción de la Iglesia Santa Teresita y el templo evangélico, 1973 Construcción del núcleo Franz Tamayo, 1975 construcción del Centro de Salud, 1980 Construcción de La Plaza, 1981 fundación de la fábrica de cemento, 1989 construcción del sistema de agua potable y letrinas, 1990 construcción del Colegio Mixto Tarija, 1995 creación del Cetha, 1996 primera instalación de la luz eléctrica, 1997 centro PAN, 2001 construcción del sistema de alcantarilla, 2002 mejoramiento de letrinas con Plan internacional, 2005 construcción del nuevo colegio con la prefectura y el municipio.

4.6 ANALISIS DE MODELOS REALES

4.6.1 MODELO LOCAL

AEROPUERTO INTERNACIONAL CAP. ORIEL LEA PLAZA

a) Emplazamiento e Integración Urbana:

El aeropuerto " O'riel Lea Plaza "se encuentra ubicado en la capital del departamento de Tarija, situado al este de la ciudad y se accede a él por la Av. Víctor Paz Estensoro y fundamentalmente atiende el tráfico doméstico y es administrado por AASANA.



b) Morfología Y Funcionalidad:

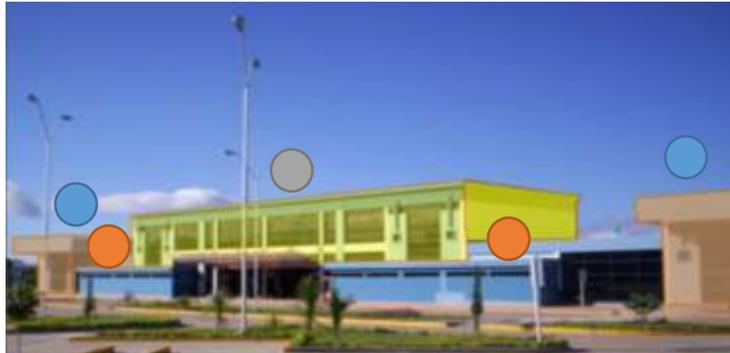
Forma del terreno donde se encuentra emplazado el terreno es irregular comprende principalmente de dos áreas.



La edificación es de estilo racional, La forma de la terminal aeroportuaria es simétrica, con aberturas amplias, en la segunda planta y por la fachada principal en la planta baja

ventanas muy pequeñas que dan lugar al barrio, su ingreso principal está bien jerarquizado.

MORFOLOGIA DE LA TERMINAL



El edificio terminal también posee un área pública y restringida, su funcionalidad está dada por espacios óptimos para su capacidad aeroportuaria y está bien definida.



c) Tecnología

En cuanto a la tecnología se usó el sistema tradicional evolucionado, el ladrillo cerámico el cual fue recubierto con un mortero, también se puede observar el uso



Conclusión.- La actual terminal aeroportuaria con la que cuenta la ciudad de Tarija quedo muy reducida y no satisface las necesidades de una ciudad que está en constante crecimiento. Por estar demasiado próximo

Al centro urbano genera contaminación acústica al momento del despegue y aterrizaje de las aeronaves. Por otro lado no puede ejercer la función de internacional porque el espacio y las características fisiográficas no lo permiten.

4.6.2 MODELO NACIONAL

AEROPUERTO INTERNACIONAL VIRU VIRU

a) Ubicación:

El Aeropuerto Internacional Viru Viru, (código IATA: VVI, código OACI: SLVR) situado a 17 km del centro de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, a 300 msnm. La longitud de la pista es de 3.500 m, con un ancho de 45 m. En el municipio de Warnes. El Aeropuerto internacional Viru Viru se encuentra



en las siguientes coordenadas: 17° 38"41 Latitud Sur y 63° 08"07 Longitud Oeste

b) Capacidad:

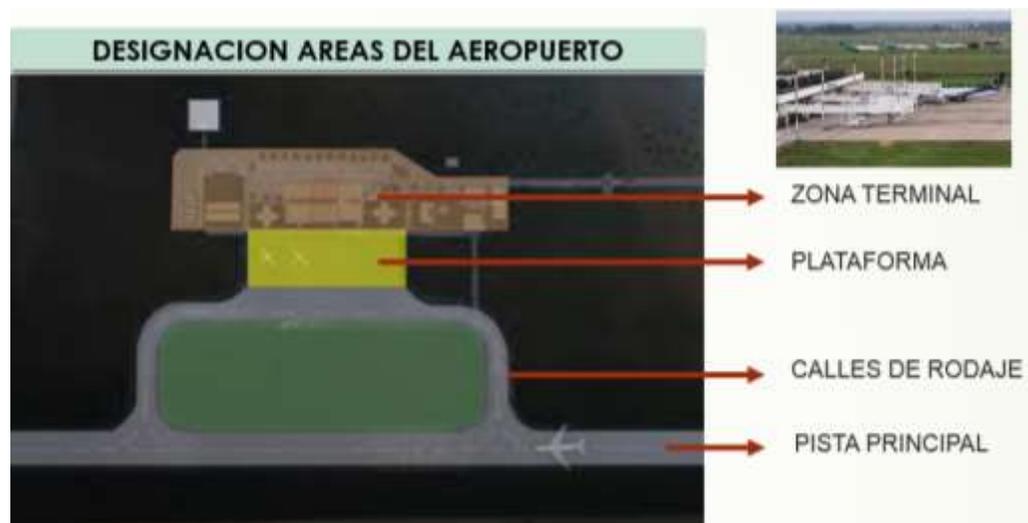
Viru Viru tiene la capacidad de operar aviones de gran tamaño; se convirtió en un eslabón importante entre La Paz y el resto del país, debido a que La Paz es una ciudad de mayor altitud, puede ser difícil llegar en avión desde otras ciudades bolivianas, razón por la que muchos viajeros eligen volar desde el Viru Viru.

c) Morfología y funcionalidad

La forma de la terminal aeroportuaria es monumental, se puede notar la simetría con la intersección de dos volúmenes regulares, el lado aire en lo corresponde la plataforma, las calles de rodaje y la pista principal poseen un concepto de diseño simple. La principal funcionalidad



ala que está destinada es al transporte de personas y de manera muy reducida para el transporte de carga ya que este servicio es demasiado costosa y las personas prefieren realizarlo por vía terrestre.



Planta Baja

1. Hall boletería
2. Hall llegadas internacionales
3. Hall llegadas nacionales
4. Oficina aerolíneas
5. Oficina AASANA
6. Inmigración, aduana, sanidad
7. Sala de espera internacional
8. Control
9. Entrega de equipaje internacional
10. Manejo de equipaje de salida
11. Sala espera nacional
12. Entrega equipaje nacional
13. Manejo equipaje de llegada
14. Manejo de equipaje internacional
15. Snake
16. Concesiones
17. ARO – AIS
18. Apoyo Técnico
19. Oficinas
20. Sanitarios

Planta Alta

1. Hall salida nacional
2. Sala espera salida/ transito nacional
3. Pasillo embarque
4. Restaurante
5. Cocina
6. Vip
7. Hall salida internacional
8. Espera salida/tránsito internacional
9. Control
10. Sala de maquinas
11. Sanitarios
12. Concesiones
13. Escaleras a la terraza

d) **TECNOLOGIA**

El sistema constructivo utilizado en el aeropuerto de Viru Viru, esta caracterizado por el empleo del sistema tradicional evolucionado, así se tiene:

El uso de los pilotes de H°A° para las fundaciones en el edificio terminal.

Uso de los materiales de revestimiento como ser:

- ❖ Perfiles de aluminio
- ❖ Plafones de aluminio
- ❖ Mosaico granítico
- ❖ También está el uso de las losas y parapeto de H°A°

Conclusión:

Es uno de los mejores aeropuertos de carácter internacional en Bolivia, posee una función, tecnología y forma bien planificada de los cuales se puede adoptar como modelo para el diseño del proyecto.

4.6.3 MODELO INTERNACIONAL

AEROPUERTO INTERNACIONAL DE CARRASCO

a) Ubicación:

El **Aeropuerto Internacional de Carrasco Gral. Cesáreo L. Berisso** (Código IATA: MVD - Código OACI: SUMU) es el principal aeropuerto internacional del Uruguay. Está ubicado en el departamento de Canelones y sirve a la ciudad de Montevideo y su zona metropolitana. Atiende vuelos nacionales, como también internacionales en América del Sur, Centroamérica, América del Norte y Europa.



El ingreso al Aeropuerto se realiza desde la Ruta Nacional 101. El complejo está dividido en tres sectores claramente definidos. El sector central alberga el estacionamiento vehicular público con una capacidad para aproximadamente 1.200 vehículos, casi triplicando la capacidad del estacionamiento de la anterior Terminal.

b) Morfología y Funcionalidad

La Nueva Terminal se desarrolla en dos niveles principales, con vialidades diferenciadas y dedicadas para los flujos de arribos y partidas respectivamente. Veredas generosas proveen espacio para el descenso y ascenso de pasajeros, desde automóviles particulares, taxis y autobuses. Esta disposición con niveles independientes permite crear espacios exclusivos para partidas y arribos, evitando cruzamientos de pasajeros y público.

También cuenta con una terraza mirador, cuyo concepto clave fue brindar un espacio donde el pasajero y el público en general pudieran relajarse en un ambiente de tranquilidad. Desde la terraza, los visitantes pueden apreciar los aterrizajes y despegues de las aeronaves. También es un espacio destinado al esparcimiento, ya que en la misma se desarrollarán actividades culturales y recreativas, dirigidas a todo tipo de público.

El edificio de la Terminal ocupa una superficie de más de 45.000m², y está dotado de 8 puertas de embarque, cuatro de ellas equipadas con mangas telescópicas



c) Tecnología

La parte superior del edificio cuenta con una extensa envolvente vidriada de aproximadamente 8.000m², la cual permite optimizar el uso de iluminación natural y brinda visuales abiertas hacia la plataforma y el predio aeroportuario.



Conclusión:

El aeropuerto internacional de Carrasco es el mejor aeropuerto de Uruguay, posee un buen diseño estructural tanto como un diseño morfológico, se utiliza más el acero, y el vidrio permitiendo el ingreso de la luz natural... Es un buen modelo a seguir, se tomarán algunas consideraciones para el diseño del proyecto.

CAPITULO V

PREMISAS GENERALES DE DISEÑO

5.1. CRITERIOS DE DISEÑO

Al ser un centro de Expresión del Arte, el diseño debe responder a la aplicación de los fundamentos de:

- Simetría
- Equilibrio
- Unidad
- Proporción
- Ritmo
- Contraste
- Énfasis en Plasticidad
- Escala
- Volumen
- Función
- Espacio
- Estética



5.2 PREMISAS MORFOLÓGICAS.-

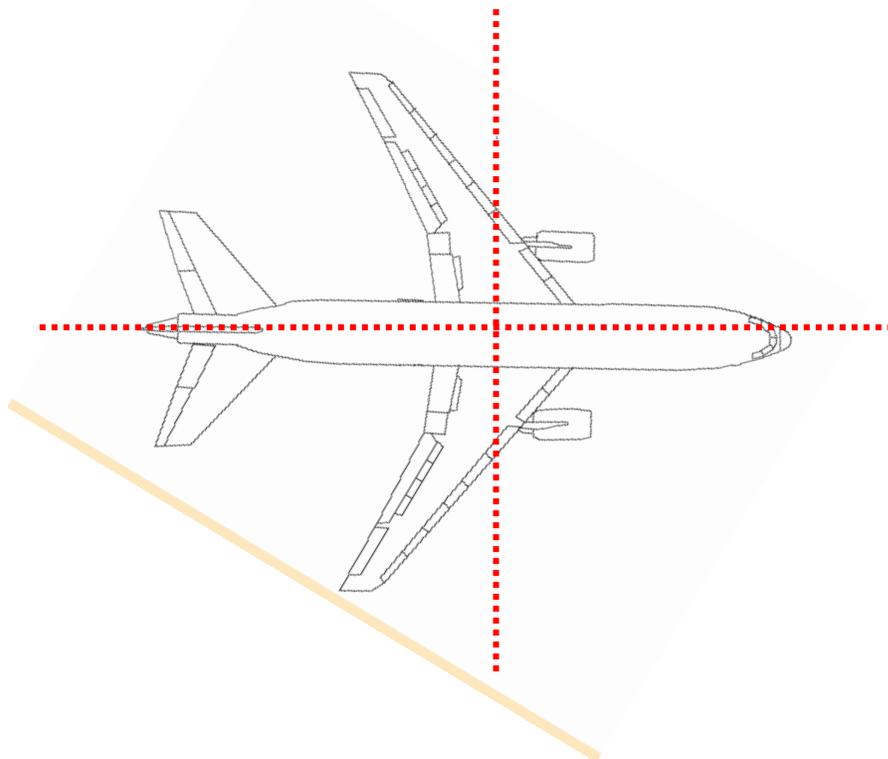
- El lenguaje morfológico será claro denotando su concepción como equipamiento, también la jerarquía de volúmenes contribuirán a una lectura sencilla.
- La morfología jugará con el entorno tratando de mantener ciertos aspectos físicos naturales para llegar a un lenguaje



que pueda mostrar y rescatar y lo que se pueda brindar con la satisfacción y las comodidades tanto en lo funcional como en lo morfológico.

5.2.1 GENERACIÓN DE LA FORMA COMO SIGNIFICADO.-

- El significado de la forma arquitectónica deberá sugerir claramente el contenido aeropuerto. Para la concepción de la forma se utilizara la teoría de la **Metáfora Formal**, tomando como idea el avión por ser un elemento base en el movimiento de pasajeros desde el aeródromo al lugar de destino.



- Se tomara en cuenta los rasgos característicos del objeto definido, como su simetría, equilibrio y ejes centrales de tal forma que la percepción de los usuarios quede clara y definida al acceder a equipamiento.
- Se tomara en cuenta los componentes de diseño, como la sustracción, adición, yuxtaposición de elementos, los cuales ayudaran bastante para la generación de la forma.

5.3 FUNCIONALES-ESPACIALES

- Se utilizara como normas de diseño el volumen 1,2 y 3 de diseño de aeródromos de la OACI y también el volumen 1 de Plazola Cisneros.
- Cada zona y bloque que se encuentra dentro del aeródromo tendrá una relación directa e indirecta coordinada y a su vez será ubicada de acuerdo a criterios de emplazamiento.
- En los interiores de los bloques se proporcionara espacios libres y de relajación previa o posterior a la visita del equipamiento, para así poder realizar los diferentes viajes de salida y llegada de los pasajeros.
- Maximizar los espacios de circulación por medio de los recorridos a través de los espacios, generando una apropiación más directa de los mismos, ya que la circulación es un medio eficaz para percibir todo el espacio como una unidad.
- La señalización será clave para el recorrido y uso correcto de los servicios que presta el aeródromo.
- El Aeropuerto contará con ambientes que serán destinados para el uso tanto público como privado, que requieran la realización de diferentes actividades.
- Los ambientes estarán diseñados para la ejecución de actividades a nivel Nacional e internacional, por lo que se tomará en cuenta al efectuar el dimensionamiento del mismo.
- La circulación dada entre las áreas mencionadas anteriormente deberá ser fluida, dinámica y clara.
- Los ambientes en cada planta serán organizados de acuerdo a la homogeneidad, complementariedad y la cantidad de afluencia de personas.
- Todas las salas podrán contar con sus respectivas áreas de servicios de acuerdo a las características que posean cada uno de ellas.
- Es importante asimismo la creación de espacios con doble altura para lograr dinamismos de espacios y diferentes percepciones del mismo.

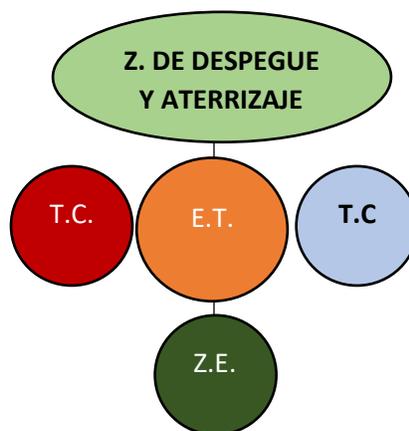
5.3.1. APROPIACIÓN DEL ESPACIO.-

El espacio requerido para la relocalización del aeropuerto, requerirá la intervención en un área considerable y su expropiación de terrenos particulares para el desarrollo de este proyecto.



5.3.2. ARTICULACIONES.-

La articulación directa tanto peatonal y vehicular será hacia el edificio principal que es la terminal aérea. Que a su vez tiene varios ingresos, tanto para el público, personal técnico y de servicio que permitirá al visitante alternar su recorrido diario proporcionándole la información necesaria con respecto a las actividades que se efectúen.



5.3.3. INTERIOR Y EXTERIOR.-

La calidad espacial será generada por la fluidez espacial, la señalización, las condiciones lumínicas y estructurales, para que así todas estas cualidades proporcionen a los visitantes recorridos cambiantes y dinámicos.

Los espacios interiores se abrirán al exterior por medio de grandes vanos que permitirán relacionarse con el exterior.



5.4. TECNOLOGICAS - ESTRUCTURALES

- Las soluciones estructurales que sostienen al edificio serán exhibidas, para que contribuyan a la calidad de los espacios y reflejen el avance tecnológico de los materiales y sistemas estructurales.
- El uso de los materiales debe ser en lo posible los existentes en el medio, así como la elección tecnológica para la ejecución de la obra.
- Se empleará tecnología y materiales, planteando nuevas soluciones constructivas y tecnológicas.
- Para poder alcanzar estos aspectos se debe preparar una selección de diferentes alternativas constructivas.
- La adecuada selección tecnológica debe tomar en cuenta y seguir los patrones de un óptimo funcionamiento estructurado, armonización con el resto del conjunto y posibilitar el requerimiento físico ambiental de sonido, iluminación, ventilación y temperatura.

- Se debe considerar la utilización de estructuras que cubran grandes luces de ambientes en el que se desarrollarán importantes funciones como las exposiciones, por lo que se necesitará una clara e ininterrumpida visibilidad.
- La vitalidad y el dinamismo son características del avance científico de este siglo, que expresa una manifestación externa de la estructura del edificio, significa un contagio mutuo entre forma y tecnología, mostrando los elementos estructurales desnudos, para que los mismos puedan ser elocuentes medios de expresión arquitectónica, consolidando y señalando el espacio donde se genera las apropiaciones espaciales con un contenido simbólico de arte y cultura.
- Al mismo tiempo de ser tecnología tradicional, también estará compuesta por sistemas estructurales nuevos y nuevas soluciones a proponer.
- El aspecto estructural deberá tomar en cuenta el estudio de suelos, sus características y su capacidad de resistencia.

5.4.1 SISTEMA MASA ACTIVA

Están conformados por elementos longitudinales y transversales que resisten las cargas por la acción de flexión, las vigas los pórticos los emparrillados y las placas o losas son los mejores ejemplos. La acción de las cargas es transversal a la longitud del elemento (acción de viga).

Estas estructuras están gobernadas por la flexión y están conformadas por la unión rígidas de vigas columnas y zapatas. Es una de las formas más populares en la construcción de estructuras de concreto reforzado y acero estructural para las edificaciones.

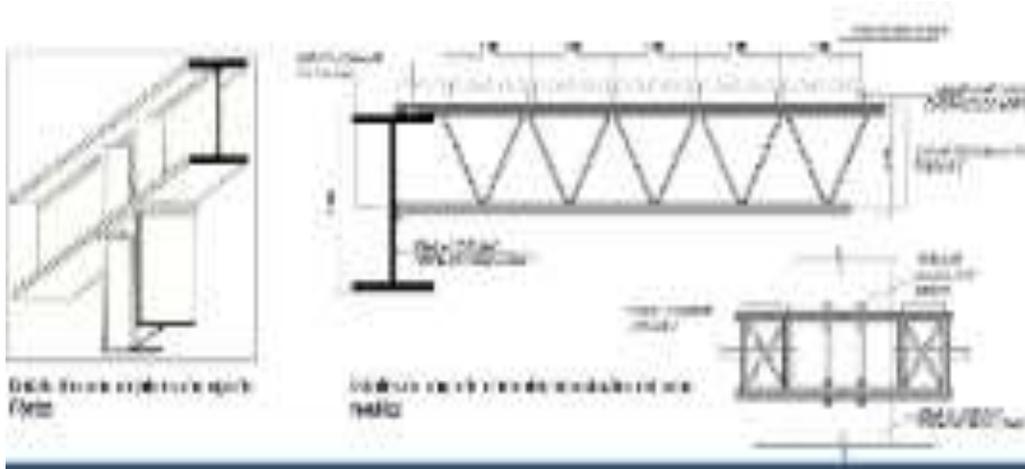
Se implementara un sistema estructural de acero y tendrá los siguientes criterios



- ❖ Estructura flexible
- ❖ Modulo estructural de grandes luces (losa de nervadura)
- ❖ Sistema constructivo de ensamblado
- ❖ Utilización de elementos estandarizados y prefabricados
- ❖ Facilidad de montaje y transporte
- ❖ Resistente a las acciones del viento y resonancia que generan las turbinas de aviones
- ❖ Durabilidad y resistencia al paso del tiempo

5.4.2 CUBIERTA

El cerramiento superior consiste en la cubrición del espacio con chapas metálicas perfiladas, con aislamiento de poliuretano en la cara inferior (material termo acústico e impermeable). Su estructura será de acero formado por un entramado espacial (sistema de vector activo), además que servirá como arrojamiento entre pórticos y servirán de apoyo a las correas que sustentaran la cubierta metálica



5.4.3 CIELORRASOS

Se optara por un sistema de cielorrasos suspendidos de placas desmontables.

Las placas pueden ser de cartón o de yeso de 15 mm de espesor, con resistencia al fuego de 90 min o placas de fibras minerales que además de ofrecer alta resistencia al fuego posee excelentes propiedades acústicas.

Construir con los sistemas de placas de yeso se traduce en flexibilidad y funcionalidad en la distribución de los espacios.

- **Beneficios**

Sistema de sencillo diseño e instalación

Ausencia de humedad durante la construcción

Aislamiento acústico y térmico

Alta resistencia al fuego

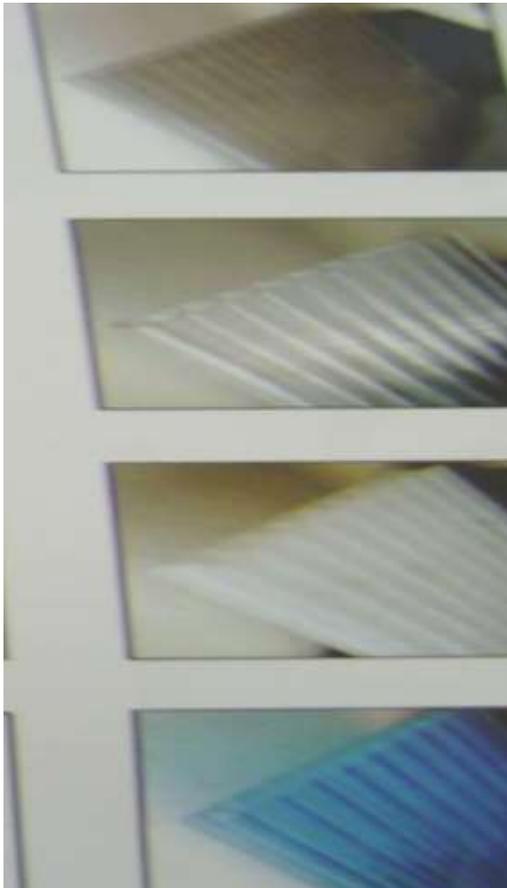
Fácil ejecución de instalaciones interiores



5.4.4 POLICARBONATO

El policarbonato es un termoplástico de ingeniería exclusivo que reúne las más altas propiedades mecánicas, ópticas, térmicas y eléctricas

Una de sus caras cuenta con una superficie resistente a los rayos ultravioleta se debe tener cuidado de colocar la misma hacia el sol.



El policarbonato será de gran utilidad para los grandes lucernarios del edificio aeropuerto y los bloques adyacentes a este. Generando una iluminación natural óptima para las edificaciones.

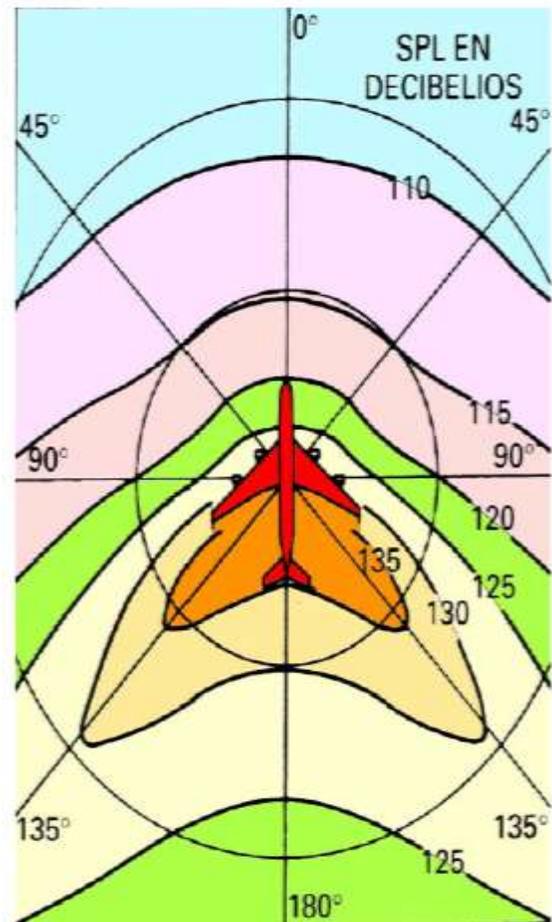
5.5. PREMISAS AMBIENTALES

5.5.1 MANEJO DEL RUIDO

Para conseguir la mayor reducción de ruido con el menor costo, cada aeropuerto podrá desarrollar una política de control de ruido utilizando algunas de las medidas que se exponen a continuación:

- ❖ Restricción de aeronaves NNC (No Certificadas por Ruido).
- ❖ Racionalización de las pruebas de motores.
- ❖ Tarifa diferenciada para las operaciones de aterrizaje y despegue según la etapa de ruido.
- ❖ Uso de procedimientos operacionales NAP (Procedimientos de Abatimiento de Ruido), STAR (Ruta Estándar de Llegada al terminal), SID (Salida Estándar por Instrumentos).
- ❖ Colocación de barreras / tratamiento acústico.
- ❖ Aumento de la distancia (redistribución de áreas).
- ❖ Protección individual contra el ruido.

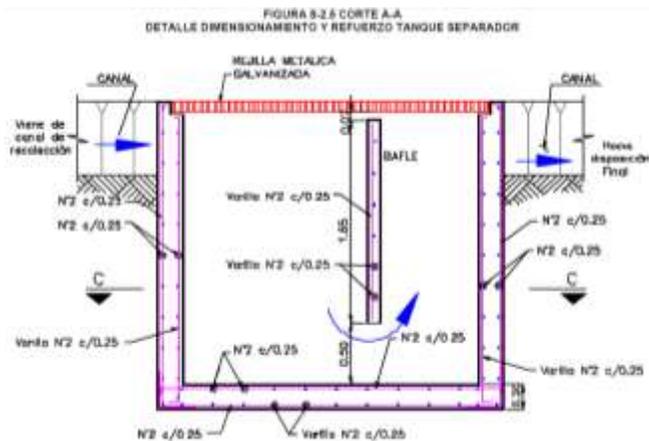
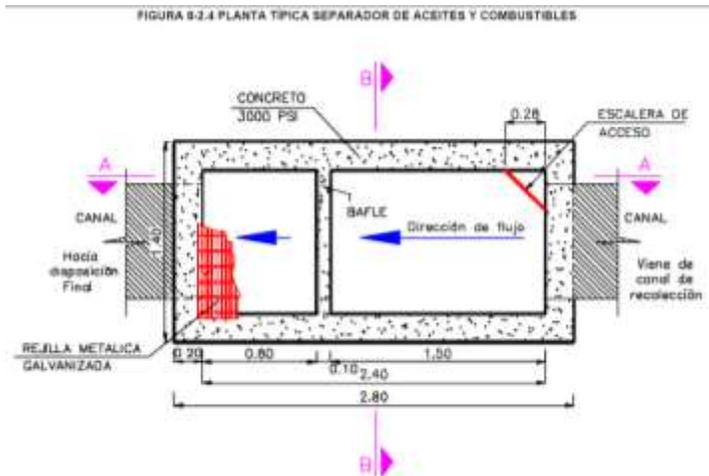
Programa de conservación de la audición para trabajadores y funcionarios aeroportuarios.



5.5.2 MANEJO DE LOS RESIDUOS LÍQUIDOS

Las aguas residuales domésticas y las excretas de aeronaves constituirán un problema si no estuviesen técnicamente tratadas, pudiendo transformar cualquier lugar público en polo de proliferación de vectores, como también, favorecer la contaminación del suelo, del aire y la contaminación directa e indirecta de los manantiales de abastecimiento de agua (inclusive del mismo aeropuerto). Por tanto, deben ser construidos en los aeropuertos sistemas de segregación y tratamiento tales como:

- ❖ Plantas compactas de aguas residuales.
- ❖ Plantas de lodos activados.
- ❖ Trampas de grasas.
- ❖ Puntos de excretas.
- ❖ Redes de drenaje y separación de aguas.
- ❖ Pozos sépticos y campos de infiltración.



5.5.3 MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

La recolección de residuos en aeropuertos, para ser administrada con eficiencia y seguridad, debe ser cuidadosamente planeada. Esta planificación debe organizarse a partir de un plano general del aeropuerto, que contenga todos los edificios, instalaciones y vías de acceso, debiendo ser marcados en él todos los puntos de generación de residuos y localización de sitios de almacenamiento.

Lo importante para la administración del aeropuerto, es identificar las diversas etapas existentes en la manipulación de los residuos, se destacan las siguientes:

Generación (reducción en el origen).

Recolección.

Separación y clasificación

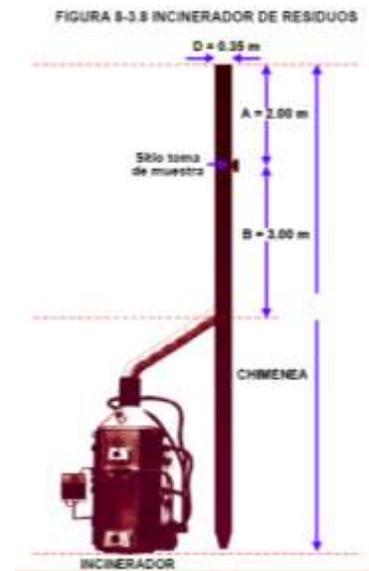
Tratamiento.

Transporte.

Disposición final controlada.

5.5.4 ECOLOGICAS

Generación de energía alternativa: Se propone un sistema mixto de abastecimiento de energía eléctrica, un 50 % del consumo energético cubierto por la empresa correspondiente y el restante por sistemas propios de generación de energía alternativa (eólica y fotovoltaica).



Con esto se lograría reducir a la mitad los gastos por consumo eléctrico, potenciando e incentivando el uso de tecnologías limpias y el aprovechamiento de fuentes naturales de energía, a través de una gestión energética sostenible.

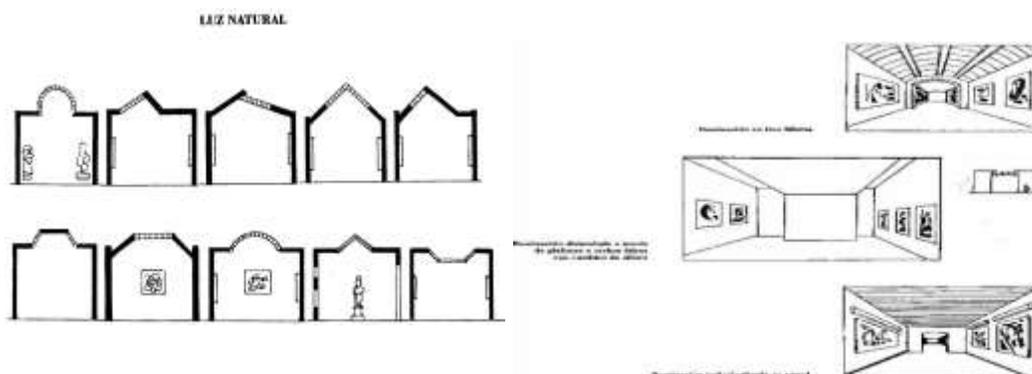
En los exteriores se colocarán lámparas de jardín solares. Éstas se cargan durante el día y por las noches, automáticamente se encienden y proporcionan luz durante un lapso de 4 a 5 horas aproximadamente, alumbrando los caminos y veredas.

5.6 INSTALACIONES

5.6.1. ILUMINACIÓN.-

La luz es un elemento clave en el diseño. Puede ser natural, artificial o mixta. Ella recrea el ambiente y logra la magia que hace de la exhibición un suceso visual. La luz determina que los objetos caigan o emerjan ante los ojos del espectador. Así mismo, influye en la uniformidad, el frío, el calor, lo íntimo de una exposición.

Es deseable el uso de reflectores de luz halógena con regulador de voltaje. La iluminación puede ser hecha desde determinado ángulo con el objeto de poder revelar detalles y texturas de la obra expuesta. Es esencial la luminosidad relativa en los objetos y la ausencia de deslumbramientos. Establecer la cantidad de luz necesaria, que, por lo general, depende de la colocación del objeto y el contexto global, así como también de la secuencia visual del museo y las recomendaciones de conservación.



La iluminación de la pista de aterrizaje calles de rodaje y plataformas será de acuerdo la normativa de la OACI para iluminación de pistas.

ESCALERAS.-

Cuando existan escaleras que nos conecten a un nivel superior deberá existir una rampa o un elevador como alternativa para aquellas personas discapacitadas puedan también interactuar en el espacio. Dichas escaleras deben de estar dotadas con una doble barandilla a una altura de 95cm. y 70 cm. respectivamente situada longitudinalmente al menos en uno de sus laterales. El número de escaleras entre cada dos pisos será de una por cada quinientos (500) metros cuadrados.

ASCENSORES.-

Deben de situarse siempre en los accesos principales a los edificios públicos donde se perciba la existencia de escalones, de tal forma que sea posible su utilización por personas con silla de ruedas. Las dimensiones mínimas no deben ser inferiores a 120 cm. de fondo y 100 cm. de ancho, debiendo de contar con una barandilla o pasamanos al menos en el lateral de la botonera a una altura de 95 cm. y preferentemente en todo el perímetro.

No debe de existir una diferencia de altura entre el suelo del ascensor y el pavimento del lugar de parada superior a 2 cm. Las puertas de acceso no deben de ser inferiores a 80 cm. de ancho. Es muy conveniente que los ascensores cuenten siempre con puertas de apertura automática así como la instalación de un pulsador alarma de emergencia situado a altura 90 cm. y 30 cm. respectivamente.

5.6.2. USO EFICIENTE DEL AGUA

Se instalarán dispositivos de ahorro de agua en edificación, así como una doble red de desagüe, una de aguas de lluvia para el riego, y otra para las de uso propio del museo, que irán al alcantarillado.



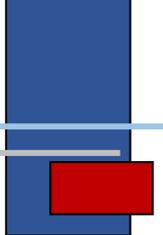
la

5.6.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.-

En las medidas adoptadas para la protección contra incendios, deben tenerse en cuenta una serie de medidas como son la instalación de extintores y mangueras a una altura no superior a 110 cm., siendo conveniente la instalación de alarmas de emergencia en varios puntos situadas a altura 90 cm. y 30 cm. respectivamente de tal forma que permitan su accionamiento y utilización de un modo fácil y rápido por una persona usuaria de silla de ruedas o ante una caída, no debiendo instalarse en lugares donde existan escalones para acceder a ellos, situándose siempre en lugares amplios de fácil acceso y con buen pavimento.

- **MATERIALES.-**

- Se empleará diversos materiales: en el interior se revestirá considerando la necesidad de un aislamiento acústico y en el exterior para solucionar las texturas del conjunto volumétrico. Se usarán los materiales de acuerdo a su capacidad térmica y acústica con el fin de brindar mejores condiciones de confort en los espacios interiores.



CAPITULO VI

PROCESO DE DISEÑO

6.1 PROYECCIONES.-

El presente proyecto será propuesto a largo plazo, 20 años; por lo que los siguientes cálculos serán realizados tomando en cuenta datos estadísticos del INE y datos estadísticos del aeropuerto internacional O’riel Lea Plaza y el aeropuerto internacional de Santa Cruz, Viru Viru.

DATOS ESTADISTICOS DEL AEROPUERTO O’RIEL LEA PLAZA				
CALCULO PARA DETERMINAR LA TAZA DE CRECIMIENTO				
5 AÑOS	AÑOS	NUMERO DE PASAJEROS	FORMULA	
	2009	79,845	$P_f = P_o \times e^{k(t)}$ $148,624 = 79,845 \times e^{k(5)}$ $\ln e^{k(5)} = \ln \frac{148,624}{79,845}$ $5k = \ln \frac{148,624}{79,845}$ $k = \mathbf{0,124}$	
	2010	98,333		
	2011	114,269		
	2012	121,570		
	2013	148,624		
	TAZA DE CRECIMIENTO ANUAL			

FUENTE: ELABORACION PROPIA

En la siguiente tabla se determinara primeramente la tasa de crecimiento para luego proyectar el crecimiento de pasajeros embarcados a largo plazo.

La siguiente tabla presenta una relación de pasajeros embarcados hasta el año 2002, ya que es hasta este año que se tienen datos estadísticos conocidos de ambos aeropuertos y se los podrá tomar como base para determinar los usuarios nacionales e internacionales.

TABLA DE COMPARACION DE PASAJEROS EMBARCADOS

AÑO	UBICACIÓN	AEROPUERTO	NACIONALES	INTERNACIONALES
2016	TARIJA	ORIEL LEA PLAZA	202,128	0
2002	SANTA CRUZ	VIRUVIRU	194,704	245,201

En la tabla se puede observar que en cuanto a pasajeros nacionales la diferencia es de 3,6 %; lo cual es mínima. En cuanto a pasajeros internacionales hay 0 embarcados el aeropuerto de la ciudad de Tarija, a comparación de Santa Cruz que posee 245,201 pasajeros embarcados, por lo que se tomara este dato como base para proyectar la demanda internacional a 20 años, con la tasa de crecimiento de 0,124.

Para determinar el número de pasajeros hasta el año 2035 se tomara la tasa de crecimiento de 0,124 que me ayudara a determinar el número de pasajeros nacionales e

DETERMINACION DEL NUMERO DE PASAJEROS HASTA EL 2035

NACIONALES

INTERNACIONALES

$$P_f = P_o(1 + T_c N_a)$$

$$P_f = P_o(1 + T_c N_a)$$

$$P_f = 202,128 (1 + 0,124 * 19)$$

$$P_f = 245,201 (1 + 0,124 * 19)$$

$$P_f = 678,341 \text{ pasajeros}$$

$$P_f = 804,292 \text{ pasajeros}$$

Según los cálculos realizados se estima un número de 678,341 pasajeros nacionales y 804,292 pasajeros internacionales.

internacionales.

6.1.1 DETERMINACION DE NÚMERO DE PASAJEROS POR DIA

Para determinar el número de pasajeros por día primero se tomara como datos base el mes en existe mayor tráfico aéreo

PROMEDIO DE N° DE VIAJEROS SEGÚN EL MES DE MAYOR TRAFICO AEREO							
5 AÑOS	2009	2010	2011	2012	2013	Total	%
ENERO	7458	10591	11.218	13.121	14.352	56740	10.10
FEBRERO	4959	7381	6.848	10.102	10.871	40161	7.14
MARZO	5237	7028	9.091	9.012	10.756	41124	7.31
ABRIL	5771	6982	9.318	9.256	11.984	43311	7.70
MAYO	6244	7248	8.360	7.733	10.674	40259	7.16
JUNIO	5432	6608	7.484	7.655	9.008	36187	6.43
JULIO	7596	8414	10.770	10.529	14.642	51951	9.23
AGOSTO	6213	8294	9.829	9.638	13.711	47685	8.48
SEPTIEMBRE	7038	7682	9.189	9.672	13.498	47079	8.37
OCTUBRE	7642	8924	9.998	10.421	13.192	50177	8.92
NOVIEMBRE	7774	8964	10.693	11.483	14.151	53065	9.43
DICIEMBRE	8481	10220	11.471	12.948	11.785	54905	9.75
TOTAL	79845	98336	114269	121570	148624	562644	100,00

En la tabla se puede observar que el mes con mayor tráfico aéreo es enero con 56,740 pasajeros embarcados que representa un 10, 10 % en relación a los otros meses del año.

**CALCULOS PARA DETERMINAR EL NUMERO DE PASAJAEROS POR MES Y DIA
 NACIONALES INTERNACIONALES**

$$P_m = 678,341 \times 0,10$$

$$P_m = 804,292 \times 0,10$$

$$P_m = 67.834 \text{ pasajeros por mes}$$

$$P_m = 80,429 \text{ pasajeros por mes}$$

Según los cálculos realizados se estima un número de 67,834 pasajeros nacionales y 80,429 internacionales por mes.

$$P_d = 67,834 \div 30$$

$$P_d = 80,429 \div 30$$

$$P_d = 2,261 \text{ pasajeros por dia}$$

$$P_d = 2,680 \text{ pasajeros por dia}$$

El número de pasajeros por mes se divide entre los 30 días hábiles; de esta forma se obtiene 2,261 pasajeros nacionales y 2,680 internacionales.

Con estos datos obtenidos se determinara los espacios y la superficie de los mismos en base al libro Plazola, Volumen 1.

6.1.2 DETERMINACIÓN DE NUMERO DE VUELOS

Para determinar el número de vuelos se tomara en cuenta las rampas de conexión y el número de horas de trabajo.

NUMERO DE VUELOS					
Categoría	N° de Pasajeros	Rampa De Conexión	Horas	Pasajeros en embarque	Total N° Vuelos
Nacional	2,261	3	6	125	18
Internacional	2,680	3	6	148	18

Se tendrán 18 vuelos nacionales y 18 internacionales; para vuelos de llegada también se estiman 6 horas, en total se tendrá 72 vuelos de salidas y llegadas, para nacionales e internacionales.

El número de pasajeros por vuelo será de acuerdo a la capacidad del avión, sin embargo se estima un promedio de 125 pasajeros, los cuales se pueden adaptar de acuerdo al tipo de avión.

**CLASIFICACION DE AVIONES REPRESENTATIVOS,
 CAPACIDAD Y REQUERIMIENTO DE PISTA Y PLATAFORMA**

	avión representativo	largo de pista (m)	envergadura avión (m)	plataforma/ avión (m ²)	asientos avión
A	cessna 172	800	11	363	4
B	cessna citation	1.200	13	507	5
C	boeing 737/airbus 320	1.800	34	3.468	120
D	boeing 767/airbus 350	2.200	48	6.912	240
E	boeing 787/airbus 340	2.500	60	10.800	360

Fuente: Elaborado a partir de la clasificación de OACI, DAR 14.

6.1.3 CAPACIDAD HORARIA

La capacidad horaria es el tiempo determinado que requiere los pasajeros desde el momento en el que se accede a la terminal hasta el arribo del avión.

CAPACIDAD HORARIA	
CATEGORÍA	TIEMPO
Nacional	45 min a 1h
Internacional	1 hora y media a 2 horas

La capacidad horaria está dada por norma, el tiempo varia ya que en vuelos nacionales no se realiza una revisión de migración, sin embargo para los vuelos nacionales se requiere una revisión de aduana, migración y sanidad.

6.2 PROGRAMA DE NECESIDADES

6.2.1. Zona Terminal

Compone el edificio terminal, el cual es el más importante para la llegada y salida de pasajeros. La terminal se divide en las siguientes áreas:

- Área Administrativa
- Área de Salidas Internacionales
- Área de Llegadas Internacionales
- Área de Salidas Nacionales
- Área de Llegadas Nacionales
- Área de Counters y Agencias
- Área de Concesiones
- Señalización

6.2.1.1 Área Administrativa.- El área administrativa estará supervisada por la Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea A.A.S.A.N.A.

Se encargara del control, operación y administración general del aeropuerto en coordinación con las distintas agencias nacionales e internacionales, también se encargara de funciones ligadas al registro, admisiones y otras relacionadas con la administración de los individuos.

- **Circulación y Acceso:** Las oficinas administrativas si bien son restringidas deben permitir a algunas personas en determinados momentos ser atendidas por el gerente o algún miembro del personal, en sus despachos con una accesibilidad clara.

- **Administración.-** La administración estará conformada por diferentes oficinas para un trabajo óptimo, las oficinas principales tendrán relación directa con una secretaría, baño e indirectamente con una sala de espera y sala de reuniones.
 - Oficina Gerente General
 - Secretaria Gerente General
 - Oficina de Jefe de Operaciones
 - Secretaria de Jefe de Operaciones
 - Sala de Reuniones
 - Oficinas de contabilidad y estadística
 - Secretaria de Comunicaciones y Transporte
 - Control de operaciones y comunicaciones
 - ODECO
 - Oficinas de Apoyo
 - Batería de baños

6.2.1.2 Área de Salidas Internacionales.- Esta área estará destinada para los pasajeros que van de salida a diferentes destinos, aquí es donde se dirige para el control de documentos y pertenencias e ingresa a un sector de embarque listo para abordar su vuelo, el control que requiere principalmente es migración, aduana y sanidad, por lo que en esta área es también necesario el personal de control aéreo con sus diferentes oficinas que apoyen a esta función de vuelos.

- Sala de Pre-Embarque
- Filtro de Seguridad
- Aduana
- Sanidad
- Migración
- Oficinas de Apoyo
- Sala de Embarque
- Concesiones
- Control pasaporte

- Batería de Baños
- Rampa de Conexión

La revisión de seguridad marca la separación de acompañantes y pasajeros, ya que las áreas subsecuentes en el proceso de salida, solo tiene acceso el pasajero. La finalidad del área de revisión es checar que los pasajeros no aborden las aeronaves con algún objeto o sustancia prohibidos por los reglamentos de operación como armas, explosivos etc., y consta de:

- Revisión de equipaje de mano a través de rayos X
- Revisión de pasajeros a través de marco detector de metales
- Revisión ocasional del equipaje de mano una vez que se detecte en los aparatos

Para el embarque, cuando existen pasajeros de diferente vuelo no deben ser mezclados; por lo que se necesitan salas de última espera, por lo que se tomara en cuenta para el espacio de la sala:

- 60 a 75 % pasajeros sentados
- 25 a 40 % pasajeros a pie esto también para salidas nacionales

En la revisión de migración cada pasajero revisa la documentación de un pasajero en 20 segundos o 3 pasajeros por minuto en este proceso solo para pasajeros internacionales.

Las rampas de conexión dependerán del tipo elegido, el tamaño de los aviones y la disposición de la plataforma, la pendiente del puente más admitida es 1,8 % hasta el umbral de entrada del avión

6.2.1.3 Área de llegadas Internacionales.- Esta área tiene una función similar a la de salidas internacionales, los ambientes son similares, sin embargo la única diferencia es que la función del control aéreo es inverso.

Se desciende por una escalera móvil para dirigirse al área de revisión donde se estima que un 15 % de pasajeros de llegada utilizara esta revisión, cada agente procesa dos pasajeros por minuto.

En cuanto a la revisión de sanidad, el control sanitario se llevara con base en programa de organización. La revisión de sanidad solo se da en casos muy especiales, ya que en la actualidad las enfermedades epidémicas son muy eventuales.

Para el espacio de las aduanas se considera:

- Requerimientos de inspección de salidas incluso de control de divisas
- Inspección de llegadas
- Uso de sistemas de control de equipajes
- Número y longitud de los canales necesarios
- Información del personal

Se considera que todos los pasajeros de llegada deben pasar por esta revisión, la dotación necesaria varia en los distintos países, cada mesa procesa dos pasajeros por minuto.

6.2.1.4 Área de Salidas Nacionales.- Esta área estará destinada a vuelos al interior del país para los pasajeros que van de salida a diferentes destinos, aquí es donde se dirige para el control de documentos y pertenencias e ingresa a un sector de embarque listo para abordar su vuelo, el control que requiere principalmente es aduana, por lo que en esta área es también necesario el personal de apoyo para el control del mismo

- Sala de Pre-Embarque
- Filtro de Seguridad
- Aduana
- Sanidad
- Oficinas de Apoyo
- Sala de Embarque
- Concesiones
- Control pasaporte
- Batería de Baños
- Rampa de Conexión

6.2.1.5 Área de Llegadas Nacionales.- Esta área tiene una función similar a la de salidas nacionales, los ambientes son similares, sin embargo la única diferencia es que la función del control aéreo es inverso.

6.2.1.6 Área de Counters y Aerolíneas.- En los counters se encuentra los registros de documentación y venta de pasajes, sus dimensiones deben ser 0,90 m de la banda transportadora, 1,1 del mostrador por 2,1 m dando un total de 4,10 del ancho de la zona.

Para la formación de las filas se supone una longitud máxima de 15 personas para vuelo nacional y 25 para vuelo internacional.

El equipaje se recibe en los mostradores de documentación, de aquí pasa a una banda transportadora la cual se conecta con el área de carga de equipaje donde es colocado en el transporte que lo llevara al avión, junto se tiene una oficina de control.

Las bandas transportadoras tienen una velocidad de 0,59 m por segundo, se considera que los pasajeros retiran unas 700 maletas por hora de cada banda transportadora y que hay 1,2 maletas por pasajero, en total se consideran 2000 maletas por hora.

Para tránsito o transbordo se requiere un sistema terrestre directo de intercambio, puede ser realizado por un vehículo de transbordo.

En cuanto a las oficinas de las empresas de aviación, se encuentra en la parte posterior, ligadas a las áreas de documentación, para cada aerolínea es necesario tener antenas en el la cubierta con un equipo de 10 a 15 millas para el registro de llegadas y salidas.

Aquí también se encuentran los operadores aéreos, la llegada de sobrecargos, pilotos, la sala de Briefing que consiste básicamente en la sala de juntas o reunión. También se tendrá n comedor del personal, para los empleados que se queden tiempo completo.

6.2.1.7 Área de Concesiones.- Los gastos iniciales y de funcionamiento de los edificios terminales de las aerolíneas dependen en gran parte de las rentas de las concesiones.

Se tendrán los siguientes servicios:

- Teléfonos públicos, situados en la sala de espera unidos o relacionados con servicios de restaurante o cafetería
- Periódicos, novedades y regalos, es muy buena fuente de ingreso, la ubicación conveniente es la sala de espera o cerca de ella.
- Seguros, cuando menos una oficina en la sala de espera, se situara cerca del mostrador de boletos para comodidad de los pasajeros vana embarcar.
- Área de comidas y bebidas, los restaurantes y cafetería son usados principalmente por viajeros, amigos, visitantes, personal. Se supone que un 70 % del total de viajeros utilizara alguno de estos servicios ya que los pasajeros de llegada casi no lo usan, se considera 1,50 m2 por persona.
- Sanitarios, estarán ubicados en los vestíbulos y zonas de esparcimiento y salas de espera de embarque.

6.2.2.8 Señalización.- Los desplazamientos de los pasajeros en el interior de la terminal dependen de la gran medida de la señalización. Junto a las instalaciones convencionales se necesitan los siguientes sistemas:

- **De señalización**, será esencial su sencillez, legibilidad y correcta colocación
- **De indicación**, se usan sistemas de rótulos de cambio automático o similar en la zona de salidas terrestres aéreas, en las puertas o vestíbulos, en los puntos o vestíbulos de recolección de equipaje y en las zonas de confluencia de las llegadas o también sistemas de monitores de televisión.
- **De Megafonía**, serán audibles en todas las zonas de uso público y tendrán sistemas de selección. No obstante, es preferible disponer de un control central para todas las compañías a cargo de personal capacitado.

6.2.2 ZONA DE CARGA

Es donde la línea aérea recibe paquetería y carga como servicio al público para ser enviado a un destino. Debe proporcionarse el transporte eficiente de la carga entre los

vehículos automotores y los aviones. La carga puede ser flete, correspondencia exprés aérea. La terminal de carga estará situada próxima al edificio del aeropuerto distribuidas en dos bloques y una oficina de carga para cada aerolínea.

6.2.3 TORRE DE CONTROL Y EDIFICIO ANEXO A LA TORRE

Es el espacio donde se lleva a cabo el dominio del tránsito aéreo y terrestre. Debe contar con clara y amplia visibilidad hacia todas las pistas, calles de rodaje, movimientos y operaciones y camino perimetral. Las torres son estructuras esbeltas y se componen de un fuste que integra la planta baja y la planta tipo, la subcabina y la cabina, que contienen todos los elementos de señales y comunicación del aeropuerto.

Las torres de control ofrecen un verdadero reto debido al poco espacio y la fuerte absorción de calor a través de las ventanas de cabina. La zona de la torre de control incluye los siguientes espacios:

- Estacionamiento
- Caseta de máquinas elevada
- Fuste
 - Escalera
 - Elevador
 - Ductos
 - Área para equipo de aire
- Subcabina
 - Comedor
 - Descanso
 - Baño
 - Terraza
- Cabina
 - Subestación

- Área de observación
- Radar
- Meteorología

En la cabina se localizan: consolas de control de equipo auxiliar visual luminoso, también se encuentra el control de vuelo donde los pilotos solicitan la información necesaria para la información de vuelo: información meteorológica, de pistas, de notas; aspectos que pueden influir en los vuelos, como el tiempo, el clima, los vientos, etc. Esta información esta computarizada y se la obtiene del Departamento Meteorológico y pronósticos del Tiempo.

Otra área que está dentro de la cabina son la sala de control visual que controla el uso de pistas para aviones que despegan y aterrizan, también controla la circulación de los vehículos en zona de maniobras. La sala de radares se encarga del control de aproximación desde un radio de 18 a 50 km a la zona de aterrizaje. Los materiales usados en el suelo y techo deben ser acústicos de 40 a 55 dba.

Al diseñar la sala de radares y la de control visual, se debe evitar en la mañana que el sol este de frente a las líneas visuales. En cuanto a la iluminación, las salas de control y visual contarán con reductores de luz. Las ventanas no deben estar construidas con materiales reflejantes.

La torre de control se comunica a un edificio anexo, este bloque posee los siguientes ambientes:

- Laboratorio
- Sala de reunión
- Servicios meteorológicos
- Radar, Radio ayudas y comunicación
- Información aeronáutica
- Comedor
- Sanitarios

Esta edificación funciona más de apoyo a la torre de control, tienen un trabajo coordinado para el servicio óptimo de los vuelos de las aeronaves.

6.2.4 ZONA DE CONTRAINCENDIOS

El objetivo principal es salvar vidas humanas, por esta razón, resulta de importancia disponer de medios para hacer frente a los accidentes o incidentes de aviación que ocurran.

Los factores más importantes que afectan al salvamento son la capacitación recibida, la eficacia del equipo y la rapidez con que puedan emplearse el personal y equipo asignados al salvamento y la extinción de incendios. Posee los siguientes ambientes:

- Oficina de control
- Aula para capacitación
- Cuarto de maquinas
- Cocina
- Comedor
- Dormitorio
- Deposito
- Taller de mantenimiento
- Almacén
- Sanitario
- Vestuarios
- Garaje

6.2.5 ZONA DE HANGARES

Los hangares pueden ser individuales o para grupo de aviones. Generalmente el tamaño de los hangares está determinado con la organización interior del puerto aéreo, por el número de propietarios de los aparatos y por el tipo de aviones. Cada aerolínea debe ser consultada acerca de sus necesidades de funcionamiento; debe optar por la distribución de estas actividades de las aerolíneas con el fin de permitir una futura

ampliación, estos hangares estarán distribuidos de forma contigua, semiabiertas. Los ambientes que posee son determinados entre ellos los principales son: oficina técnica, depósito, sanitario.

6.2.6 ZONA DE COMBUSTIBLES

El sistema de abastecimiento de combustibles contiene tanques de almacenamiento de turbosina con capacidades de 159,000 litros y tantos como sean necesarios, según el tránsito que se registre en el aeropuerto. El sistema incluye capacidad de filtración para turbosina de 600 galones por minuto, 200 galones por minuto de gas-avión.

Contará con un área de 8,2 hectáreas con capacidad de 10,4 millones de combustible distribuidos en:

- 5 tanques de turbosina
- 2 tanques de gas-avión, con índice de octanaje de 100 a 300; capacidad 100,000 litros cada uno.
- 2 tanques de gas-avión, con índice de octanaje de 80 a 87 capacidad 100,000 litros cada uno
- 1 tanque de lubricante con índice de octanaje de 120: capacidad 56,000 litros.

Estará apoyado por bloques en dos plantas que apoyaran en el manejo de esta zona. En la planta baja estará un comedor, oficinas de control, bodega y área de maniobras; en la planta alta un biblioteca, dormitorios y sanitarios. En cuanto al equipo operacional:

- Vehículo de rescate, dos agentes extintores, 750 kg de polvo químico seco y dos cilindros de nitrógeno
- Vehículo de ataque o extinción , 12,000 litros de agua común y 1900 de agua ligera
- Vehículos de apoyo, 3 cisternas, 9,000 agua común cada uno
- Vehículos de evacuación, tres ambulancias
- Vehículos de limpieza, dos barredoras.

6.2.7 ZONA EXTERIOR

En el sector exterior contara con los tratamientos paisajísticos necesarios, las diferentes actividades que se desarrollan en esta área están estrechamente ligadas a la recreación del individuo de actividades pasivas y activas de esparcimiento y será netamente pasiva, utilizada mayormente por los visitantes en las áreas circundantes próximas a las edificaciones principales.

6.2.7.1 ESTACIONAMIENTO

Los pasajeros llegan a la terminal en transporte particular y público, este movimiento genera una concentración de vehículos y personas que hacen necesario la edificación de aceras de desembarco.

En el estudio previo se consideran porcentajes, pasajeros y acompañantes.

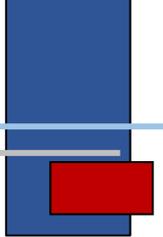
Llegada y salida por:

- Coche particular, propietario u otro conductor
- Taxi
- Transporte colectivo
- Otros medios

Se estima que el 60 % de los pasajeros llegan en automóvil, que cada automóvil transporta un promedio de dos pasajeros y permanece estacionado 3 min para permitir el descenso de los pasajeros. En total se tiene los siguientes porcentajes:

- Coche particular 20 %
- Taxi 40 %
- Transporte Colectivo 40 %

A partir de aquí se obtienen los siguientes resultados:



DETERMINACION DE CAJONES PARA COCHES PARTICULAR POR HORA			
TOTAL PASAJEROS	ACOMPAÑANTES (PROMEDIO)	PORCENTAJE DE USO (%)	N° DE CAJONES
822	1	20	165

Para estacionamiento del personal se tomara en cuenta el número de trabajadores, de administración, oficinas de aerolíneas, seguridad, incluyendo los del área de servicio y limpieza.

DETERMINACION DE CAJONES PARA COCHES PARTICULAR POR HORA		
TOTAL PERSONAL	PORCENTAJE DE USO (%)	N° DE CAJONES
420	10	42

Para estacionamiento de taxis públicos, la frecuencia de uso de pasajeros es de 40 % de los cuales un 15 % estarán estacionados.

DETERMINACION DE CAJONES PARA COCHES PARTICULAR POR HORA			
TOTAL PASAJEROS	PORCENTAJE DE USO (%)	AUTOS EN PARQUEO (%)	N° DE CAJONES
822	40	15	45

Los estacionamientos de las otras zonas del aeropuerto estarán determinadas por el número de personal de trabajo.

6.2.8 PISTAS

6.2.8.1 Pista Principal.- La pista principal debe estar orientada en la dirección del viento predominante.

La longitud debe ser óptima que satisfaga los requisitos de operación de los aviones para los que se proyecte. La anchura de las pistas no debe ser menor de la dimensión

ELEMENTO 1 DE LA CLAVE		ELEMENTO 2 DE LA CLAVE		
Num. de clave	Longitud de campo de referencia del avión	Letra de clave	Envergadura	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal ^a
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Menos de 800 m	A	Hasta 15 m (exclusive)	Hasta 4,5 m (exclusive)
2	Desde 800 m hasta 1 200 m (exclusive)	B	Desde 15 m hasta 24 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)
3	Desde 1 200 m hasta 1 800 m (exclusive)	C	Desde 24 m hasta 36 m (exclusive)	Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)
4	Desde 1 800 m en adelante	D	Desde 36 m hasta 52 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)
		E	Desde 52 m hasta 65 m (exclusive)	Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)
		F	Desde 65 m hasta 80 m (exclusive)	Desde 14 m hasta 16 m (exclusive)

a. Distancia entre los bordes exteriores de las ruedas del tren de aterrizaje principal.

apropiada especificada en la siguiente tabla:

La pendiente longitudinal de la pista será 1% ya que el número de clave es 4, para las pendientes transversales una pendiente de 1,5 %, para facilitar la rápida evacuación del agua. Tendrá una superficie convexa, simétricas a ambos lados del eje de la pista.

La pista será resistente capaz de soportar el tránsito de los aviones, con un pavimento de buenas características que no presente irregularidades y con características de rozamiento mínima.

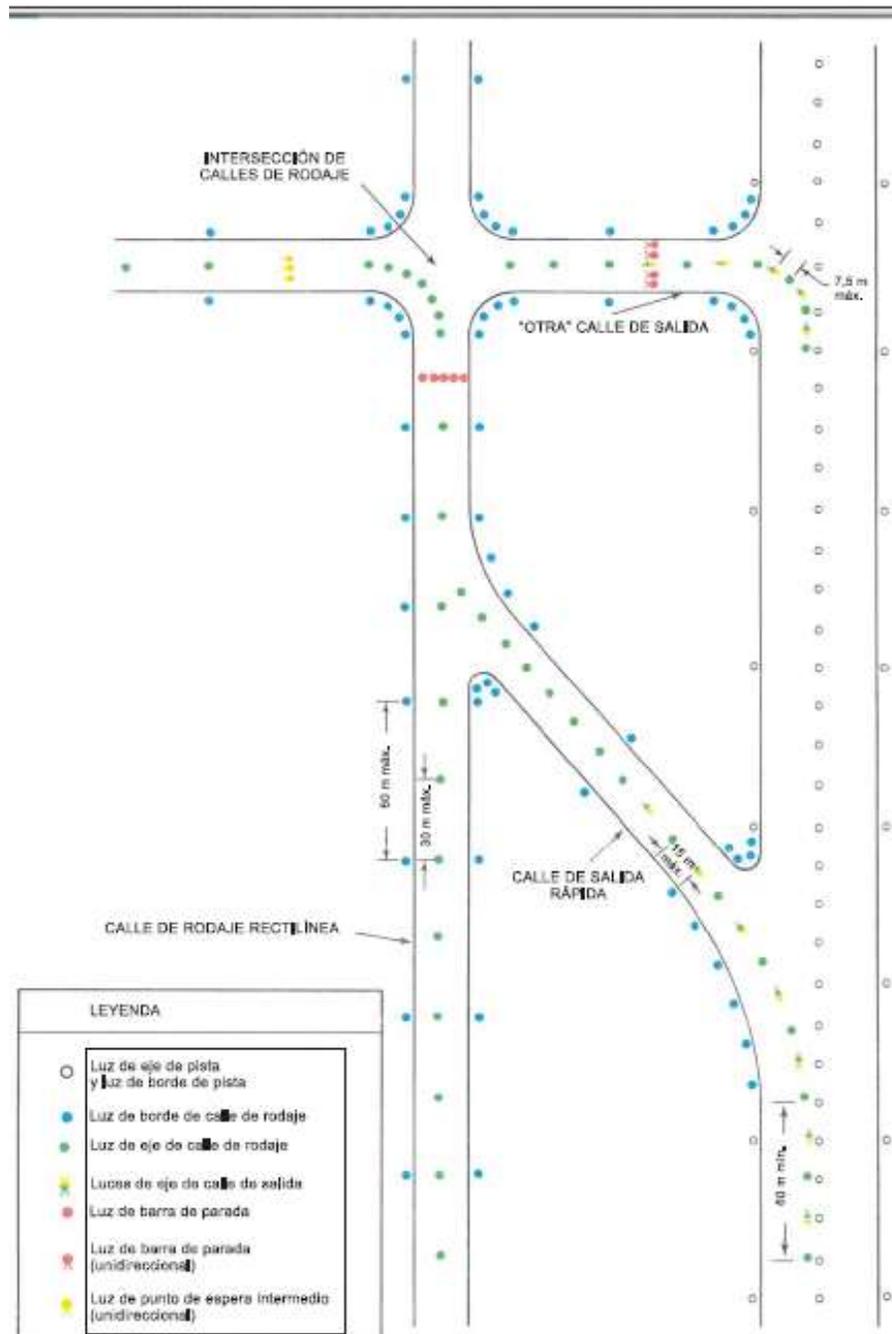
6.2.8.2 Distancia Mínima Entre Pistas Paralelas

Cuando se trata de pistas paralelas previstas para uso simultáneo en condiciones de vuelo visual, la distancia mínima entre sus ejes debería ser de:

- 210 m cuando el número de clave más alto sea 3 ó 4;
- 150 m cuando el número de clave más alto sea 2; y
- 120 m cuando el número de clave más alto sea 1.

6.2.8.3 Iluminación De Las Pistas

Iluminación de pista y de los 300 m internos de la aproximación, en las pistas para aproximaciones de precisión de Categorías II y III.



6.2.9 CALLES DE RODAJE

Las calles de rodaje son las que permiten el movimiento seguro y rápido de las aeronaves en la superficie, los cambios de dirección de las calles de rodaje, no deben ser pronunciados.

Resistencia similar la pista principal. El ancho de la pista corresponde a 22 m por el tipo de clave.

Se obtendrá una resistencia de un pavimento destinado a las aeronaves de masa, superior a 5,700 kg.

6.2.10 PLATAFORMAS

Deberían proveerse plataformas donde sean necesarias para que el embarque y desembarque de pasajeros, carga o correo, así como las operaciones de servicio a las aeronaves puedan hacerse sin obstaculizar el tránsito del aeródromo.

6.2.10.1 Extensión De Las Plataformas

El área total de las plataformas debería ser suficiente para permitir el movimiento rápido del tránsito de aeródromo en los períodos de densidad máxima prevista.

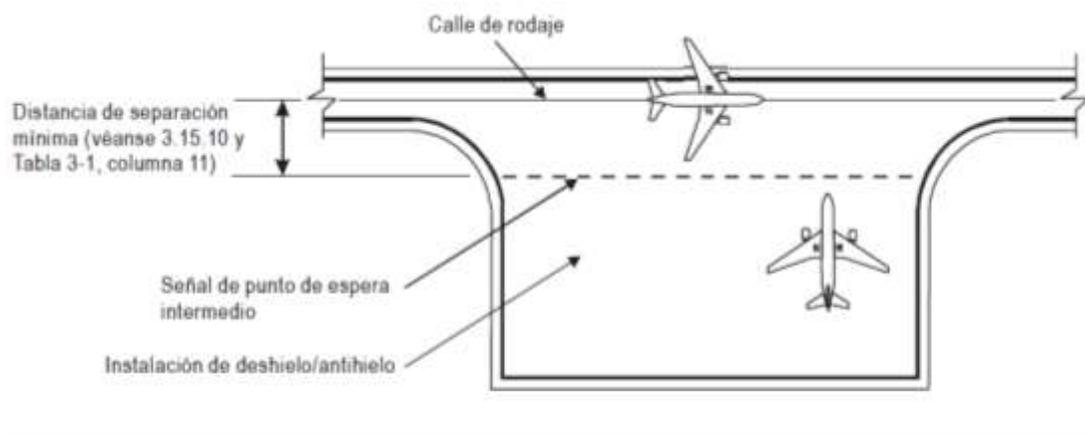


Figura 3-4. Distancia de separación mínima en las instalaciones

6.3 PROGRAMA CUANTITATIVO

○ Zona Edificio Terminal

ÁREA	Ambiente	Sup. Parcial (m2)	N° de ambientes	Sup. Total (m2)
ADMINISTRACION	Mostradores de información, reclamos y ODECO.	120	1	120
	Centro de Operaciones	18	1	18
	Secretaria de Comunicaciones y Transporte	20	1	20
	Oficina de Contabilidad	20	1	20
	Sala de Reuniones	56	1	56
	Oficina de Gerente Gral. y Secretaria	40	1	40
	Oficina de Jefe de Operaciones y Secretaria	40	1	40
	Sanitarios H/M	26	1	26
TOTALES			8	340

ÁREA	Ambiente	Sup. Parcial (m2)	N° de ambientes	Sup. Total (m2)
COUNTERS Y AEROLINEAS	Mostradores de Aerolíneas	12	12	144
	Oficinas de Apoyo	16	12	192
	Administración Gral. de Empresa	18	12	216
	Almacén y Deposito Gral.	18	12	216
	Sala de Reuniones	40	2	80
	Sala de Estar	30	2	60
	Comedor del Personal	120	2	240
	Cocina	30	2	60

	Despensa diaria	10	2	20
	Lavandería	12	2	24
	Kiosco	15	2	30
	Almacén General	25	2	50
	Sanitarios del Personal	35	4	140
	Control y Monitoreo	46	2	46
	Estar pilotos y sobrecargos	34	2	34
TOTALES			72	1552

ÁREA	Ambiente	Sup. Parcial (m2)	N° de ambientes	Sup. Total (m2)
CONCESIONES	Cabinas Telefónicas	38	4	152
	Telefonía e Internet	94	4	376
	Tiendas de regalo	15	8	120
	Tiendas de periódico, revistas y otros	28	12	336
	Of. De casa de cambios	46	2	92
	Restaurante	160	2	320
	Cocina	40	2	80
	Despensa diaria	10	2	20
	Lavandería	12	2	24
	Kiosco	15	2	30
	Almacén General	25	2	50
	Sala de Estar del Personal	27	2	54
	Sanitarios	35	4	140
TOTALES			48	1794

ÁREA	Ambiente	Sup. Parcial (m2)	N° de ambientes	Sup. Total (m2)
SALIDAS INTERNACIONALES	Vestíbulo de documentación	1	1	110
	Mostrador de documentación y registro de equipaje	1	1	28
	Sala de espera general	1	1	538
	Migración	34	1	34
	Aduana	40	1	40
	Sanidad	62	1	62
	Sanitarios del Personal H/M	18	1	18
	Sala de Embarque General	635	1	635
	Oficina de Control de pases	15	3	45
	Salad de Última Espera	70	3	210
	Sala Vip	35	1	35
	Rampa de conexión	45	3	135
	Concesiones	22	6	132
	Cafetería	60	1	60
	Kiosco	14	1	14
	Cocina	30	1	30
Sanitarios H/M	44	2	88	
TOTALES			25	2196

ÁREA	Ambiente	Sup. Parcial (m2)	N° de ambientes	Sup. Total (m2)
LLEGADAS INTERNACIONAL ES	Retiro de equipaje	30	3	90
	Concesiones	22	12	264
	Sala de Llegadas General	635	1	635
	Oficina de Equipaje Extraviado	34	1	34
	Migración	34	1	34

	Aduana	40	1	40
	Sanidad	62	1	62
	Sanitarios H/M	44	2	88
	Sanitarios del Personal H/M	18	1	18
TOTALES			23	1265

ÁREA	Ambiente	Sup. Parcial (m2)	N° de ambientes	Sup. Total (m2)
SALIDAS NACIONALES	Vestíbulo de documentación	1	1	110
	Mostrador de documentación y registro de equipaje	1	1	28
	Sala de espera general	1	1	538
	Apoyo	34	1	34
	Aduana	40	1	40
	Sanidad (en caso de epidemia)	62	1	62
	Sanitarios del Personal H/M	18	1	18
	Sala de Embarque General	635	1	635
	Oficina de Control de pases	15	3	45
	Salad de Última Espera	70	3	210
	Sala Vip	35	1	35
	Rampa de conexión	45	3	135
	Concesiones	22	6	132
	Cafetería	60	1	60
	Kiosco	14	1	14
	Cocina	30	1	30
Sanitarios H/M	44	2	88	
TOTALES			25	2196

ÁREA	Ambiente	Sup. Parcial (m2)	N° de ambientes	Sup. Total (m2)
LLEGADAS NACIONALES	Retiro de equipaje	30	3	90
	Concesiones	22	12	264
	Sala de Llegadas General	635	1	635
	Oficina de Equipaje Extraviado	34	1	34
	Oficina de control y apoyo	34	1	34
	Aduana	40	1	40
	Sanidad	62	1	62
	Sanitarios H/M	44	2	88
	Sanitarios del Personal H/M	18	1	18
TOTALES			23	1265

○ **Zona de Carga**

ÁREA	Ambiente	Sup. Parcial (m2)	N° de ambientes	Sup. Total (m2)
CARGA	Acceso sector terrestre	1400	2	2800
	Carga de Movimiento Internacional y Nacional	10	12	120
	Almacén de Carga	18	12	216
	Baño	1	12	12
	TOTALES			38

○ **Torre de Control**

ÁREA	Ambiente	Sup. Parcial (m2)	N° de ambientes	Sup. Total (m2)
TORRE DE CONTROL	Fuste	30	1	30
	Subcabina: -Cocina comedor	21	1	21
	-Sala de Estar	21	1	21

-Oficina	21	1	21
- Oficina 2	21	1	21
- Sanitario H/M	2,5	2	5
-Escalera y ascensor	13	1	13
Cabina:			
-Subestación	35	1	35
-Área de observación	35	1	35
-Radar	35	1	35
-Meteorología	35	1	35
- Sanitario H/M	2,5	2	5
-Escalera y ascensor	13	1	13
TOTALES		15	290

○ **Edificio Anexo a la Torre de Control**

ÁREA	Ambiente	Sup. Parcial (m2)	N° de ambientes	Sup. Total (m2)
BLOQUE DE APOYO	Laboratorio	20	1	20
	Servicios Meteorológicos	18	1	18
	Radar, Radio Ayudas, Comunicación e Información Aeronáutica	58	1	58
	Archivos	5	1	5
	Sala de Reuniones	25	1	25
	Cocina-Comedor	25	1	25
	Sanitarios H/M	10,5	2	21
	TOTALES			7

○ Zona de Hangares

ÁREA	Ambiente	Sup. Parcial (m2)	N° de ambientes	Sup. Total (m2)
HANGARES	Oficina Técnica	12	20	120
	Baño	5	20	100
	Deposito	16	20	320
	Hangar Tipo 1	3400	2	6,800
	Hangar Tipo 2	3200	2	6,400
	Hangar Tipo 3	3000	2	6,000
	Hangar Tipo 4	2800	2	5,600
	Hangar Tipo 5	2600	2	5,200
	Hangar Tipo 6	2400	2	4,800
TOTALES			72	35,340

○ Contraincendios

ÁREA	Ambiente	Sup. Parcial (m2)	N° de ambientes	Sup. Total (m2)
CONTRAINCENDIOS	Garaje	208	1	208
	Oficina Técnica	12	1	12
	Almacén	12	1	12
	Taller y Deposito	11	1	11
	Cuarto de Instalaciones	11	1	11
	Dormitorios	26	1	26
	Comedor	22	1	22
	Cocina y Despensa	14	1	14
	Aula de Capacitación	26	1	26
	Baños y Vestidores	35	1	35
TOTALES			10	377

- Lado Aire

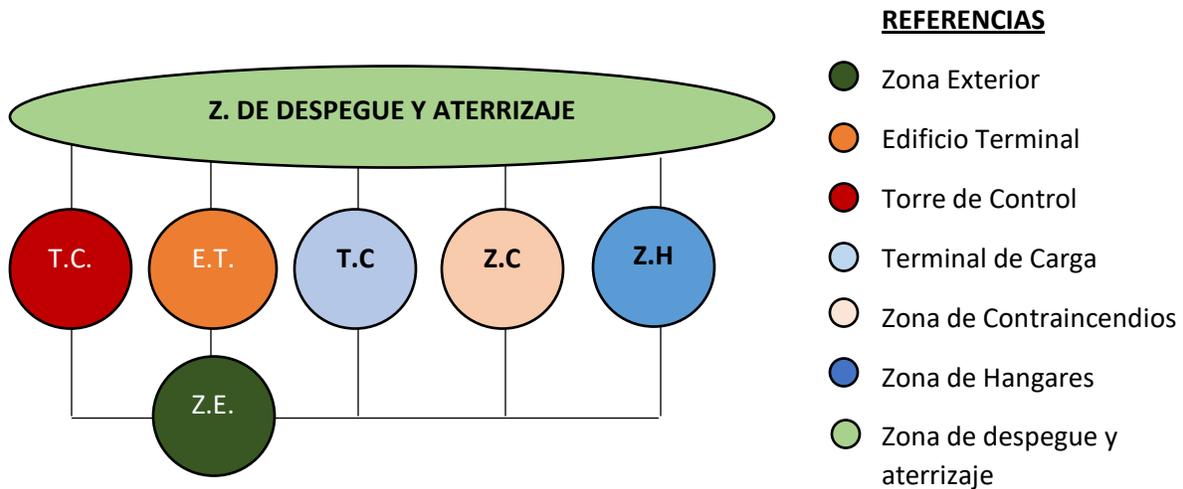
ÁREA	Tipo	Sup. Parcial (m2)	N°	Sup. Total (m2)
MANIOBRAS	Plataforma de Terminal Aérea	70,250	1	70,250
	Plataforma de Terminal de Carga	31,000	1	31,000
	Plataforma de Hangares	78,000	1	78,000
	Pista de Aterrizaje	2,150,000	1	2,150,000
	Calle de Rodaje A	100,698	1	100,698
	Calle de Rodaje B	90,365	1	90,365
	Calle de Rodaje C	1,047	4	4188
	Calle de Rodaje D	911	1	911
	Pista de Proyección	1,720	1	1,720
TOTALES			9	2'347,882

Zona Exterior

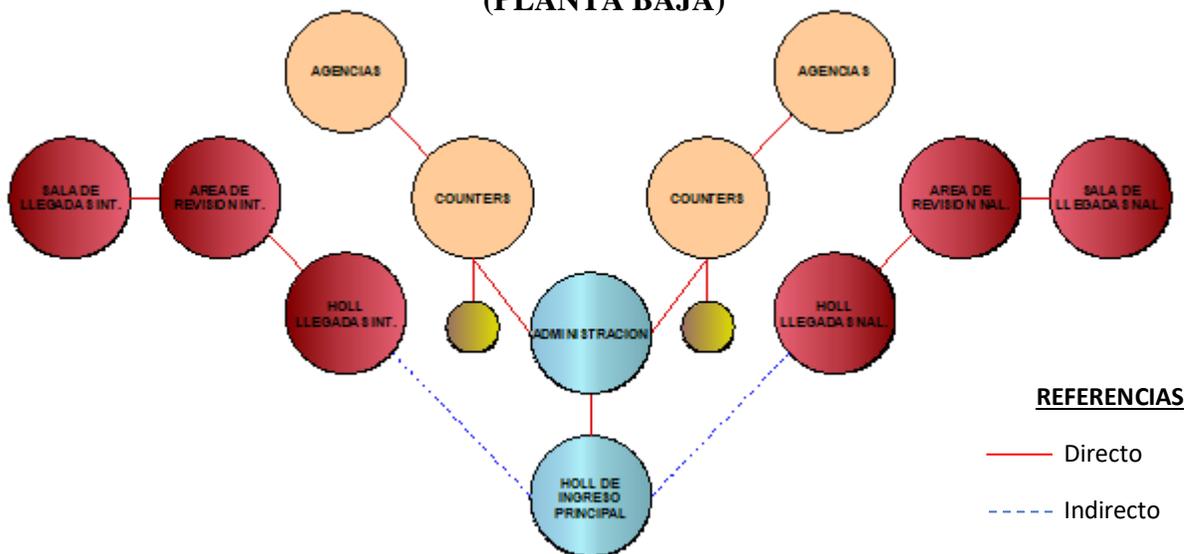
ÁREA	Sector	Lugar	N°	Sup. Total (m2)
AREA LIBRE	Área verde	Lado Aire	1	665,040
	Área verde (Proyectada)	Lado Aire	1	231,400
	Área verde (Proyectada)	Lado Tierra	1	347,390
	Estacionamiento (Torre de control)	Lado Tierra	1	1,080
	Estacionamiento (Terminal Aeropuerto)	Lado Tierra	2	3,640
	Estacionamiento (Taxi Publico)	Lado Tierra	2	3,844
	Estacionamiento (Publico)	Lado Tierra	2	12,000
	Estacionamiento (Zona de Carga)	Lado Tierra	2	1940
	Estacionamiento (Zona de Contraincendios)	Lado Tierra	1	770
	Estacionamiento (Z. de Combustible)*	Lado Tierra	1	1960
	Vías	Lado Tierra	1	325,000
TOTALES			15	1'594,064

6.4 ESQUEMA FUNCIONAL.-

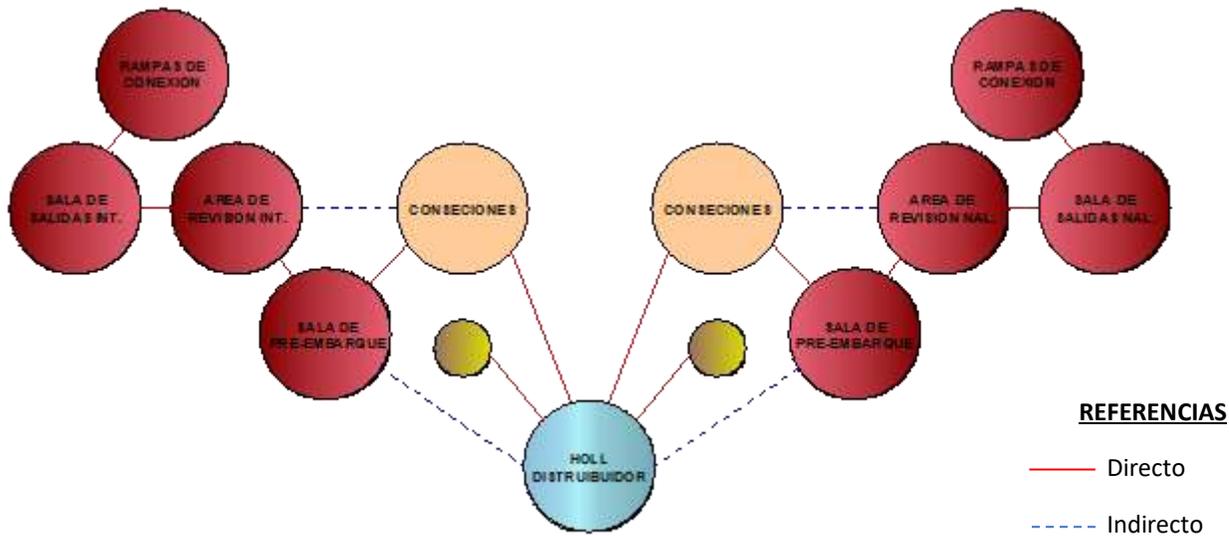
El esquema funcional se mostrara los procesos que se llevan a cabo en un diagrama, con las estructuras primarias y secundarias. Primeramente se realizara un diagrama por zonas que componen todo el aeropuerto, ya que por la magnitud del proyecto y después se lo podrá diferenciar las áreas por bloques.



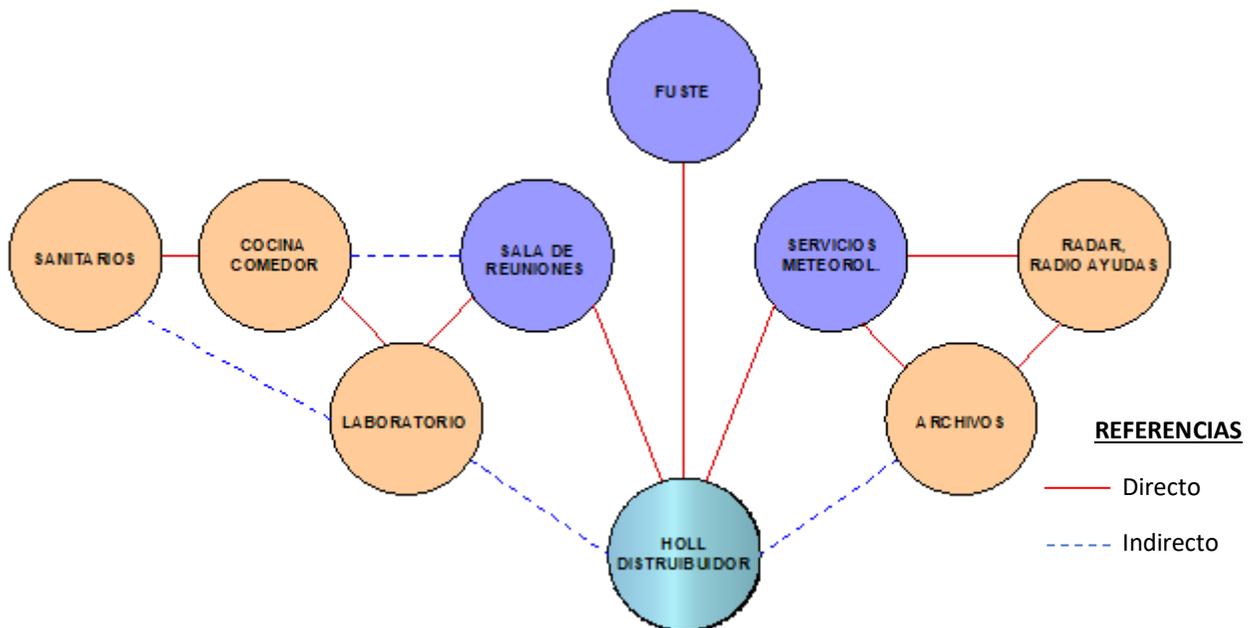
ESQUEMA FUNCIONAL DEL EDIFICIO TERMINAL (PLANTA BAJA)

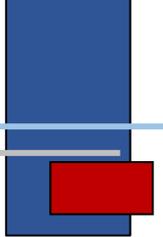


**ESQUEMA FUNCIONAL DEL EDIFICIO TERMINAL
(PLANTA ALTA)**

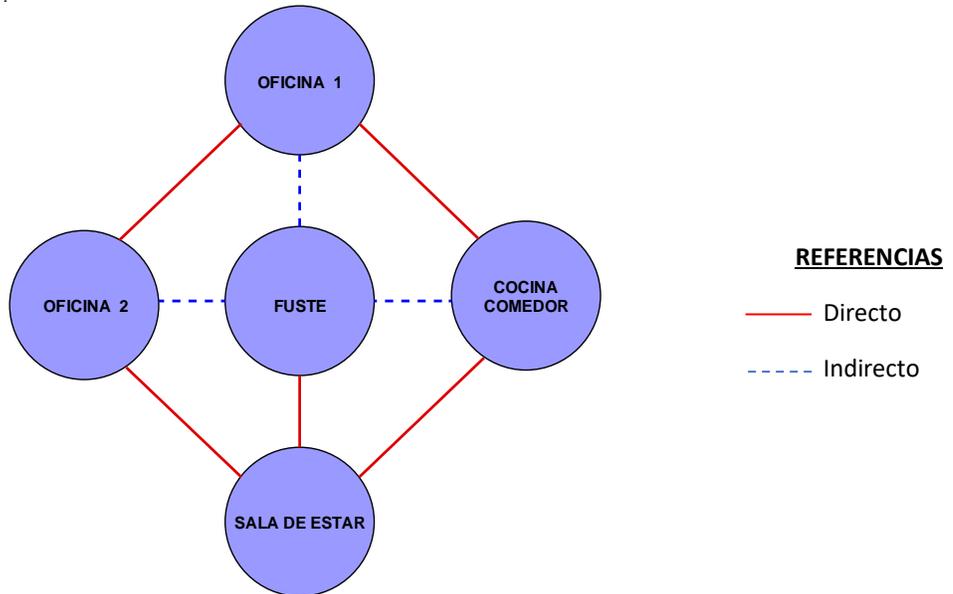


ESQUEMA FUNCIONAL DEL EDIFICIO ANEXO A LA TORRE DE CONTROL

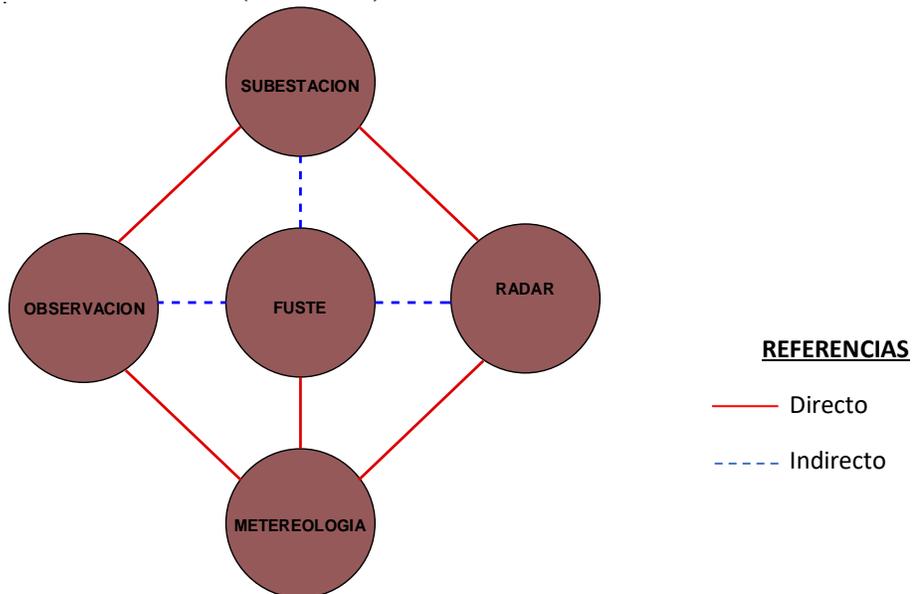




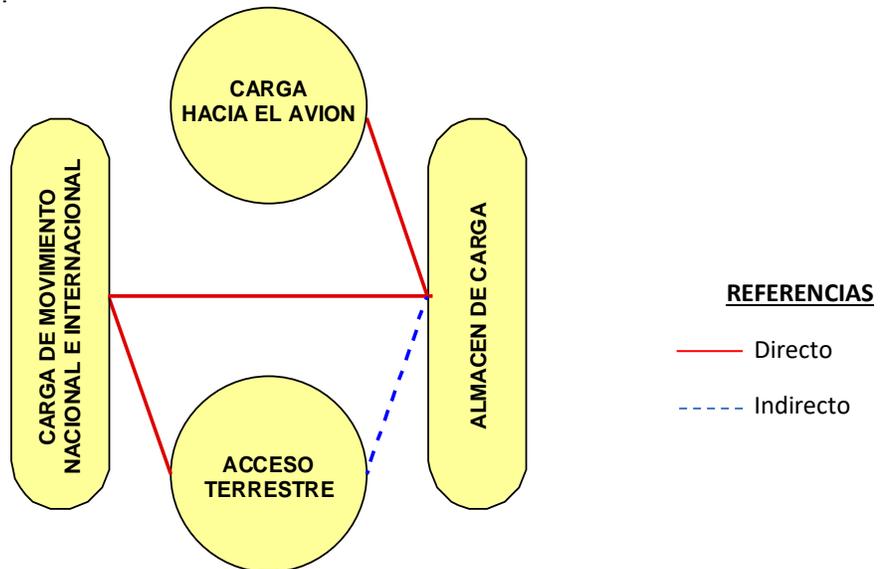
ESQUEMA FUNCIONAL DE TORRE DE CONTROL (SUBCABINA)



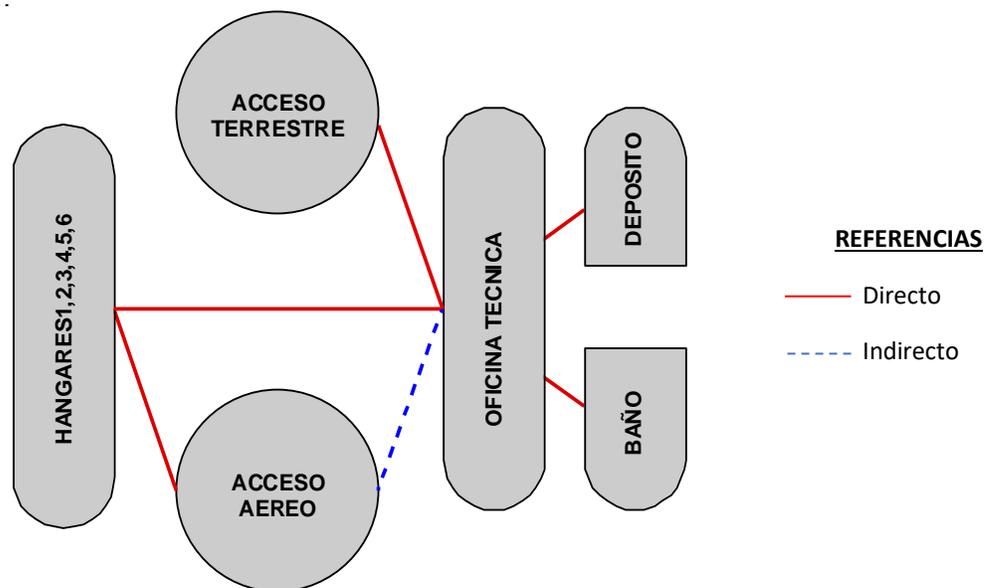
ESQUEMA FUNCIONAL DE TORRE DE CONTROL (CABINA)



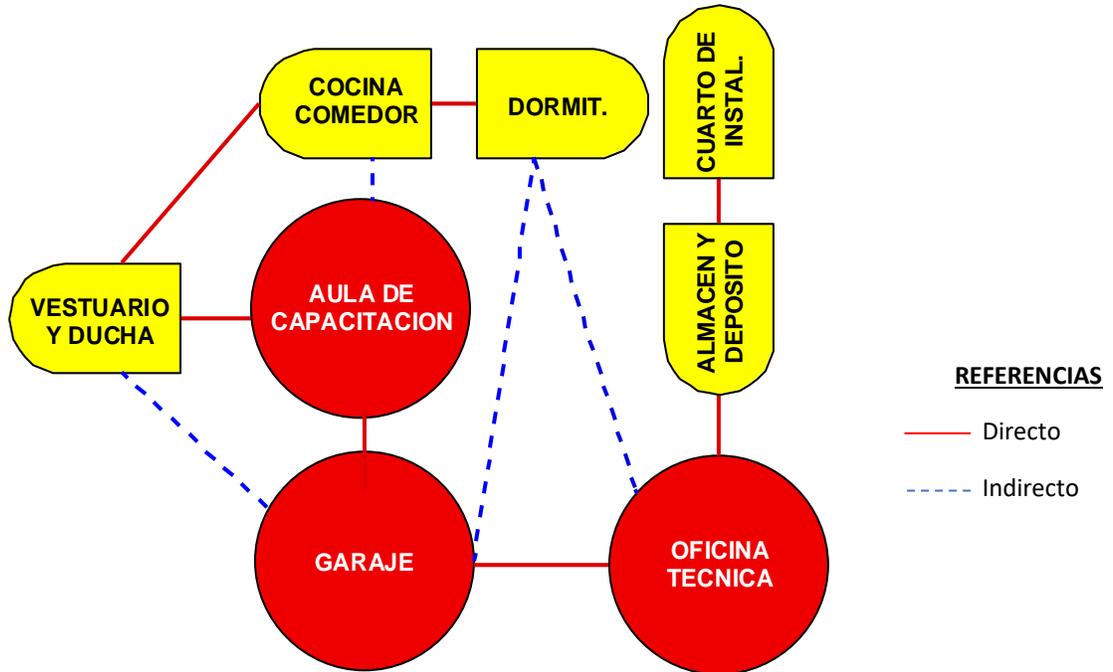
ESQUEMA FUNCIONAL DE ZONA DE CARGA



ESQUEMA FUNCIONAL DE ZONA DE HANGARES

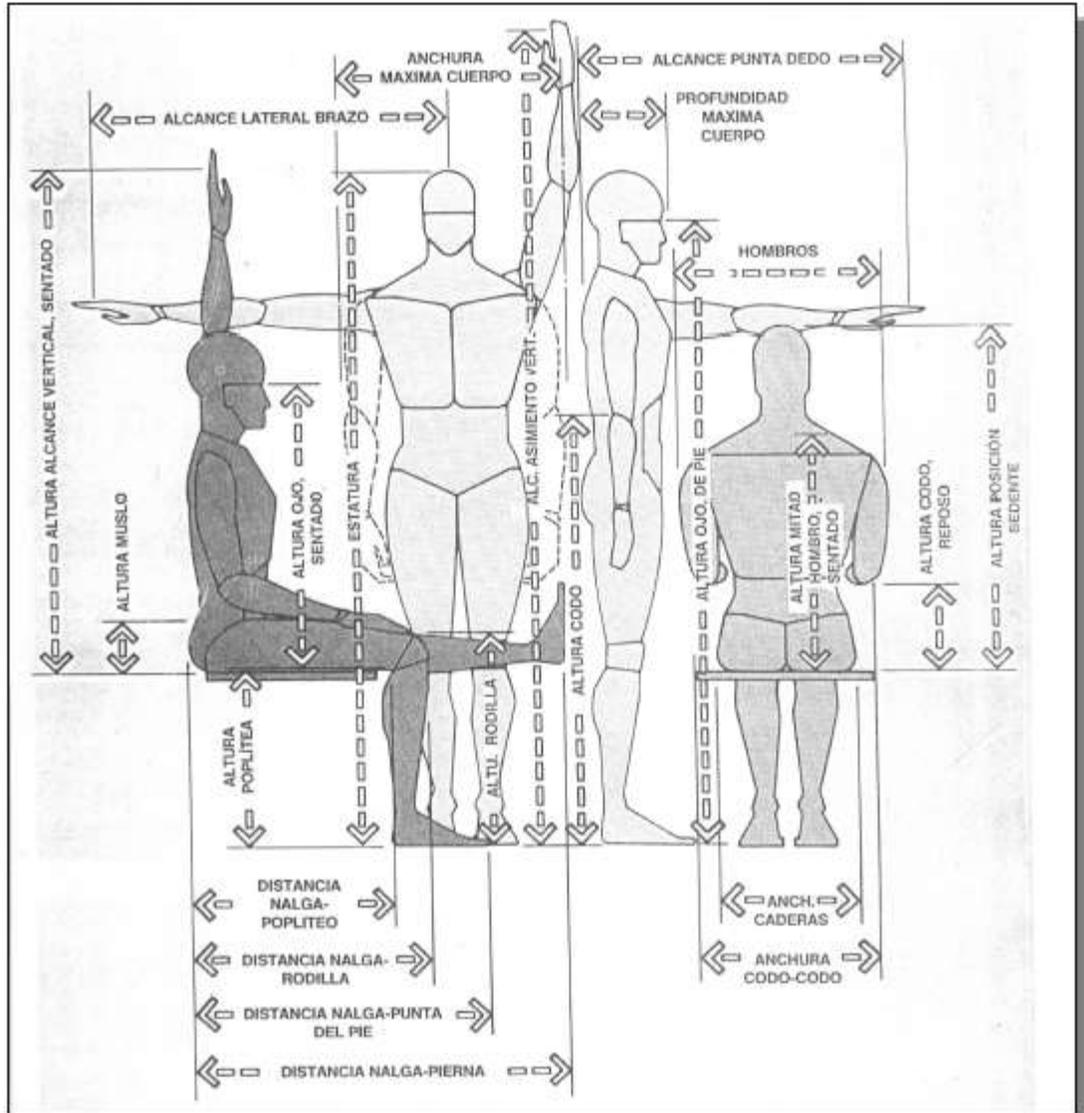


ESQUEMA FUNCIONAL DE ZONA DE CONTRAINCENDIO



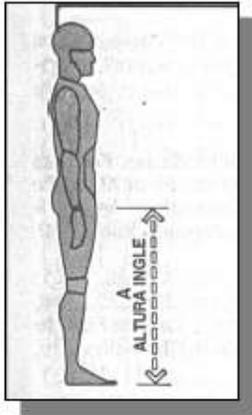
6.5 ANTROPOMETRIA.-

6.5.1 DIMENSIONES HUMANAS DE MAYOR USO.-

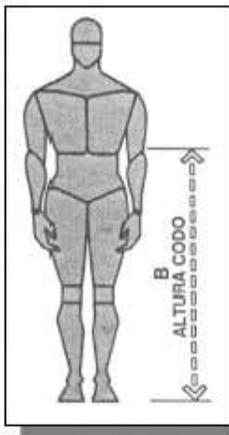


		PESO
		Kg.
95	HOMBRES	97,7
	MUJERES	74,9
5	HOMBRES	62,5
	MUJERES	47,4

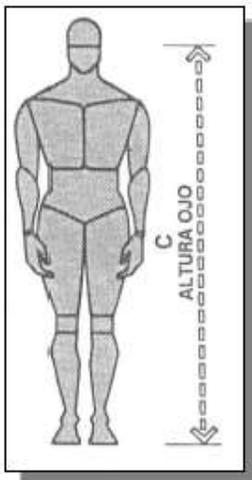
6.6.2 DIMENSIONES ESTRUCTURALES COMBINADAS DEL CUERPO.



		A
		CM.
95	HOMBRES	91,9
	MUJERES	81,3
5	HOMBRES	78,2
	MUJERES	68,2

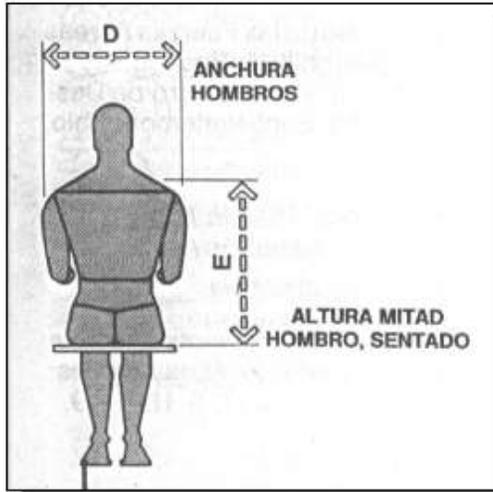


		B
		CM.
95	HOMBRES	120,1
	MUJERES	110,7
5	HOMBRES	104,9
	MUJERES	98



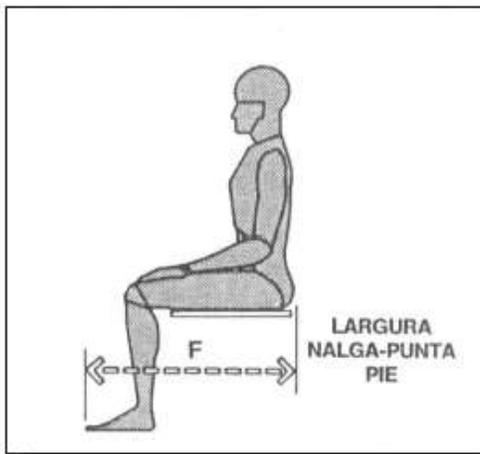
		C
		CM.
95	HOMBRES	174,2
	MUJERES	162,8
5	HOMBRES	154,4
	MUJERES	143

6.6 ERGONOMETRIA.-

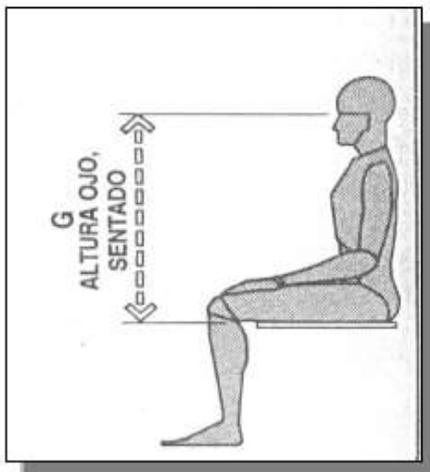


		D
		CM.
95	HOMBRES	52,6
	MUJERES	43,2
5	HOMBRES	44,2
	MUJERES	37,8

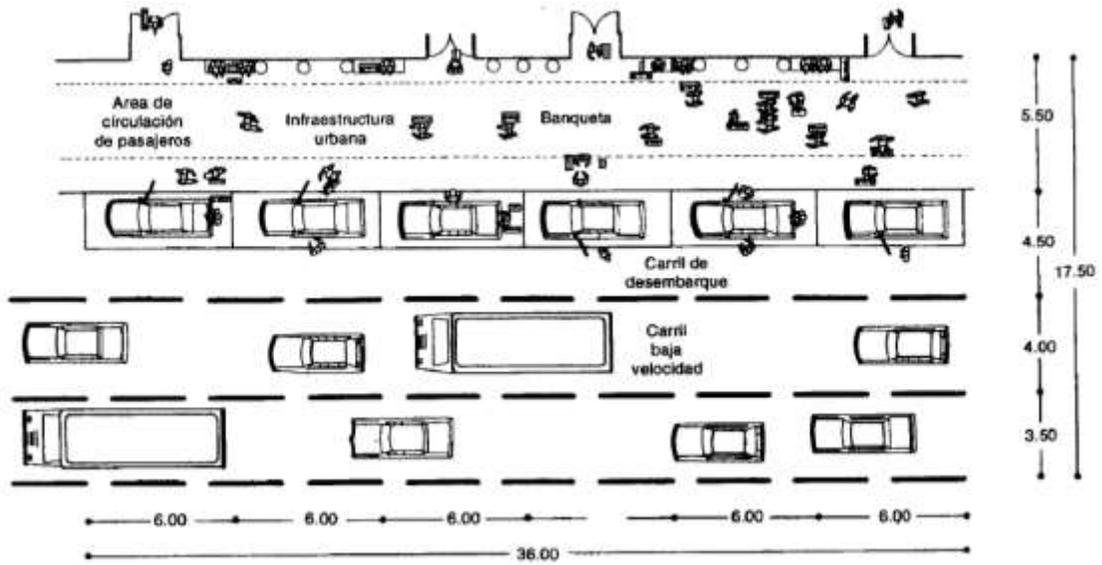
		E
		CM.
95	HOMBRES	69,3
	MUJERES	62,5
5	HOMBRES	60,2
	MUJERES	53,8



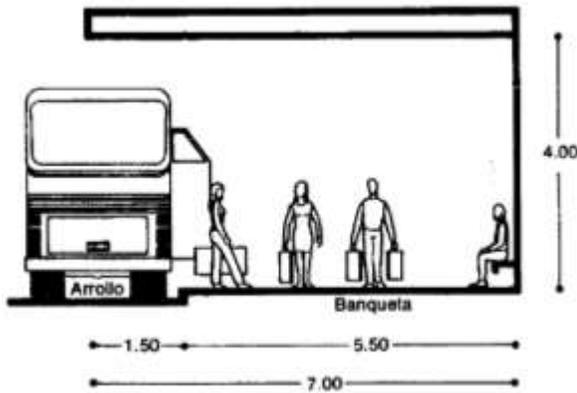
		F
		CM.
95	HOMBRES	94
	MUJERES	94
5	HOMBRES	81,3
	MUJERES	68,6



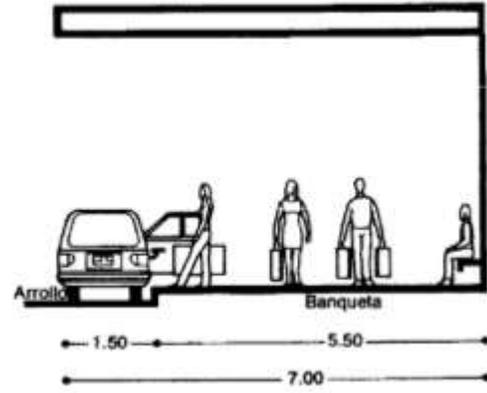
		G
		CM.
95	HOMBRES	86,1
	MUJERES	80,5
5	HOMBRES	76,2
	MUJERES	71,4



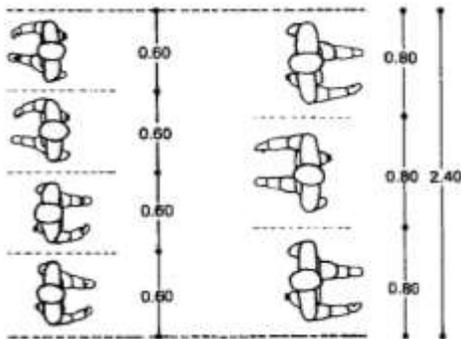
Planta de acera de desembarco



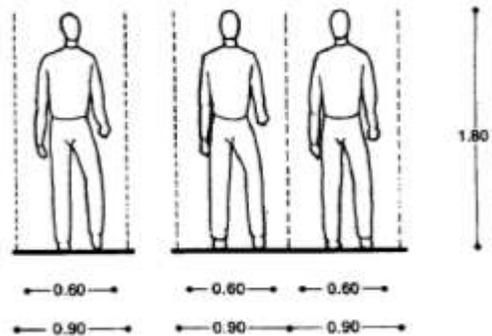
Acera autobús



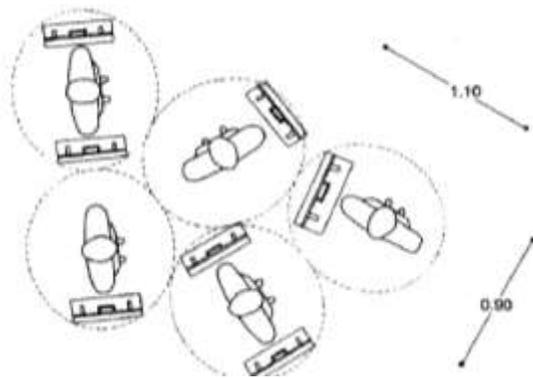
Acera automóvil



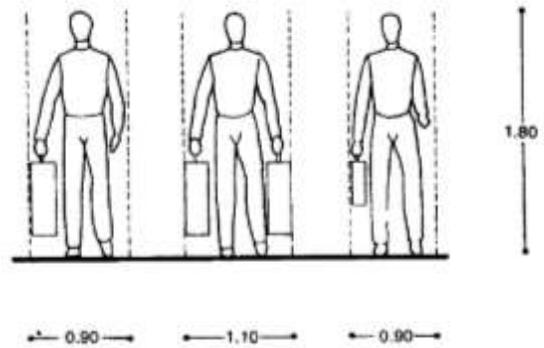
Planta circulación



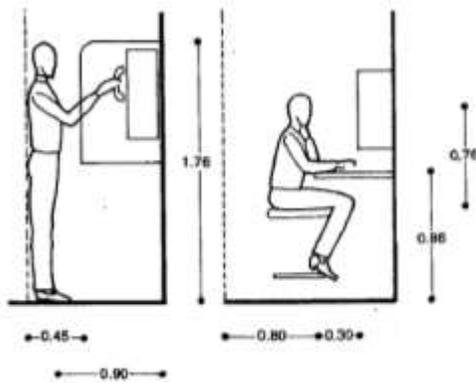
Alzado circulación



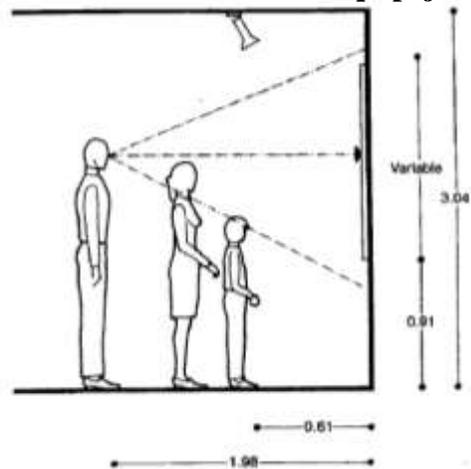
Planta circulación con equipaje



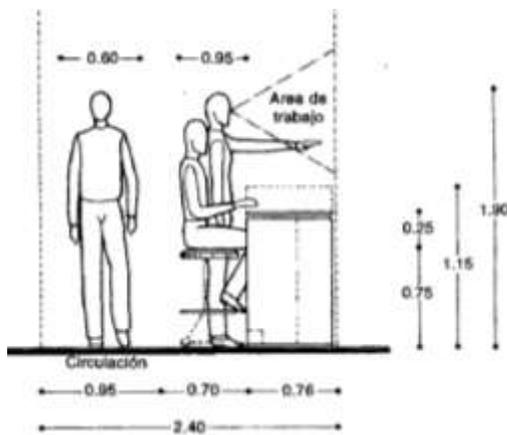
Alzado circulación con equipaje



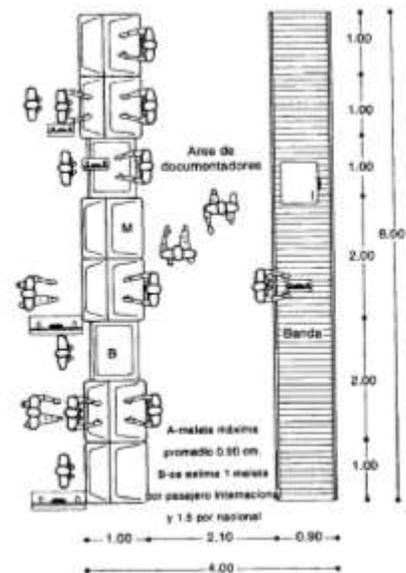
Teléfonos públicos



Área de exposición

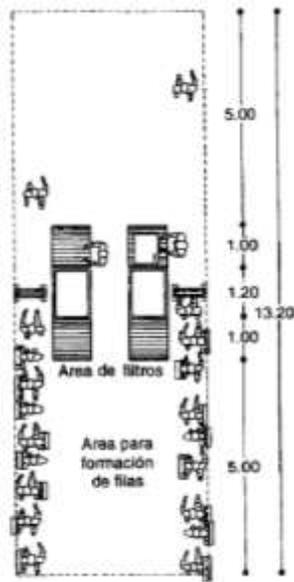


Alzado mostrador de boletos

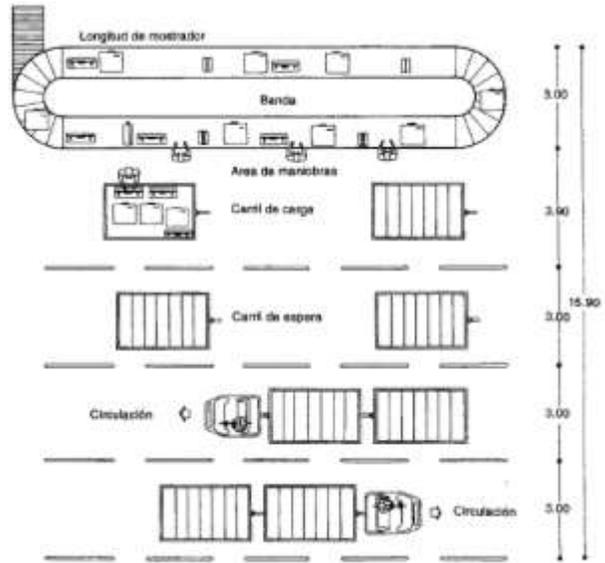


Planta mostrador de boletos

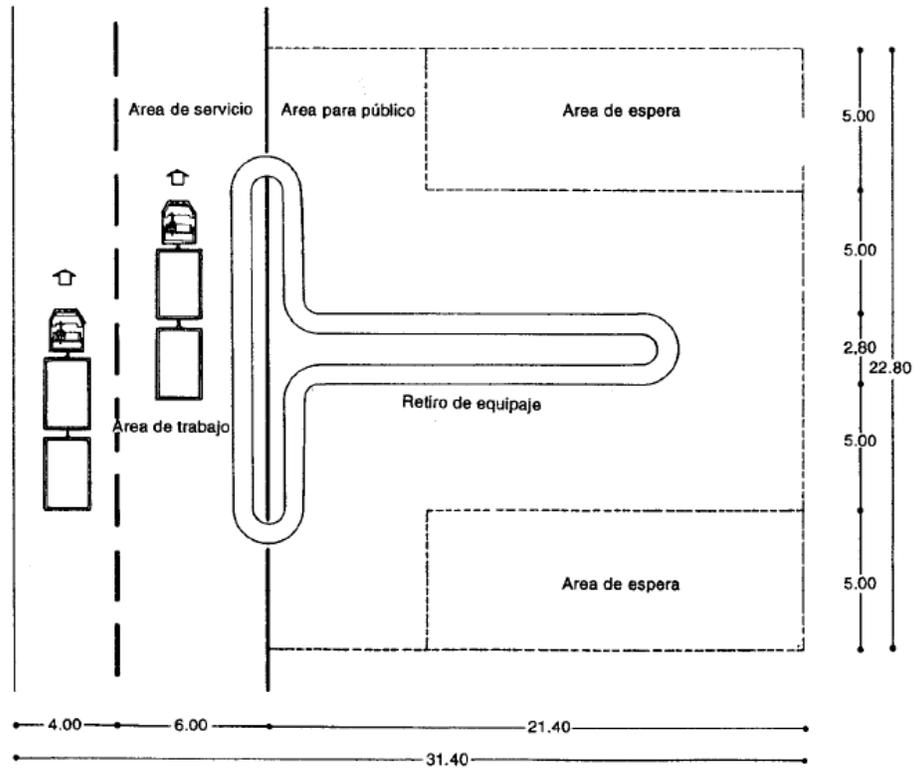
Seguridad



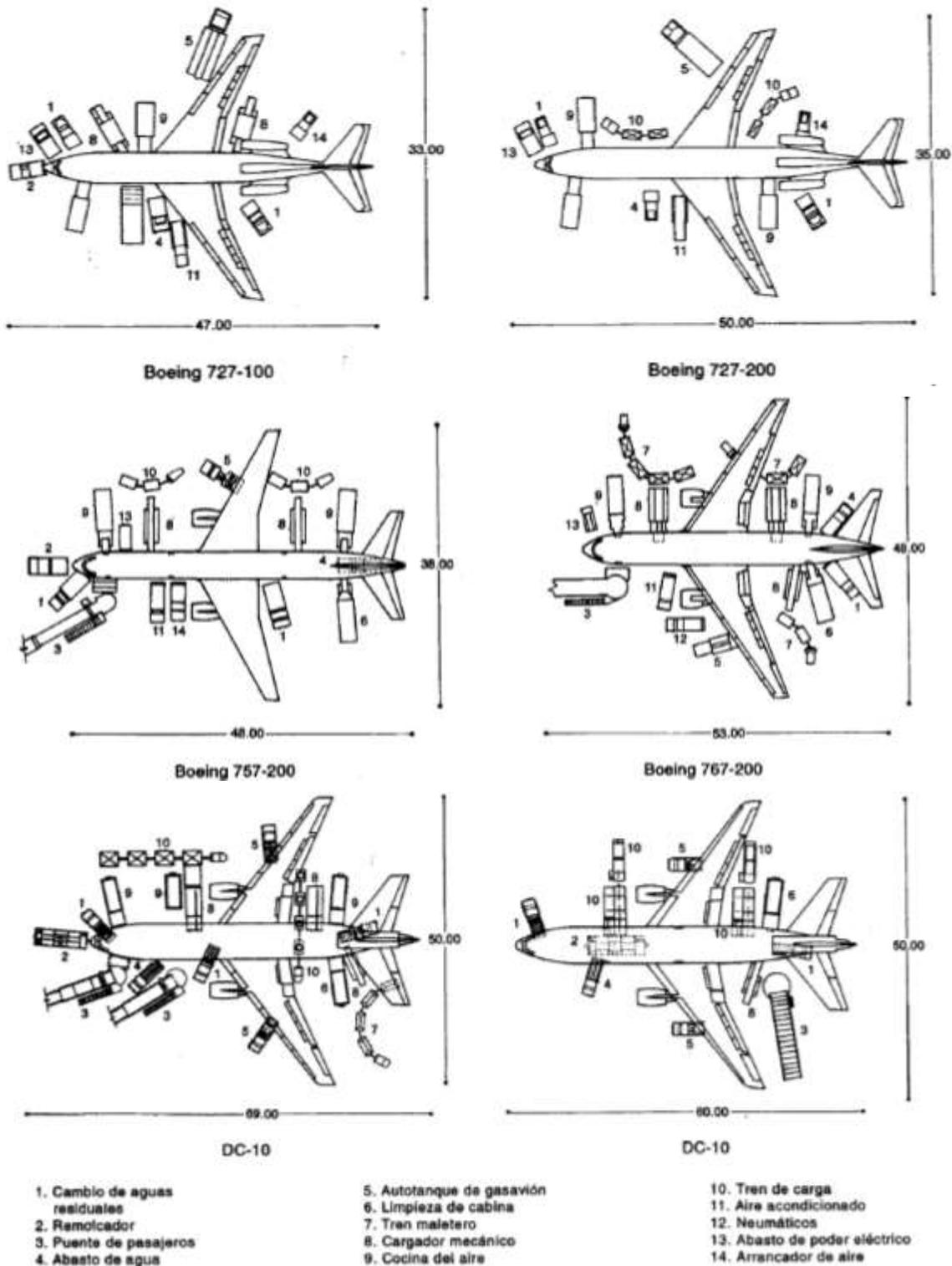
Manejo de Equipaje



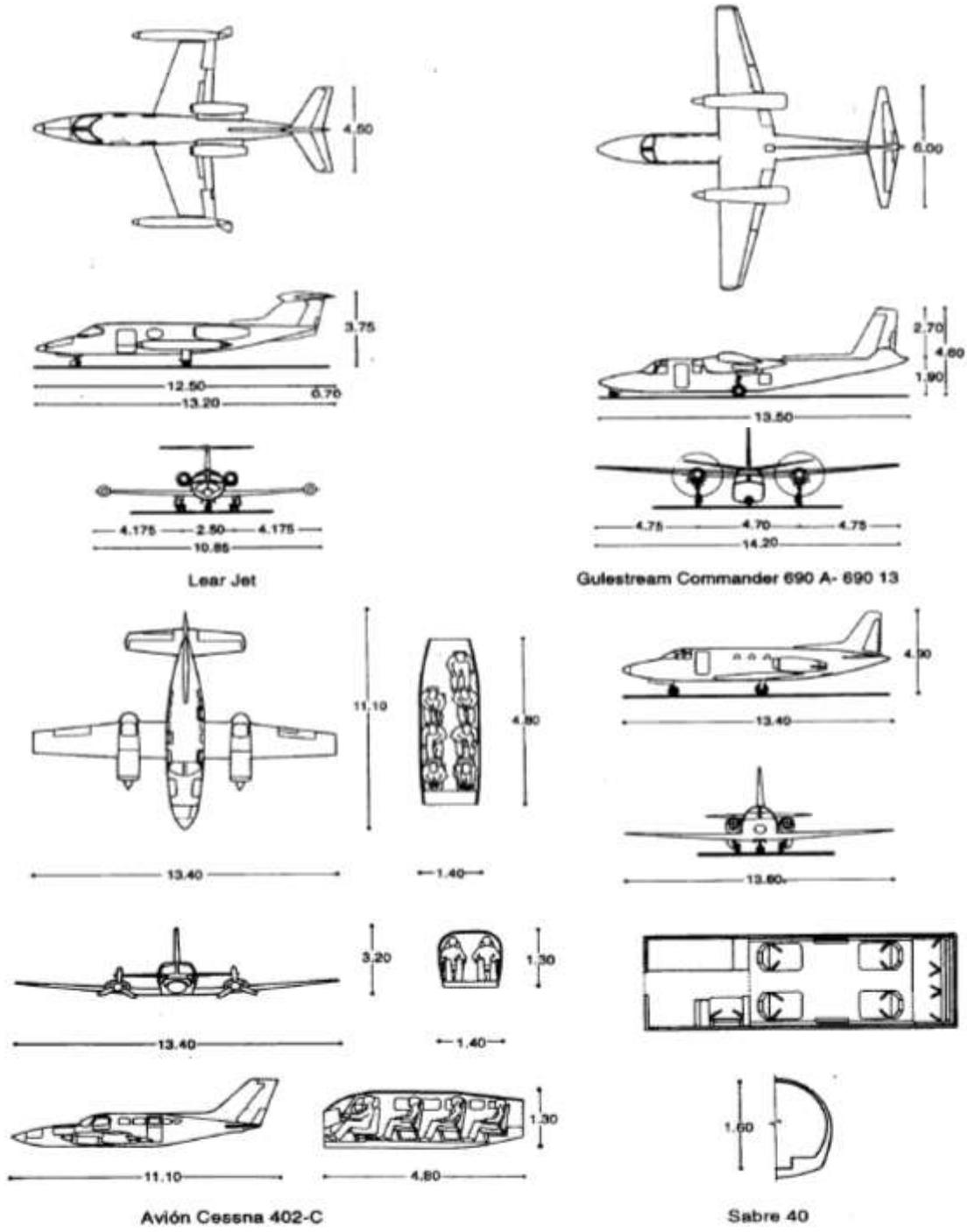
Manejo de equipo de Llegadas



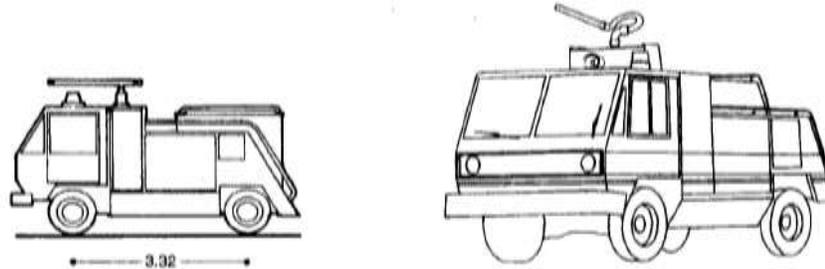
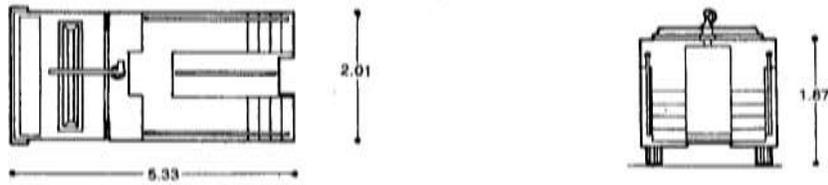
6.6.1 Dimensiones de aviones



6.6 Dimensiones de avionetas y jets



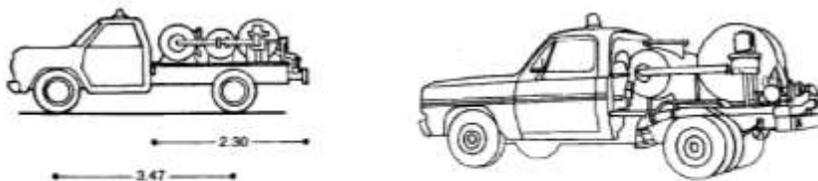
6.6.3. Dimensiones de vehículos con equipos de apoyo y ayuda



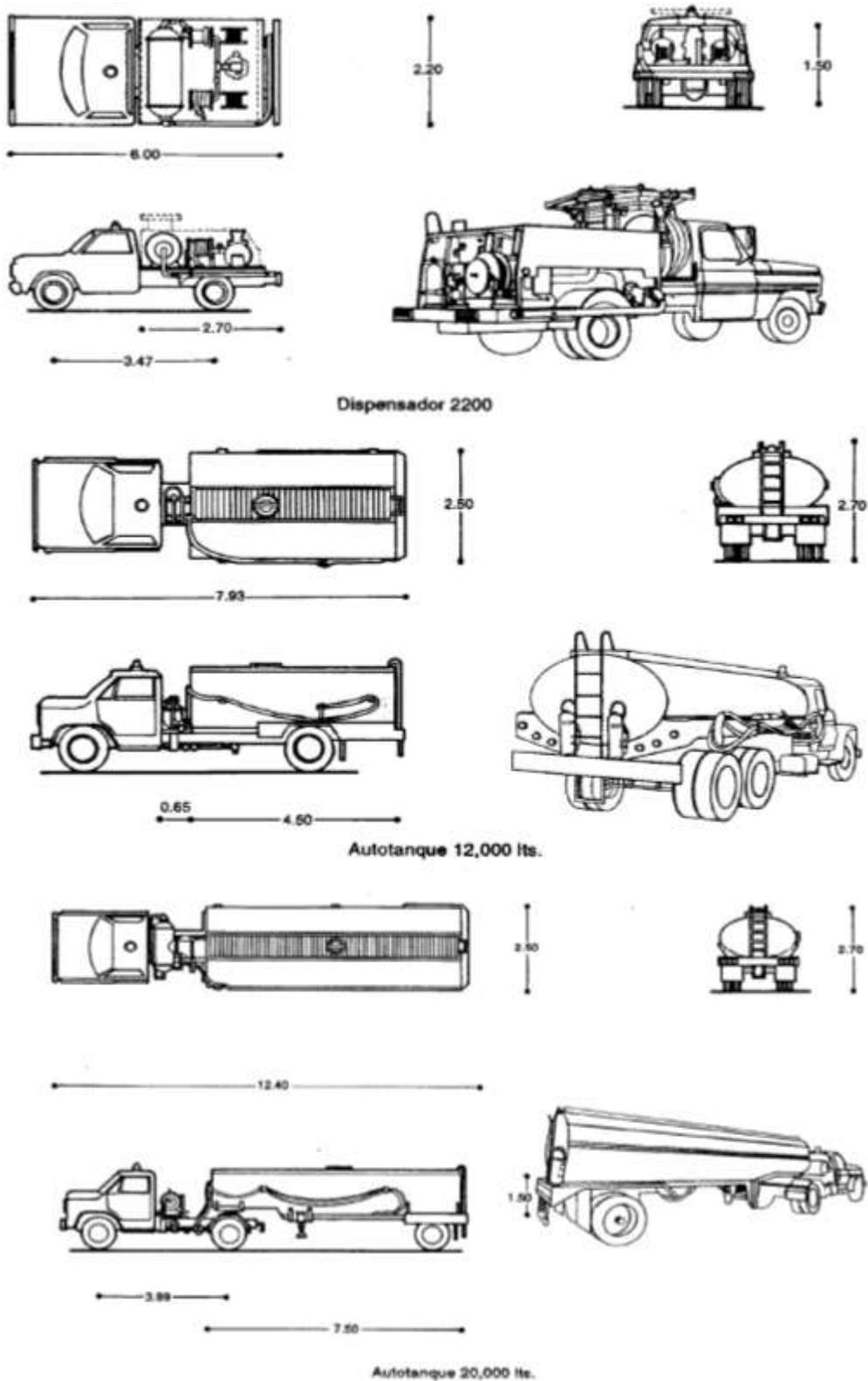
Vehículo de rescate y extinción de incendios



Vehículo para cambio de aguas residuales



Dispensador 1100



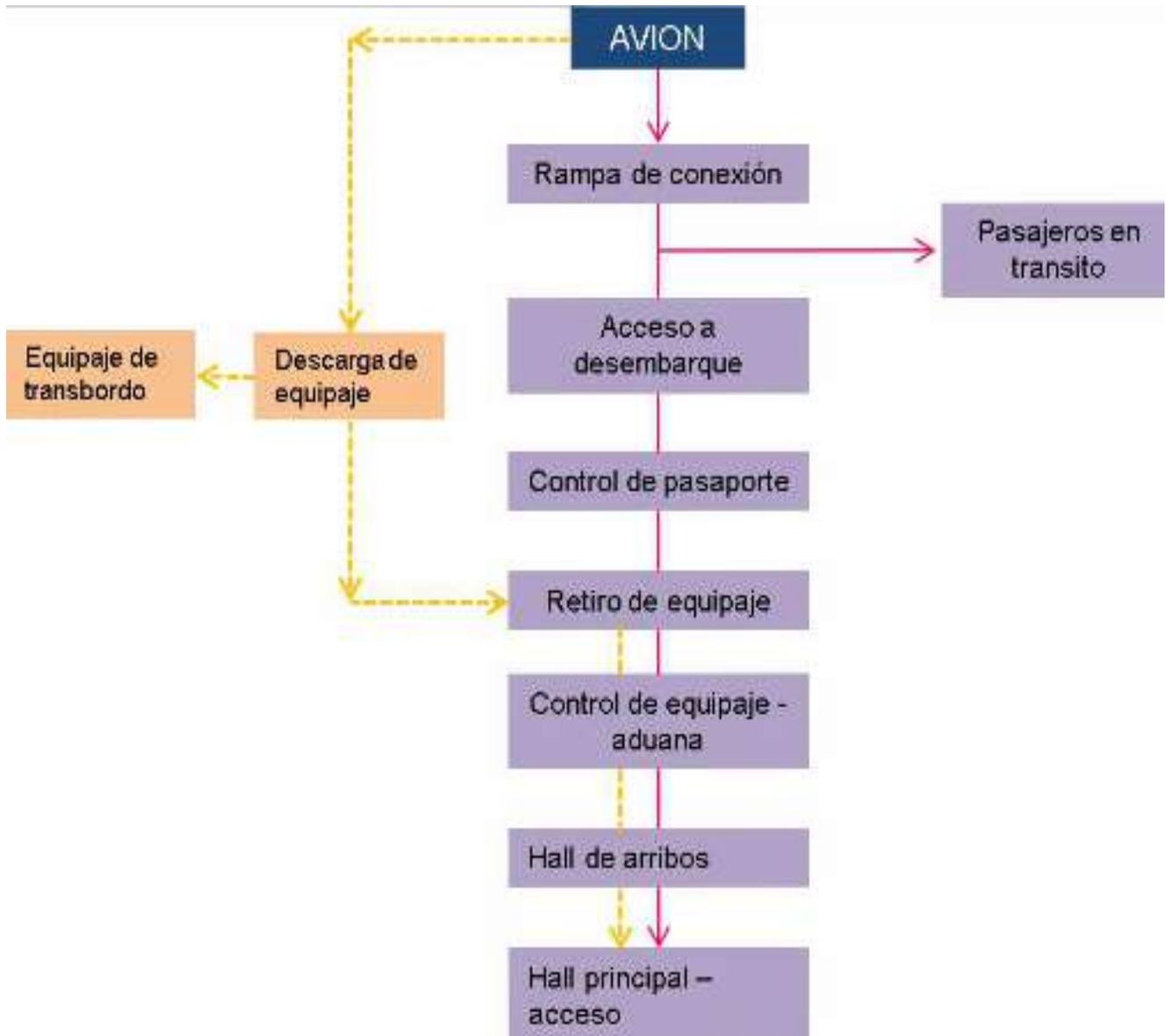
6.7. ANALISIS FUNCIONAL, FORMAL Y TECNOLOGICO

6.7.1 ANALISIS FUNCIONAL

El Edificio Terminal es el bloque de mayor complejidad Funcional, estará conformado en dos niveles. En el primer nivel se ubicaran las áreas de llegadas, las aerolíneas y el área administrativa. En el segundo nivel están las salidas nacionales e internacionales, esto para facilitar el manejo de equipaje

Los siguientes diagramas funcionales presentan más claramente cómo funciona el recorrido del pasajero desde que ingresa al bloque hasta el abordaje del avión y viceversa



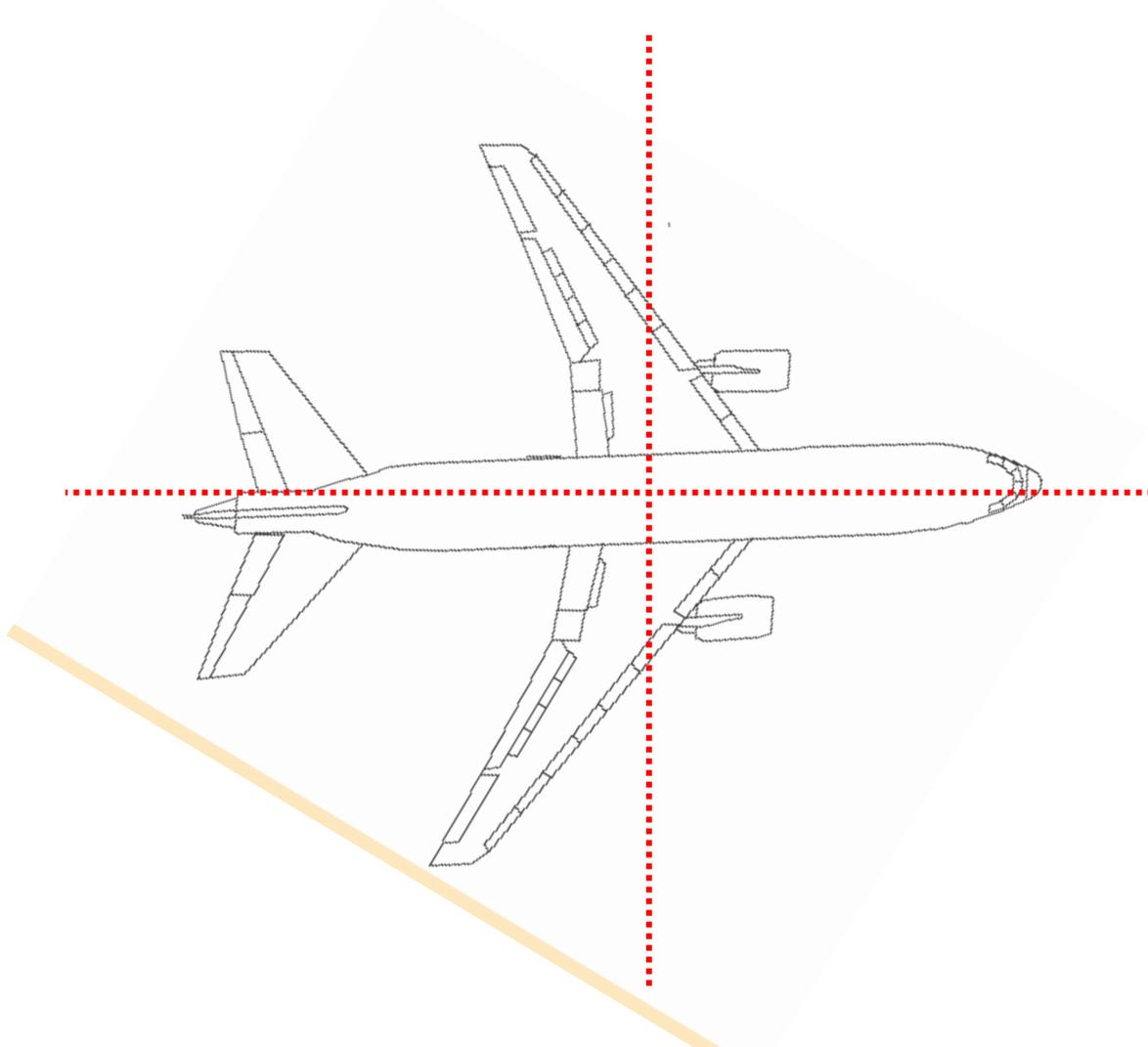


Contará con tres áreas de ingreso una principal dos secundarias que dirigen grandes vestíbulos de salidas y llegadas. Se juega con las dobles alturas, para que ambas plantas puedan estar relacionadas y el usuario pueda observar la magnitud del edificio.

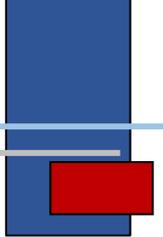
6.7.2 ANALISIS FORMAL

Se utilizó como teoría de diseño la metáfora formal, El concepto de diseño es el avión por ser un elemento base en el movimiento de pasajeros desde el aeródromo al lugar de destino.

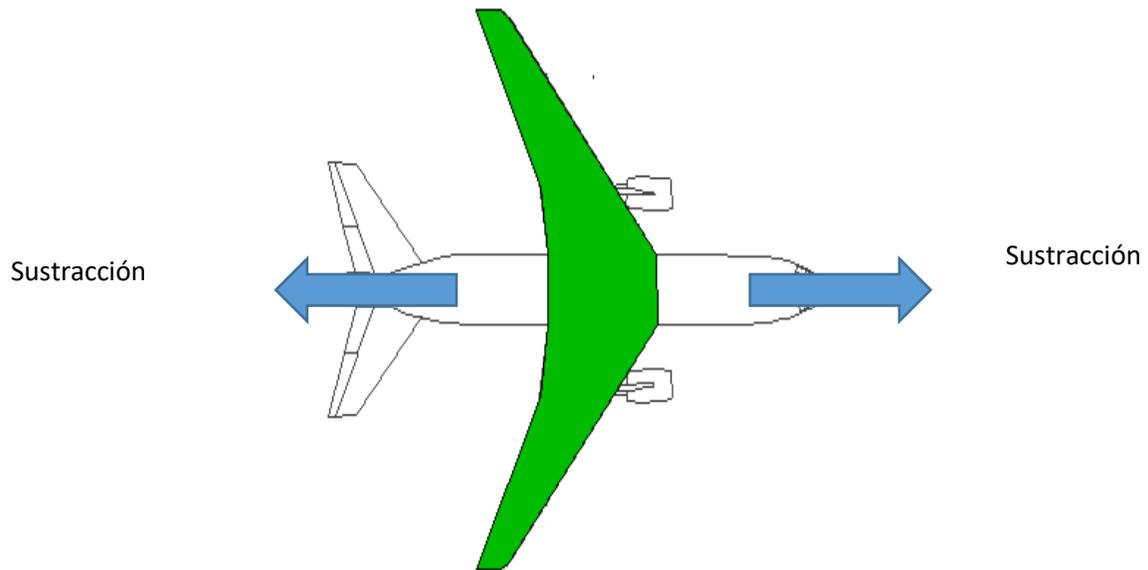
Este elemento posee un eje central que genera simetría, las alas del avión son de carácter ideal para albergar ambientes para el área nacional e internacional



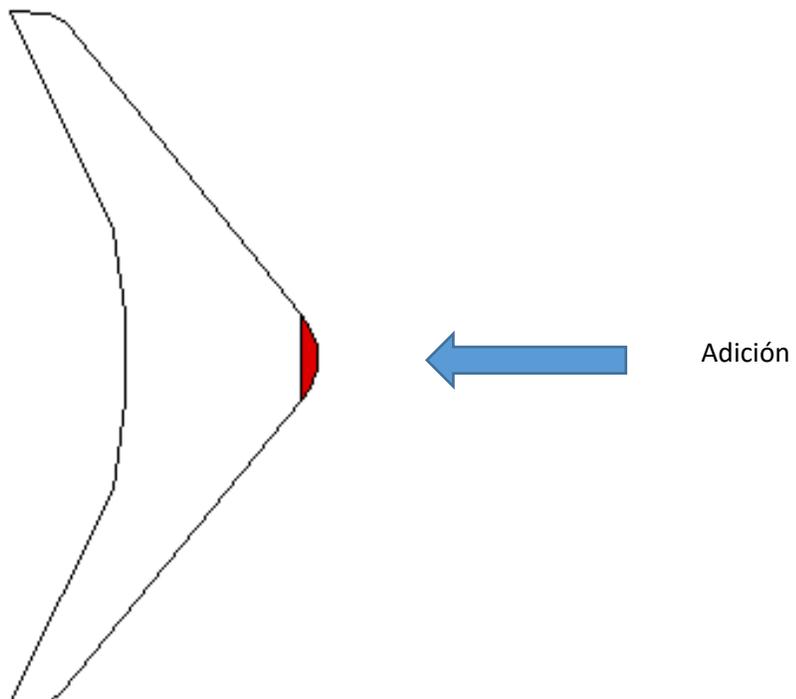
MODELO DE AVION BOING 737



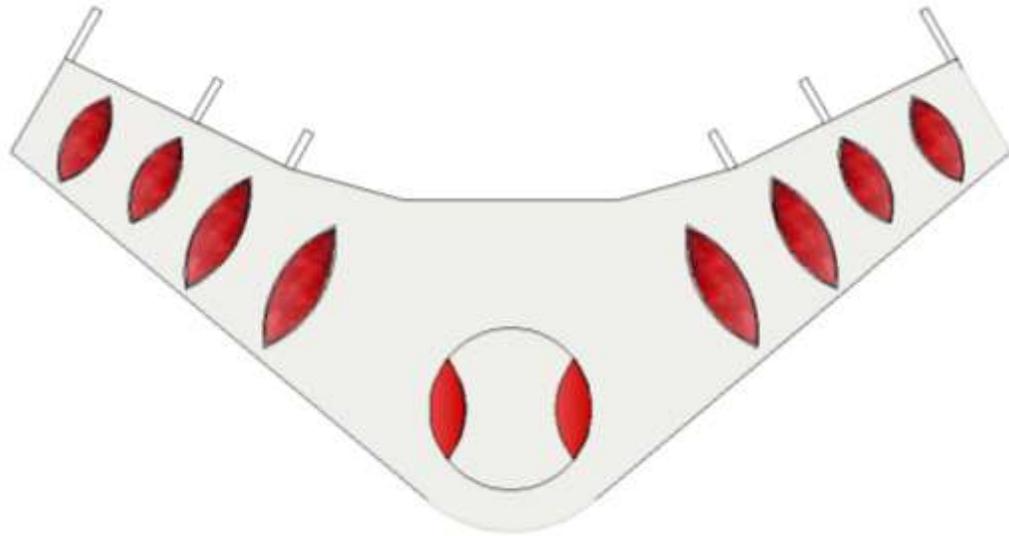
Se realizó una sustracción de elementos que forman parte del objeto y se obtuvo lo siguiente:



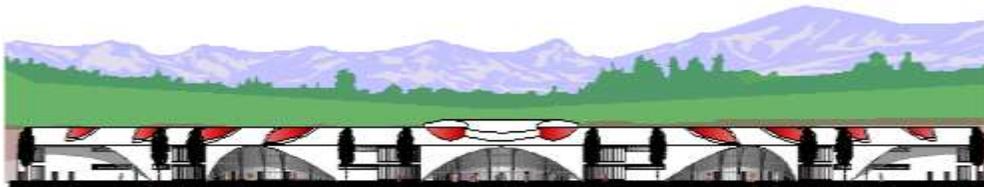
Se adiciono un arco en la parte frontal para generar direccion.



Para las aberturas se utilizó el arco funicular porque es un elemento que forma parte del concepto del avión que le da una característica muy interesante y por sus buenas características portantes.



VISTA EN PLANTA

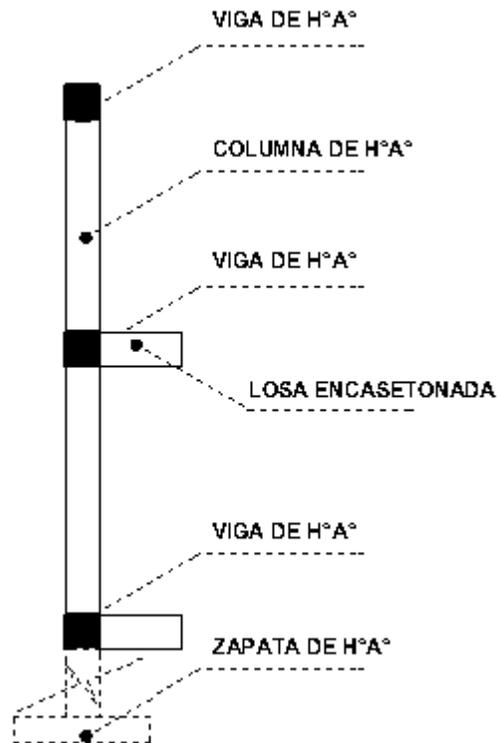


VISTA EN ELEVACION

6.7.3 ANALISIS TECNOLOGICO

Desde el aspecto estructural de bloque, se puede definir, las zapatas, que están conectadas por un sistema de viga de arriostre, que se encarga de evitar deslizamientos, ya que como se lo menciona anteriormente, el suelo de mixto teniendo partes, que son gravosas y otras erosionadas.

Por otro lado también se definen juntas de dilatación, cada 25 a 30 m.; el tipo de losa utilizado es la encase tonada porque las luces del bloque son bastante considerable variando desde 7 a 11 m.



En este grafico se puede observar de cómo está distribuido el sistema estructural, de vigas, zapatas, columnas y vigas de arriostre.

El bloque de carga, los hangares, la torre de control y el bloque de contraincendios poseen un sistema estructural similar al de la terminal aeroportuaria, con cubierta de plancha metálica sostenida con sistema estructural de vector activo y lucernarios de policarbonato en los planos adjuntos se puede observar con detalle las plantas, cortes, elevaciones y las instalaciones que pertenecen a este proyecto.

CAPITULO VII

PROYECTO ARQUITECTÓNICO

7.1. MEMORIA DESCRIPTIVA.-

TEMA: “RELOCALIZACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL PARA LA CIUDAD DE TARIJA”

1.- ANTECEDENTES:

Al haber realizado un análisis sobre la problemática a nivel urbano que existe por la actual ubicación del aeropuerto O’riel Lea Plaza, nos da una idea clara de cómo debemos intervenir para dar solución acorde de las necesidades de usuarios del Aeropuerto, que a su vez al ser de carácter Internacional podrá fortalecer al departamento, tanto en la económica y la integración, física con el exterior.

2.- DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE ANÁLISIS:

A) LOCALIZACIÓN.-

El proyecto se encuentra localizado

PROVINCIA: EUSTAQUIO MENDEZ

DISTRITO: 6 ISCAYACHI - SAN LORENCITO

CARRETERA: Se encuentra ubicado en la carretera “Falda de Queñua” y el cruce con la carretera que va “Villazón”.

B) SUPERFICIE DEL TERRENO.-

El terreno tiene superficie de 740,8 has, de los cuales 335 has son construidos, que incluye área verde, vías, bloques y el pavimento de maniobras para despegue y aterrizaje.

El edificio terminal posee los siguientes niveles descritos a continuación:

PLANTA BAJA	-----	13705.1 m2
PLANTA ALTA	-----	14551.2m2
TOTAL-----		28256.3 m2

3.- ACCESOS.-

Principal.- Tiene un acceso principal conformado por 5 puertas con sensores que se deslizan cuando se acerca el usuario. El ingreso personal es bastante notorio puesto q la morfología del edificio lo muestra de ese modo.

Secundarios.- También hay dos accesos secundarios en ambas alas del bloque, estos dirigen a salas de llegadas de los pasajeros.

Acceso vehicular.- El acceso vehicular se encuentra en un desvío de la carretera de la falda de Queñua, sobre una vía principal, la cual accede a la zona exterior del aeropuerto, llegando a una playa de estacionamientos para 500 autos, públicos, particulares y del personal con el fin de poder ser flexible y ser ampliada.

4.- ESTRUCTURACIÓN DEL PROYECTO.-

Actividad principal del Equipamiento:

El Aeropuerto es un aeródromo civil de servicio público emplazado en tierra donde se inician y concluyen los viajes de transporte aéreo en aeronaves. Tiene la función principal del aterrizaje y despegue de aeronaves, abordaje y desabordaje de pasajeros, carga y correo.

Áreas funcionales del Edificio Terminal.-

Se divide en áreas definidos los cuáles son:

- Área Administración
- Área de Aerolíneas y Counters
- Área Concesiones (Bar Restaurant, Cafetería y Tiendas Comerciales)
- Área de Salidas Nacionales
- Área de Llegadas Nacionales
- Área de Salidas Internacionales
- Área de Llegadas Internacionales
- Área de Servicio
- Área Exterior esparcimiento

Descripción por Área.-

- **Área Administrativa:** Situado en la planta baja en un bloque separado de sector de las otras áreas, destinado al manejo y administración del aeropuerto, por A.A.S.A.N.A.
- **Área de Aerolíneas y Counters:** Dispuesto en la primera planta, los counters son los mostradores donde se realiza la venta de pasajes, el traslado de equipaje y la revisión leve de la documentación respectiva del pasajero. Las aerolíneas están detrás de los counters, y poseen una sala de reunión y un área específica de servicio de comedor propio.
- **Área de Concesiones (Bar Restaurant, Cafetería y Tiendas Comerciales):** Es un área primordial de actividades relacionada de manera directa con el usuario, de tal manera que vaya a solventar las necesidades de consumo en cuanto a necesidades básicas de alimentación y consumo de artículos en general. Las cafeterías están dispuestas en las dos plantas, los bar restaurant están ubicados en la planta alta del edificio; y las tiendas comerciales están dispuestas en las áreas de salida, de llegada y un área específica en la planta alta del bloque.
- **Área de Salidas Internacionales:** Ambientes destinados para la salida de los pasajeros, donde se realiza un control exhaustivo del pasajero que va a abordar la aeronave. En la primera planta realiza el respectivo control de documentación y equipaje para dirigirse a la planta alta e ingresar a las salas de pre-embarque, control y embarque.
- **Área de Llegadas Internacionales:** Posee ambientes destinados para la llegada de pasajeros. Está ubicado en la planta baja, aquí también se realiza el control exhaustivo del pasajero.
- **Área de Salidas Nacionales:** Es similar al área de salidas internacionales en cuanto al diseño de ambientes sin embargo el movimiento que realiza una persona es para comunicarse a zonas internas del país en donde no se exige pasaporte y no se requieren controles de migración, solo de seguridad.
- **Área de Llegadas Nacionales:** También posee las mismas características de diseño que las internacionales, pero la función es simple al igual de las de salidas nacionales, con únicamente control de seguridad.

En caso de transbordo de pasajeros, estos se dirigirán por la rampa de conexión a las salas de última espera, ubicadas en la planta alta del edificio, para abordar otra aeronave.

.5.- SOLUCIÓN TECNO-CONSTRUCTIVA.-

El material empleado para el proyecto responde a la función que éste cumplirá utilizándose material existente en el mercado Boliviano.

Fundaciones: Serán de H°A°, contando con las fundaciones de tipo aisladas. Se contará con un sistema de viga de arriostre de 0.5 x 0.5 reforzando las zapatas evitando desplazamiento, y zapatas de 2 x 2.

Cerramiento: Para este se utilizará malla olímpica.

Vanos: los vanos serán cerrados con vidrio de 6mm. Con fijaciones de aluminio.

Carpintería: Se empleará carpintería de aluminio con aglomerado de madera.

Vigas y columnas: Estas serán de H°A° con secciones definidas de acuerdo a las cargas.

Estructura de la Cubierta: Para esto se utilizará el sistema de vector activo con estructura metálica.

Cubierta: Cuenta con dos tipos de cubierta, losa nervada y lamina de plancha metálica con lucernarios de policarbonato.

Revestimiento: Estos varían de acuerdo a los ambientes en los exteriores se manejará revoque texturado, manteniendo un lenguaje como son los pisos actuales exteriores en el centro, en los espacios interiores como vestíbulos, pasillos, salas, granito esmaltado, baños y en los vestuarios cerámica.

El terminado de los muros exteriores será de hormigón pulido.

6.- INSTALACIONES.-

En cuanto a las instalaciones necesarias serán de acuerdo a las exigencias del proyecto y según los servicios básicos que contiene por ese sector.