



FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

**AEROPUERTO NACIONAL DEL ALTOMAYO
(MOYOBAMBA-RIOJA)
SAN MARTÍN- PERÚ**

PRESENTADO POR
ALEXANDER LUJÁN CABALLERO

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

LIMA – PERÚ

2016



**Reconocimiento - Sin obra derivada
CC BY-ND**

El autor permite la redistribución, comercial y no comercial, siempre y cuando la obra no se modifique y se transmita en su totalidad, reconociendo su autoría.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/>



USMP
UNIVERSIDAD DE
SAN MARTÍN DE PORRES

**FACULTAD DE
INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA

**AEROPUERTO NACIONAL DEL ALTOMAYO
(MOYOBAMBA-RIOJA) SAN MARTÍN- PERÚ**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE ARQUITECTO

PRESENTADA POR

LUJÁN CABALLERO, ALEXANDER

LIMA- PERÚ

2016

Dedicatoria

Dedico esta tesis a Dios, quien me da las fuerzas para conseguir mis sueños. A mis padres Octavio e Hilda, por su apoyo incondicional, que a pesar de la distancia fueron mi principal motivación, a mis familiares y amigos que estuvieron conmigo en este proceso.

Agradecimiento

Quiero agradecer a los docentes por sus enseñanzas, quienes nos dieron lo mejor de sí en las clases y me forjaron hacia la concreción de mis metas e ideales.

	ÍNDICE	Página
RESUMEN		vi
ABSTRACT		VII
INTRODUCCIÓN		viii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA		1
1.1 El tema		1
1.2 El problema		1
1.3 Objetivos		2
1.4 Alcances		3
1.5 Limitaciones		3
1.6 Justificación		3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO		4
2.1 Bases teóricas		4
2.2 Marco conceptual		5

	Página
2.3 Marco referencial	7
CAPÍTULO III. EL ÁREA DE ESTUDIO Y EL TERRENO	9
3.1 Análisis urbano de la zona de estudio	9
3.2 Elección del sitio	16
3.3 Características	17
3.4 Aspecto socioeconómico	30
3.5 Área de influencia directa del proyecto	35
3.6 Existencias y pre-existencias del lugar	39
3.7 Master Plan Aeropuerto	40
CAPÍTULO IV. ESTUDIO PROGRAMÁTICO	42
4.1 Estudio antropométrico y ergonómico	42
4.2 Estudio de la demanda de pasajeros	55
4.3 Estudio de la Aeronave de Diseño	62
4.4 Estudio del tipo de aeropuerto	67
4.5 Programación arquitectónica	75
CAPÍTULO V. EL ANTEPROYECTO	90
5.1 Premisas de diseño	90
5.2 Partido arquitectónico	92
5.3 Zonificación	93
CONCLUSIONES	95
RECOMENDACIONES	96
FUENTES DE INFORMACIÓN	97

RESUMEN

La presente tesis aborda sobre la investigación de la construcción del Aeropuerto Nacional del Altomayo, que comprende las provincias de Moyobamba y Rioja en la Región San Martín.

El objetivo fue crear una propuesta arquitectónica del Aeropuerto Nacional en la zona del Altomayo, que brinde un adecuado servicio en el tema de terminal de pasajeros, proponiendo un buen diseño para las zonas tierra y aire del aeropuerto, para contribuir así al mejoramiento de la red vial aérea de la zona y promover un mayor desarrollo del Altomayo.

Se tomó como referencia los estudios realizados en la zona destinada al Aeropuerto del Altomayo, que sirven como fundamento real de la investigación. Luego el método a seguir es analizar las diferentes actividades para crear la propuesta del diseño del aeropuerto. Los referentes de diseño que se tomaron son el reglamento de diseño de la Organización de Aviación Civil Internacional, el Reglamento Nacional de Edificaciones, entre otros referentes que permitieron el soporte de la propuesta.

En conclusión, se analizaron todos los factores de la zona del Altomayo para crear el diseño de la propuesta arquitectónica del Aeropuerto Nacional del Altomayo en la Región San Martín.

Palabras Clave: Terminal Aéreo, Pasajeros, Sistema de Transporte y Diseño.

ABSTRACT

The subject of this research, is the construction of the new Airport Altomayo, this area includes the provinces of Moyobamba and Rioja in the region of San Martin.

The objective was created of an architectural proposal National Airport in the Altomayo zone, to provide adequate service in the topic of passenger terminal, propose a good design for ground and air Airport areas, to contribute to improving the road network air of the area and promote further development of the Altomayo.

Studies took in the area for the Altomayo Airport, which serve as basis in research was taken as reference. Then the method to follow is to analyze the different activities to create the proposed design of the airport. The reference design that were taken are the rules of design of the International Civil Aviation Organization, the National Building Regulations, among other references that allow support of the proposal.

In conclusion, all factors Altomayo area is analyzed to create the design of the architectural proposal of the Altomayo National Airport in San Martin Region.

Keywords: Air Terminal, Passenger Transport System and Design.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las provincias de Moyobamba y Rioja tienen aeródromos que se encuentran inoperativos, porque no cumplen las condiciones mínimas de navegación aérea, debido a que no pueden ser ampliadas o remodeladas; las autoridades regionales y la Municipalidad Provincial de Moyobamba, que vienen impulsando la elaboración y ejecución del proyecto: “Reubicación del Aeródromo de Moyobamba en el terreno del distrito de Calzada, provincia de Moyobamba, región San Martín”, para atender el problema de transporte aéreo que lleva por años la zona del Altomayo, teniendo en cuenta todos los parámetros de diseño según la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI).

El presente trabajo tiene como objetivo crear una propuesta arquitectónica de un aeropuerto de carácter nacional, en la zona del Altomayo, Región San Martín, según el plan de desarrollo a futuro de la Región para abastecer la demanda de esta zona de la Región San Martín y la vecina Región Amazonas.

La presente investigación, Aeropuerto Nacional del Altomayo se respalda con el plan de desarrollo del Gobierno Regional de San Martín con el fin de atender a la demanda, con un aeropuerto de carácter nacional, de

calidad, que esté a la vanguardia de los mejores aeropuertos del Perú y el mundo.

El proyecto se desarrolló sobre un terreno de 250 Ha de superficie, sobre el que se distribuirán las edificaciones Aeroportuarias y la pista de estacionamiento.

Comprende los siguientes capítulos. En el primero, planteamiento del problema, es donde se sustenta el porqué de la construcción del aeropuerto, según la demanda de la gente y el crecimiento que tiene esta zona del Altomayo para el requerimiento de un aeropuerto. En el segundo, referente al marco teórico se muestra las definiciones importantes para el diseño de aeropuertos, se muestra también las referencias de los estudios realizados en el proyecto de la zona del Altomayo. El tercero aborda el área de estudio a realizarse, mostrándose las características y condiciones de la zona de desarrollo. En el cuarto, referente al estudio programático, que consiste en desarrollar el programa arquitectónico, determinantes del diseño, los flujos de actividades, organigrama de funcionamiento y las dimensiones que tendrá el terminal de pasajeros. En el quinto capítulo, se muestra el anteproyecto, la toma de partido, zonificación y su función.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 El tema

Aeropuerto del Alto Mayo, provincias de Moyobamba – Rioja, Región San Martín- Perú.

1.2 El problema

El Altomayo es una zona conformada por las provincias de Moyobamba y Rioja en el departamento de San Martín. En la última década el crecimiento económico de la zona del Altomayo ha sido superior al 45%, impulsado por el sector agrícola, ganadero, socioeconómico y el turismo, a pesar de no contar con su red vial aérea, con una antigüedad de más de veinte años en el caso de Moyobamba y quince en el caso de Rioja.

Los aeropuertos de Moyobamba y Rioja dejaron de funcionar, debido a que no cumplen con las condiciones necesarias para los aterrizajes de las aeronaves modernas y por la deficiencia de sus pistas e infraestructura.

El aeropuerto de Tarapoto es el único que está en condiciones de servicio, pero se encuentra a dos horas de viaje (160km aprox.), que generan pérdidas económicas y tiempo de viaje, generando un retraso para las personas de las

ciudades del Altomayo. Por la distancia y las características geográficas de la Región San Martín existe una inseguridad en el viaje.

El aeropuerto CAP. FAP. Guillermo Del Castillo, actualmente recibe 20 vuelos diarios, esto lo ha convertido en un aeropuerto saturado para su infraestructura. Este aeropuerto puede ampliarse en el terminal de pasajeros, pero ya no puede crecer en la pista, pese a esto en los próximos 10 años el aeropuerto de Tarapoto seguirá siendo saturado, ya que es el único aeropuerto que atiende a toda la Región San Martín, las Regiones de Amazonas y Loreto. El aeropuerto del Altomayo sería un aeropuerto de contingencia para la Región San Martín y atender a la demanda de gente del departamento de Amazonas.

Existe una necesidad de la gente, las municipalidades y el Gobierno Regional de San Martín en crear un aeropuerto en esta zona del Altomayo, para poder abastecer a la población de esta zona de la Región como también a ciudades cercanas del departamento de Amazonas.

Moyobamba la primera ciudad de la Selva Peruana, cuna del Oriente Peruano, no está a la vanguardia de las ciudades capitales del Perú, en el tema del transporte aéreo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Realizar el diseño arquitectónico del Terminal de Pasajeros del aeropuerto del Alto Mayo (Moyobamba y Rioja), distrito de Calzada – provincia de Moyobamba – San Martín – Perú; de acuerdo con las normas, reglamentos y recomendaciones de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y otros. Mediante una arquitectura simbólica, moderna, que se identifique con la gente y responda las condiciones del lugar.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Elaborar el análisis y diseño del terminal de pasajeros. Torre de control y los demás edificios complementarios del aeropuerto,

2. Elaborar un Master Plan del Aeropuerto donde se incluye el control y los demás edificios complementarios.
3. Crear una propuesta de identidad con la selva peruana, mediante un concepto arquitectónico que representa el ave Ayaymaman y los árboles de la selva.

1.4 Alcances

1. La presente investigación busca un diseño arquitectónico con proyección a expansión del aeropuerto, según las necesidades de su crecimiento a futuro.
2. La presente investigación se enfatizó en el diseño arquitectónico del terminal de pasajeros y el master plan del aeropuerto en general.

1.5 Limitaciones

La investigación solo está orientada hacia los temas técnicos y no a los problemas políticos de las ciudades de la región de San Martín.

1.6 Justificación

La zona del Altomayo comprende las provincias de Rioja y Moyobamba; cada provincia cuenta con aeródromos que no están operativos, por lo tanto, el aeropuerto del Altomayo es un proyecto de gran magnitud, tiene una extensa área de influencia para el servicio de toda la población y que genera así el desarrollo del Altomayo, la Región de San Martín y del País.

El presente Proyecto Aeropuerto del Altomayo es de interés de la Región San Martín, autoridades locales y la población en general. Está justificada por las necesidades del Altomayo según las investigaciones técnicas, con un terreno para la ejecución proyecto que está establecido en el distrito de Calzada desde hace 20 años y aprobado por el Gobierno Regional, el año 2013 en la provincia de Moyobamba.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas

- OACI. Anexo 14: Volumen I – “Diseño y Operaciones de Aeródromos”. Anexo 14.
- Ruiz Silva William, “Construcción del Aeropuerto del Alto Mayo”, Universidad Nacional de Cajamarca - Facultad de Ingeniería 1996, Estudio de Factibilidad.
- Guzmán Pisco Jorge – Hoyos Rojas Luis, “Estudio de Ingeniería del Aeropuerto del Alto Mayo”, Universidad César Vallejo – Facultad de Ingeniería 2014. Estudios de Topografía, Meteorología, mecánica de suelos y otros.
- Municipalidad Provincial de Moyobamba “Estudio de Pre inversión a Nivel de Perfil”, Municipalidad Provincial de Moyobamba – Obras Públicas 2013. Estudio socioeconómico
- Facultad de Ingeniería Ambiental “Estudio de Impacto Ambiental del Aeropuerto del Alto Mayo”; Universidad Nacional de San Martín- Facultad de Ingeniería Ambiental 2014. Geología, Fisiografía, Vientos, Restos Arqueológicos y otros.
- Robert Horonjeff, “Planificación y diseño de Aeropuertos”, Editorial Bellisco, 1976. Características de los aviones en relación con el proyecto,

control de tráfico aéreo, planificación de aeropuertos, drenaje de aeropuertos y otros.

- Juan Gallego – Alejandro Viyella Ricart, “Ingeniería Civil en Aeropuertos”, Editorial Universidad Politécnica de Madrid, 2007. Transporte aéreo, terminales de pasajeros, accesos al aeropuerto, etc.
- Sowers George B. – Sowers George F, “Introducción a la Mecánica de Suelos y Cimentaciones”, Editorial Limusa, 1972. Esfuerzo de corte y consolidación en los suelos, cimentaciones.
- Carlos Crespo Villalaz, “Vías de Comunicación”, Editorial Limusa, 2008. Determinar la dirección de la pista de aterrizaje y despegue.
- Guillermo Plazola, Alfredo Plazola, “Enciclopedia de Arquitectura” Editorial Noriega, 1995. Aeropuertos.

2.2 Marco conceptual

Aeródromo: Área definida de tierra o de agua (que incluye todas sus edificaciones, instalaciones y equipos) destinada total o parcialmente a la llegada, salida y movimiento en la superficie de aeronaves.

Apartadero de espera. Área definida en la que puede detenerse una aeronave, para esperar o dejar paso a otras, con el objeto de facilitar el movimiento eficiente de la circulación de las aeronaves en tierra.

Área de aterrizaje. Parte del área de movimiento destinada al aterrizaje o despegue de aeronaves.

Área de maniobras. Parte del aeropuerto que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, excluyendo las plataformas.

Área de movimiento. Parte del aeropuerto que ha de utilizarse para el despegue, aterrizaje y rodaje de aeronaves, integrada por el área de maniobras y las plataformas.

Área de seguridad de extremo de pista (RESA). Área simétrica respecto a la prolongación del eje de la pista y adyacente al extremo de la franja, cuyo

objeto principal consiste en reducir el riesgo de daños a un avión que efectúe un aterrizaje demasiado corto o un aterrizaje demasiado largo.

Calle de rodaje. Vía definida, en un aeródromo terrestre, establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar enlace entre una y otra parte del aeródromo, que incluye:

- a) **Calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronave.** La parte de una plataforma designada como calle de rodaje y destinada a proporcionar acceso a los puestos de estacionamiento de aeronaves solamente.
- b) **Calle de rodaje en la plataforma.** La parte de un sistema de calles de rodaje situada en una plataforma y destinada a proporcionar una vía para el rodaje a través de la plataforma.
- c) **Calle de salida rápida.** Calle de rodaje que se une a una pista en un ángulo agudo y está proyectada de modo que permita a los aviones que aterrizan, virar a velocidades mayores que las que se logran, en otras calles de rodaje de salida y lograr así que la pista esté ocupada el mínimo tiempo posible.

Longitud del campo de referencia del avión. La distancia de campo mínima necesaria para el despegue con el peso máximo homologado del despegue al nivel del mar, en atmósfera tipo, sin viento y con pendiente de pista cero como se indica en el correspondiente manual de vuelo del avión, prescrito por la autoridad que otorga el certificado, según los datos equivalentes que proporcione el fabricante del avión. Longitud de campo significa longitud de campo compensado para los aviones, si corresponde, o distancia de despegue en los demás casos.

Obstáculo. Todo objeto fijo (tanto de carácter temporal como permanente) o móvil, o parte del mismo, que esté situado en el área destinada al movimiento de las aeronaves en tierra o que sobresalga de una superficie definida destinada a proteger a las aeronaves en vuelo.

Pista. Área rectangular definida en un aeródromo terrestre preparada para el aterrizaje y el despegue de las aeronaves.

Pista de despegue y aterrizaje. Pista destinada exclusivamente a los despegues y aterrizajes, se usan en simultáneo.

Plataforma. Área definida, en un aeródromo terrestre, destinada a dar cabida a las aeronaves para los fines de embarque o desembarque de pasajeros, correo o carga, abastecimiento de combustible, estacionamiento o mantenimiento.

Puesto de estacionamiento de aeronaves. Área designada en plataforma, destinada al estacionamiento de una aeronave.

Señal. Símbolo o grupo de símbolos expuestos en la superficie del área de movimiento a fin de transmitir información aeronáutica.

Radio de giro. Es la distancia que existe entre el centro de gravedad de una de las ruedas o de un sistema de ruedas del tren de aterrizaje principal y el punto extremo del ala opuesta.

Terminal aéreo de pasajeros: Son las terminales en tierra donde se inician y concluyen los viajes de transporte aéreo en aeronaves. Las funciones de los aeropuertos son varias, entre ellas el aterrizaje y despegue de aeronaves, embarque y desembarque de pasajeros, equipajes y mercancías, reabastecimiento de combustible y mantenimiento de aeronaves, así como lugar de estacionamiento para aquellas que no están en servicio. Los aeropuertos sirven para aviación militar, aviación comercial.

2.3 Marco referencial

En la década de los años 70, el medio único para llegar a la ciudad de Moyobamba era por vía aérea, esto se dio de manera deficiente y restringida, la ciudad de Moyobamba contaba con un aeródromo con capacidad de vuelos nacionales, esto le permitía un acceso a la costa del Perú y conectarse con otras ciudades del país. El aeródromo se vio disminuido con la aparición de la Carretera Marginal de la Selva, ya que los vuelos eran deficientes y

restringidos, es a partir de la década de los años 90 hasta la fecha, que el aeródromo ha dejado de operar y se encuentra en estado de abandono.

El aeródromo de Moyobamba contaba con una pista de 1300 m., al final de ella presenta un precipicio que impedía su crecimiento, en la década de los años 90 hasta la fecha, el aeródromo ha dejado de operar y se encuentra en estado de abandono. Pese a esto la población del Altomayo (Moyobamba y Rioja) contaban con el aeropuerto de Rioja que era el que atendía la demanda de esta población.

En el caso de la ciudad de Rioja el aeropuerto “Juan Simons Vela” se construyó en la década de los años 80 y dejó de funcionar el año 2002 debido a que la pista de aterrizaje y despegue de 1800 m. se hundía en el terreno y porque está ubicado en un suelo pantanoso, de esta manera no cumplía con las normas de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI), ahora el aeropuerto está inoperativo.

En la actualidad las Provincias de Rioja y Moyobamba tienen aeródromos que se encuentran inoperativos, porque no cumplen las condiciones mínimas de navegación aérea, debido a que no pueden ser ampliadas o remodeladas; las autoridades regionales y la Municipalidad Provincial de Moyobamba vienen impulsando la elaboración y ejecución del proyecto: “Reubicación del aeródromo de Moyobamba al terreno del distrito de Calzada, provincia de Moyobamba, región San Martín”, para atender el problema de transporte aéreo que lleva por años la zona del Altomayo, teniendo en cuenta todos los parámetros de diseño según la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI).

La zona del Altomayo (Moyobamba y Rioja), al no contar con su Red Vial Aérea Nacional, el Altomayo ha tenido un gran desarrollo socio-económico, además de ser la zona turística más visitada del departamento de San Martín, pero presenta una débil articulación con la capital del Perú y el resto de ciudades del Perú en el tema de transporte aéreo. De esta manera, se pierde conexión rápida con las ciudades y estas condiciones repercuten en el avance del desarrollo socioeconómico de la zona.

CAPÍTULO III

EL ÁREA DE ESTUDIO Y EL TERRENO

3.1 Análisis urbano de la zona de estudio

3.1.1 Nombre de la localidad

La localidad donde se desarrollará el proyecto es el distrito de Calzada, Provincia de Moyobamba, Región San Martín.

3.1.2 Ubicación geográfica

La ciudad de Calzada está ubicada a 12.5 Km. de la ciudad de Moyobamba (Este) y 12.5 Km. de Rioja (Oeste) en el lado izquierdo de la Carretera Fernando Belaunde Terry ex Carretera Marginal de la Selva, en los Km. 493 y 494 (puntos de ingreso) en el valle del Alto Mayo, Región San Martín, cuyas coordenadas geográficas UTM son:

Este: 271228.99 m

Sur: 9333045.15 m



Figura N°1: Ubicación geográfica del en el departamento de San Martín.

Fuente: http://en.wikipedia.org/wiki/San_Martín_Región.html.

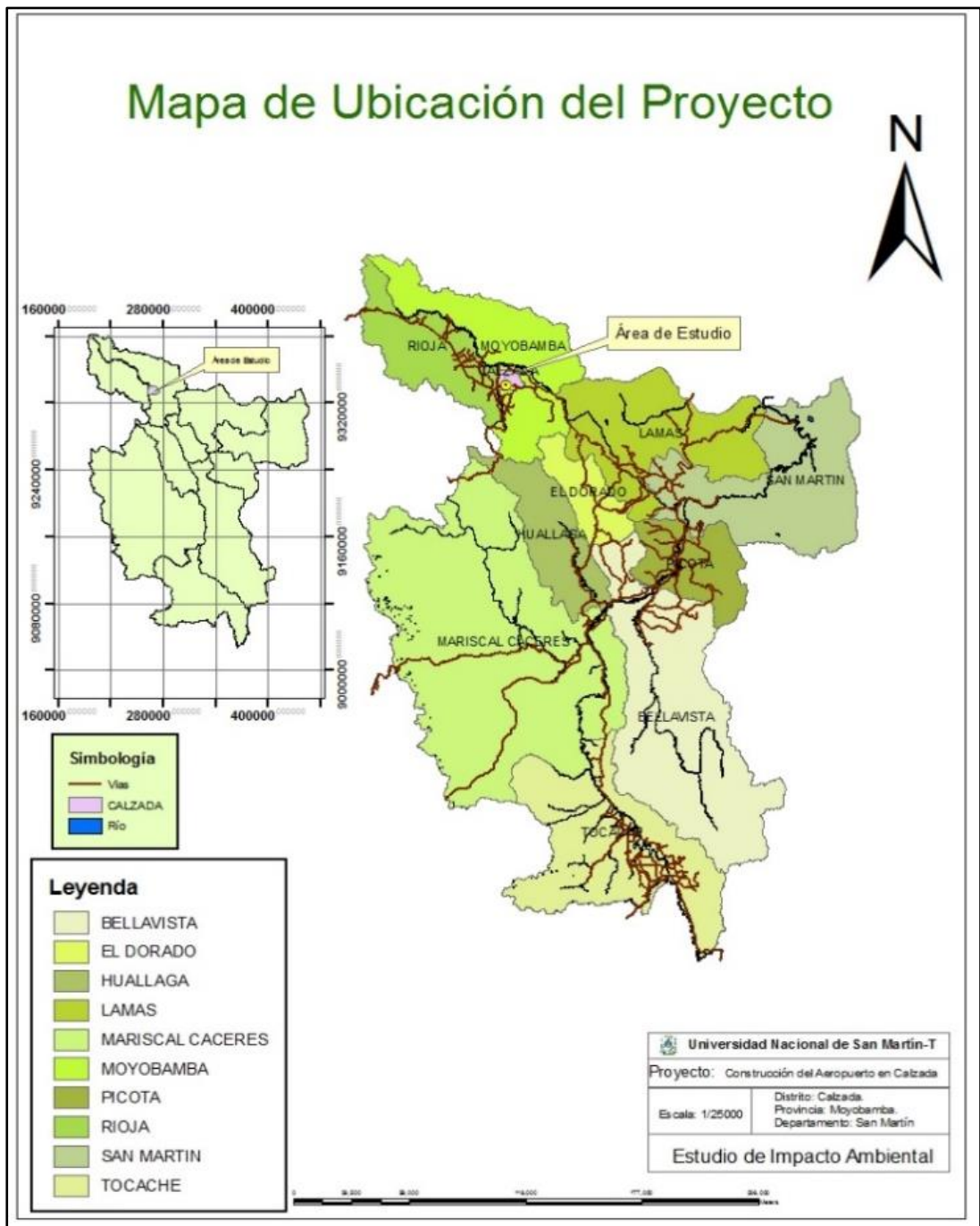


Figura N°2: Mapa de ubicación en el departamento de San Martín.

Fuente: Universidad Nacional de San Martín.

TABLA N°1: Coordenadas del área destinada para el aeropuerto. UTM 18m Wgs84.

PUNTO	X(ESTE) m.	Y(NORTE) m.
V1	268307.6334	9338008.9848
V2	269591.4800	9335409.6900
V3	269772.1600	9335494.4300
V4	269857.9100	9335314.7500
V5	269677.2200	9335229.0000
V6	270519.0769	9333524.6210
V7	270339.7023	9333436.1633
V8	268128.2589	9337920.5270

Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas - Altomayo, 2010.

TABLA N°2: Puntos característicos en Calzada.

PUNTO	X(ESTE) m.	Y(NORTE) m.	Z(ALTITUD)m.
PLAZA DE ARMAS	271220	9333058	856
MUNICIPIO	271255	9333010	856
CIMA MORRO 1	274005	9334402	1440
CIMA MORRO 2	274079	9334456	1451

Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas - Altomayo, 2010.

TABLA N°3: Distancia entre ciudades.

RUTA	DISTANCIA EN (KM)	TIPO DE VÍA
Moyobamba – Calzada	12	ASFALTADA
Rioja – Calzada	10	ASFALTADA
Chachapoyas – Calzada	280	ASFALTADA

Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas - Altomayo, 2010.

TABLA N°4: Ruta y tiempo.

RUTA	TIEMPO DE ACCESO	
	HORAS	MINUTOS
Moyobamba – Calzada	0	12
Rioja – Calzada	0	10
Chachapoyas – Calzada	4	10

Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas - Altomayo, 2010.

3.1.3 Ubicación política

- Norte: Con el distrito de Yantaló.
- Este: Con el distrito de Moyobamba (Río Indoche).
- Oeste: Con la provincia de Rioja (Río Tónchima).
- Sur: Con el distrito de Habana.

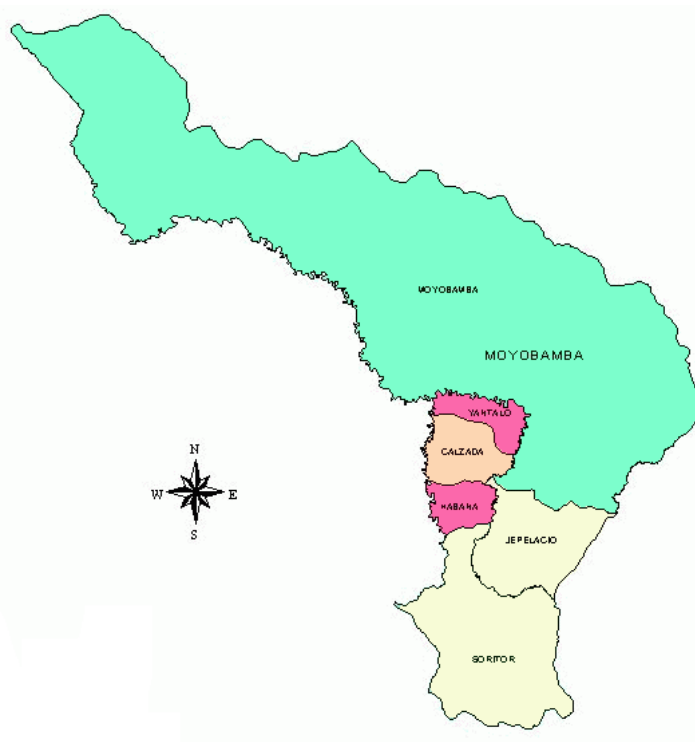


Figura N°3: Mapa de ubicación en la provincia de Moyobamba

Fuente: Universidad Nacional de San Martín.

3.1.4 Extensión

Aproximadamente la superficie del distrito de Calzada es 95 383 Ha. de las cuales 65.60 Ha. comprende el área urbana.

3.1.5 Acceso al área

Al área destinada para el diseño del aeropuerto del Altomayo, distrito de Calzada, provincia de Moyobamba – Región San Martín, el acceso es por vía terrestre, carretera asfaltada, con una distancia de 12 Km. y 10 Km de la ciudad de Rioja en el departamento de San Martín; y a 280 Km. aproximadamente de la ciudad de Chachapoyas departamento de Amazonas. La accesibilidad es por la carretera Fernando Belaunde Terry ex Carretera Marginal de la Selva.

3.1.6 Altitud

El distrito de Calzada está a una altura de 850 m.s.n.m.

3.2 Elección del sitio

El sitio está establecido por las autoridades de las localidades de Moyobamba y Rioja en el distrito de Calzada, en un terreno de 250 Ha, aprobado por el Gobierno Regional de San Martín.

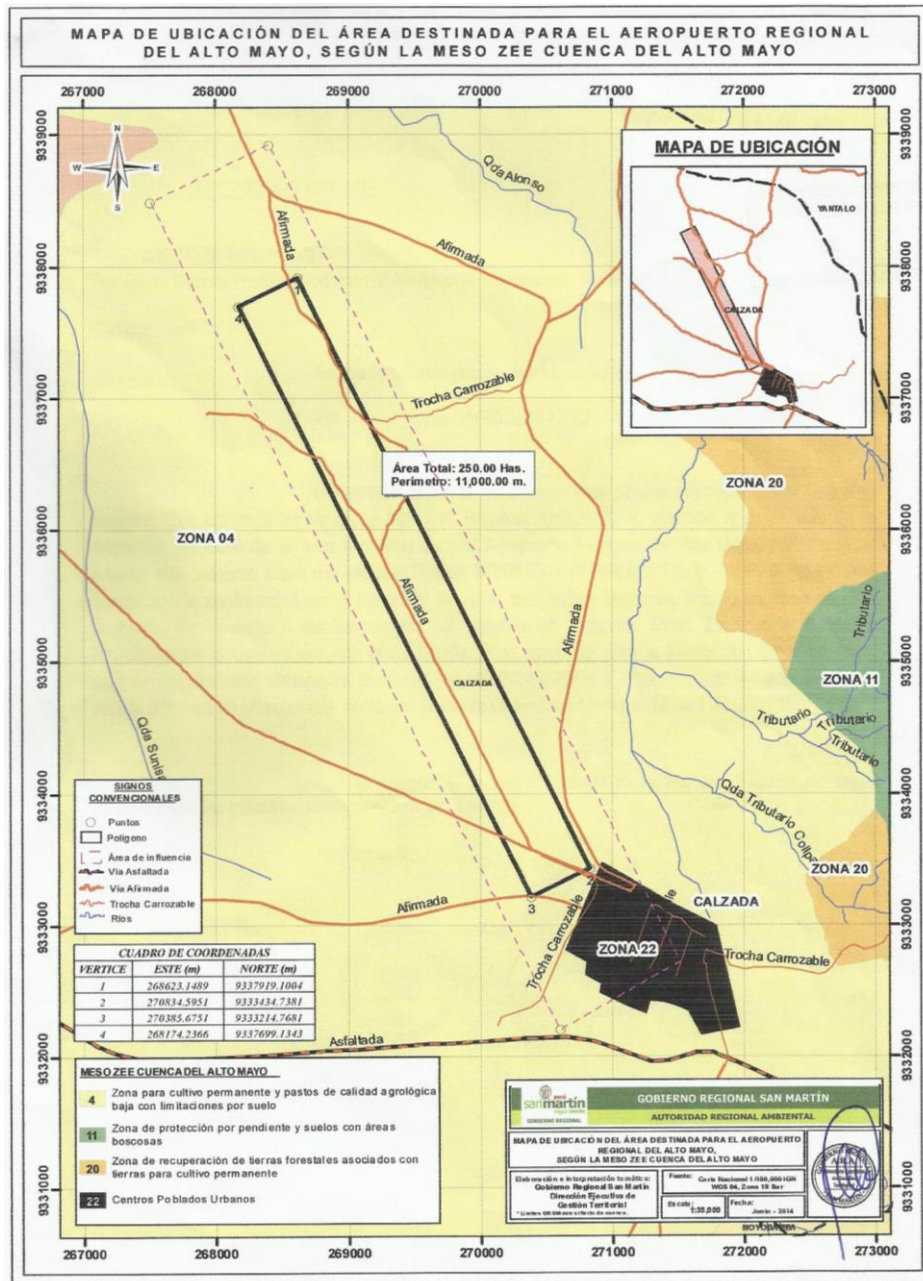


Figura N°4: Mapa de ubicación en el área destinada

Fuente: Gobierno Regional de San Martín

3.3 Características

Para conocer las características se realizó diferentes estudios de la zona, que afecta al área del proyecto, dentro de un periodo de cinco años, desde noviembre del 2006 hasta febrero del 2012; siguiendo las recomendaciones de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI).

Con el estudio realizado se determinó la temperatura máxima y mínima, precipitación anual, orientación y dirección del viento.

Con la obtención de las variables, antes mencionadas, se determinó la orientación y longitud de la pista de aterrizaje y despegue.



Figura N°5: Ubicación de la Estación Meteorológica para el estudio

Fuente: Google Earth

3.3.1 Clima


El distrito de Calzada presenta un clima húmedo, templado y cálido, característico de la zona del Altomayo. Le corresponde un clima que puede clasificarse como sub-tropical semi-húmedo, con temperaturas que varían entre 18° C mínima y 24° C máxima; aunque en algunos meses o durante la noche, baja hasta 15° C, especialmente en la cima del Morro de Calzada (Montaña Turística de la Zona). La precipitación pluvial se produce en todos los meses del año, llegando a un total de 1,200 y 1,700 mm y con una pronunciada reducción desde mayo hasta agosto y máximos entre enero y marzo.

3.3.2 Humedad y evaporación

La humedad relativa promedio anual es de 83%. La evaporación promedio anual es de 543 mm.

3.3.3 Temperatura

La temperatura varía entre 29 °C (máxima) y 16 °C (mínima), teniendo como temperatura media 24 °C.

Parámetros climáticos promedio de Moyobamba  [ocultar]													
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima media (°C)	28	28	28	28	28	28	28	29	29	29	29	29	28.4
Temperatura mínima media (°C)	17	18	18	17	17	16	16	16	16	17	18	18	17
Precipitación total (mm)	139	135	169	152	77	72	57	66	107	127	131	112	1344

Fuente: The Weather Network³

Figura N°6: Temperaturas promedio de la ciudad de Moyobamba

Fuente: The Weather Networks

Determinación de la temperatura máxima y mínima anual

Para determinar la temperatura máxima y mínima del área del proyecto se ha tenido en cuenta los valores reportados por SENAMHI las observaciones corresponden a la Estación Meteorológica de Moyobamba, lugar cercano al área del proyecto con condiciones geográficas y climáticas similares para referenciar la temperatura máxima y mínima.

Resumen de temperaturas máximas

Tabla N°5: Temperatura máxima

Año	Mes más caluroso	Promedio de T.max. Diario
2006	Noviembre	28.94 °C
2007	Junio	29.61 °C
2008	Agosto	29.42 °C
2009	Noviembre	29.94 °C
2010	Setiembre	30.73 °C
2011	Agosto	30.68 °C
2012	Enero	27.99 °C

Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas - Altomayo, 2010.

Resumen de temperaturas mínimas

Tabla N°6: Temperatura mínima

Año	Mes menos caluroso	Promedio de T.min. Diario
2006	Diciembre	19.28 °C
2007	Julio	17.22 °C
2008	Julio	17.74 °C
2009	Julio	17.99 °C
2010	Setiembre	17.51 °C
2011	Agosto	17.55 °C
2012	Febrero	19.09 °C

Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas - Altomayo, 2010.

Temperatura de referencia para el diseño

Después de haber determinado las temperaturas máximas y mínimas por año, se toma como indicadores las temperaturas de referencia máxima 35°C y mínima 15°C., para el diseño arquitectónico del aeropuerto del Altomayo.

3.3.4 Vientos

Las velocidades registradas oscilan entre 6 km/h y 36 km/h, que son oscilaciones de moderada intensidad y de corta duración.

Determinación de la orientación y velocidad del viento

Para determinar la orientación y velocidad del viento: “La OACI especifica que las pistas de aterrizaje y despegue deben orientarse de tal forma que los aviones puedan aterrizar al menos 95% de las veces sin que la componente transversal del viento, perpendicular a la dirección de las pistas de aterrizaje y despegue, exceda la velocidad de 24 km/h. Este es, aproximadamente, el viento transversal máximo que se considera puede ser resistido por los aviones convencionales incluyendo entre estos a los grandes aviones para carga, los cuales pueden aterrizar con componente transversal del viento hasta de 48 km/h. La componente transversal de cualquier viento será el producto de su velocidad por el seno del ángulo que forma con el eje de la pista.”(O.A.C.I., 2010)

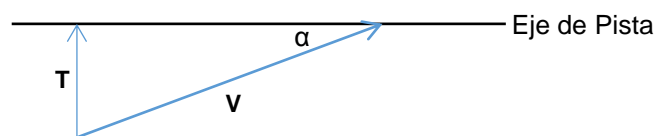


Figura N°7: Orientación y Velocidad del Viento

Fuente: Organización de Aviación Civil Internacional OACI – Anexo 14

V= Velocidad del viento

T= Componente transversal de velocidad = $V \text{ sen } \alpha$

La Estación Meteorológica de Moyobamba ha proporcionado los registros de velocidad de viento y dirección las cuales ayudaron al equipo encargado a determinar la orientación de la pista de aterrizaje y despegue.

Datos meteorológicos proporcionados por SENAMHI

La OACI recomienda usar datos que abarquen un período tan largo como sea posible, preferiblemente no menor a cinco años. SENAMHI ha proporcionado datos que abarcan el período de noviembre del 2006 hasta febrero del 2012, (cubriendo de esta manera un período de cinco años).

Determinación de la Rosa de vientos y orientación de la pista de aterrizaje y despegue

Según el estudio realizado de la zona del Proyecto los datos meteorológicos han sido proporcionados por SENAMHI para formar la llamada rosa de vientos y a base de eso se orientó la pista de aterrizaje y despegue en forma correcta. Se llama vientos dominantes a los de mayores intensidades y vientos reinantes a los de mayor frecuencia.

Tabla N°7: Porcentaje y dirección de vientos

DIRECCIÓN DEL VIENTO	PORCENTAJE DE VIENTOS Que soplan en la dirección indicada, con velocidades en Km/hora de:					
	6 a 24		24 a 48		Total	
	CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%
N	210	11.14	10	0.531	220	11.67
NE	184	9.761	12	0.637	196	10.4
E	299	15.86	28	1.485	327	17.35
SE	51	2.706	11	0.584	62	3.289
S	39	2.069	0	0	39	2.069
SW	53	2.812	1	0.053	54	2.865
W	338	17.93	6	0.318	344	18.25
NW	269	14.27	8	0.424	277	14.69
Calma	366	19.42			366	19.42
Total	1809	95.97	76	4.032	1885	100 %

Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas - Altomayo, 2010.

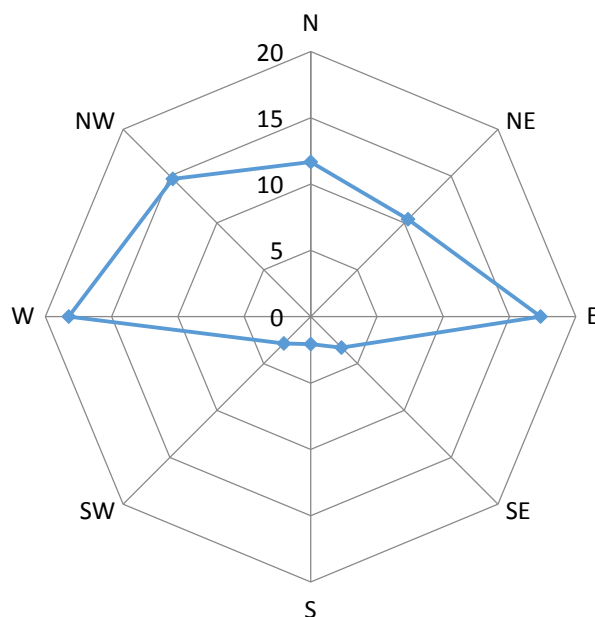


Figura N°8: Rosa de vientos de 8 rumbos

Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas – Altomayo, 2010.

Tabla N°8: Porcentaje y dirección de vientos - agrupados

DIRECCIÓN DEL VIENTO	PORCENTAJE DE VIENTOS Que soplan en la dirección indicada, con velocidades en Km/hora de:					
	6 a 24		24 a 48		Total	
	CANT.	%	CANT.	%	CANT.	%
N - S	249	13.21	10	0.531	259	13.74
NE - SW	237	12.57	13	0.69	250	13.26
E - W	637	33.79	34	1.804	671	35.6
SE - NW	320	16.98	19	1.008	339	17.98
Calma	366	19.42			366	19.42
Total	1809	95.97	76	4.032	1885	100 %

Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas - Altomayo, 2010.

Los vientos nos dispone la dirección de la pista, tanto como para el éxito de las operaciones de las aeronaves, el confort que podemos obtener de ella en nuestra terminal de pasajeros entre otros factores, por eso es importante su conocimiento:

“Como se puede observar los vientos inferiores a 24 Km/h serán cubiertos por una pista de aterrizaje y despegue trazada en cualquier dirección con un coeficiente de utilización de 95.97% (ver Tabla N°7 y 8) ya que estos vientos no pueden tener una componente transversal de velocidad superior a 24 Km/h.

El porcentaje dado para cualquier dirección cubre un ángulo de 22.50° como se indica en la:

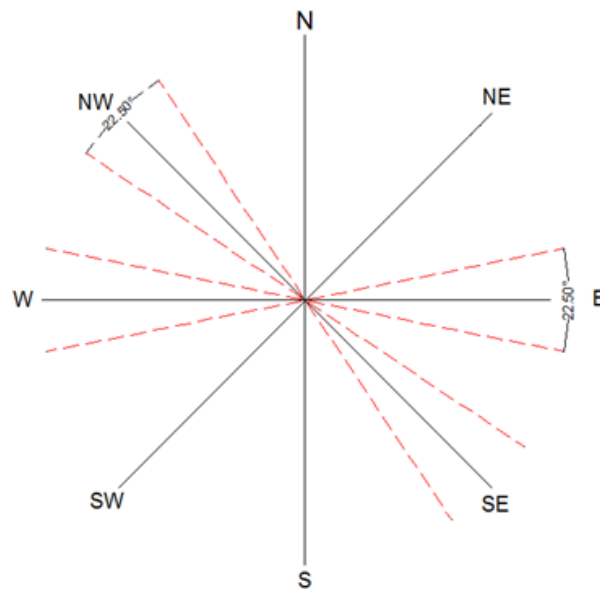


Figura N°9: Orientación del ángulo de la pista según el norte magnético

Fuente: Organización de Aviación Civil Internacional OACI – Anexo 14

Sin embargo, para determinar la orientación de la pista de aterrizaje y despegue deben tenerse en cuenta los vientos reinantes de modo que puedan llevarse a cabo los despegues y aterrizajes en contra del viento el mayor porcentaje posible de tiempo. Por lo tanto la pista puede ser orientada en las direcciones E – W y NW – SE (Ver Figura N°8). En el caso de tener vientos que no provoque componente transversal mayor a 24 Km/h en ese sector.

Pero si se consideran velocidades mayores como las de 24 a 48 Km/h soplando en las direcciones N – NW y W – NW, se hace necesario calcular la nueva amplitud del ángulo servido para la pista NW – SW en función de esos vientos.

El ángulo máximo que un viento de 48 Km/h puede formar con el eje de la pista es de 30° ($48 \times \text{sen} \alpha = 24$) si se desea que la componente transversal de la velocidad del viento no exceda de 24 Km/h. De aquí que cualquier pista cubrirá un ángulo de 30° a cada lado de la misma para estos vientos como se puede ver en la figura 6:

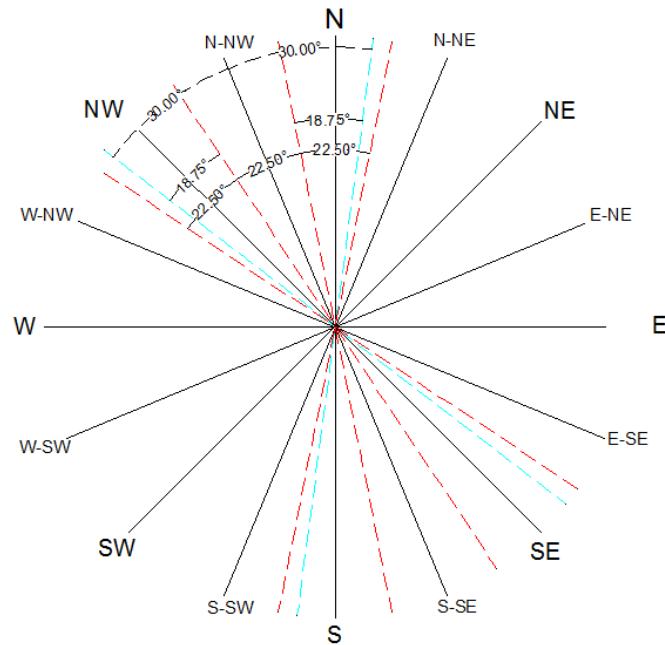


Figura N°10: Ángulo para trazado de pista

Fuente: Organización de Aviación Civil Internacional OACI – Anexo 14

Se puede observar que orientando la pista en la dirección N-NW – S-SE puede cubrir los vientos del sector N y del sector NW en la proporción de:

$$\frac{18.75^\circ}{22.50^\circ} = 0.833$$

Esto quiere decir que la dirección N-NW – S-SE cubre 0.833 veces los vientos de dichos sectores.

El porcentaje total de tiempo en el cual la pista de aterrizaje y despegue N-NW – S-SE puede ofrecer servicio es de:

$$\left. \begin{array}{l} N - NW = 0.955 \\ S - SE = 0.584 \end{array} \right\} T = 1.538$$

$$\%S = 95.97 + 1.538 + 0.833x(0) = 97.51\%$$

%S= Porcentaje total del tiempo en el cual la pista NNW - SSE puede ofrecer servicio sin impedir el aterrizaje y despegue de un avión”. (OACI, Anexo 14)

La orientación de la pista se hace con referencia al estudio de vientos realizados en la zona del Altomayo, con el fin de aterrizar el 95% de las veces y destinada de la siguiente manera:

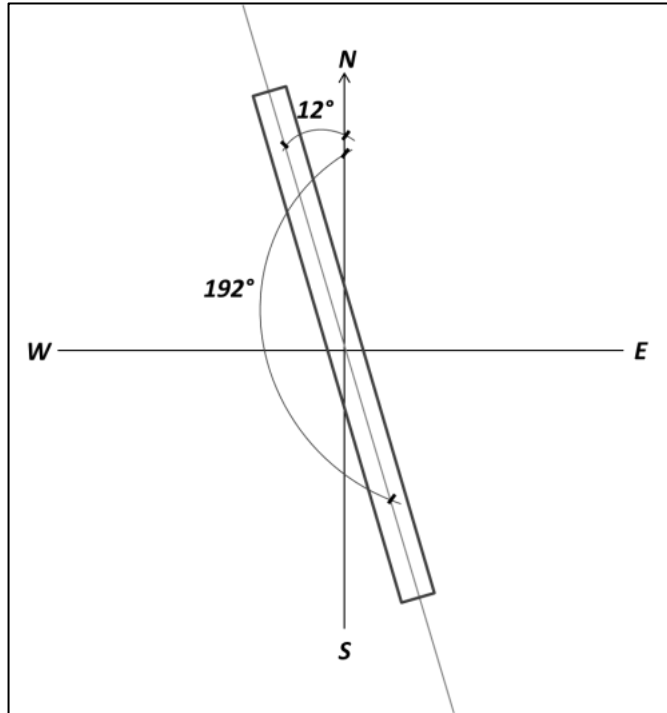


Figura N°11: Ángulo para trazado de pista

Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas - Altomayo, 2010.

3.3.5 Topografía

El estudio topográfico se realizó con el fin de determinar la superficie del terreno para establecer las áreas de diseño del Aeropuerto Alto Mayo (pista de aterrizaje y despegue, terminal de pasajeros y otros). El levantamiento topográfico, se levantaron 366 puntos donde se utilizaron coordenadas UTM WGS 84, mediante el uso del GPS. Estos puntos se agruparon en 30 zonas.

Criterio para determinar el tipo de topografía de un terreno

El cuadro para determinar las características del terreno se basa en el Reglamento Nacional de Edificaciones. Utiliza los diferentes rangos de grados para dar las siguientes características estos son; llana, ondulada, accidentada y montañosa, para establecer las características topográficas del terreno del aeropuerto del Altomayo.

Tabla N°9: Porcentaje y dirección de vientos

RESPECTO A LA HORIZONTAL	TIPO DE TOPOGRAFÍA
0° - 10°	Llana
10° - 20°	Ondulada
20° - 30°	Accidentada
Mayor a 30°	Montañosa

Fuente: Reglamento Nacional de Edificaciones

El siguiente cuadro nos muestra el resultado del estudio realizado del terreno, donde podemos observar lo siguiente.

Tabla N°10: Evaluación de topografía

ZONA	DH	COTA		AH	Tg α	$\alpha = \text{Arctg}$ (AH/DH)	α			TOPO- GRAFÍA
		MAYOR	MENOR				Grad	Min	Seg	
1	26.32	853	852	1	0.04	2.18	2	10	33	LLANA
2	43.65	854	853	1	0.02	1.31	1	18	44	LLANA
3	56.03	856	855	1	0.02	1.02	1	1	21	LLANA
4	58.26	853	852	1	0.02	0.98	0	59	0	LLANA
5	31.3	856	855	1	0.03	1.83	1	49	47	LLANA
6	25.86	856	855	1	0.04	2.21	2	12	52	LLANA
7	45.71	856	855	1	0.02	1.25	1	15	11	LLANA
8	43.02	859	858	1	0.02	1.33	1	19	54	LLANA
9	35.08	859	858	1	0.03	1.63	1	37	58	LLANA
10	50.27	859	858	1	0.02	1.14	1	8	22	LLANA
11	39.3	859	858	1	0.03	1.46	1	27	27	LLANA
12	57.54	858	857	1	0.02	1.00	0	59	44	LLANA
13	27.78	855	854	1	0.04	2.06	2	3	41	LLANA
14	40.12	855	854	1	0.02	1.43	1	25	40	LLANA
15	38.68	856	855	1	0.03	1.48	1	28	51	LLANA
16	31.54	859	858	1	0.03	1.82	1	48	57	LLANA
17	41.23	857	856	1	0.02	1.39	1	23	21	LLANA
18	58.5	855	854	1	0.02	0.98	0	58	45	LLANA
19	31.29	855	854	1	0.03	1.83	1	49	50	LLANA
20	88.03	855	854	1	0.01	0.65	0	39	3	LLANA
21	86.81	856	855	1	0.01	0.66	0	39	36	LLANA
22	34.93	855	854	1	0.03	1.64	1	38	23	LLANA
23	147.5	857	856	1	0.01	0.39	0	23	18	LLANA
24	21.6	857	856	1	0.05	2.65	2	39	2	LLANA
25	61.87	857	856	1	0.02	0.93	0	55	33	LLANA
26	28.91	857	856	1	0.03	1.98	1	58	52	LLANA
27	100.1	856	855	1	0.01	0.57	0	34	20	LLANA
28	26.08	854	853	1	0.04	2.20	2	11	45	LLANA
29	13.15	854	853	1	0.08	4.35	4	20	55	LLANA
30	33.05	855	854	1	0.03	1.73	1	43	59	LLANA

Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas - Altomayo, 2010.

Como podemos observar, la topografía del terreno del Aeropuerto del Altomayo, es **LLANA**. Es un terreno plano al igual que todo el entorno que lo rodea.

3.3.6 Hidrografía

La red hidrológica de la cuenca donde se ubica el área propuesta, es el río Mayo, delimitados por dos tributarios principales, que son el río Tónchima, que discurre a 9 kilómetros y el río Indoche, a 3 kilómetros. Sin embargo, la existencia de varias fuentes de agua, ubicados en las colinas altas del Morro de Calzada, configuran una red de flujo de agua que discurren del río Indoche, suministrando agua a los centros poblados como Calzada, Yantaló, San Ignacio, como la quebrada Mishquiyacu, quebrada Morroyacu, quebrada La Colpa, y quebrada Tioyaquillo.

3.4 Aspecto socioeconómico

3.4.1 Composición poblacional

La zona del Alto Mayo está compuesto por un 52.40 % de varones y un 47.60 % de mujeres en total.

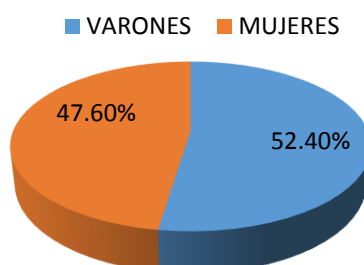


Figura N°12: Composición poblacional

Fuente: El autor

3.4.2 Condición de trabajo

La población de la zona del Altomayo, en general, están relacionados con el desarrollo de las actividades primarias como son la agricultura y ganadería, y actividades terciarias como son el comercio y transporte.

3.4.3 Actividades productivas

En el Altomayo se registró 11381.5 has. de superficie sembrada con los principales productos agrícolas y 19917.44 has. Referente a la superficie cosechada, que se detallan en el siguiente cuadro y gráficos respectivos.

Tabla N°11: Actividades productivas

Nombre de Cultivo	Superficie (ha.)		Producción (ton)	Precio en chacra (S/. /Kg)
	Sembrado	Cosechada		
Arroz Cáscara	4303	8237	49153.32	0.27
Arroz bajo riego	3421	5693	23575.37	0.21
Maíz A. duro	644	360.6	758.41	0.35
Cacao	55	1089.5	757.43	1.06
Café	1827	3275	6630.76	2.83
Frijol grano seco	190	155.5	880.07	1.32
Maní fruta	57	26.5	32.97	0.35
Yuca	287	310	3401.201	0.36
Plátano	358	594.84	13539.434	0.83
Caña de azúcar	53.5	40.5	7963.4	0.09
Limón sutil	38	18	201.66	0.88
Papaya	22	7.5	540.09	0.25
Col o Repollo	12.5	11.5	117.52	0.12
Tomate	59.5	58	480.85	0.40
Naranja	54	40	498.48	0.35
Total	11381.5	19917.44	108530.97	

Fuente: Agencia agraria del Altomayo

Las características socioeconómicas presentes en el área del proyecto son las siguientes:

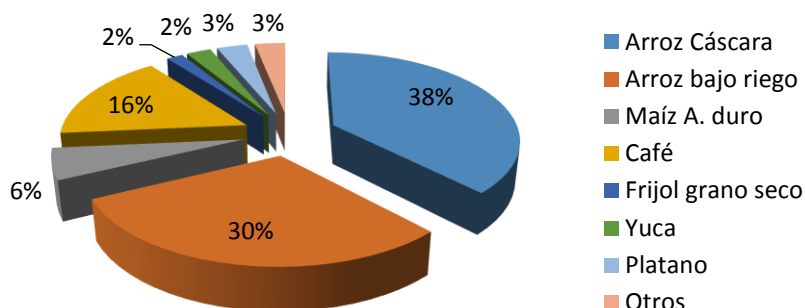


Figura N°13: Superficie sembrada en has. de los principales productos agrícolas - 2008

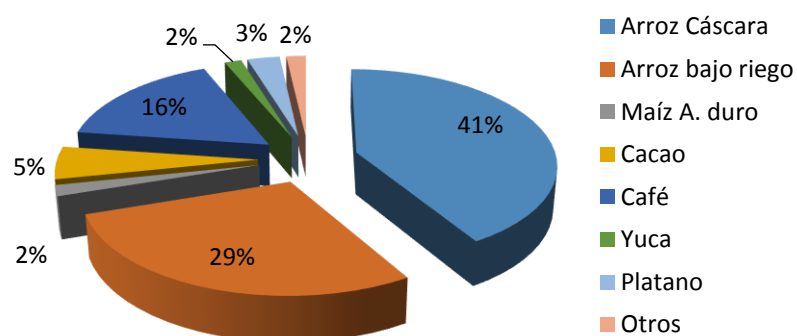


Figura N°14: Superficie cosechada en has. de los principales productos agrícolas - 2008

Fuente: El autor

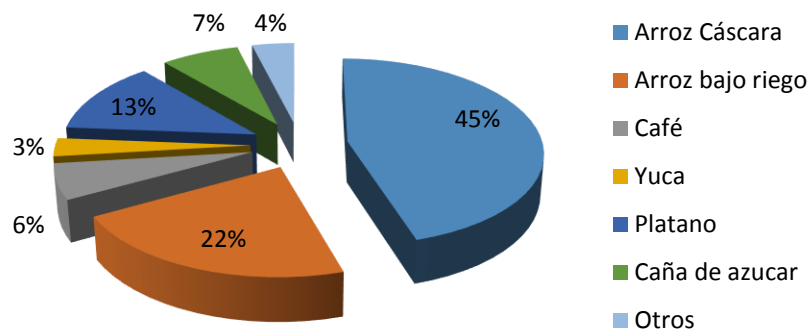


Figura N°15: Producción total de los principales productos agrícolas - 2008

Fuente: El autor

La cantidad de pobladores del distrito de Calzada donde será el proyecto de construcción del aeropuerto del Altomayo, es el siguiente:

Tabla N°12: Población de Calzada

Categorías	Casos	%	Acumulado %
Urbano	2,698	66.70 %	66.70 %
Rural	1,347	33.30 %	33.30 %
Total	4,045	100.00 %	100.00 %

Fuente: INEI, 2007

3.4.4 Población beneficiada con el proyecto

El número de pobladores directamente beneficiados con el proyecto está determinado por las provincias de Moyobamba y Rioja.

Tabla N°13: Distritos según provincia

PROVINCIA MOYOBAMBA	PROVINCIA RIOJA
Distrito Moyobamba	Distrito Rioja
Distrito Calzada	Distrito Awajún
Distrito Habana	Distrito Elías Soplín Vargas
Distrito Jepelacio	Distrito Nueva Cajamarca
Distrito Soritor	Distrito Pardo Miguel
Distrito Yantaló	Distrito Posic
	Distrito San Fernando
	Distrito Yorongos
	Distrito Yuracyacu

Fuente: Compendio estadístico

Tabla N°14: Población según provincia

PROVINCIA	DEPARTAMENTO	N° HABITANTES
Moyobamba	San Martín	128,776
Rioja	San Martín	115,073
TOTAL HABITANTES		243,849

Fuente: INEI, 2007

3.5 Área de influencia directa del proyecto

El área de influencia del proyecto es la zona del Altomayo, comprendido por las provincias de Moyobamba y Rioja.

El área de influencia de un proyecto es aquella que queda servida, influida o modificada por la implementación del proyecto. Como en este caso la construcción del aeropuerto de Altomayo.

Si pensamos en su modelo de desarrollo integral y sostenido, basado en el potencial de los recursos agropecuarios – forestal, turístico, minero, etc. de la Región asumiríamos que el área de influencia ampliada abarcaría a toda la Región; sin embargo, es necesario precisar que el área de influencia directa del proyecto estaría dado por el espacio Sub Regional del Alto Mayo.

Sin embargo, el análisis económico – social que presentamos, corresponderá, en algunos aspectos al área de influencia directa también a nivel Regional por cuanto su caracterización refleja aspectos comunes y peculiares.

3.5.1 Indicadores poblacionales de la zona de influencia del proyecto

La zona de influencia del proyecto son las provincias de Moyobamba y Rioja en el departamento de San Martín y las provincias de Chachapoyas, Bagua, Bongará, Utcubamba y Luya en el departamento de Amazonas

Tabla N°15: Población zona de influencia

PROVINCIA	DEPARTAMENTO	N° HABITANTES
Moyobamba	San Martín	115,389
Rioja	San Martín	104,882
Chachapoyas	Amazonas	49,700
Bagua	Amazonas	71,757
Bongará	Amazonas	27,465
Utcubamba	Amazonas	109,043
Luya	Amazonas	48,328
TOTAL HABITANTES		526,564

Fuente: INEI, 2007

Tabla N°16: Flujo turístico provincia de Moyobamba – San Martín

AÑOS	2002	2003	2004	2005	2006
Nacional	20703	30047	38186	40697	44286
Extranjero	522	398	681	532	842
Total	21225	30445	38867	41229	45128

Fuente: DIRCETUR SM, 2007

Tabla N°17: Proyección de la demanda de turistas nacionales y extranjeros de la provincia de Moyobamba

Año	Proyección
2009	77981
2010	93577
2011	112293
2012	134751
2013	161702
2014	194042
2015	232851
2016	279421
2017	335305
2018	402366

Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas - Altomayo, 2012

Tabla N°18: Flujo turístico provincia de Rioja – San Martín

AÑO	ARRIBOS		
	NACIONAL	EXTRANJERO	TOTAL
2003	20182	211	20393
2004	20746	156	20902
2005	16651	398	17049
2006	24571	159	24730
2007	20145	230	20375

Fuente: DIRCETUR SM, 2007

Tabla N°19: Flujo turístico fortaleza de Kuelap – Amazonas

AÑO	NACIONAL	EXTRANJERO	TOTAL
2004	8,391	1,683	10,074
2005	7223.00	2,250	9,473
2006	8,651	3,334	11,985
2007	10,462	4,241	14,703
2008	12,003	5,393	17,396
2009	13,436	5,106	18,542
2010	17,541	6,155	23,696

Fuente: DIRCETUR AMAZONAS, 2010

Tabla N°20: Superficie y densidad poblacional de la Región y del área de influencia directa

PROVINCIA	POBLACION NOMINALMENTE CENSADA	SUPERFICIE KM(2)	DENSIDAD POBLACIONAL (HAB/KM(2))
Total región	782,932	51,253.3	15.27
Área de influencia	243,849	6,307.3	38.66
Moyobamba	128,776	3,772.3	34.14
Rioja	115,073	2,535.0	45.4

Fuente: INEI, 2007

3.6 Existencias y pre-existencias del lugar

El terreno destinado para la construcción del aeropuerto del Altomayo no presenta la existencia de restos arqueológicos y/o bienes patrimoniales, además de no afectar a zonas de protección naturales según el estudio de impacto ambiental.

- **Topografía:** Respecto a la topografía, las actividades tendrán un leve impacto inmediato por la construcción y/o mejoramiento de las carreteras de acceso y transporte y por las explanaciones propias del proyecto. Sin embargo, estas se reducen pues la topografía existente es completamente llana.

- **Clima y meteorología:** El proyecto no tendrá un impacto en los modelos climáticos y meteorológicos de la zona, mucho menos de la región, consecuentemente, no habrá efectos acumulativos regionales de las operaciones.

- **Calidad de aire:** El proyecto no tendrá un impacto en la calidad de aire de la zona, mucho menos de la región, consecuentemente, no habrá efectos acumulativos regionales de las operaciones.

- **Restos arqueológicos:** Al no existir restos arqueológicos de culturas ancestrales ni intervenir en una zona de protección natural, no existe una alteración en torno a este tema y los efectos acumulativos son nulos. (UNSM, Facultad de Ingeniería Ambiental, 2014).

3.7 Master Plan Aeropuerto

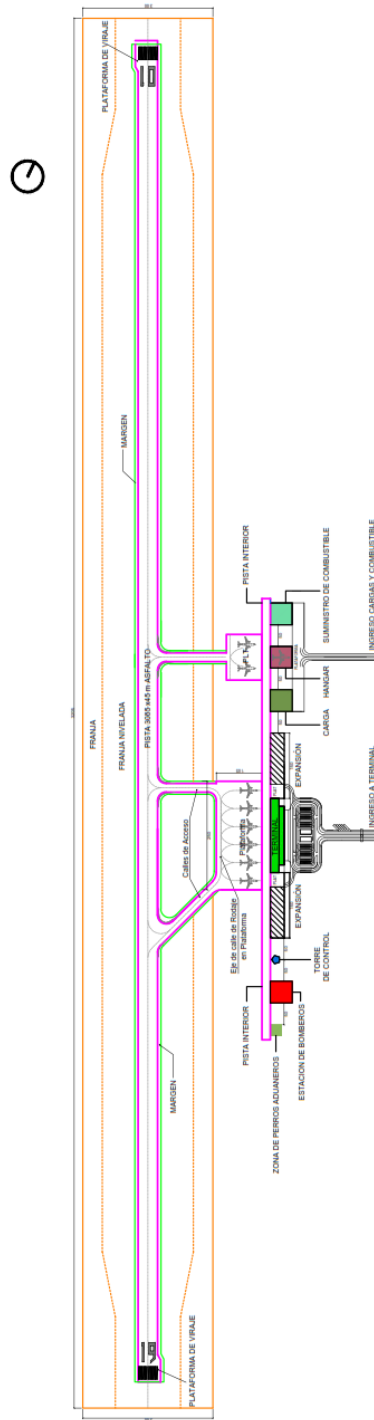


Figura N°16: Master Plan Aeropuerto

Fuente: El autor

Zoom Master Plan Aeropuerto

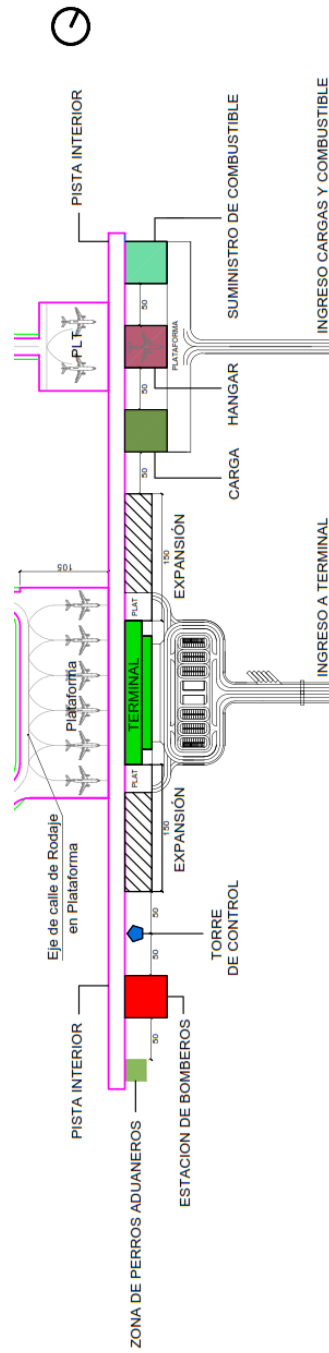


Figura N°17: Zoom Master Plan Aeropuerto

Fuente: El autor

CAPÍTULO IV

ESTUDIO PROGRAMÁTICO

4.1 Estudio antropométrico y ergonómico

Salidas y llegadas

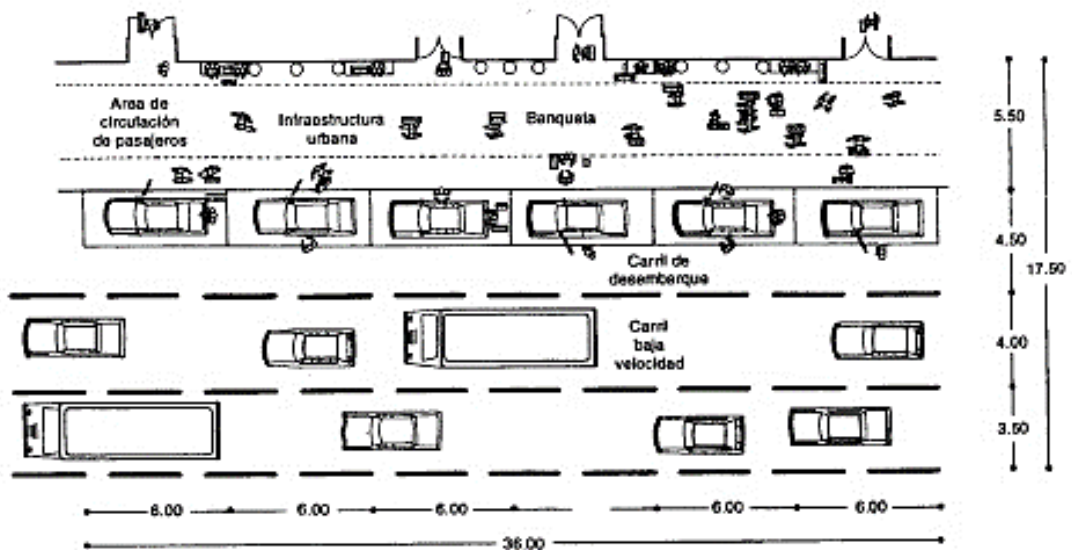


Figura N°18: Antropometría y Ergonomía - Salidas y Llegadas

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

Salidas y llegadas

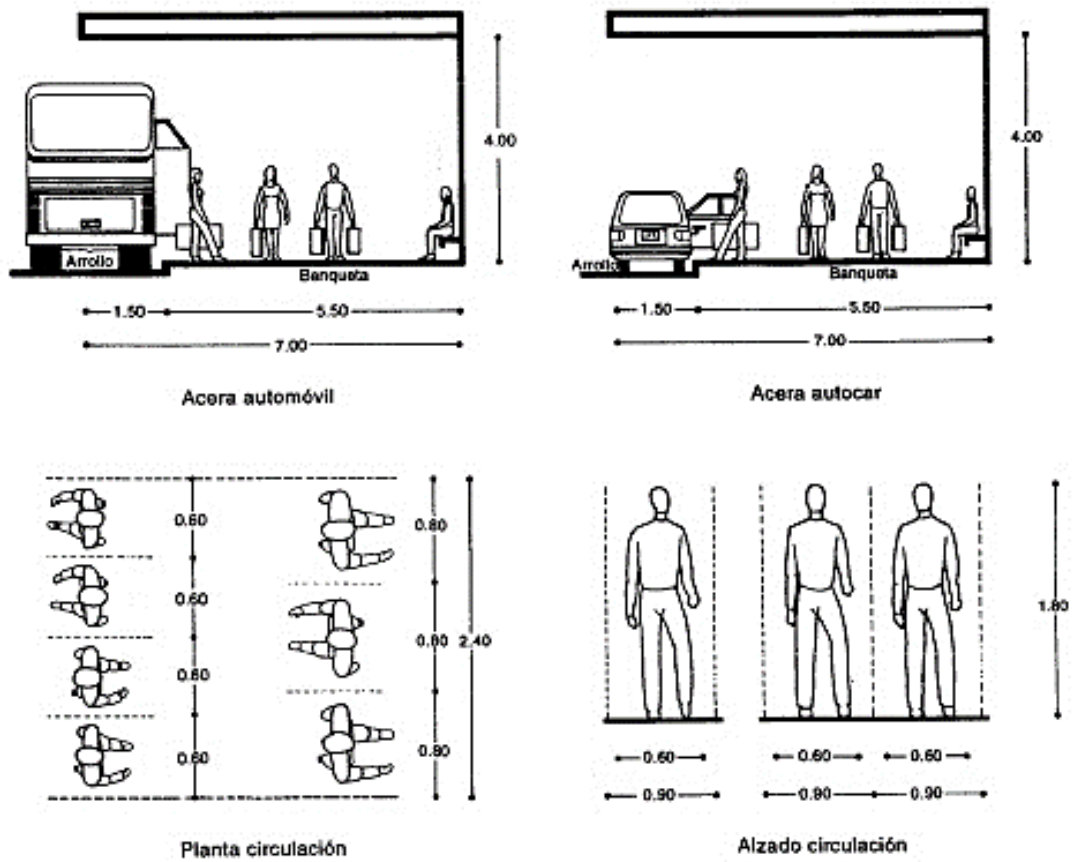


Figura N°18: Antropometría y Ergonomía - Salidas y llegadas

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

Terminal de pasajeros

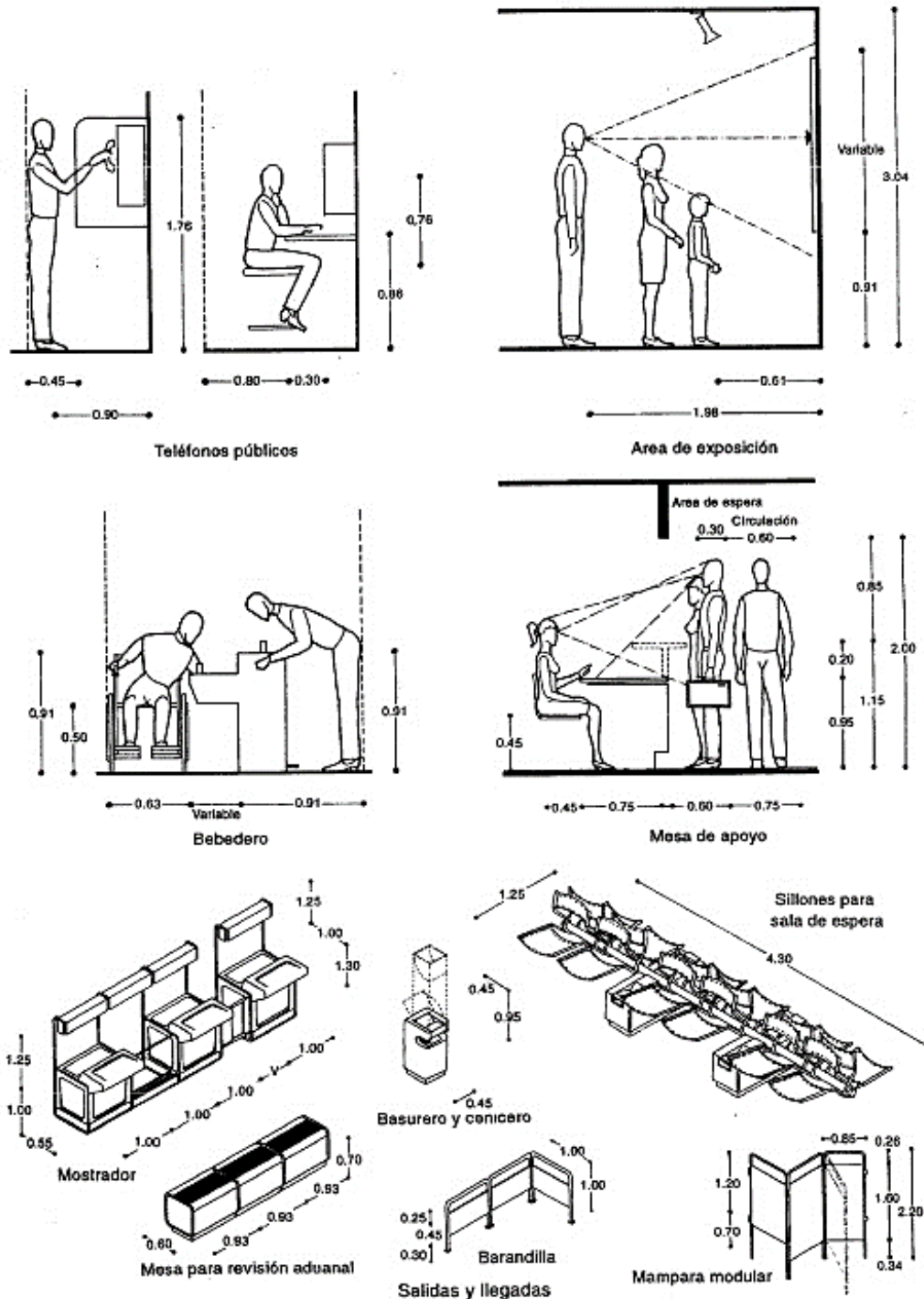


Figura N°19: Antropometría y Ergonomía - Terminal de pasajeros

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

Terminal de pasajeros

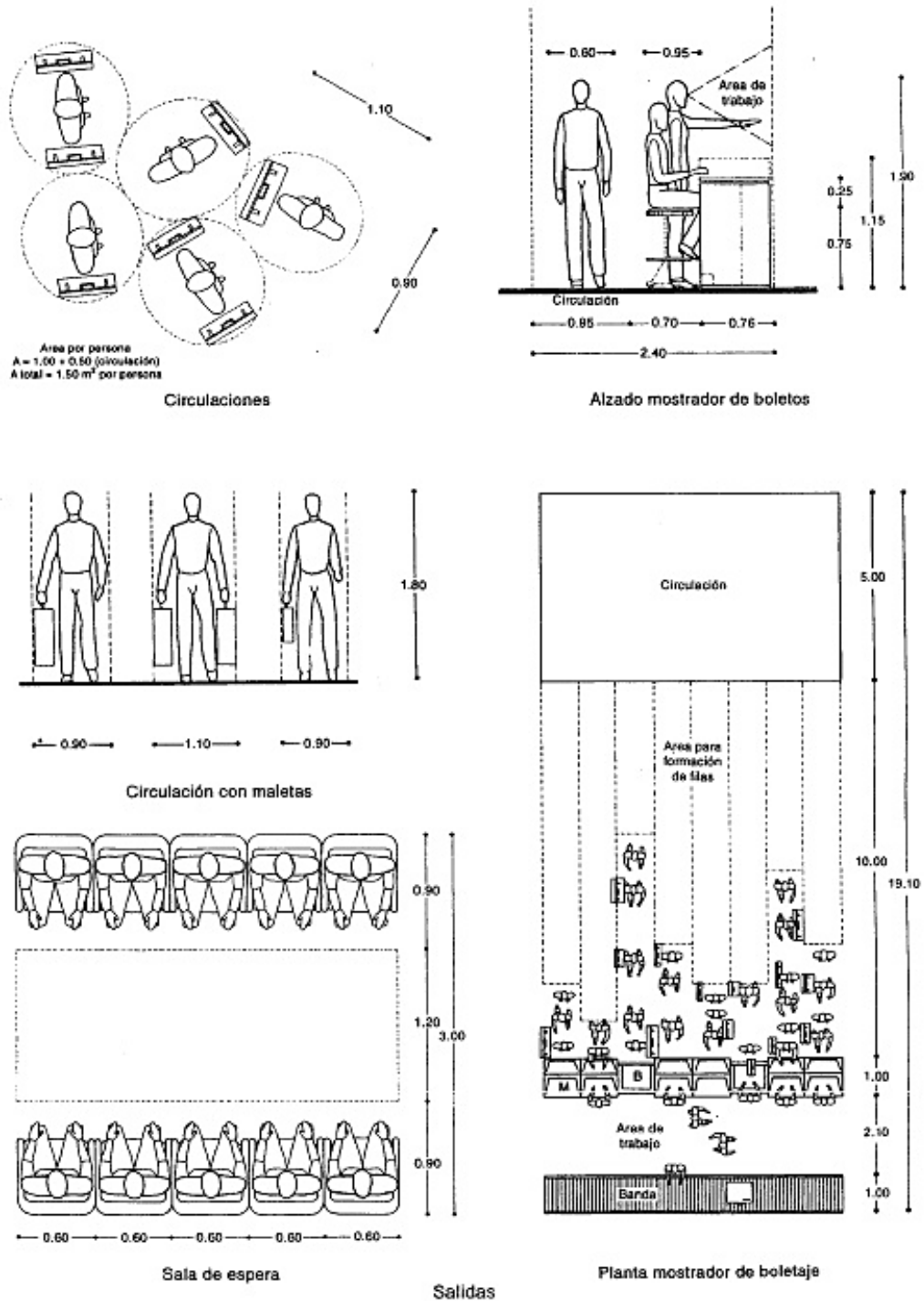


Figura N°20: Antropometría y Ergonomía - Terminal de pasajeros

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

Manejo de equipajes

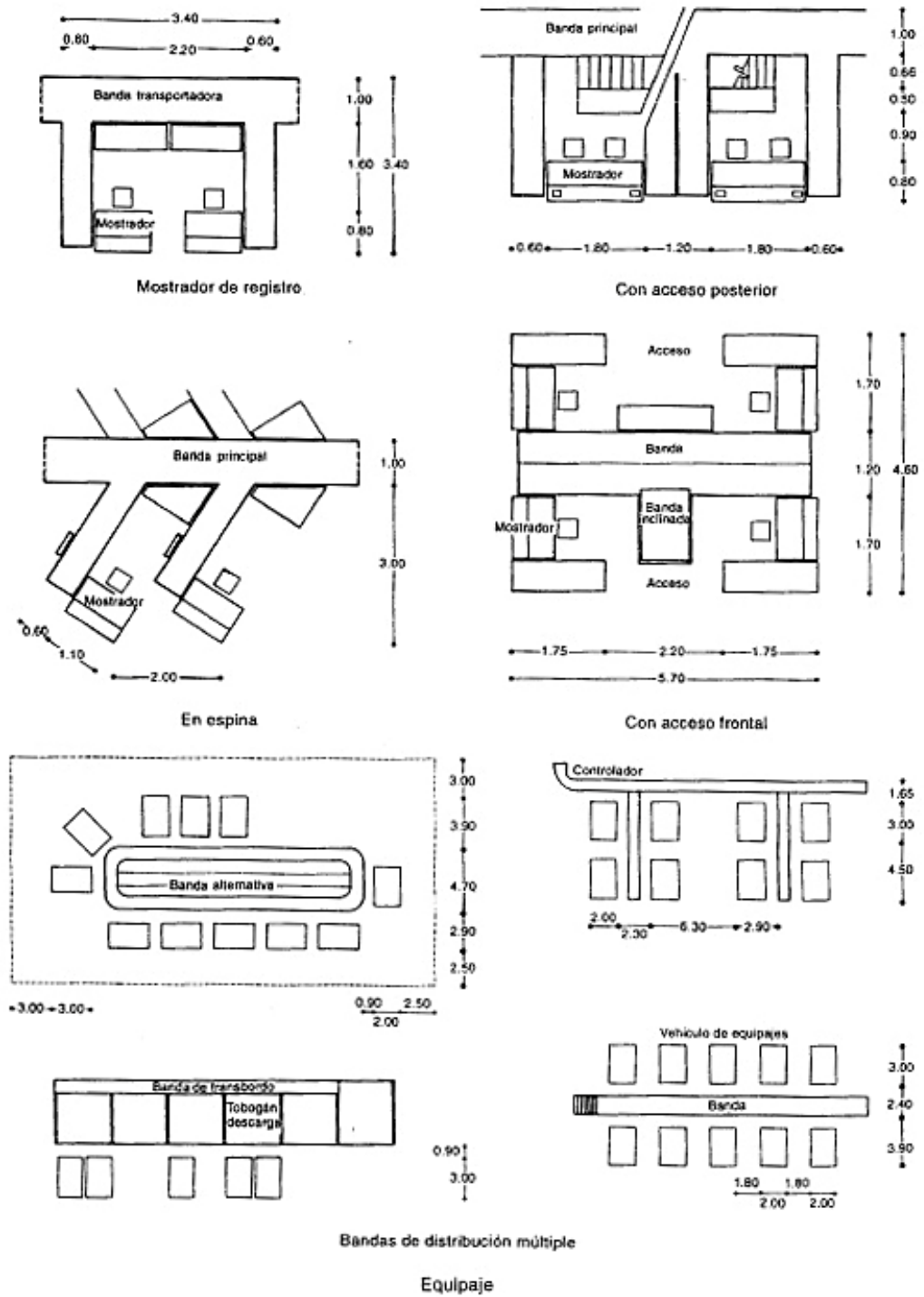


Figura N°21: Antropometría y Ergonomía - Manejo de equipajes

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

Manejo de equipajes

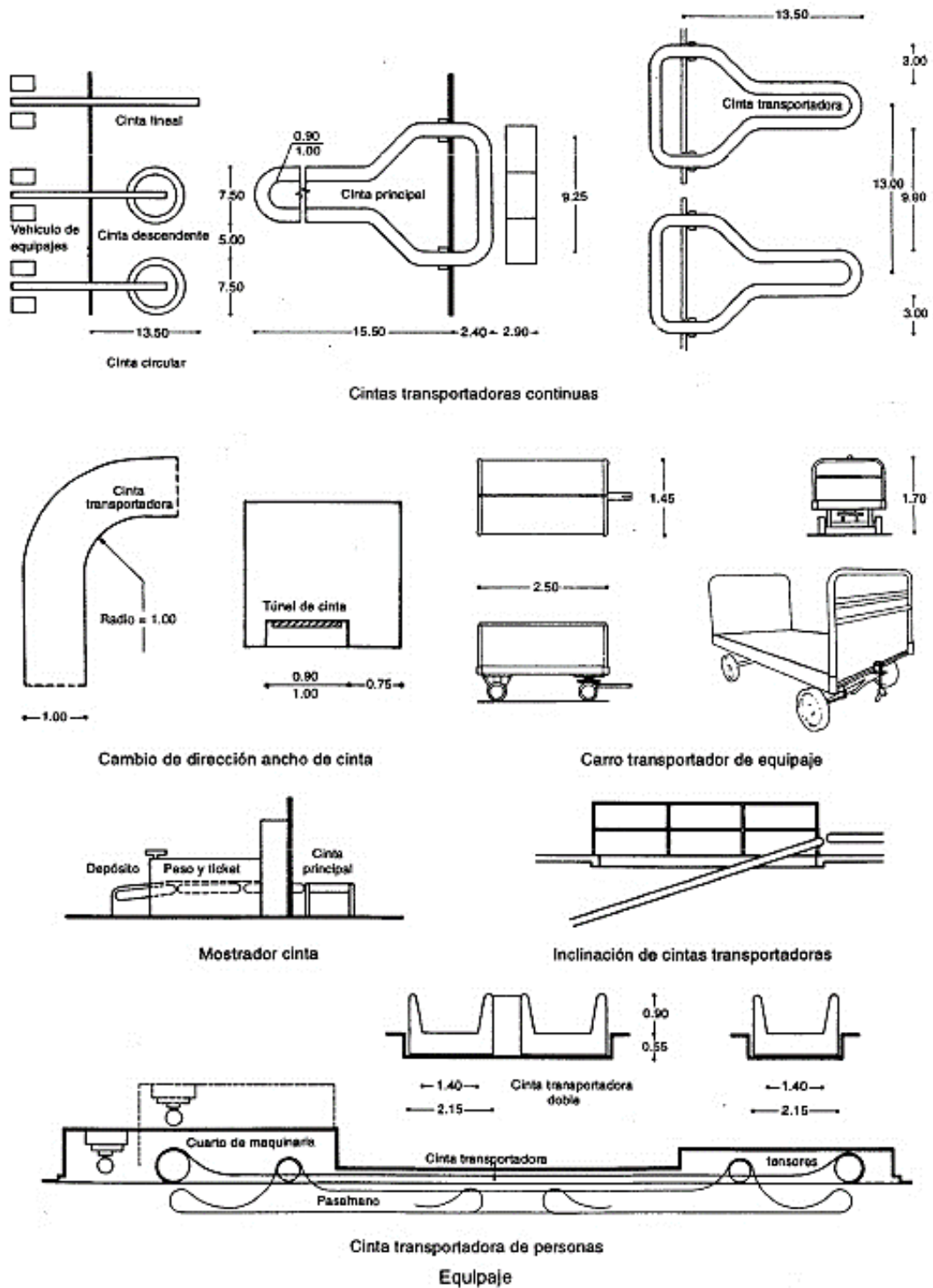
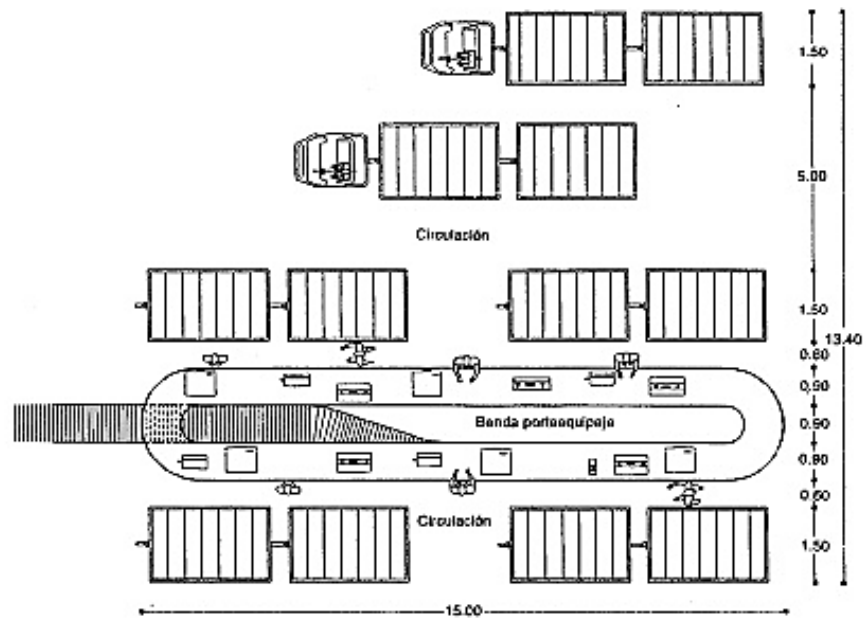
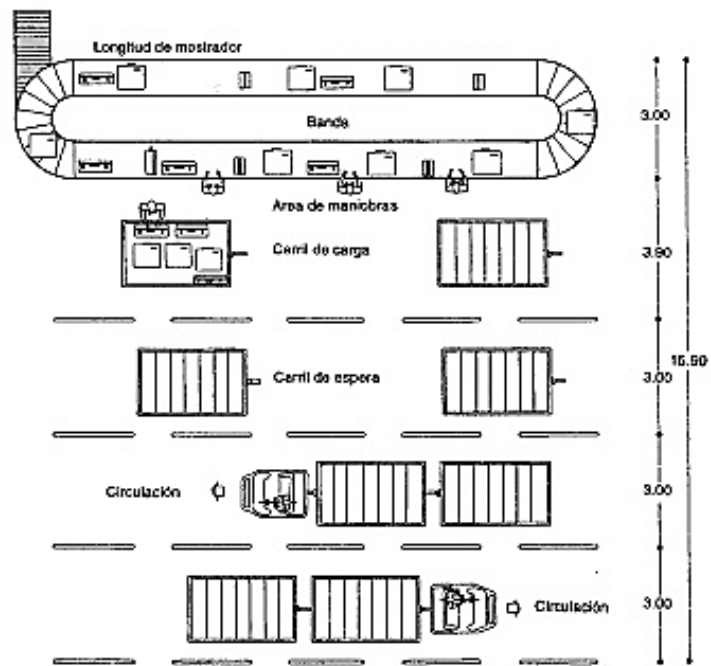


Figura N°22: Antropometría y Ergonomía – Manejo de equipajes
Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

Manejo de equipajes



Manejo de equipaje



Manejo de equipaje

Salida

Figura N°23: Antropometría y Ergonomía – Manejo de equipajes
Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

Elementos de salida y llegada

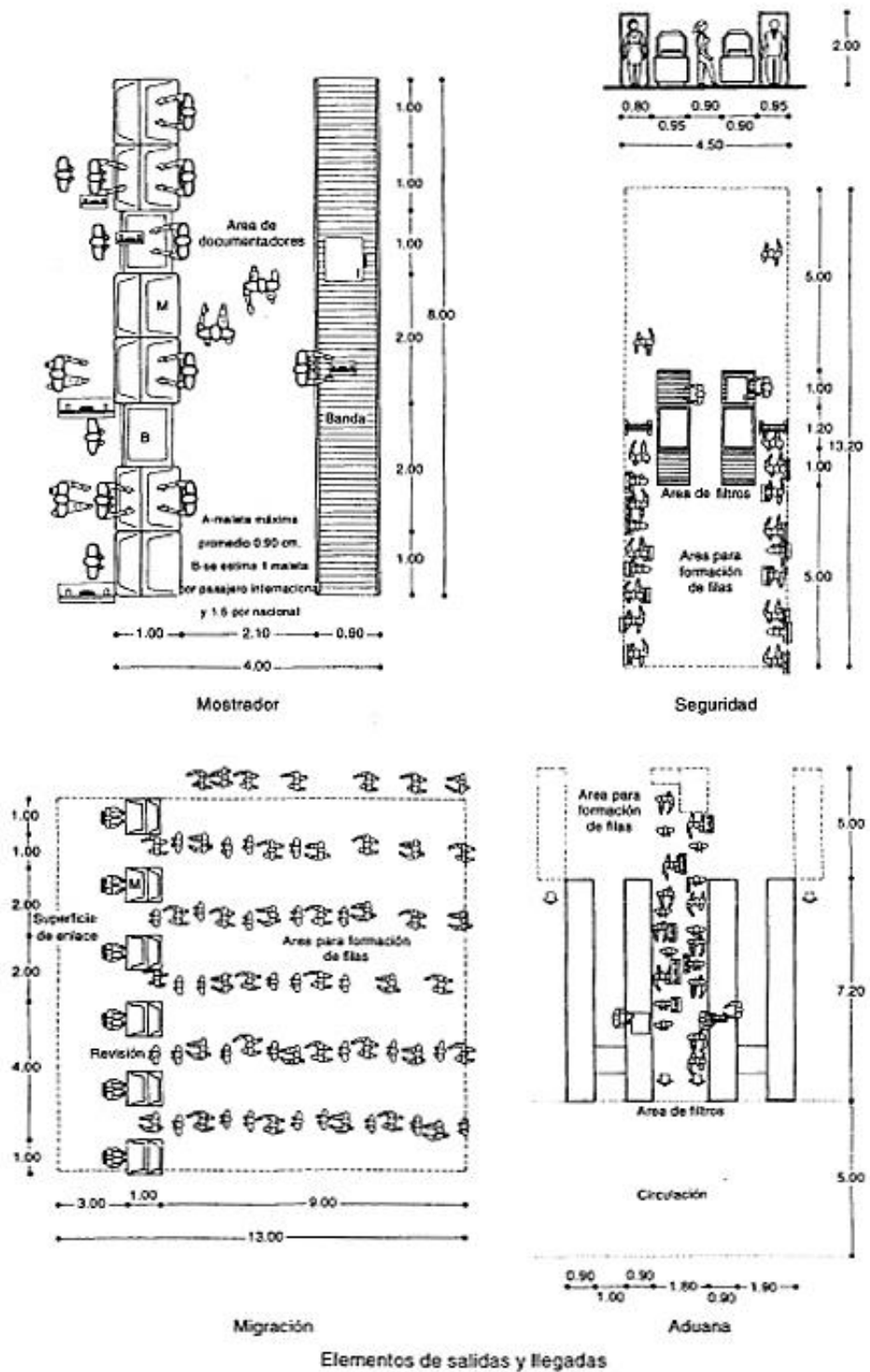


Figura N°24: Antropometría y Ergonomía – Elementos de salida y llegada
Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

Retiro de equipajes

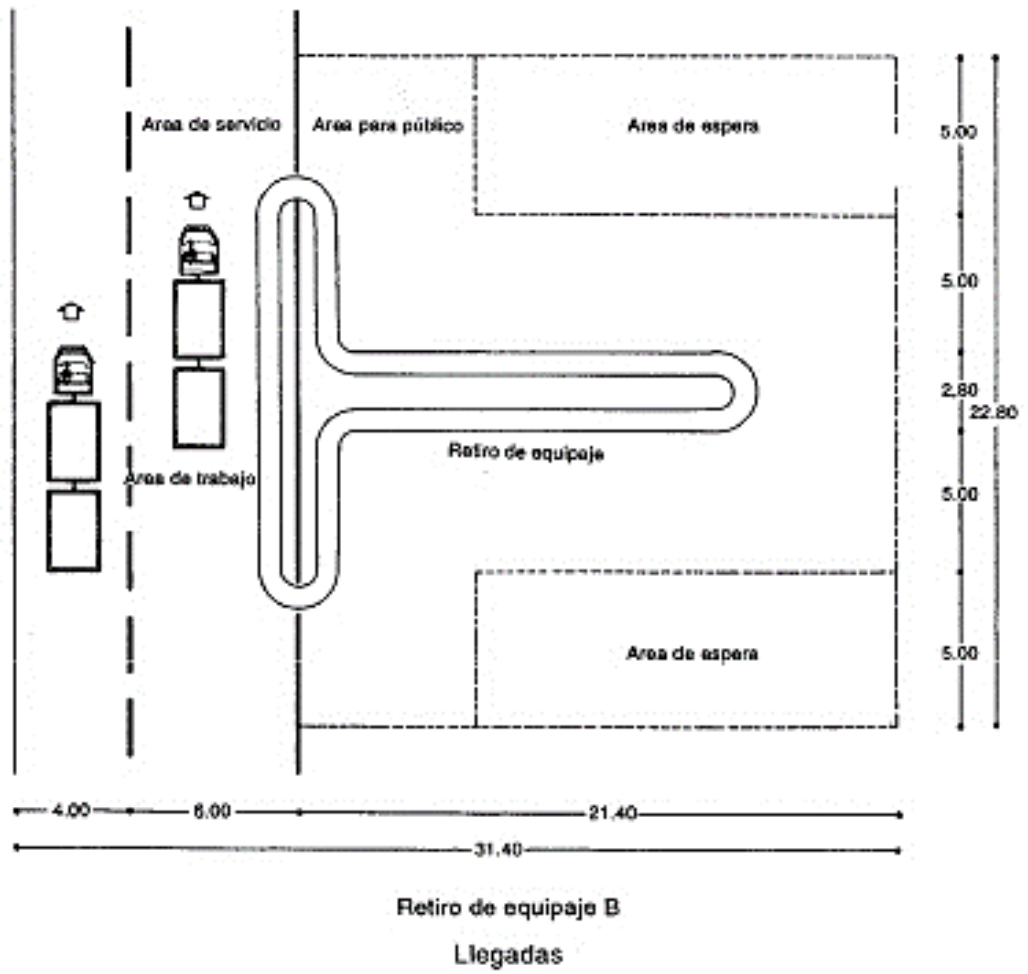


Figura N°25: Antropometría y Ergonomía – Retiro de equipajes
Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

Aviones comerciales

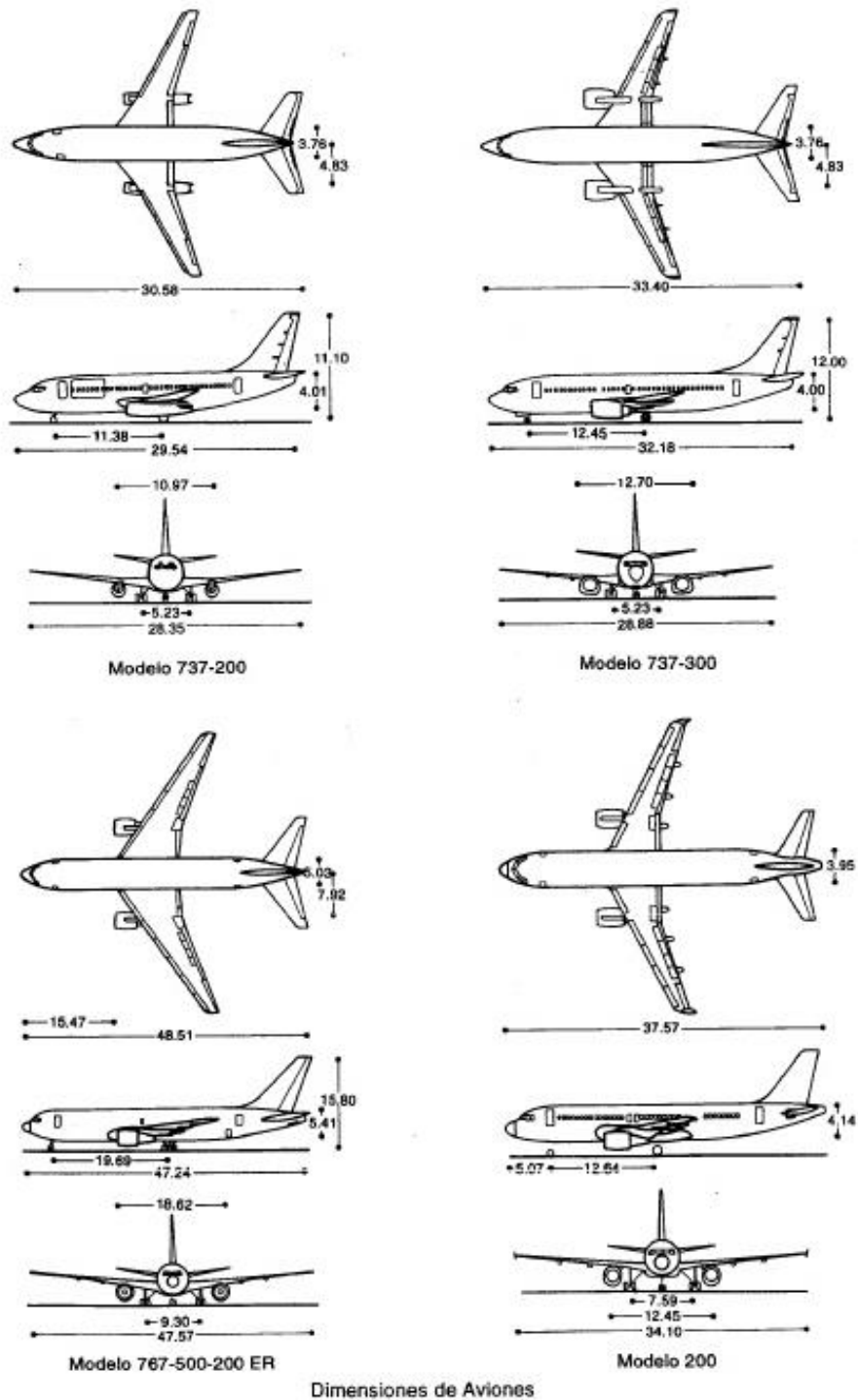


Figura N°26: Antropometría y Ergonomía – Aviones comerciales
Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

Avionetas y jets

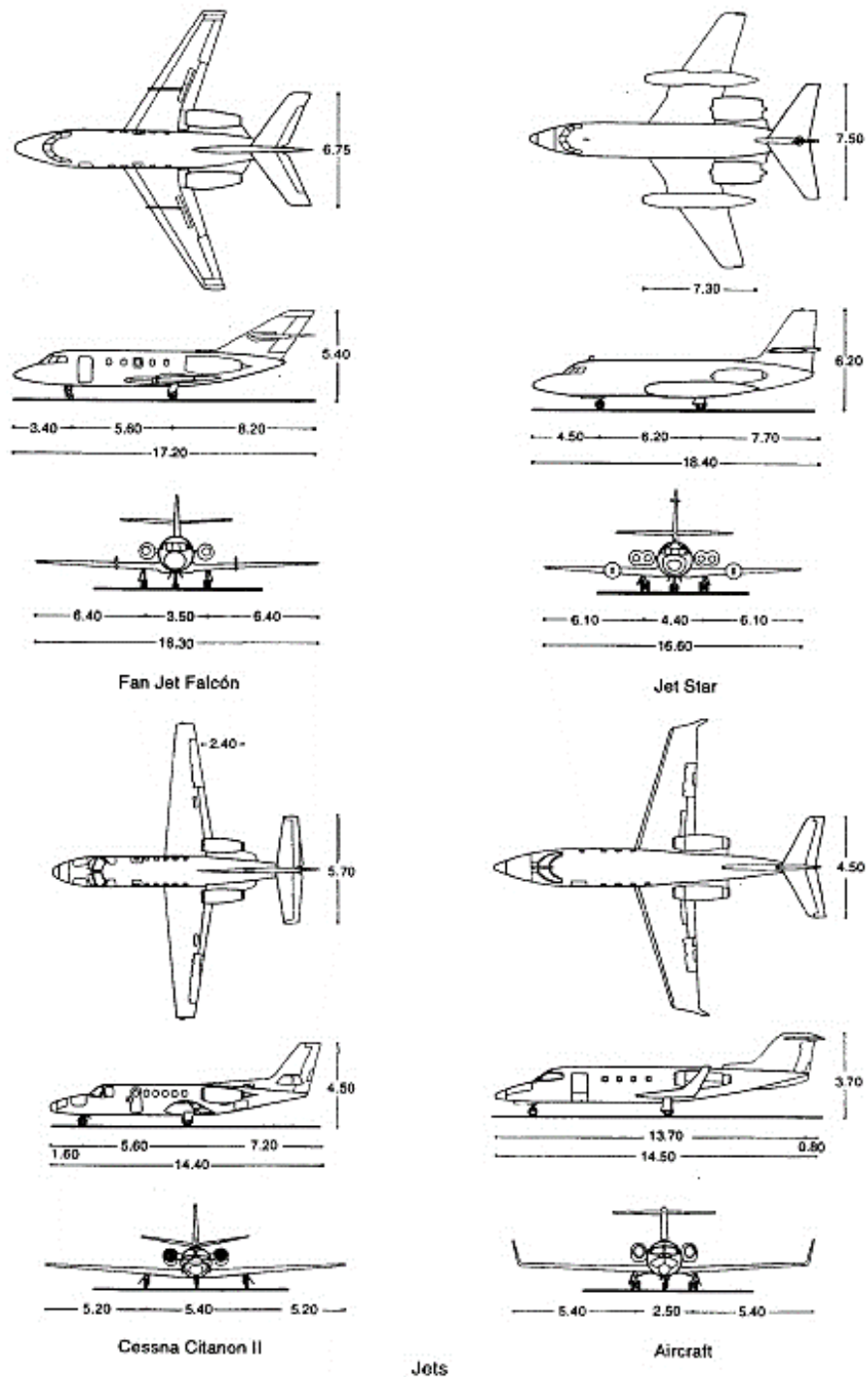
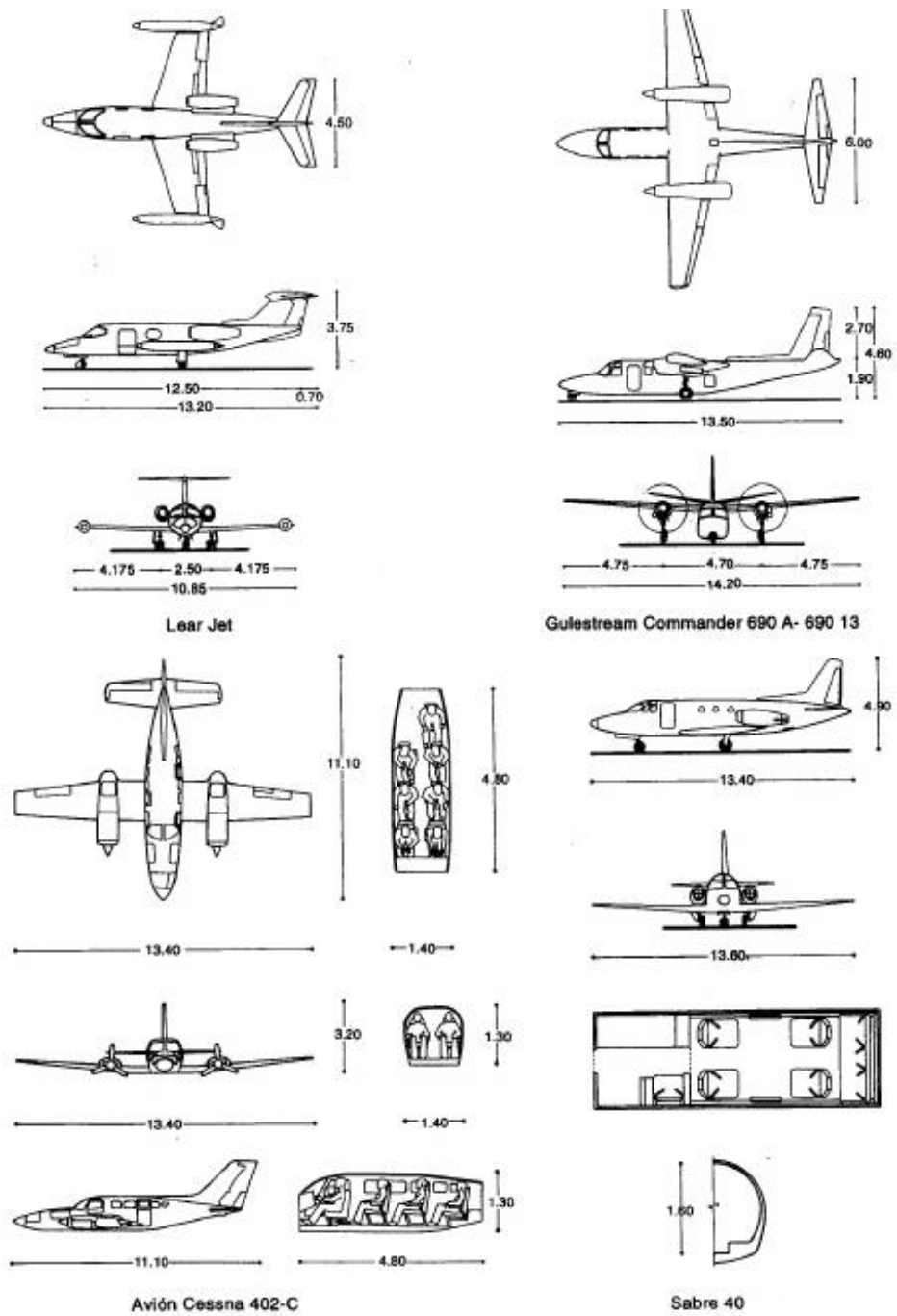


Figura N°27: Antropometría y Ergonomía – Avionetas y jets

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

Avionetas y jets



Dimensiones Jets y Avionetas

Figura N°28: Antropometría y Ergonomía – Avionetas y jets

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

Helicópteros

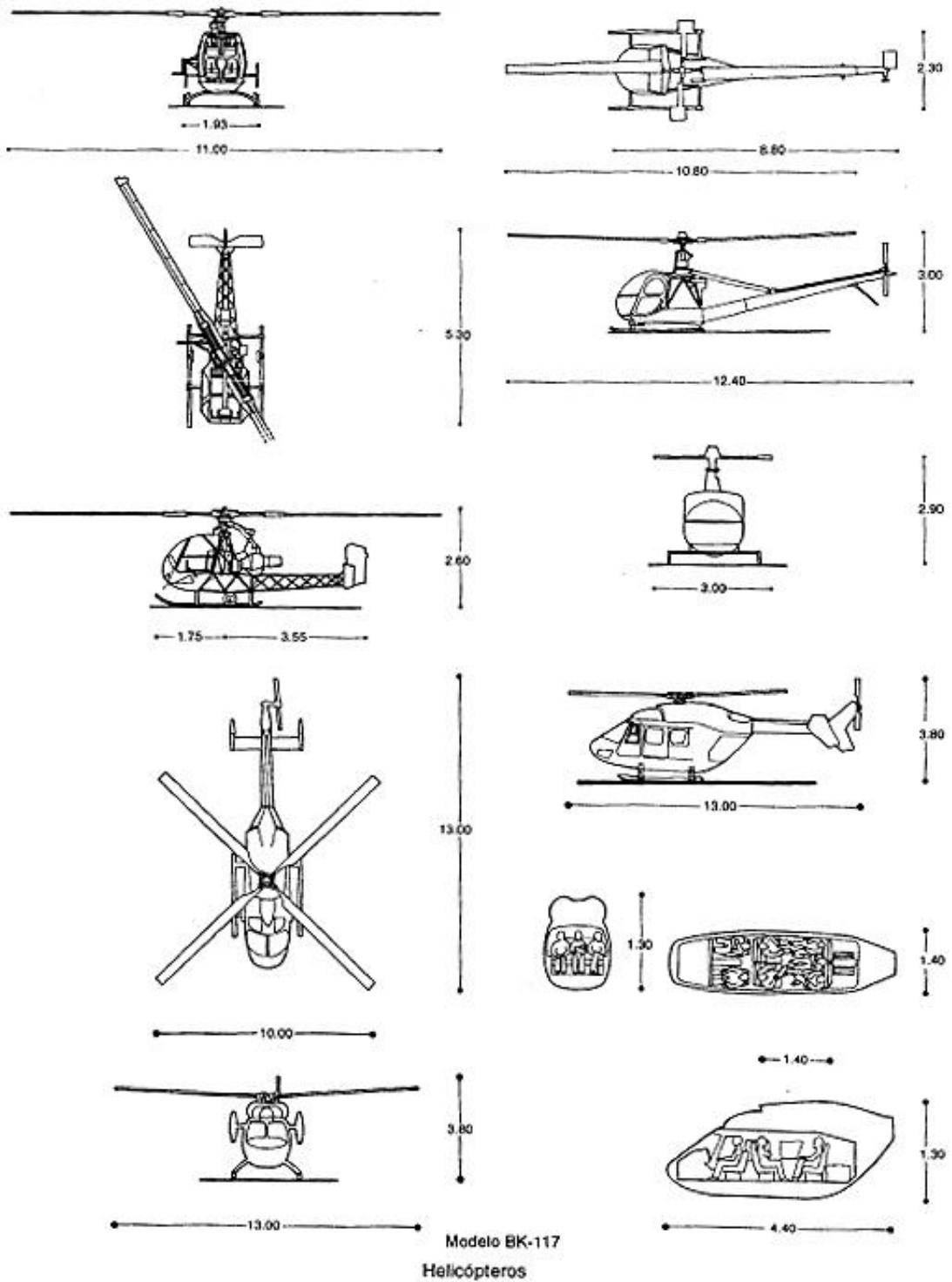


Figura N°29: Antropometría y Ergonomía – Helicópteros

Fuente: Enciclopedia de Arquitectura Plazola, Volumen 1, Aeropuerto

4.2 Estudio de la demanda de pasajeros

La demanda del tránsito aéreo nos sirvió para poder calcular, en un futuro, la cantidad de personas que acudirán al terminal aéreo, se analiza la hora pico, donde asisten la máxima cantidad de pasajeros para poder crear un aeropuerto que satisfaga la demanda de vuelo.

El estudio realizado para calcular la cantidad de personas que acudirán al Aeropuerto del Altomayo, fue a base del cálculo de pronósticos, utilizando ecuaciones o modelos matemáticos, para proyectar a futuro en el año 2032 la tendencia de la demanda de tráfico aéreo y pueden ser para pronósticos a corto, mediano y largo plazo.

El cálculo de pronósticos es el resultado de un estudio estadístico, esto es la toma, organización, recopilación, presentación y análisis de datos para deducir la cantidad de personas que demandarán del servicio del aeropuerto.

Los modelos matemáticos que se emplean en el estudio para calcular la demanda de transporte aéreo en un tiempo determinado son:

- Modelo aritmético
- Modelo geométrico
- Modelo parabólico
- **Modelo incrementos**

Cálculo de la demanda del transporte aéreo

Para el cálculo de la demanda se eligió el método de los incrementos. Se basa en la tendencia al crecimiento realizado, en la toma de los datos de la demanda de pasajeros del Radio de Influencia que tuviera el Aeropuerto del Altomayo. Los datos son tomados desde el año 2003 al año base 2012, con un crecimiento al 10% de la demanda. Se sigue el ritmo de crecimiento de un 10% hacia el año 2032 obteniendo los siguientes datos:

Tabla N°21: Demanda de pasajeros aeropuerto del Altomayo

AÑO	PAC	
2003	106,458	
2004	117,781	
2005	130,976	
2006	141,451	
2007	180,401	
2008	199,733	
2009	214,685	
2010	291,660	
2011	367,560	
AÑO BASE →	2012	373,448
	2013	379,468
	2014	385,621
	2015	391,907
	2016	398,325
	2017	404,876
	2018	411,559
	2019	418,376
	2020	425,325
	2021	432,406
	2022	439,620
	2023	446,967
	2024	454,447
	2025	462,059
	2026	469,804
	2027	477,681
	2028	485,691
	2029	493,834
	2030	502,110
	2031	510,518

AÑO PRONÓSTICO →	2032	519,058
	PAC=	519,058

Fuente: Compendio estadístico comité pro-aeropuerto del Altomayo

→ **Pasajeros Anuales de Aviación General (PAAG)**

$$PAAG = 1\% \cdot PAC$$

$$PAAG = 1\% \cdot 519,058$$

$$PAAG = 5,191 \text{ Pasajeros anuales generales}$$

→ **Pasajeros Anuales Totales (PAT)**

$$PAT = PAC + PAAG$$

$$PAT = 519,058 + 5,191$$

$$PAT = 524,249 \text{ Pasajeros anuales totales}$$

→ **Operaciones Anuales Comerciales (OAC)**

$$OAC = \frac{PAC}{\text{Pas x avión}}$$

$$OAC = \frac{519,058}{80}$$

$$OAC = 6488 \text{ Op/an/com.}$$

→ **Operaciones Anuales de Aviación General (OAAG)**

$$OAAG = \frac{PAAG}{\text{Pas} \times \text{avión}}$$

$$OAAG = \frac{5191}{3}$$

$$OAAG = 1730 \text{ Op/an/av/gral.}$$

→ **Operaciones Anuales Totales**

$$OAT = OAC + OAAG$$

$$OAT = 6488 + 1730$$

$$OAT = 8218 \text{ Op/an/tot.}$$

→ **Operaciones Horarias Comerciales (OHC)**

$$T_{30} = 0.001928 (\text{OAC})^{0.835}$$

$$T_{30} = 0.001928 (6488)^{0.835}$$

$$T_{30} = 3$$

$$Y = 0.0142 (\text{OAC})^{0.65}$$

$$Y = 0.0142 (6488)^{0.65}$$

$$Y = 4$$

$$Z = 0.0007 \text{ OAC}$$

$$Z = 0.0007 (6488)$$

$$Z = 5$$

$$\text{OHC} = \frac{T_{30} + Y + Z}{3} = \frac{3 + 4 + 5}{3} = 4$$

→ **Operaciones Horarias de la Aviación General (OHAG)**

$$\text{OHAG} = 0.00055 \text{ OAAG}$$

$$\text{OHAG} = 0.00055 (1730)$$

$$\text{OHAG} = 2$$

→ **Operaciones Horarias Totales (OHT)**

$$\text{OHT} = 6$$

→ **Posiciones Simultáneas de Aviación Comercial en Plataforma (PSC)**

$$\text{PSC} = \text{OHC} \times t \times P$$

Dónde: t=por tiempo y P= por aterrizaje

$$\text{PSC} = 4 \times 2 \times 0.65$$

$$\text{PSC} = 4$$

→ **Posiciones Simultáneas de Aviación General en Plataforma (PSAG)**

$$PSAG = 0.35(OHAG) + \frac{OAAG}{800}$$

$$PSAG = 0.35(1) + \frac{1730}{800} = 0.76 \approx 2$$

Fuente: Compendio estadístico Comité Pro- Aeropuerto del Altomayo

Resumen de pronósticos

Pronósticos anuales al 2032

Tabla N°22: Pasajeros anuales

PASAJEROS ANUALES	Abrev.	Valor
Pasajeros anuales comerciales	PAC	519,058
Pasajeros anuales de aviación general	PAAG	5,119
Pasajeros anuales totales	PAT	524,249

Fuente: El autor

Tabla N°23: Operaciones anuales

OPERACIONES ANUALES	Abrev.	Valor
Operaciones anuales comerciales	OAC	6,488
Operaciones anuales de aviación general	OAAG	1,730
Operaciones anuales totales	OAT	8218

Fuente: El autor

Pronósticos diarios

Los horarios en la región San Martín se dividen en 4 horarios para la salida de sus vuelos desde la ciudad de Lima, se toma como referencia:

- 7.00 am
- 11.00 am
- 4.00 pm
- 11.00 pm

Al tener 4 vuelos comerciales por hora y dos de aviación general tenemos un aproximado de 16 vuelos comerciales y 8 vuelos generales al día. Haciendo un promedio de 20 a 24 vuelos al día.

Tabla N°24: Vuelos al día

VUELOS AL DÍA	SUB TOTAL
Vuelos Comerciales	16
Vuelos Generales	8
TOTAL	24

Fuente: El autor

Pasajeros diarios

Los pasajeros por hora totales del estudio realizado son 421 que al multiplicarlos por los 4 horarios al día tenemos un total de 1500 a 1684 pasajeros al día.

Tabla N°25: Pasajeros al día

PASAJEROS AL DÍA	SUB TOTAL
Pasajeros por hora de vuelo	421
Horarios de Vuelo	x4
TOTAL	1684

Fuente: El autor

Pronósticos horarios

Tabla N°26: Pronósticos horarios

PASAJEROS HORARIOS	Abrev.	Valor
Pasajeros horarios comerciales	PHC	400
Pasajeros horarios de aviación general	PHAG	20
Pasajeros horarios totales	PHT	420
OPERACIONES HORARIAS		
Operaciones horarias comerciales	OHC	4
Operaciones horarias de la aviación general	OHAG	2
Operaciones horarias totales	OHT	6

Fuente: El autor

Tabla N°27: Pronósticos horarios

AFORO TOTAL DEL AEROPUERTO	Abrev.	Valor
Pasajeros horarios Totales Salida	PHC	420
Pasajeros horarios Totales Llegadas	PHAG	420
Aforo Total de Pasajeros	ATP	840

Fuente: El autor

La cantidad del aforo para el diseño del aeropuerto se toma de los pasajeros horarios totales que es un aproximado de 420 pasajeros, multiplicado por 2, ya que en los aviones que vienen de otras ciudades, arriban pasajeros. Tomando el máximo aforo en hora punta haciendo un total de 840 pasajeros por hora de vuelo.

Datos del diseño

Estos son los datos que nos servirán para calcular el programa de diseño del Aeropuerto del Altomayo, calculando las horas pico de los máximos pasajeros y vuelos de las aeronaves, de esta forma obtendremos el programa arquitectónico con las áreas respectivas para saber a ciencia cierta el aforo del terminal de pasajeros y las personas que laboren en dicho terminal,

proyectándonos al 2032, para poder diseñar un Aeropuerto que perdure en el tiempo.

4.3 Estudio de la Aeronave de Diseño

Se describen las características físicas y mecánicas que componen el tipo de avión que se utiliza para este proyecto, mismas que será necesario conocer para que en base a estos datos se proceda el cálculo y diseño de la infraestructura aeroportuaria.

Para determinar la aeronave de diseño que operará en el aeropuerto del Alto Mayo se consideró como referencia la aeronave crítica que opera en la ciudad de Tarapoto, el Airbus A319.

Las partes que componen un avión son las siguientes:

- a. Grupo sustentador
- b. Grupo de empenaje
- c. Grupo de fuselaje
- d. Tren de aterrizaje
- e. Moto propulsor

Grupo sustentador. Está formado por las alas de las cuales se obtiene el 80% de la sustentación de la aeronave, este porcentaje puede aumentar con el auxilio de superficies hipersustentadoras llamadas aletas o flats.

Grupo empenaje. Este grupo va empotrado en la cola o extremo posterior del fuselaje y está formado por un plano vertical y otro horizontal.

Grupo tren de aterrizaje. Es la parte de la aeronave sobre la cual se descarga el peso del avión ya sea en tierra o en agua. Su configuración puede ser sencilla, doble o con tándem.

Grupo motor – propulsor. Los motores son los que proporcionan la potencia a las aeronaves para que adquirieran la velocidad requerida en los despegues, durante el vuelo y en los aterrizajes. Por el tipo de propulsor son de hélice, turbo reactores y turbo hélice.” (OACI, 2010).

Características generales de las aeronaves

Alcance. Este puede ser corto, mediano y largo alcance, de acuerdo al tamaño del avión que se considere en el proyecto.

Peso total. Es el peso de la estructura del avión más la carga más el combustible y en función de este peso total y de la disposición del tren de aterrizaje principal es como se diseñan los pavimentos.

Peso básico o vacío. Es el peso propio de la aeronave sin sobrecarga alguna.

Peso de operación. Es el peso básico más el equipo fijo de vuelo más la tripulación (sin combustible ni carga).

Carga que paga. Es la que requiere de pago para su transportación.

Carga útil. Carga que paga más combustible más tripulación.

Peso máximo de aterrizaje. Es el peso máximo con que puede aterrizar una aeronave sin sufrir daño alguno en su estructura.

Peso máximo de despegue. Es el peso con el que puede despegar una aeronave sin sufrir daño alguno en su estructura y por lo general, es mayor que el peso máximo de aterrizaje.

Combustible requerido para el vuelo. Se determina considerando el combustible necesario para cubrir la ruta más el combustible de reserva.” (OACI, 2010).

En general, el peso total de un avión se puede considerar, porcentualmente, de la siguiente forma:

PESO DE OPERACIÓN	45%
CARGA QUE PAGA	15%
COMBUSTIBLE DE RUTA	30%
COMBUSTIBL DE RESERVA	10%
PESO TOTAL	100%

Tabla N°28: Características de la Aeronave de diseño

AIRBUS – A319

Especificaciones	
Envergadura	34.10 m
Longitud	33.84 m
Altura	11.76 m
Distancia entre ejes	11.04 m
Asientos	156
Peso máximo de la rampa	75900 kg
Peso máximo de despegue	75500 kg
Peso máximo de aterrizaje	62500 kg
Peso máximo sin combustible	58500 kg
Capacidad máxima de combustible	23859 L
Velocidad máxima	871 km/h
Capacidad de altitud	12800 m
Alcance	6700 km
Distancia de despegue	1,950 m
Distancia de aterrizaje	1,800 m
Central eléctrica	P & W JT8D-1
Potencia de motor	6,350 kg x 3

Fuente: Airbus A-319

Dimensiones Airbus 319 (A-319)

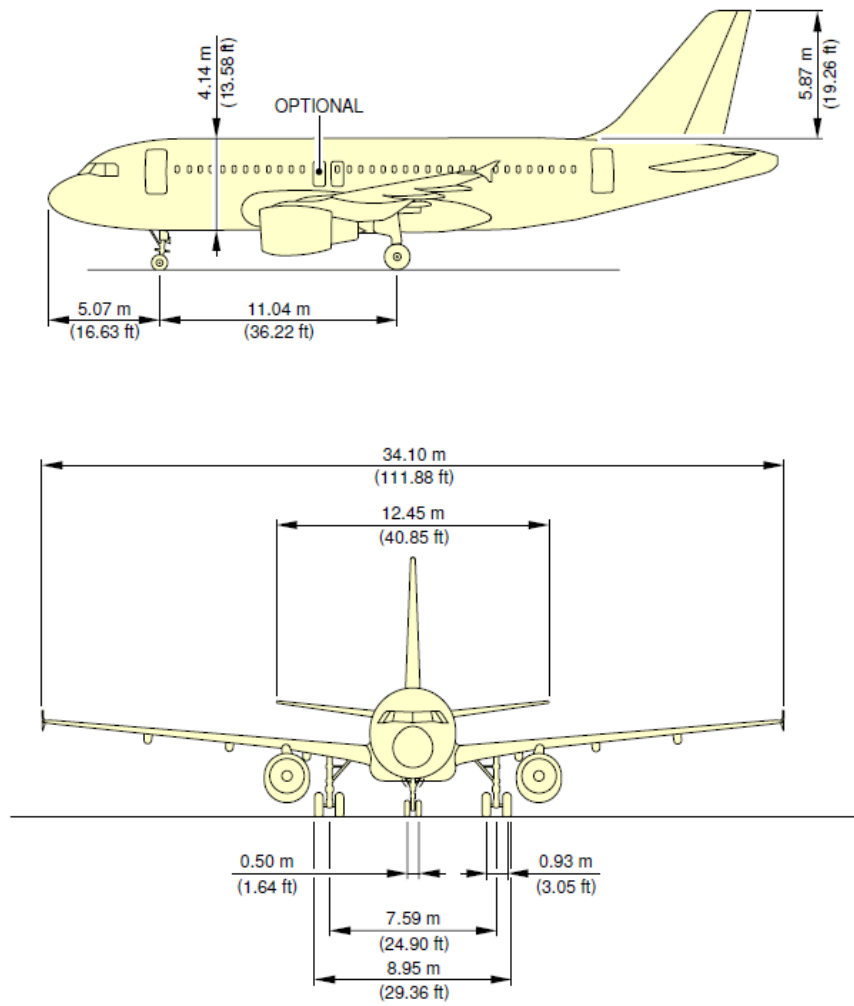


Figura N°30: Dimensiones del Airbus A-319

Fuente: Airbus A-319

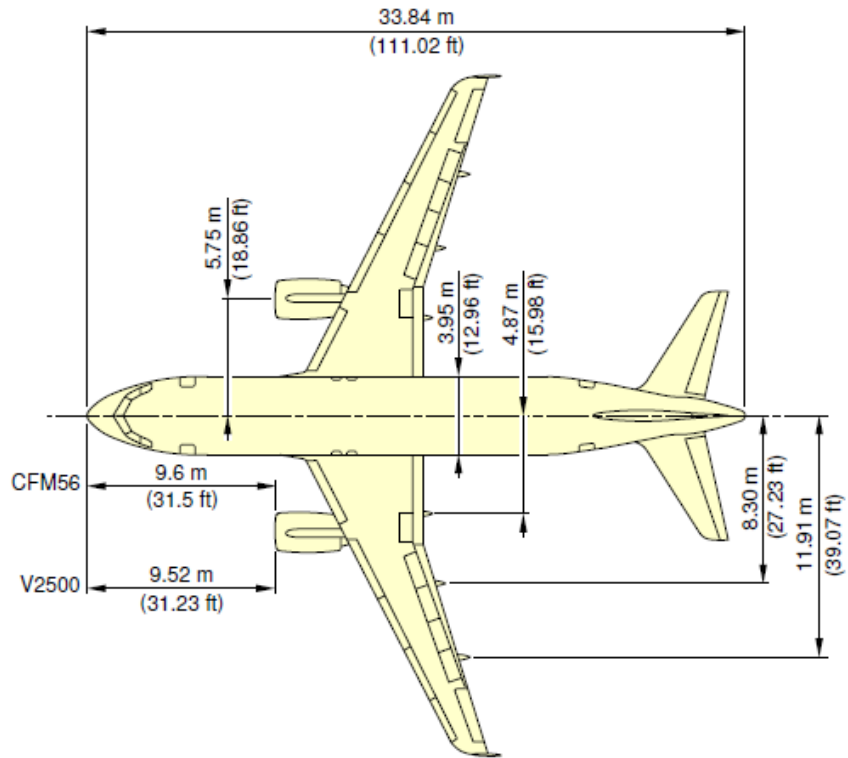


Figura N°31: Dimensiones del Airbus A-319

Fuente: Airbus A-319

4.4 Estudio del tipo de aeropuerto

4.4.1 Tipo de aeropuerto

La clave de referencia del aeródromo tiene como propósito proporcionar un método sencillo, para relacionar entre sí las especificaciones concernientes a las características de los aeródromos a fin de suministrar las instalaciones aeroportuarias que convengan a los aviones destinados a operar en el aeródromo y consiste en un número y una letra. El número está relacionado con la longitud del campo de referencia del avión, que en nuestro caso es de 2340 m. y la letra con anchura exterior entre las ruedas del tren de aterrizaje principal y/o la envergadura del avión; que es de 34.10 m.

La letra o número de la clave relacionado con un elemento para fines del proyecto del aeródromo, están relacionados con las características del avión crítico para el que se diseña las instalaciones.

Con ayuda de la siguiente tabla se determina la clave de referencia del aeródromo.

Tabla N°29: Características de la aeronave de diseño

Elementos 1 de la clave			Elementos 2 de la clave	
Núm. de clave (1)	Longitud de campo de referencia del avión (2)	Letra de clave (3)	Envergadura (4)	Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal ^a (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.

Fuente: OACI. Anexo 14 Volumen 1: Diseño y Operaciones de Aeródromos

Avión crítico o de diseño: Airbus A319

Longitud del Campo de Referencia (LCR) = 2340 m.

Longitud de la envergadura= 34.10 m

Clave de Referencia= 4C

4.4.2 Tipo de plataforma

Para el Aeropuerto del Alto Mayo se seleccionó la plataforma de la terminal de pasajeros. La “Plataforma de la terminal de pasajeros es una zona designada para las maniobras y estacionamiento de las aeronaves que está situada junto a las instalaciones de la terminal de pasajeros o que ofrece fácil acceso a las mismas. Desde esta zona los pasajeros que salen de la terminal embarcan en la aeronave. Facilita el movimiento de pasajeros y se utiliza para el abastecimiento de combustible y mantenimiento de aeronaves, así como para el embarque y desembarque de carga, correo y equipaje. Cada uno de los lugares de estacionamiento de aeronaves en la plataforma de la terminal de pasajeros se denomina puesto de estacionamiento de aeronaves.” (OACI, 2010).

4.4.3 Dimensiones de las aeronaves para la plataforma

Debemos conocer las dimensiones de las aeronaves y la forma de estacionarse en la plataforma, ya que esta es un área que se encuentra cerca al terminal de pasajeros siendo más exactos en la salida de la sala de embarque de los pasajeros. Las dimensiones totales de la aeronave relativas a la longitud total (L) y envergadura (S) pueden utilizarse como punto de partida para determinar la dimensión de la superficie total de plataforma que se requiere para un aeródromo.

Dimensiones para determinar el tamaño del puesto de estacionamiento de aeronaves

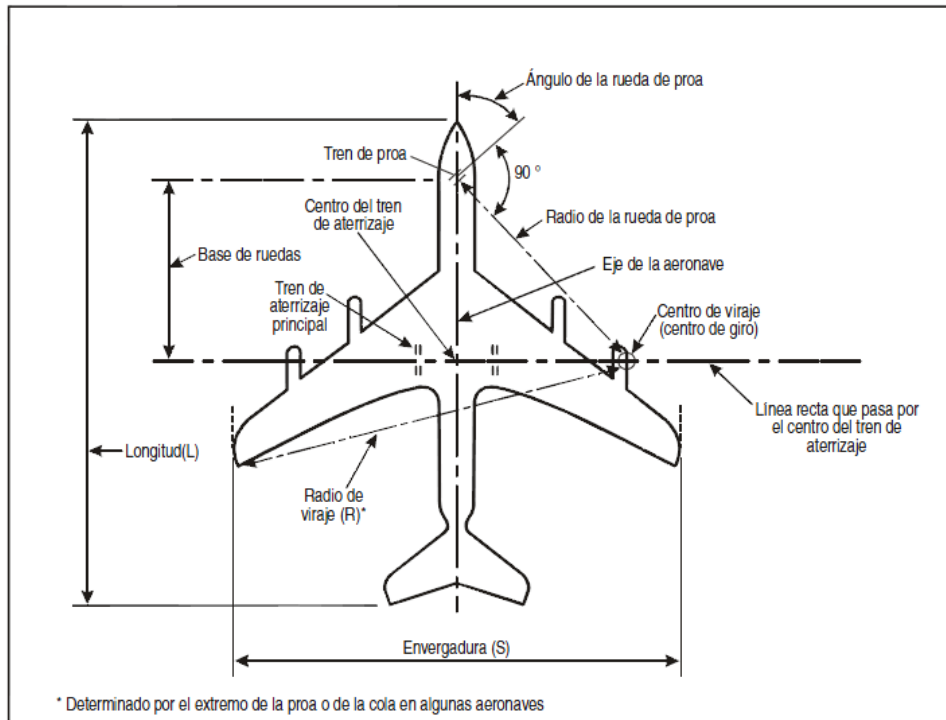


Figura N°32: Dimensiones del Airbus A-319 para Diseño de Plataforma

Fuente: OACI. Anexo 14 Volumen 2: Diseño y Operaciones de Aeródromos

4.4.4 Volumen de tráfico

El número y las dimensiones de los puestos de estacionamiento de aeronaves necesarios para cualquier tipo de plataforma pueden determinarse a partir de los pronósticos de los movimientos de aeronaves en un aeródromo dado. La planificación de las plataformas debe dividirse en varias etapas a fin de reducir el mínimo los costos de capital. Las zonas para plataformas pueden así ir agregándose a medida que se necesiten para satisfacer la demanda creciente.

4.4.5 Requisitos relativos a distancias libres

Deberá proporcionar las siguientes distancias libres mínimas entre las aeronaves, así como entre estas y los edificios adyacentes u otros objetos fijos.

Tabla N°30: Distancias libres entre aeronaves

Lista de clave	Distancia libre (m)
A	3,0
B	3,0
C	4,5
D	7,5
E	7,5
F	7,5

Fuente: El autor

Estas distancias libres pueden aumentarse a discreción de los encargados de la planificación del aeropuerto, según sea necesario, para garantizar la utilización de la plataforma en condiciones de seguridad.

Tabla N°31: Características de la aeronave de diseño

Letra de clave	Separación mínima	
	Entre el eje de una calle de acceso al puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto (m)	Entre el eje de una calle de rodaje en la plataforma y un objeto (m)
A	12,0	16,25
B	16,5	21,5
C	24,5	26,0
D	36,0	40,5
E	42,5	47,5
F	50,5	57,5

Fuente: El autor

4.4.6 Modalidad de entrada y salida del puesto de estacionamiento de aeronaves

Separación entre puestos de estacionamiento. Se han preparado fórmulas generales en varios casos para calcular la separación requerida entre los puestos de estacionamiento de aeronaves. El caso más sencillo es el de la aeronave que llega a estacionarse, perpendicularmente, al edificio terminal y sale directamente empujada hacia atrás.” (OACI, Anexo 14 Volumen 1: Diseño y Operaciones de Aeródromos).

Como se indica en la figura, la separación mínima (D) entre puestos es igual a la envergadura (S) más la distancia libre (C) requerida. Superficie necesaria para la entrada y salida del puesto de estacionamiento en la terminal.

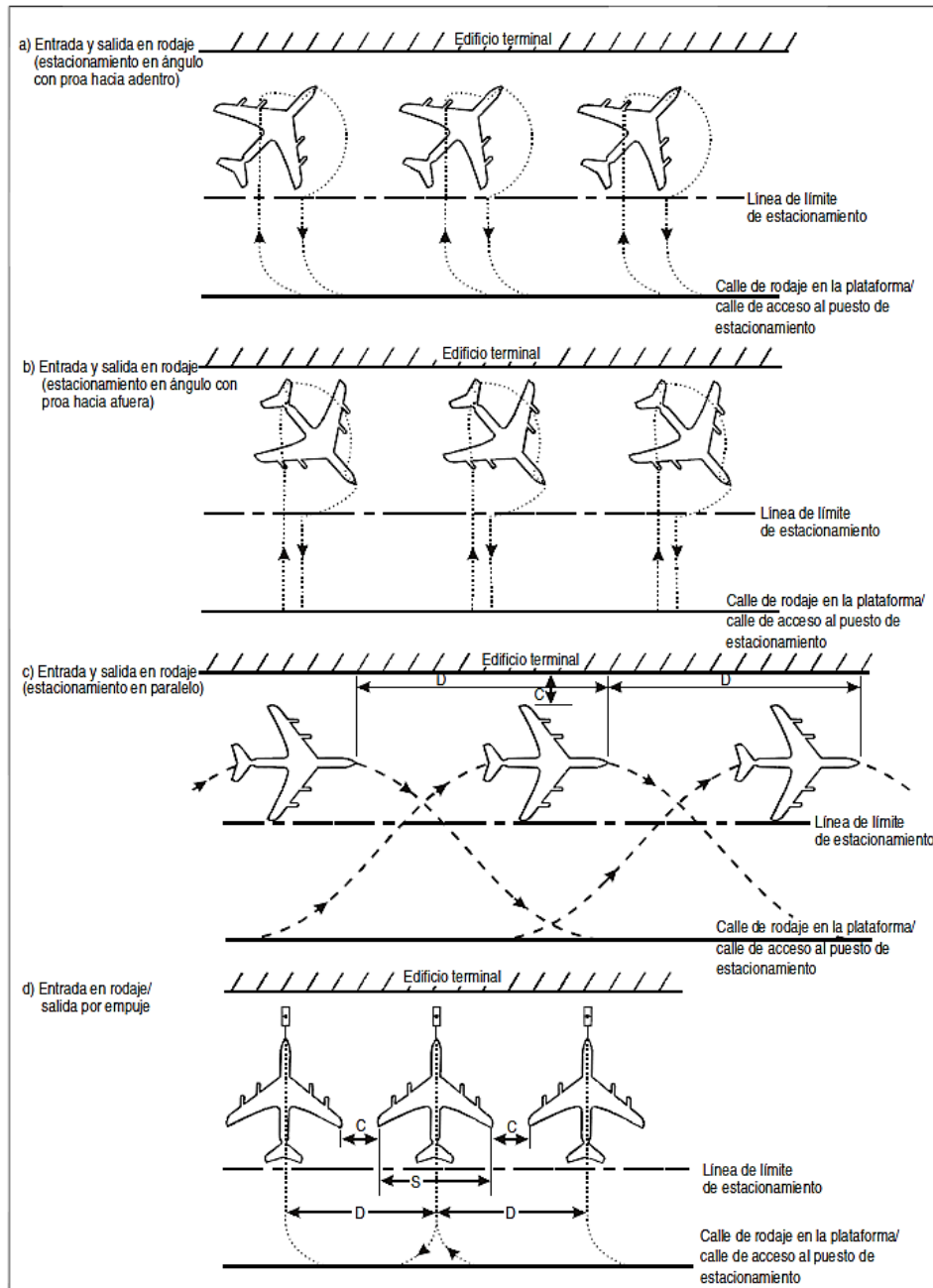


Figura N°33: Separación entre puestos de estacionamientos

Fuente: OACI – Manual y Diseño de Aeródromos – parte 1

4.4.7 Trazado básico de la plataforma

La plataforma del Aeropuerto del Altomayo se basa en el siguiente cálculo realizado según la demanda y la cantidad de vuelos.

Depende de muchos criterios entre sí, el volumen de tránsito de aeronaves que utiliza la terminal es un factor importante para decidir el trazado de la plataforma que sea más eficaz para satisfacer las exigencias del proyecto en estudio, para el propio estudio del aeropuerto se cuenta con 4 posiciones simultáneas de aviación comercial y 2 posición simultánea de aviación general. Por lo que en este proyecto se eligió una plataforma de CONCEPTO SIMPLE.

4.4.8 Señal designadora de la pista de aterrizaje y despegue

Se emplazó en el umbral de pista, que consiste en un número de dos cifras, que es el entero más próximo a la décima parte del azimut magnético del eje de la pista, medido en el sentido de las agujas del reloj a partir del norte magnético, visto en la dirección de la aproximación.

Para la pista proyectada del aeropuerto Altomayo se designaron los siguientes números:

12°= **01**

192°= **19**

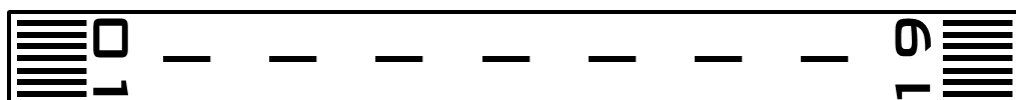
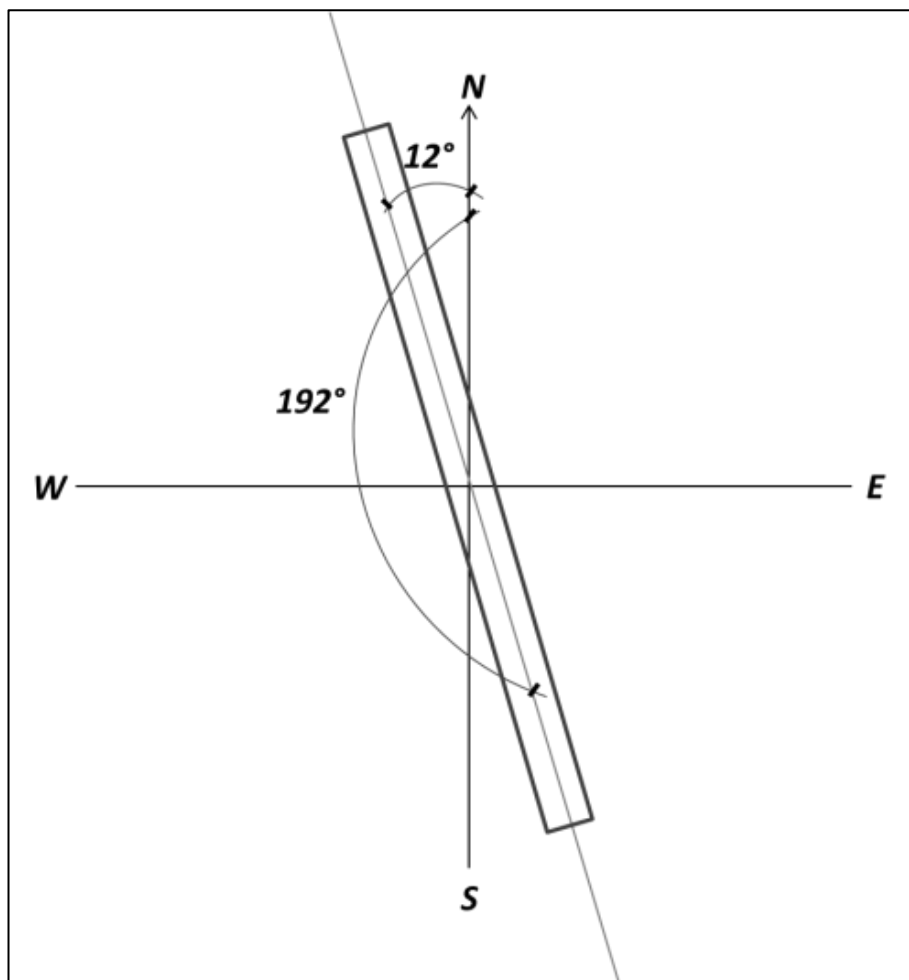


Figura N°34: Ángulo del trazado de pista de aterrizaje y despegue
Fuente: Comité pro construcción del aeropuerto regional San Martín Amazonas - Alto Mayo, 2010.

4.5 Programación arquitectónica

4.5.1 Programa de necesidades

Cuadro N°32: Programa de Necesidades - Administración

CUADRO DE AMBIENTES							
ZONA	SECTOR	AMBIENTE	NECESIDAD	ACTIVIDAD	FUNCIÓN	MOBILIARIO	
ADMINISTRACIÓN	GERENCIA GENERAL	Oficina Gerente Gnr. + SS.HH.	Dirigir las actividades del Aeropuerto	Se ocupa de supervisar las Actividades de Aeropuerto	Establecer las Normas de Aeropuerto	Escritorio, silla, computadora, archivador	
		Sala de Reuniones	Reuniones importantes	Organizar las Actividades del Aeropuerto	Propuestas de mejora del Aeropuerto	Mesa, sillas, proyector	
		Secretaría + Sala de Espera	Recepción de las personas	Espera	Esperar	Escritorio, silla, computadora, sillones	
		Archivo	Organizar y Guardar los documentos	Entrada y Salida de Documentos	Archivar y Guardar	Archivadores	
	CONTROL DE OPERACIONES	SS.HH. (Hombres y Mujeres)	Fisiológica	Asearse, Miccionar, Defecar, Acicalar		Aseo Personal	Inodoro, lavamanos, urinario, toallero
		Of. De Gerente de Operaciones + SS.HH.	Dirigir sobre las decisiones sobre las supervisiones y control del Aeropuerto	Trabaja en el tema de proceso y toma de decisiones sobre la eficiencia en las actividades tecnológicas.		Controlar el Sistema Operativo dentro del Aeropuerto	Escritorio, silla, computadora, archivador
		Oficina de Programación	Adecuar y Actualizar el sistema Tecnológico del Aeropuerto	Mantenimiento técnico de los equipos		Diseñar y Programar la implementación tecnológica en el terminal	Escritorio, silla, computadora, archivador
		Oficina de Comunicación	Control e Información de Redes de Comunicación	Usar los sistemas de comunicación para el funcionamiento del Aeropuerto		Brindar Seguridad a las Personas	Escritorio, silla, computadora, archivador
	CONTROL DE SEGURIDAD	Sala de Trabajo	Área implementada para el Arreglo de los Equipos Tecnológicos	Reparar equipos Tecnológicos		Reparación y mantenimiento de los equipos del Aeropuerto	Mesas, sillas, estantes de herramientas
		Oficina de Monitoreo y Control	Protección de las Personas y Bienes del Aeropuerto	Supervisar las actividades del complejo Aeroportuario		Seguridad	Equipo de cómputo, seguridad y monitoreo, sillas
		Of. De Administración y Contabilidad	Dirigir y Supervisar la Actividad Financiera y Económica del Aeropuerto	Revisar y Organizar la documentación del Aeropuerto		Administrar los recursos financieros y las actividades dadas por el Aeropuerto	Escritorio, silla, computadora, archivador
		Oficina de Tesorería	Económica y Organizativa	Transacciones financieras		Controlar los Ingresos y Egresos del Aeropuerto	Escritorio, silla, computadora, archivador
	ZONA DE SERVICIOS	Caja Fuerte y Archivo	Resguardo de Dinero y Objetos Valiosos	Guardar y Organizar		Seguridad	Caja Fuerte
		Kitchenette	Fisiológica	Cocinar y consumir		Alimentar al Personal	Microondas, Cocina, Mesas, Friobar, sillas
		SS.HH. (mixto)	Fisiológica	Asearse, Miccionar, Defecar, Acicalar		Aseo Personal	Inodoro, lavamanos, urinario, toallero
		Depósito de Basura	Almacenar basura para luego botarla	Botar la basura		Almacenar	Basurero
		Cuarto de Limpieza	Guardar Materiales de Limpieza	Guardar Artículos de Limpieza	Almacenar	Estantes	

Fuente: El autor

Cuadro N°33: Programa de Necesidades – Servicio a pasajeros

CUADRO DE AMBIENTES								
ZONA	SECTOR	AMBIENTE	NECESIDAD	ACTIVIDAD	FUNCIÓN	MOBILIARIO		
SERVICIO A PASAJEROS	SERVICIOS A PASAJEROS SALIDAS	Hall Principal	Antesala a la Sala de espera y atenciones	Acceder	Recepción	Sillas, Basureros		
		Área de Counters y Chek-In	Chequeo y Orientación del Vuelo	Informar al Pasajero	Informativa	Módulo		
		Sala de Espera	Recepción	Esperar Sentado	Espera	Sillas, Basureros		
		Zona de Equipaje de Despegue	Revisión de Equipaje y Selección	Revisar equipajes	Revisar, Seleccionar			
		Migraciones	Control de Pasajero y Equipajes	Revisar a los Pasajeros	Revisión	Escáner, Rayos X, Equipos de Seguridad		
		Aduana	Control de Pasajero y Equipajes	Revisar a los Pasajeros	Revisión	Escáner, Rayos X, Equipos de Seguridad		
		Sanidad	Revisión de Salud de Pasajeros	Revisar a los Pasajeros	Revisión	Camilla, Sillas, Escritorio		
		Salas de Embarque	Antesala a la plataforma de Embarque	Esperar Sentado	Espera	Sillas, Basureros		
		Salas de Embarque VIP	Antesala a la plataforma de Embarque	Esperar Sentado	Espera	Sillas, Basureros		
		SS.HH. (Hombres y Mujeres)	Fisiológica	Asearse, Miccionar, Defecar, Acicalar	Aseo Personal	Inodoro, lavamanos, urinario, toallero		
		Sala de Desembarque	Recepción de las Personas que Aterizan	Recibir a los Pasajeros	Recepción	Sillas, Basureros		
		Zona de Equipaje Arribo	Recepción de Maletas y/o Bultos	Recibir Equipajes	Recepción	Cargadores		
		Migraciones	Control de Pasajero y Equipajes	Revisar a los Pasajeros	Revisión	Escáner, Rayos X, Equipos de Seguridad		
		Aduana	Control de Pasajero y Equipajes	Revisar a los Pasajeros	Revisión	Escáner, Rayos X, Equipos de Seguridad		
		SERVICIOS A PASAJEROS LLEGADAS	SERVICIOS A PASAJEROS LLEGADAS	Sanidad	Revisión de Salud de Pasajeros	Revisar a los Pasajeros	Revisión	Escáner, Rayos X, Equipos de Seguridad
Área de Entrega de Equipaje	Entrega de Equipajes			Esperar los Equipajes	Transportar	Camilla, Sillas, Escritorio		
Sala de Espera	Recepción			Esperar Sentado	Espera	Faja Transportadora		
Hall Principal	Antesala a la Sala de espera y atenciones			Acceder	Recepción	Sillas, Basureros		
Módulo de Atención y Ventas de Pasaje	Información y Económica			Informar, Vender Pasajes	Brindar información de Venta de Pasaje	Módulo		
Oficinas Administrativas y Operativas por Empresa	Dirigir y Supervisar las Actividades Financieras de cada Empresa			Revisar y Organizar la Documentación de la Empresa	Administrar Recursos Financieros	Escritorio, silla, computadora, archivador		
Oficinas de Cargas	Información y Económica			Administrar y Organizar los Cargamentos	Administrar Recursos	Escritorio, silla, computadora, archivador		
SS.HH. (Hombres y Mujeres)	Fisiológica			Asearse, Miccionar, Defecar, Acicalar	Aseo Personal	Inodoro, lavamanos, urinario, toallero		
Estacionamiento Público	Seguridad del Vehículo			Parquear Vehículos	Guardar Autos/motos/bicicletas			
Estacionamiento para Personal	Seguridad del Vehículo			Parquear Vehículos	Guardar Autos/motos/bicicletas			
Estacionamiento de buses, Vans, cargueros, etc.	Seguridad del Vehículo			Parquear Buses	Guardar Buses			
SERVICIO A PASAJEROS	SREVICIO DE EMPRESAS							
SERVICIO A PASAJEROS	SERVICIOS DE ESTACIONAMIENTO							

Fuente: El autor

Cuadro N°34: Programa de Necesidades – Servicios complementarios

CUADRO DE AMBIENTES							
ZONA	SECTOR	AMBIENTE	NECESIDAD	ACTIVIDAD	FUNCIÓN	MOBILIARIO	
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	SERVICIOS PÚBLICOS	Tópico	Emergencias de Salud	Atender a los Accidentados	Brindar Atención Médica	Equipo Médico	
		Área de Almacenamiento	Guardar Equipaje	Almacenar Equipaje perdido por un tiempo determinado	Seguridad	Mostrador, Sillas, Repisas	
		Área de Teléfonos	Comunicación	Comunicar a personas con otras	Caomunicar	Teléfonos Públicos	
		Guarda Equipaje	Guardar Equipaje	Almacenar Equipaje perdido por un tiempo determinado	Seguridad	Mostrador, Sillas, Repisas	
		Área de carritos de equipaje	Movilización de equipaje	Transportar Equipaje	Movilizar	Carritos de Equipaje	
		Bancos/ Casa de Cambio	Económica	Brindar Facilidad Económica	Administrar Recursos	Módulo	
		SS.HH.(Hombres y Mujeres)	Fisiológica	Asearse,Miccionar, Defecar, Acicalar	Aseo Personal	Inodoro, lavamanos, urinario, toallero	
		*Patio de Comidas					
		Módulos de Atención	Alimenticia	Preparar Alimentos y Vender	Comercial, Comer	Equipos de Cocina	
		Área de Mesas	Alimenticia	Esperar, comer	Comer	Mesas, Sillas, Basureros	
		SS.HH.(Hombres y Mujeres)	Fisiológica	Asearse,Miccionar, Defecar, Acicalar	Aseo Personal	Inodoro, lavamanos, urinario, toallero	
		*Locales Comerciales					
		Módulos de Tiendas Comerciales	Comercialización	Vender	Comer	Mesas, Sillas	
		SS.HH.(Hombres y Mujeres)	Fisiológica	Asearse,Miccionar, Defecar, Acicalar	Aseo Personal	Inodoro, lavamanos, urinario, toallero	

Fuente: El autor

Cuadro N°35: Programa de Necesidades – Servicios complementarios

CUADRO DE AMBIENTES								
ZONA	SECTOR	AMBIENTE	NECESIDAD	ACTIVIDAD	FUNCIÓN	MOBILIARIO		
SERVICIOS DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA	SERVICIOS DE SEGURIDAD	Casetas de Seguridad + SS. HH.	Recepcional al público	Control de Accesos	Controlar Accesos	Escritorio, silla, computadora		
		PNP-DIRANDRO	Control Antidrogas	Vigilar Personas que viajan	Controlar Equipajes	Escritorio, silla, computadora		
		PNP- UDEX	Control de Explosivos	Vigilar elementos sospechosos	Controlar Explosivos	Escritorio, silla, computadora		
		Policía Canina	Control Antidrogas	Vigilar Personas que viajan	Controlar Equipajes	Casa de Perro + Juegos		
	SERVICIOS PARA EL PERSONAL DE SEGURIDAD	Sala de Estar	Descanso	Descanso	Sentarse, relajarse	Descanso	Sillones, TV	
		Oficinas de Supervisor de Personal	Supervisar al personal del Terminal	Vigilar	Vigilar	Vigilo	Escritorio, silla, computadora	
		Kit chennette	Fisiológica	Preparación de comida y consumo	Preparación de comida y consumo	Alimentar al personal	Inodoro, lavamanos, urinario, toallero	
		SS.HH. + Vestidores (hombres y mujeres)	Fisiológica	Asearse, Miccionar, Defecar, Acicalar	Asearse, Miccionar, Defecar, Acicalar	Aseo Personal	Inodoro, lavamanos, urinario, toallero	
		SERVICIOS PARA EL PERSONAL Y MANTENIMIENTO	SERVICIOS PARA EL PERSONAL	Sala de Estar	Descanso	Sentarse, relajarse	Descanso	Sillones, TV
				Oficinas de Supervisor de Personal	Supervisar al personal del Terminal	Vigilar	Vigilo	Escritorio, silla, computadora
Kit chennette	Fisiológica			Preparación de comida y consumo	Preparación de comida y consumo	Alimentar al personal	Inodoro, lavamanos, urinario, toallero	
SS.HH. + Vestidores (hombres y mujeres)	Fisiológica			Asearse, Miccionar, Defecar, Acicalar	Asearse, Miccionar, Defecar, Acicalar	Aseo Personal	Inodoro, lavamanos, urinario, toallero	
SERVICIOS DE MANTENIMIENTO	Depósito General		Almacenar Productos	Almacenar Productos	Almacenar	Preservar productos	Estantería	
	Suministro de Agua		Abastecer Al Aeropuerto	Abastecer Al Aeropuerto	Suministrar agua al Aeropuerto	Abastecer	Tanques de Agua	
	Suministro de Energía Eléctrica		Abastecer Al Aeropuerto	Abastecer Al Aeropuerto	Suministrar luz al Aeropuerto	Abastecer	Generador de Energía	
	Cuarto de Bombas		Funcionamiento de los servicios básicos	Mantenimiento y supervisión de las bombas	Mantenimiento y supervisión de las bombas	Abastecimiento de agua		
	Depósito de Basura		Almacenar basura	Botar basura	Botar basura	Almacenar	Basureros	
	Cuarto de Limpieza		Almacenar Productos de Limpieza	Guardarr y sacar productos de limpieza	Guardarr y sacar productos de limpieza	Limpieza	Estantes	
CUADRO DE AMBIENTES								
ZONA	SECTOR	AMBIENTE	NECESIDAD	ACTIVIDAD	FUNCIÓN	MOBILIARIO		

Fuente: El autor

4.5.2 Determinantes de diseño

4.5.2.1 El sitio

El lugar de desarrollo del Aeropuerto del Altomayo es un valle amazónico importante, conocido como el Altomayo, la propuesta toma en cuenta las características de la zona, para así tener un óptimo desarrollo arquitectónico, en el entorno natural que lo rodea. Esto se dará mediante una arquitectura que busca la identidad de la gente de la zona y el aprecio de las personas foráneas a ella.

4.5.2.2 La Normatividad urbana y edificatoria

La zona para el desarrollo del Aeropuerto Nacional del Altomayo, actualmente tiene el uso de zona de cultivos permanente, el terreno con 250 Ha. es donado por la municipalidad distrital de Calzada, provincia de Moyobamba, región San Martín, para el uso de la construcción del mencionado aeropuerto, que servirá a las ciudades del Altomayo. La normatividad que se rige en este tipo de edificaciones es de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI), el Reglamento de la Ley de Aeropuertos, el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público, (OSITRAN), y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) en puntos específicos de diseño.

4.5.3 Condicionantes del diseño

Las condiciones al diseñar el Aeropuerto Nacional del Altomayo, se basan en las normas de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI), el Reglamento de la Ley de Aeropuertos, el Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público, (OSITRAN), y el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) en puntos específicos de diseño.

Las principales condiciones del diseño son:

- Crear una construcción que se rija a una administración, operación y explotación del aeropuerto, como parte integrante de las vías generales de comunicación aérea, conforme a la Ley de Aeropuertos.
- Las expectativas de crecimiento y desarrollo del aeropuerto por etapas a futuro.
- Las proyecciones de demanda, pasajeros, carga y operaciones, por lo menos para los siguientes quince años, las que deberán incluir la metodología de cálculos y supuestos, para el diseño.
- El programa de construcción, conservación, mantenimiento, expansión y modernización de la infraestructura e instalaciones.
- El plano descriptivo de las áreas del aeródromo especificando sus usos y modalidades de operación por etapas, las zonas de acceso y el contexto urbano que lo rodea.
- Las medidas para la conservación del medio ambiente de conformidad con las disposiciones aplicables.
- Los aeródromos civiles deberán contar con la infraestructura e instalaciones necesarias, de acuerdo con su clasificación y categoría, las cuales reunirán los requisitos técnicos y operacionales que establezcan las normas básicas de seguridad y demás disposiciones aplicables, para garantizar la segura y eficiente operación de los mismos y de las aeronaves, tales como: pistas, calles de rodaje, plataformas, edificios.
- Control en plataformas: para el movimiento de aeronaves y de vehículos en determinadas plataformas y la asignación de posiciones.
- Edificio terminal para pasajeros, áreas indispensables para oficinas de tráfico y operaciones de transportistas y autoridades, señalamientos e información al pasajero, mostradores y bandas para equipaje, servicios sanitarios; en las modalidades de acceso, uso o, en su caso, arrendamiento.
- Estacionamientos para automóviles y para los vehículos de los servicios de transporte terrestre al público.

- Seguridad y vigilancia: revisión de pasajeros y su equipaje de mano; control de accesos, patrullaje y vigilancia de edificios e instalaciones, bienes y otros que se establezcan de conformidad con las disposiciones legales aplicables.
- Rescate y extinción de incendios.
- Sanitarios: atención médica de urgencias, ambulancia, incineración de productos orgánicos, tratamiento de aguas negras provenientes de aeronaves y recolección de basura, entre otros.
- Derecho de acceso: para los servicios de transporte terrestre al público y para los prestadores de servicio.

4.5.4 Imagen objetivo

La Imagen objetivo del Proyecto del Diseño del Aeropuerto del Altomayo busca respetar el entorno natural que lo rodea, mediante una arquitectura que busca la identidad de la gente de la zona y el aprecio de las personas foráneas a ella, ya que nos ubicamos en un valle amazónico rodeada de vegetación, cercano a un distrito rural como es Calzada y cerca de las dos ciudades del valle del Altomayo, como son Moyobamba y Rioja.

El concepto o imagen objetivo del diseño del Aeropuerto Nacional del Altomayo es tomar como referencia al ave Ayaymaman. Esta ave oriunda de la selva peruana, es el animal que mejor se camufla de entre todas las especies de la tierra, según los estudios científicos realizados al ave *Nyctibius*, que es su nombre científico del ave. Además de ser una leyenda en toda la selva peruana, debido a que muchos las escuchan y pocos la logran ver, por su excelente técnica de mimetismo.

Se toma como concepto principal para el diseño del Aeropuerto Nacional de Altomayo, el tema del camuflaje, debido a que nos encontramos en un contexto amazónico, rodeado de gran vegetación que debemos respetar. El aeropuerto representará al ave camuflada en la selva.



Figura N°35: Programa de Necesidades – Servicios Complementarios

Fuente: Amazonia Producer

El aeropuerto será un hito de identidad de la gente del lugar, ya que los aeropuertos son la puerta de ingreso a las ciudades, donde se da el intercambio de gente de distintos lugares del Perú y el mundo.

4.5.5 Cuadro de ambientes

El terminal de pasajeros del aeropuerto Nacional del Altomayo contará con la siguiente programación de áreas, según la necesidad de la demanda de pasajeros, el tráfico aéreo y los estudios realizados en proyección al año 2032 del Aeropuerto, estos son los siguientes:

Cuadro de áreas del terminal de pasajeros del Aeropuerto Nacional del Altomayo:

Tabla N°36: Programa de Áreas – Área Administrativa

ADMINISTRACIÓN		N° PERSONAS Y/O UNIDADES	M²/PERSONA	M² BRUTOS	No. Personas Público	No. Personas Empleados
1.1.0	GERENCIA GENERAL					
1.1.1	OFICINA DE GERENTE GENERAL + SS.HH.	1	12	12.00		1
1.1.2	SALA DE REUNIONES	6	2	12.00	5	1
1.1.3	SECRETARÍA + SALA DE ESPERA	3	3	9.00	2	1
1.1.4	ARCHIVO	1	8	8.00		1
1.1.5	SS.HH. Hombres	1 Inodoro, 1 Lavatorio, 1 Urinario		4.00		
1.1.6	SS.HH. Mujeres	1 Inodoro, 1 Lavatorio		3.00		
	SUB TOTAL	11	25	48.00	7	4
1.2.0	CONTROL DE OPERACIONES					
1.2.1	OFICINA DE GERENTE DE OPERACIONES	1	4	4.00		1
1.2.2	OFICINA DE PROGRAMACIÓN	4	4	16.00		4
1.2.3	OFICINA DE COMUNICACIÓN	4	4	16.00		4
1.2.4	SALA DE TRABAJO	4	4	16.00		4
	SUB TOTAL	13	16	52.00	0	13
1.3.0	CONTROL DE SEGURIDAD					
1.3.1	OFICINA DE MONITOREO Y CONTROL	4	4	16.00		2
	SUB TOTAL	4	4	16.00	0	2
1.4.0	ADMINISTRACION Y CONTABILIDAD					
1.4.1	OFICINA DE ADMINISTRACIÓN Y CONTABILIDAD	4	4	16.00		4
1.4.2	OFICINA DE TESORERÍA	2	4	8.00		2
1.4.3	CAJA FUERTE Y ARCHIVO	2	4	8.00		2
	SUB TOTAL	8	12	32.00	0	8
1.5.0	ZONA DE SERVICIOS DE LA ADMINISTRACIÓN					
1.5.1	KITCHENETTE	6	2	12.00		8
1.5.2	DEPOSITO DE BASURA	1	4	4.00		1
1.5.3	CUARTO DE LIMPIEZA	1	4	4.00		1
1.5.4	SS.HH. Hombres	1 Inodoro, 1 Lavatorio, 1 Urinario		4.00		
1.5.5	SS.HH. Mujeres	1 Inodoro, 1 Lavatorio		3.00		
1.5.6	SS.HH. Discapacitados	1 Inodoros, 1 Lavatorios, 1 Urinarios		6.00		
	SUB TOTAL	8	10	33.00	0	10
	SUB-TOTAL GENERAL	44	67	181.00	7	27
	ESTACIONAMIENTOS			PUBLICO	EMPLEADOS	DISCP.
	SUB-TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS			1	5	1

Fuente: El autor

Tabla N°37: Programa de Áreas – Área Servicio a Pasajeros

SERVICIO A PASAJEROS		N° PERSONAS Y/O UNIDADES	M²/PERSONA	M² BRUTOS	No. Personas Público	No. Personas Empleados	
2.1.0	HALL PRINCIPAL						
2.1.1	HALL DE INGRESO	500	3	1500.00	500		
2.1.2	INFORMES	5	2	10.00	5	2	
2.1.3	SS.HH. Hombres (Sala de Embarque)	3 Inodoros, 3 Lavatorios, 3 Urinarios			20.00		
2.1.4	SS.HH. Mujeres (Sala de Embarque)	3 Inodoros, 3 Lavatorios			20.00		
2.1.5	SS.HH. Discp . (Sala de Embarque)	1 Inodoros, 1 Lavatorios, 1 Urinarios			10.00		
2.1.6	SS.HH. Hombres (Entrega de Equipaje)	3 Inodoros, 3 Lavatorios, 3 Urinarios			20.00		
2.1.7	SS.HH. Mujeres (Entrega de Equipaje)	3 Inodoros, 3 Lavatorios			20.00		
2.1.8	SS.HH. Discp . (Entrega de Equipaje)	1 Inodoros, 1 Lavatorios, 1 Urinarios			10.00		
	SUB TOTAL	505	5	1610.00	505	2	
2.2.0	ÁREA DE CONUNTERS CHECK-IN						
2.2.1	FILAS DE CHEQUEO	120	2	240.00	120		
2.2.2	ZONA DE COUNTERS DE ATENCIÓN	12	3	30.00		12	
	SUB TOTAL	132	5	270.00	120	12	
2.3.0	SALA DE ESPERA						
2.3.1	AREA DE SILLAS DE ESPERA	50	2	100.00	50		
	SUB TOTAL	50	2	100.00	50	0	
2.4.0	ZONA DE EQUIPAJE DE DESPEGUE						
2.4.1	AREA DE EQUIPAJE DE DEPEGUE	5	10	50.00	5		
2.4.2	AREA DE REVISIÓN DE EQUIPAJES	5	10	50.00	5		
2.4.3	ZONA DE PREPARACIÓN	5	10	50.00	5		
2.4.4	SERVICIO DE CARGAMENTO DE EQUIPAJE DE DESPEGUE	4	45	180.00	5		
	SUB TOTAL	19	75	330.00	20	0	
2.5.0	MIGRACIONES						
2.5.1	AREA DE FILA DE REVISIÓN	10	4	40.00	10		
2.5.2	ZONA DE ATENCIÓN DE DOCUMENTOS	10	4	60.00	8	2	
	SUB TOTAL	20	8	100.00	18	2	
2.6.0	ADUANA						
2.6.1	AREA DE FILA DE REVISIÓN	10	5	50.00	10		
2.6.2	ZONA DE CONTROL ANTIDROGAS CON POLICÍA CANINA	4	5	20.00		4	
2.6.3	ZONA DE DETECCIÓN DE ARMAS	4	5	20.00	2	2	
2.6.4	ZONA DE RAYOS X DEL EQUIPAJE DE MANO	4	5	20.00	2	2	
2.6.5	HABITACIÓN DE REVISIÓN DEL CUERPO	4	5	20.00	2	2	
2.6.6	ZONA DE RECEPCIÓN DE EQUIPAJE DE MANO	4	5	20.00	4		
2.6.7	ZONA DE SILLAS PARA ACOMODARSE LUGO DE LA REVISIÓN	8	5	40.00	8		
	SUB TOTAL	38	35	190.00	28	10	
2.7.0	SANIDAD						
2.7.1	ZONA DE VACUNACION	3	5	15.00	1	2	
2.7.2	TÓPICO	3	5	15.00	1	2	
	SUB TOTAL	6	10	30.00	2	4	
2.8.0	SALAS DE EMBARQUE						
2.8.1	AREA DE SILLAS DE ESPERA	420	3	1260.00	420		
2.8.2							
	SUB TOTAL	420	3	1260.00	420	0	
2.9.0	SALAS DE EMBARQUE VIP						
2.9.1	AREA DE SOFAS DE ESPERA	50	3	150.00	25		
2.9.2	CAFETERÍA	5	5	25.00	2	2	
	SUB TOTAL	55	8	175.00	27	2	
2.10.0	VESTÍBULO DESEMBARQUE						
2.10.1	RECEPCIÓN Y PASO DE PASAJEROS	420	3	1260.00	420		
	SUB TOTAL	420	3	1260.00	420	0	
2.11.0	ZONA DE EQUIPAJE ARRIVO						
2.11.1	SERVICIO DE CARGAMENTO DE EQUIPAJES DE ARRIVO	2	15	30.00	5		
2.11.2	AREA DE RECEPCIÓN DE MALETAS Y/O BULTOS	5	5	25.00	5		
2.11.3	ZONA DE REVISIÓN POR PERROS ADUANEROS	5	5	25.00	5		
	SUB TOTAL	12	25	80.00	15	0	

Fuente: El autor

Tabla N°38: Programa de Áreas – Área Servicio a Pasajeros

2.12.0 ÁREA DE ENTREGA DE EQUIPAJE						
2.12.1	ÁREA DE ENTREGA Y REGOJO POR LOS PASAJEROS EN CINTA TRANSPORTADO	420	3	1260.00	420	
2.12.2	ALMACENAJE TRANSITORIO DE MALETAS	2	20	40.00		2
2.12.3	SS.HH. Hombres (Sala de Entrega)	3 Inodoros, 3 Lavatorios, 3 Urinarios		20.00		
2.12.4	SS.HH. Mujeres (Sala de Entrega)	3 Inodoros, 3 Lavatorios		20.00		
2.12.5	SS.HH. Discp . (Sala de Entrega)	1 Inodoros, 1 Lavatorios, 1 Urinarios		10.00		
2.12.6	SS.HH. Hombres (Sala de Entrega)	3 Inodoros, 3 Lavatorios, 3 Urinarios		20.00		
2.12.7	SS.HH. Mujeres (Sala de Entrega)	3 Inodoros, 3 Lavatorios		20.00		
2.12.8	SS.HH. Discp . (Sala de Entrega)	1 Inodoros, 1 Lavatorios, 1 Urinarios		10.00		
	SUB TOTAL	422	23	1400.00	420	2
2.13.0 SERVICIOS DE EMPRESAS						
2.13.1	MODULO DE ATENCIÓN Y VENTAS DE PASAJE	10	3	30.00	5	5
2.13.2	OFICINAS ADMINISTRATIVAS Y OPERATIVAS POR EMPRESA	10	10	100	5	5
2.13.3	OFICINAS DE CARGAS	5	50	250.00		5
2.13.4	SS.HH. Hombres	1 Inodoro, 1 Lavatorio, 1 Urinario		4.00		
2.13.5	SS.HH. Mujeres	1 Inodoro, 1 Lavatorio		3.00		
2.13.6	SS.HH. Discp.	2 Inodoro, 1 Lavatorio 1 Urinario		6.00		
	SUB TOTAL	25	63	393.00	430	17

Fuente: El autor

Tabla N°39: Programa de Áreas – Área Servicios Complementarios

SERVICIOS COMPLEMENTARIOS		N° PERSONAS	M²/PERSONA	M² BRUTOS	No. Personas	No. Personas
		Y/O UNIDADES			Público	Empleados
3.1.0 SERVICIOS BASICOS AEROPORTUARIOS						
3.1.1	TÓPICO	2	10	20.00	1	2
3.1.2	ÁREA DE ALMACENAMIENTO	5	10	50.00		1
3.1.3	ÁREA DE TELÉFONOS	5	5	25.00	5	
3.1.4	GUARDA EQUIPAJES	1	8	8.00		1
3.1.5	ÁREA DE CARRITOS DE EQUIPAJE					
3.1.6	ÁREA DE CAJEROS	4	5	20.00		
3.1.7	BANCOS/CASA DE CAMBIO	4	5	20.00	2	2
	SUB-TOTAL	21	43	143.00	8	6
3.2.0 SERVICIOS COMERCIALES						
3.2.1	*PATIO DE COMIDAS					
3.2.2	ÁREA DE COCINAS	1	30	30.00		5
3.2.3	MODULOS DE ATENCIÓN	1	10	10.00		5
3.2.4	ÁREA DE MESAS	100	3	300.00	100	
3.2.5	SS.HH. Hombres	3 Inodoro, 3 Lavatorio, 3 Urinario		20.00		
3.2.6	SS.HH. Mujeres	3 Inodoro, 3 Lavatorio		20.00		
3.2.7	SS.HH. Discapitados	1 Inodoros, 1 Lavatorios, 1 Urinarios		10.00		
3.2.8	*LOCALES COMERCIALES					
3.2.9	MÓDULOS DE TIENDAS COMERCIALES	6	50	300.00		5
	SUB-TOTAL	108	93	690.00	100	15
	SUB-TOTAL GENERAL	129	136	833.00	108	21
ESTACIONAMIENTOS				PUBLICO	EMPLEADOS	DISCP.
	SUB-TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS			5	3	1

Fuente: El autor

Tabla N°40: Programa de Áreas – Área Servicios de Seguridad y Vigilancia

SERVICIO DE SEGURIDAD Y VIGILANCIA		N° PERSONAS Y/O UNIDADES	M²/PERSONA	M² BRUTOS	No. Personas Público	No. Personas Empleados
4.1.0	OFICINAS DE SEGURIDAD					
4.1.1	CONTROL DE SEGURIDAD DEL AEROPUERTO	4	4	16.00		4
4.1.2	PNP-DIRANDRO (x2)	5	4	40.00		5
4.1.3	PNP-UDEX (x2)	5	4	40.00		5
4.1.4	POLICÍA CANINA (x2)	5	4	40.00		5
	SUB-TOTAL	19	16	136.00	0	19
4.2.0	ZONA DE SERVICIOS DE SEGURIDAD					
4.2.1	AREA DE ESTAR DE SEGURIDAD (x2)	5	3	30.00		5
4.2.2	KITCHENNETE (x2)	5	3	30.00		5
4.2.3	AREA DE VETERINARIO DE PERROS	2	4	8.00		1
4.2.4	DORMITORIOS + BAÑO COMPARTIDO	10	3	30.00		10
4.2.5	CAMERINO Hombres	2	1.5	3.00		
4.2.6	CAMERINO Mujeres	2	1.5	3.00		
4.2.7	DUCHAS Hombres	1	1.5	1.50		
4.2.8	DUCHAS Mujeres	1	1.5	1.50		
4.2.9	SS.HH. Hombres	1 Inodoros, 1 Lavatorios, 1 Urinarios		4.00		
4.2.10	SS.HH. Mujeres	1 Inodoros, 1 Lavatorios		3.00		
	SUB-TOTAL	28	19	114.00	0	21
	SUB-TOTAL GENERAL	47	35	250.00	0	40
	ESTACIONAMIENTOS			PUBLICO	EMPLEADOS	DISCP.
	SUB-TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS			0	7	0

Fuente: El autor

Tabla N°41: Programa de Áreas – Área Servicios de Personal y Mantenimiento

SERVICIOS PARA EL PERSONAL Y MATENIMINETO		N° PERSONAS Y/O UNIDADES	M²/PERSONA	M² BRUTOS	No. Personas Público	No. Personas Empleados
5.1.0	SERVICIOS PARA EL PERSONAL					
5.1.1	SALA DE ESTAR	5	6	30.00		5
5.1.2	OFICINAS DEL SUPERVISOR DEL PERSONAL	1	6	6.00		1
5.1.3	KITCHENNETE	5	6	30.00		4
5.1.4	SS.HH. + VESTIDORES(Hombres Y Mujeres)	2	6	6.00		2
5.1.5	CAMERINO Hombres	2	1.5	3.00		
5.1.6	CAMERINO Mujeres	2	1.5	3.00		
5.1.7	DUCHAS Hombres	1	1.5	1.50		
5.1.8	DUCHAS Mujeres	1	1.5	1.50		
5.1.9	SS.HH. Hombres	1 Inodoros, 1 Lavatorios, 1 Urinarios		4.00		
5.1.10	SS.HH. Mujeres	1 Inodoros, 1 Lavatorios		3.00		
	SUB-TOTAL	19	30	88.00	0	12
5.2.0	SERVICIOS DE MANTENIMIENTO					
5.2.1	DEPÓSITO GENERAL	1	10	10.00		1
5.2.2	SUB ESTACIÓN ELÉCTRICA	1	10	10.00		1
5.2.3	CUARTO DE BOMBAS	1	10	10.00		1
5.2.4	CASA DE FUERZA Y/O MAQUINAS	1	10	10.00		1
5.2.5	CISTERNA CONTRA INCENDIO	1	20	20.00		1
5.2.6	CISTERNA USO DIARIO	1	10	10.00		1
5.2.7	AREA DE AUTOSERVICIO (CAJEROS+ TELEFONO EMERGENCIA)	1	10	10.00		1
5.2.8	AMBIENTE EQUIPOS AIRE ACONDICIONADO	1	10	10.00		1
5.2.9	BOMBA DE EXPULSIÓN DE SÓLIDOS	1	10	10.00		1
5.2.10	DEPÓSITO DE BASURA	1	10	10.00		1
5.2.11	CUARTO DE LIMPIEZA	1	10	10.00		1
	SUB-TOTAL	11	120	120.00	0	0
	SUB-TOTAL GENERAL	30	150	208.00	0	12
	ESTACIONAMIENTOS			PUBLICO	EMPLEADOS	DISCP.
	SUB-TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS			0	2	0

Fuente: El autor

Tabla N°42: Programa de Áreas – Resumen de Áreas

ÁREA DEL 15% DE CIRCULACIÓN		ÁREA TOTAL m2		
15% DE CIRCULACIÓN		550.00		
ÁREA TOTAL DEL PROYECTO AEROPUERTO NACIONAL DEL ALTOMAYO		ÁREA TOTAL m2		
ÁREA TOTAL		8670.00		
ESTACIONAMIENTOS		PUBLICO	EMPLEADOS	DISCP.
SUB- TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS		107	25	4
TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS		136		

Fuente: El autor

4.5.6 Organigramas de Funcionamiento

Administración

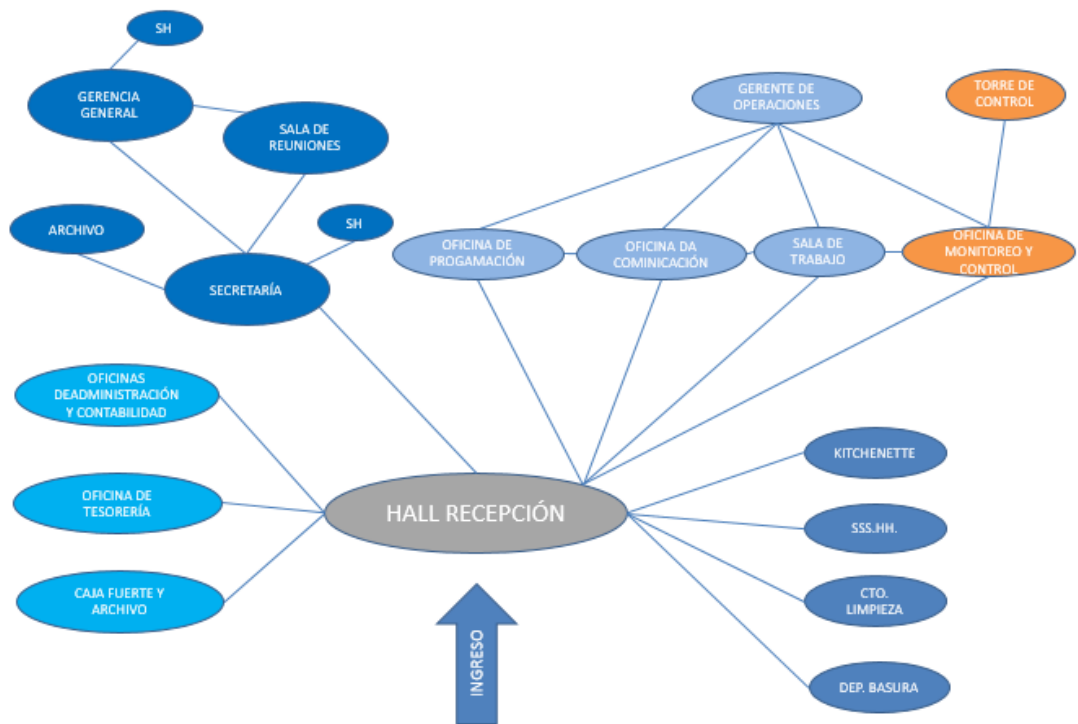


Figura N°36: Organigrama Administración

Fuente: El autor

Terminal de Pasajeros

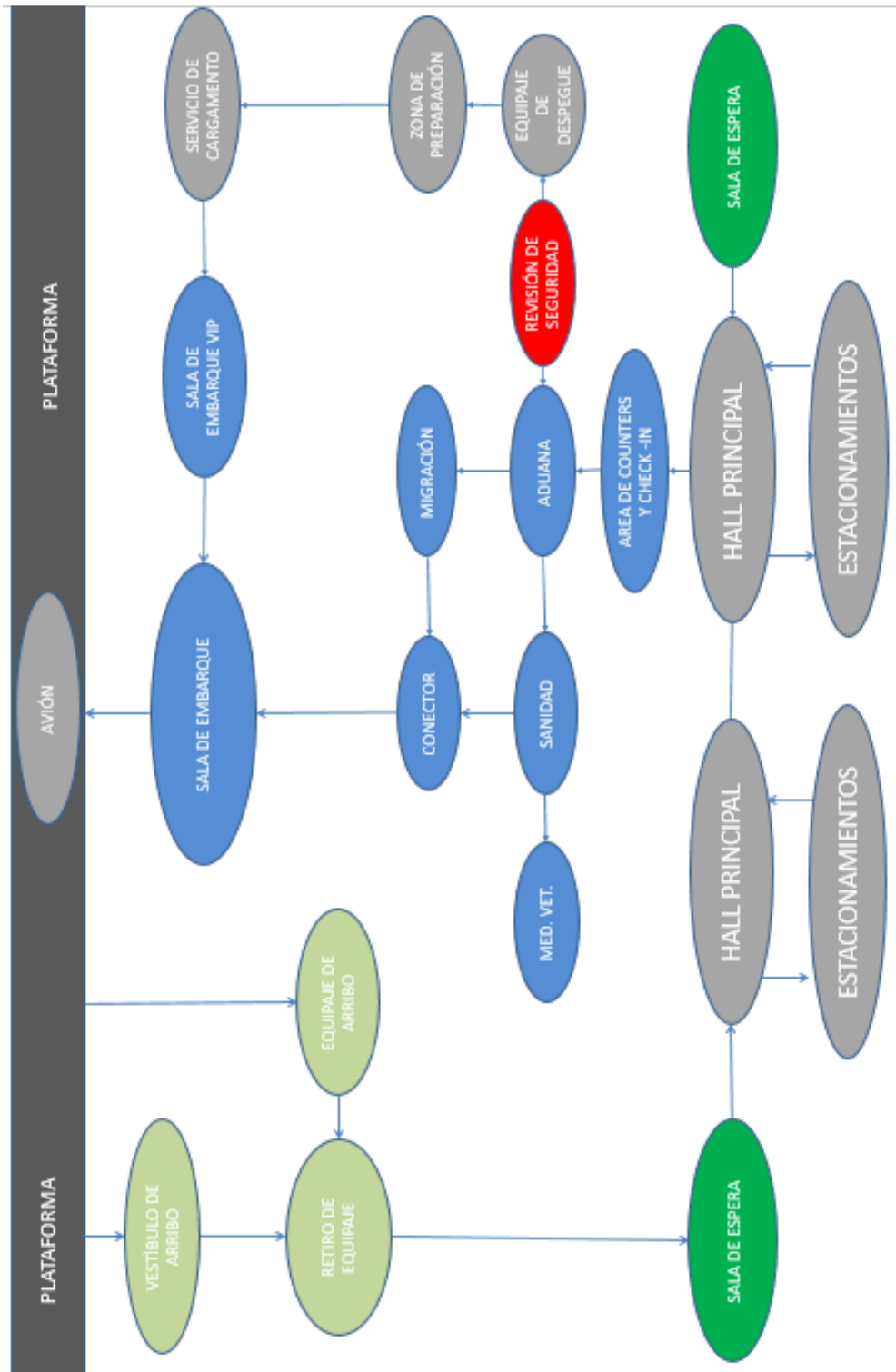


Figura N°37: Organigrama Terminal de Pasajeros

Fuente: El autor

Servicios Complementarios

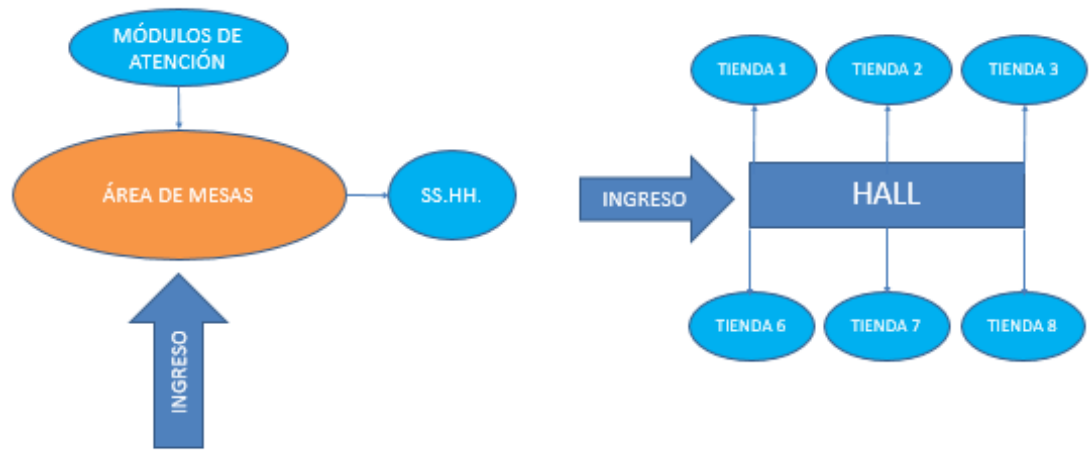


Figura N°38: Organigrama Servicios Complementarios

Fuente: El autor

CAPÍTULO V

EL ANTEPROYECTO

5.1 Premisas de diseño

Las premisas que se tomaron en cuenta para el diseño del Aeropuerto del Altomayo, es básicamente el entorno natural que nos rodea, ya que nos encontramos en un valle Amazónico importante, en medio de dos ciudades importantes del Altomayo, como son Moyobamba y Rioja.

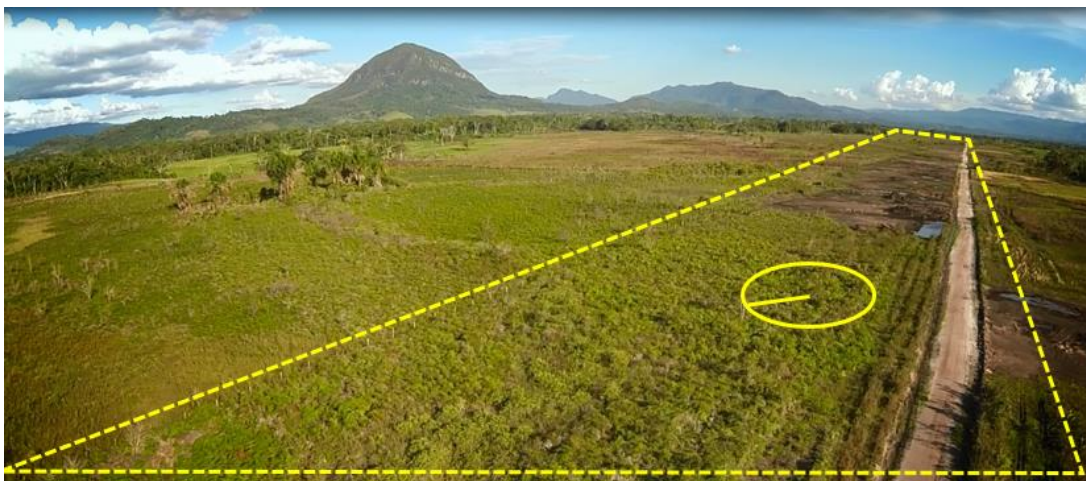


Figura N°39: Vista aérea del terreno

Fuente: Foto Productora Otorongo

La ubicación del Aeropuerto del Altomayo, estará cerca de la zona urbana del Distrito de Calzada, esto le permitirá anexar fácilmente las instalaciones de agua y energía eléctrica al Aeropuerto, sus características son:

- El terreno del Aeropuerto del Altomayo es llano.
- Está cerca de la zona urbana del distrito de Calzada.
- Esta cerca del Morro de Calzada.
- El terreno presenta un paisaje natural que lo rodea.
- Está en una zona de expansión urbana, con el uso de suelo destinado para aeropuerto.
- Los ríos están a 5 km de distancia a la redonda. Estos ríos están en un nivel de terreno más bajo del terreno del aeropuerto del Altomayo, lo que nos dice que es una zona segura para la construcción.
- El terreno presenta cerca de ello, reservorios de agua y energía eléctrica. para la habilitación del proyecto en el mismo distrito de calzada.

5.2 Partido arquitectónico

El partido Arquitectónico del diseño de la Terminal de Pasajeros del Aeropuerto del Altomayo, es de carácter lineal clásico, donde todos los espacios de la terminal estarán en una sola edificación, respetando los espacios a proyección a futuro.

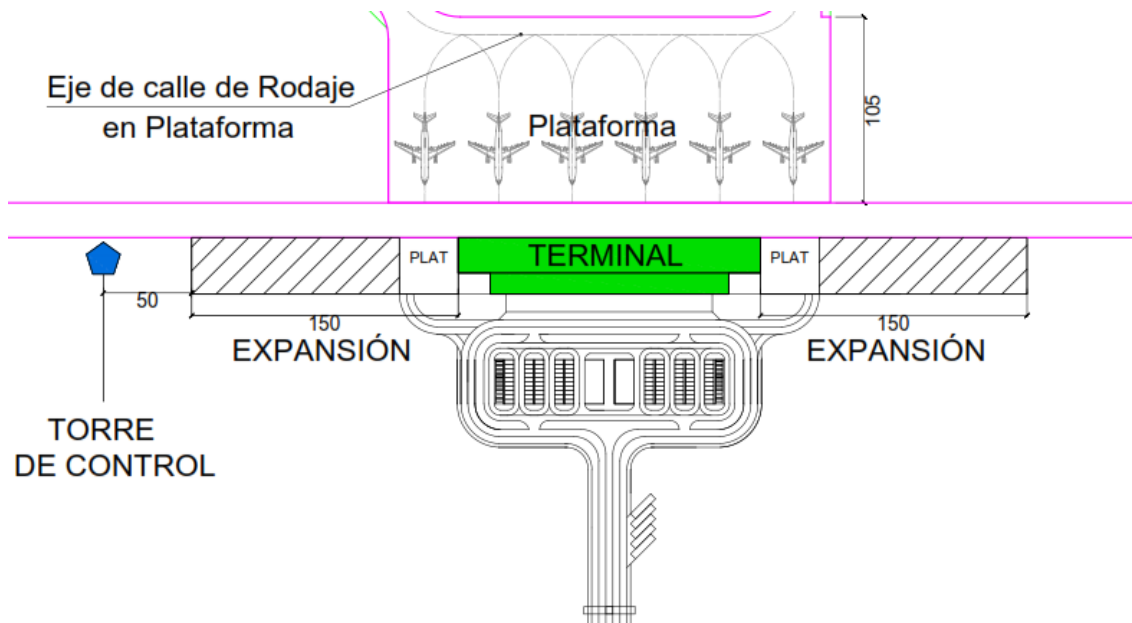


Figura N°40: Plano General del Aeropuerto

Fuente: El autor

5.3 Zonificación

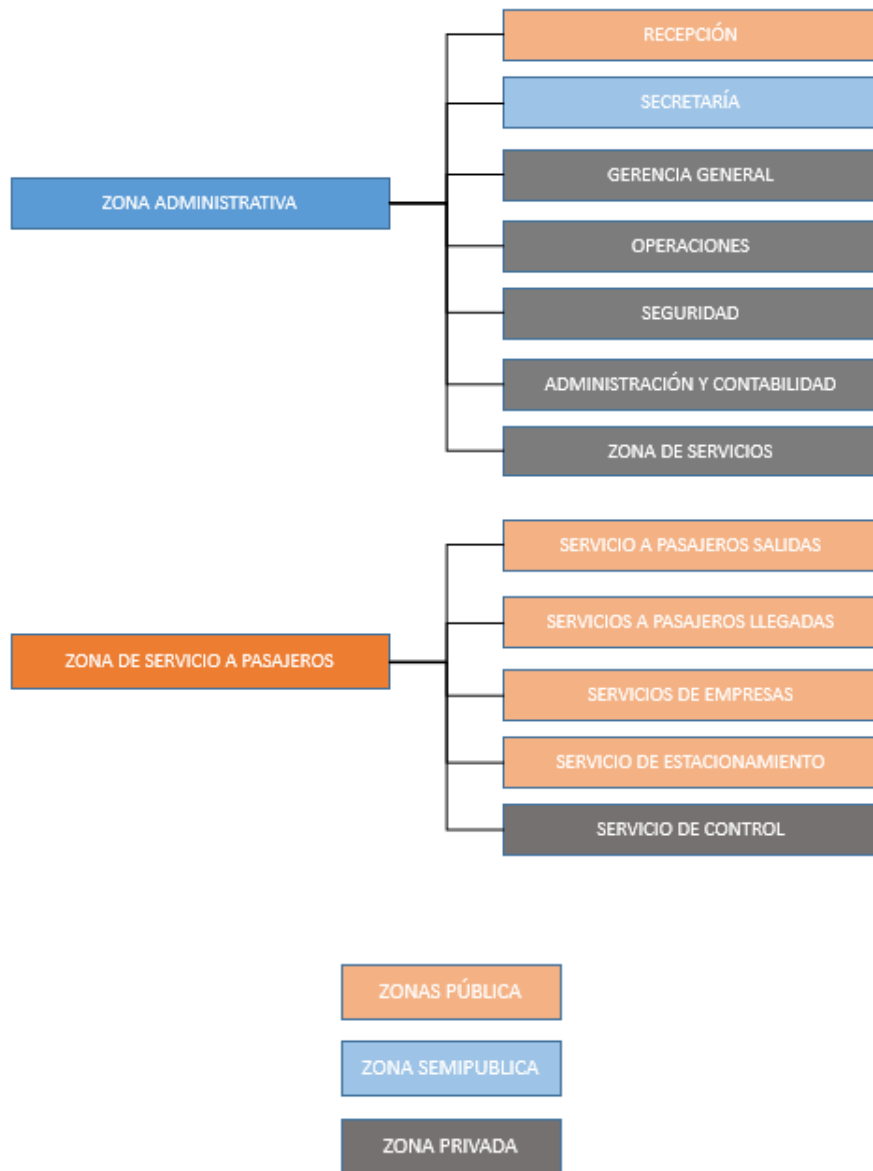


Figura N°41: Zonificación de áreas

Fuente: El autor

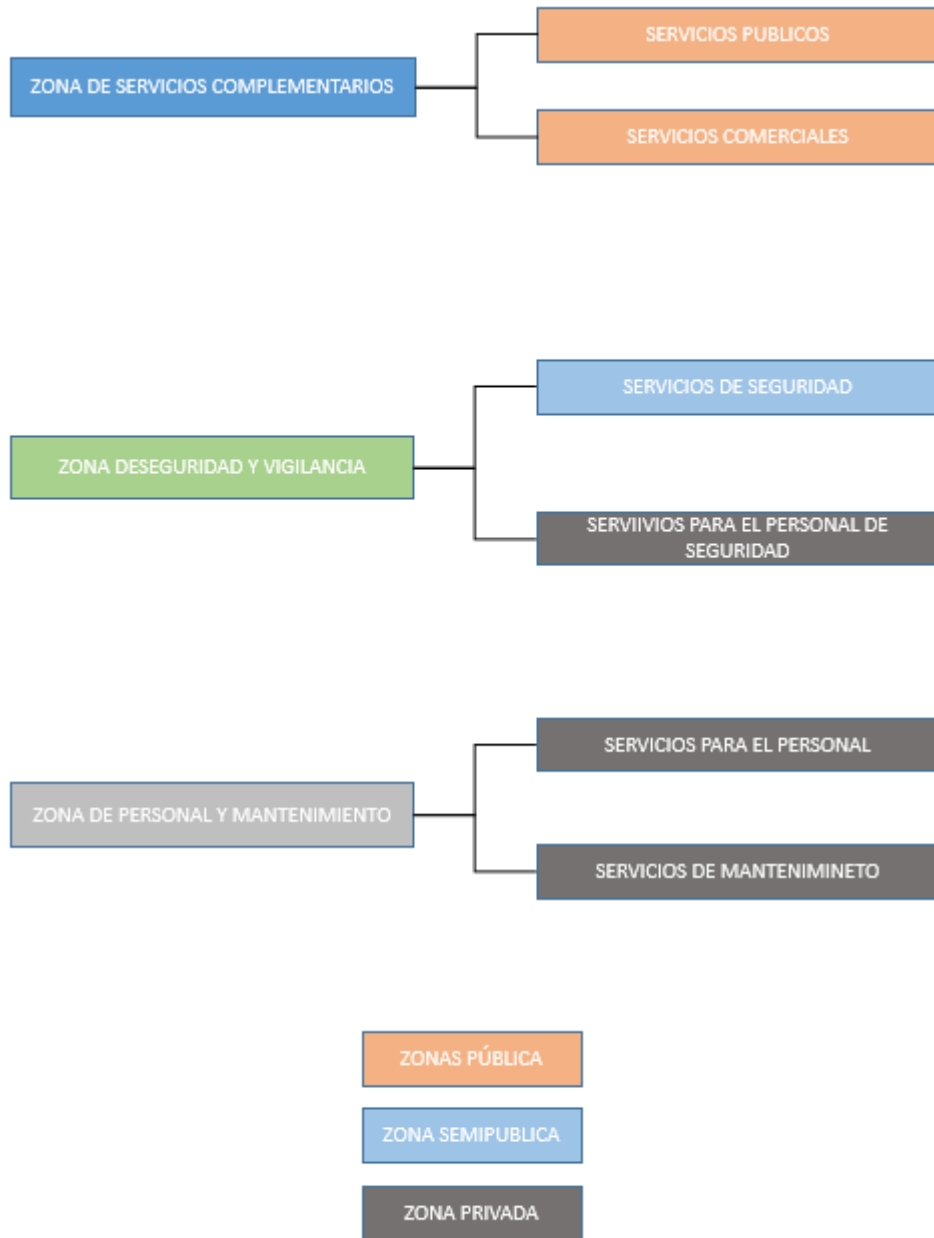


Figura N°42: Zonificación de áreas

Fuente: El autor

CONCLUSIONES

1. La zona destinada para la construcción del Aeropuerto Nacional del Altomayo, es una zona óptima para la ejecución del proyecto, debemos tener en cuenta todos los factores mencionados para el diseño arquitectónico del proyecto.
2. El proyecto Aeropuerto Nacional del Altomayo (Moyobamba y Rioja) distrito de Calzada – Región San Martín, tomó en cuenta los parámetros de acuerdo con las normas, reglamentos y recomendaciones de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y otros. Mediante una arquitectura simbólica, moderna, que se identifique con la gente y responda las condiciones del lugar.
3. Se creó una propuesta arquitectónica, mediante una arquitectura moderna, con una fuerte identidad con la selva peruana, mediante un concepto arquitectónico que representa el ave Ayaymaman y los árboles de la selva.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda seguir la rigurosidad en todos los campos y criterios de la investigación, debido a que es un proyecto de gran envergadura y normas internacionales que la rigen.
2. Tenemos que tener en cuenta que nos encontramos en un valle amazónico importante, de grandes áreas de vegetación con presencia importante de flora y fauna.
3. Se recomienda tomar en cuenta los factores climatológicos de esta zona del Altomayo, debido a que presentan precipitaciones constantes y temperaturas que varían constantemente entre los 18° a 32°.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Bibliográficas:

1. OACI. (2009), Diseño y Operaciones de Aeródromos, Aeródromos, Anexo 14: Volumen I, OACI, pág. 1-13.
2. Ruiz, W. (1996), Construcción del Aeropuerto del Alto Mayo. Universidad Nacional de Cajamarca - Facultad de Ingeniería. Estudio de Factibilidad, pág. 18-21.
3. Guzmán, J. – Hoyos L., (2014), Estudio de Ingeniería del Aeropuerto del Alto Mayo. Universidad César Vallejo – Facultad de Ingeniería. Estudios de Topografía, Meteorología, mecánica de suelos y otros, pág. 61-66.
4. Municipalidad Provincial de Moyobamba, (2013), Estudio de Pre inversión a Nivel de Perfil, Municipalidad Provincial de Moyobamba – Obras Públicas. Estudio Socioeconómico, pág. 24-26.
5. Facultad de Ingeniería Ambiental, (2014), Estudio de Impacto Ambiental del Aeropuerto del Alto Mayo, Universidad Nacional de San Martín - Facultad de Ingeniería Ambiental. Geología, Fisiografía, Vientos, Restos Arqueológicos y otros, pág. 30-32, 51-54.
6. Horonjeff, R. (1976) Planificación y diseño de Aeropuertos, Planificación de Aeropuertos, Editorial Bellisco, pág. 54.

7. Gallego, J. – Viyella, A. (2007), Ingeniería Civil en Aeropuertos, Transporte Aéreo, Terminales de Pasajeros, Accesos al Aeropuerto, Editorial Universidad Politécnica de Madrid, pág. 72-73.
8. Sowers, G.– Sowers, F. (1972), Introducción a la Mecánica de Suelos y Cimentaciones, Esfuerzo de corte y consolidación en los suelos, Cimentaciones, Editorial Limusa, pág. 28-32.
9. Crespo, C. (2008), Vías de Comunicación, Determinar la dirección de la pista de aterrizaje y despegue, Editorial Limusa, pág. 32-34.
10. Plazola, G. – Plazola, A. (1995), Enciclopedia de Arquitectura, Aeropuertos, Editorial Noriega, pág. 98-110.

Electrónicas:

1. Wikipedia. (2012). Departamento de San Martín. 24 de junio del 2016, recuperado Wikipedia Sitio web:
http://en.wikipedia.org/wiki/San_Martín_Región.html