

DOCUMENTO DE COOPERACIÓN TÉCNICA
BOLIVIA
APOYO A LA PREPARACIÓN DE LA OPERACIÓN PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA
AEROPORTUARIA, ETAPA I
BO-T1204

I. INFORMACIÓN BÁSICA

País/Región:	Estado Plurinacional de Bolivia
Título del proyecto:	Apoyo a la preparación de la operación Programa de Infraestructura Aeroportuaria, Etapa I
Número del proyecto:	BO-T1204
Nombre del préstamo asociado:	Programa de Infraestructura Aeroportuaria, Etapa I
Número del préstamo asociado:	BO-L1076
Equipo de proyecto:	Ramón Muñoz-Raskin (TSP/CBO), Jefe de Equipo; René Cortés (INE/TSP), Jefe de Equipo Alterno; Juan Manuel Leño (TSP/CPN); Francisco Zegarra (CAN/CBO); Zoraida Argüello y Carolina Escudero (FMP/CBO); Rodolfo Tello, Ximena Herbas (VPS/ESG); Javier Jiménez (LEG/SGO); Nicolás Dei Castelli y Virginia Navas (INE/TSP)
Fecha de autorización del abstracto de CT:	28 de junio de 2013
Modalidad:	<i>Operational Support (OS)</i>
Referencia a la solicitud:	IDBDocs #37816751
Fecha de inicio:	20 de julio
Beneficiarios:	Viceministerio de Transportes (VMT) del Ministerio de Obras Públicas Servicios y Vivienda (MOPSV)
Organismo Ejecutor (OE):	VMT, Componente I y II y el BID, Componente III a través de la División de Transporte (INE/TSP)
Financiamiento BID:	US\$583.000, IFN (<i>InfraFund Non reimbursable</i>)
Contrapartida local:	US\$102.000
Periodo de desembolso:	30 meses
Fecha de inicio:	Julio de 2013
Tipos de consultoría:	Individuales y firmas
Unidad de preparación:	División de Transporte, desde la Representación en Bolivia (TSP/CBO)
Desembolsos:	Representación del Banco en Bolivia (CAN/CBO)
CT incluida en la estrategia de país:	(N)
CT incluida en el CPD:	(N)
Prioridad sectorial GCI-9:	(b) Infraestructura para la competitividad y el bienestar social

II. ANTECEDENTES Y DESCRIPCIÓN DEL PRÉSTAMO ASOCIADO

2.1 **Modo aéreo y organización institucional del sector.** Bolivia cuenta con una red de 38 aeropuertos en que operan vuelos comerciales, de los cuales 20 componen la red principal. Los aeropuertos de La Paz (El Alto), Cochabamba y Santa Cruz están asociados con los principales nodos económicos urbanos del país que suponen un 82% de la demanda, y son administrados por la empresa pública Servicios Aeroportuarios Bolivia S.A. Nacionalizada (SABSA Nacionalizada). El resto de los aeropuertos son gestionados directamente por el sector público a través de la Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea (AASANA). El VMT del MOPS, a través de la Dirección General de Transporte Aéreo (DGTA), es responsable de la planificación, dirección y administración de

aeropuertos abiertos y al servicio público en el territorio nacional y la organización del espacio aéreo y el control de su tránsito.

- 2.2 **Programa de Desarrollo Aeroportuario (PDA).** El VMT ha elaborado el PDA, el cual plantea una propuesta para construir, modernizar y/o equipar con nueva tecnología los aeropuertos de las capitales de departamentos y aquellos que puedan apoyar actividades vinculadas a los sectores productivo y turístico. El PDA incluye obras de construcción, ampliación y mejoras de once aeropuertos¹, para las cuales ha asignado recursos propios y de financiamiento externo, y particularmente, financiamiento del Banco para los aeropuertos de Trinidad y Cobija. Asimismo, el PDA incluye la creación de una Unidad Técnica Aeroportuaria (UTA) en la DGTA cuya principal tarea será el supervisar los estudios y fiscalizar la construcción de las diferentes infraestructuras aeroportuarias.
- 2.3 **Programa de Infraestructura Aeroportuaria, Etapa I (BO-L1076).** El objetivo de la operación BO-L1076 es modernizar la infraestructura y equipamiento de los aeropuertos de Trinidad y Cobija a estándares internacionales y responder adecuadamente a la creciente demanda de pasajeros, así como apoyar al Gobierno de Bolivia (GdB) en el desarrollo de capacidades institucionales y sostenibilidad del sector aeroportuario de cara a la implementación del PDA de Bolivia.
- 2.4 La operación está conformada por cinco componentes:
- A. **Componente 1. Obras civiles, equipos y supervisión técnica y ambiental.** Este componente financiará para ambos aeropuertos: i) las obras civiles de mejoras; ii) la adquisición e instalación de equipos de navegación aérea; y iii) la supervisión técnica y socio-ambiental de las obras.
 - B. **Componente 2. Viabilización socio-ambiental.** Este componente financiará para ambos aeropuertos: i) la liberación de las áreas requeridas para obras y seguridad del espacio aéreo, incluyendo adquisición de terrenos; ii) el reasentamiento y/o compensación adecuada de las pérdidas de tierras, mejoras, viviendas e instalaciones afectadas, de acuerdo con la Política de Reasentamiento Involuntario (OP-710); y iii) la preparación de planes de gestión ambiental, social y de salud ocupacional para la operación aeroportuaria.
 - C. **Componente 3. Estudios de pre-inversión.** Este componente financiará estudios de planes maestros, ingeniería y otros, necesarios para el desarrollo de otros aeropuertos prioritarios en el marco del PDA.
 - D. **Componente 4. Programa de desarrollo de competencias.** Este componente financiará actividades cuyo fin es mejorar la capacidad institucional del sector para la gestión y operación de los aeropuertos del programa y otros proyectos del PDA, que incluyen: i) el desarrollo de competencias para el sector aeroportuario en aspectos socio-ambientales, de salud y seguridad ocupacional, entre otros; y ii) el equipamiento para el mantenimiento de la infraestructura de los aeropuertos.

¹ Oruro (internacional), Chimoré (internacional), Alcantarí (internacional), Trinidad, Cobija, San Ignacio de Velasco, Rurrenabaque, Virgen de Copacabana, Camiri, Monteagudo, y Puerto Rico.

E. **Componente 5. Administración del programa.** Este componente financiará: i) la creación y operación de una UTA responsable de la administración del programa; ii) el Plan de Seguimiento y Evaluación; y iii) la auditoría financiera del programa. La UTA contará con el personal requerido para la administración técnica y financiera, la fiscalización, el monitoreo del avance, y la evaluación de los resultados del programa, e incluirá como mínimo un coordinador general, un coordinador técnico, un especialista en adquisiciones, un especialista financiero, un especialista socio-ambiental y un asistente administrativo.

2.5 La operación fue aprobada por el Directorio del BID el día 26 de junio de 2013².

III. OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN

- 3.1 La presente Cooperación Técnica (BO-T1204) tiene como objetivo apoyar la preparación del Programa de Infraestructura Aeroportuaria, Etapa I (BO-L1076), mediante servicios de consultoría para la complementación de los estudios Técnico, Económicos, Sociales y Ambientales (TESA) de los aeropuertos de Trinidad y Cobija; asesoramiento técnico; y actividades de coordinación y supervisión.
- 3.2 Específicamente, la CT apoyará al GdB a complementar de manera satisfactoria los estudios TESA de los aeropuertos de Trinidad y Cobija, a nivel de diseño final y en consistencia con los planes maestros de cada aeropuerto. Estos documentos serán la base para la licitación y construcción de las obras a ser financiadas por el programa BO-L1076. Asimismo, la CT apoyará la contratación de personal técnico y de coordinación para avanzar en actividades necesarias para la conformación de la UTA que estará encargada de la ejecución de dicha operación, así como el cumplimiento de las condiciones previas de la operación y la supervisión de la complementación de los estudios TESA. Estas actividades coadyuvarán el arranque de la operación y evitarán potenciales retrasos o incremento de costos en su ejecución.
- 3.3 Durante la preparación de la operación, con el propósito de contar con estudios adecuados para la ejecución de las obras, disponer de ellos en los tiempos necesarios para la correcta ejecución de la operación, y reducir el riesgo de posibles costos adicionales, fueron elaborados con recursos de CT BO-T1157 los planes maestros de los aeropuertos de Trinidad y Cobija. En el marco del mismo contrato, el consultor realizó una revisión de los avances del VMT y AASANA en la elaboración de los estudios TESAs de cada aeropuerto, y formuló recomendaciones para la complementación y/o desarrollo de los mismos en base a los planes maestros. Las actividades asociadas a dicha complementación serán financiadas con esta CT.

IV. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

- 4.1 Esta CT se desarrollará por medio de los siguientes componentes:

² Se anticipa la firma del Contrato de Préstamo No. 2951/BL-BO.

- A. Componente I. Estudios de complementación de los avances de los estudios TESA de los aeropuertos de Trinidad y Cobija, diseño final y consistentes con los planes maestros. Se contratará a una empresa especializada para elaborar la complementación de los avances de los estudios TESA de los aeropuertos de Trinidad y Cobija desarrollados a la fecha por el VMT y AASANA, en base a las recomendaciones de los planes maestros, los reglamentos de pre-inversión del GdB, las normas aeronáuticas bolivianas y las políticas de salvaguardas del Banco.
- B. Componente II. Actividades de coordinación, supervisión y apoyo a la operación. Se contratará a personal de coordinación, técnico y administrativo-fiduciario para avanzar las actividades necesarias para la conformación de la UTA, el cumplimiento de las condiciones previas de la operación³, incluyendo la elaboración del Reglamento Operativo del Programa (ROP), y la supervisión de la complementación de los avances de estudios TESA. El personal incluirá preliminarmente un especialista en adquisiciones, un especialista financiero, un coordinador y otros especialistas técnicos necesarios para la adecuada supervisión de los estudios TESA. Se contratará además una firma de auditoría externa para la certificación de los gastos del programa.
- C. Componente III. Acompañamiento técnico. Se realizará el acompañamiento técnico de los estudios por parte del Banco mediante la contratación de consultores especializados en diseño de proyectos aeroportuarios y supervisión de estudios. Se realizarán actividades de transferencia de conocimiento sobre mejores prácticas y lecciones aprendidas en procesos de diseño de aeropuertos y su aplicabilidad al contexto Trinidad y Cobija.

V. MATRIZ DE RESULTADOS

5.1 A continuación se presentan los indicadores de productos y resultados de la CT.

Indicadores de producto	Unidad	Línea Base	Meta	Medios de verificación
P1. Estudios de complementación de los avances de los estudios TESA de los aeropuertos de Trinidad y Cobija, a diseño final y consistentes con los planes maestros	Documento	0	2	Documentos TESAs completados y aprobados por VMT
P2. Reglamento Operativo del Programa BO-L1076	Documento	0	1	Documento en términos acordados

³ El Contrato de Préstamo No. 2951/BL-BO establece como condiciones especiales previas a la licitación de obras para cada aeropuerto, según Cláusula 3.04: i) del Contrato de Préstamo: "la aceptación por parte del Banco de la versión definitiva de los respectivos estudios Técnico, Económico, Social y Ambiental (TESA), aprobados previamente por el Organismo Ejecutor", y, por otro lado, como condiciones especiales previa al primer desembolso, según Cláusula 3.03. del Contrato de Préstamo: i) "Que se haya creado la UTA con capacidad suficiente, administrativa, legal y financiera, para llevar a cabo las actividades del programa, y seleccionado el personal clave, de acuerdo con los términos de referencia acordados con el Banco, que incluye: un coordinador general, un especialista en adquisiciones, un abogado, un especialista social y un especialista financiero"; y ii) "Que se haya aprobado y se encuentre vigente el Reglamento Operativo del Programa (ROP), en los términos acordados previamente entre el Organismo Ejecutor y el Banco."

Indicadores de producto	Unidad	Línea Base	Meta	Medios de verificación
				previamente entre el Organismo Ejecutor y el Banco.

Indicadores de resultado	Unidad	Línea Base	Meta	Medios de verificación
R1. Cumplimiento de Condiciones especiales previas a la licitación de obras para cada aeropuerto, según Cláusula 3.04; (i) del Contrato de Préstamo No. 2951/BL-BO: "la aceptación por parte del Banco de la versión definitiva de los respectivos estudios Técnico, Económico, Social y Ambiental (TESA), aprobados previamente por el Organismo Ejecutor"	Documento	0	2	Cláusula contractual aprobada por Jefe de Equipo
R2. Cumplimiento de Condición especial previas al primer desembolso, según Cláusula 3.03; (i) del Contrato de Préstamo No. 2951/BL-BO: "Que se haya creado la UTA con capacidad suficiente, administrativa, legal y financiera, para llevar a cabo las actividades del Programa, y seleccionado el personal clave, de acuerdo con los términos de referencia acordados con el Banco, que incluye: un coordinador general, un especialista en adquisiciones, un abogado, un especialista social y un especialista financiero";	Documento	0	1	Cláusula contractual aprobada por Jefe de Equipo
R.3. Cumplimiento de Condición especial previas al primer desembolso, según Cláusula 3.03; (ii) del Contrato de Préstamo No. 2951/BL-BO: "Que se haya aprobado y se encuentre vigente el Reglamento Operativo del Programa (ROP), en los términos acordados previamente entre el Organismo Ejecutor y el Banco."	Documento	0	1	Cláusula contractual aprobada por Jefe de Equipo

VI. PRESUPUESTO

6.1 El presupuesto de la CT es de US\$685.000, de los cuales US\$583.000 serán provistos por el Banco. La contraparte local será contabilizada a través de recursos en especie, mediante la contratación de consultores y profesionales del VMT, monetizado en US\$102.000. La distribución de costos se presenta en el siguiente cuadro:

Componente	Actividad	Contribución Banco	Contribución contrapartida	Total
Componente I	Estudios de complementación de los avances de los estudios TESA de los aeropuertos de Trinidad y Cobija, a diseño final y consistentes con los planes maestros	US\$500.000	-	US\$500.000
Componente II	Actividades de coordinación y supervisión que incluye la contratación de firma de auditoría externa.	US\$33.000	US\$102.000	US\$135.000

Componente	Actividad	Contribución Banco	Contribución contrapartida	Total
Componente III	Acompañamiento técnico a la operación	US\$50.000	-	US\$50.000
Total		US\$583.000	US\$102.000	US\$685.000

VII. EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

- 7.1 A solicitud del GdB (ver Anexo I), la CT será ejecutada por: i) el VMT, a través de la DGTA, para el primer y segundo componente, con la colaboración técnica del Banco a través de TSP/CBO; y ii) el Banco, a través de TSP/CBO, desde La Paz, Bolivia, con apoyo de INE/TSP (sede en Washington, DC), para el tercer componente.
- 7.2 Los servicios de consultoría serán contratados de conformidad con las Políticas para la Selección y Contratación de Consultores Financiados por el BID (GN-2350-9).
- 7.3 El periodo de ejecución será de 24 meses y los desembolsos se realizarán en un periodo de 30 meses.
- 7.4 El seguimiento de la ejecución será realizado a través de los siguientes mecanismos: i) reuniones técnicas de trabajo entre la DGTA, el Banco y los consultores; ii) la revisión conjunta de los informes técnicos a ser presentados por los consultores; y iii) la realización por parte de la DGTA de informes semestrales de progreso, con formato y contenidos previamente acordados con el Banco.

VIII. RIESGO

- 8.1 El principal riesgo a la ejecución de la CT es la limitada capacidad técnica y administrativa del VMT frente a la ejecución del PDA, lo cual puede llevar a retrasos en los procesos de contratación y ejecución de las consultorías financiadas por la CT. Aunque el VMT tiene una experiencia previa con el Banco en la ejecución de estudios de preinversión financiados con fuente BID, en particular a través de la operación en vigencia 2498/BL-BO Programa de Preinversión en Estudios Estratégicos de Transporte, Componente 1. Estudios Ferroviarios, dicha operación está siendo ejecutada por la Dirección General de Transporte Terrestre, Fluvial y Lacustre (DGTTFL) del VMT, y no por la DGTA. En cualquier caso, las actividades requeridas en el contexto de este proyecto son similares a las realizadas en dicha operación en materia de políticas y procedimientos de adquisiciones bajo normativa BID y procedimientos fiduciarios, lo que permitirá a la DGTA capitalizar sobre la experiencia del VMT. Dado que el equipo del VMT trabajando en esta CT será personal nuevo asignado a la DGTA, el Banco realizará ejercicios de capacitación en aspectos fiduciarios y de adquisiciones al nuevo personal para evitar posibles retrasos o errores de coordinación administrativos, además de catalizar la experiencia cruzada de las actividades del VMT con recursos BID a través de la DGTTFL. Existe por tanto un entorno institucional favorable para la implementación de esta CT.
- 8.2 Por otro lado, el riesgo de disponibilidad oportuna de los recursos de la contraparte para el Componente II se considera bajo porque los recursos de contraparte para dicho componente ya han sido comprometidos por el VMT para la adecuada ejecución del PDA. Finalmente, otro riesgo es la falta de personal clave en la

ejecución de la CT por rotación de personal. Aunque esto constituye una posibilidad, en el caso del VMT la mayoría de los puestos sensibles a la CT lo ocupan personas que han trabajado en la institución apoyando al PDA desde hace más de un año y por tanto son cruciales a la continuidad del trabajo de la DGTA, por lo que es probable que su destitución no se produzca. Asimismo, la aprobación de esta CT asegurará la disponibilidad de financiación para los contratos para un especialista en adquisiciones, un especialista financiero y un coordinador hasta la elegibilidad de recursos de la operación BO L1076. Este riesgo posee por tanto un nivel bajo.

IX. RIESGO

9.1 Ninguna.

X. CLASIFICACIÓN SOCIO-AMBIENTAL

10.1 La presente CT no tiene implicaciones ambientales ni sociales negativas por tratarse de la contratación de servicios de asistencia técnica y la elaboración de estudios. Esta TC contribuirá a mejorar la gestión ambiental y social de la operación principal, a través de los estudios TESA a financiarse. Teniendo en cuenta la Política de Medio Ambiente y Cumplimiento de Salvaguardas del Banco (OP-703), y debido a la naturaleza y objetivos de la CT, y sus impactos y riesgos socio-ambientales, la clasificación de esta operación es categoría "C".

XI. ANEXOS REQUERIDOS

- Anexo I. Solicitud Apoyo del Gobierno de Bolivia (IDBDocs #37718851)
- Anexo II. Términos de Referencia Preliminares (IDBDocs #37718853)
- Anexo III. Plan de Adquisiciones (IDBDocs #37718850)



Estado Plurinacional de Bolivia
Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda



VICEMINISTERIO DE TRANSPORTES

TÉRMINOS DE REFERENCIA

**ELABORACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO
TÉCNICO ECONÓMICO SOCIAL Y AMBIENTAL (TESA) DEL
AEROPUERTO JORGE HENRICH Y DEL
AEROPUERTO ANIBAL ARAB**

BOLIVIA

ABRIL- 2013

ELABORACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO SOCIAL Y AMBIENTAL (TESA) DEL AEROPUERTO JORGE HENRICH Y DEL AEROPUERTO ANIBAL ARAB

INDICE

	Pág.
1. GENERALIDADES.....	1
1.1 SITUACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO EN BOLIVIA	3
1.2 DATOS ESTADÍSTICOS DEL TRÁFICO AÉREO EN BOLIVIA.....	4
1.3 PROGRAMA DE DESARROLLO AEROPORTUARIO	7
1.4 MODOS DE TRANSPORTE.....	9
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	10
3. OBJETIVO DEL ESTUDIO	11
3.1 OBJETIVO GENERAL	11
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
4. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA), cuyo alcance está definido en la Ley 1333 y su Reglamento de Prevención y Control ambiental (RPCA), según la categorización ambiental del proyecto. MARCO REFERENCIAL	11
5. ALCANCE DE LA CONSULTORÍA	12
5.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN	12
6. ELABORACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO, ECONÓMICO, Y SOCIO AMBIENTAL (TESA).....	12
6.1 ESTUDIOS PRELIMINARES	14
6.1.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	14
6.1.2 SITUACIÓN SIN PROYECTO.....	15
6.2 ESTUDIOS DE INGENIERÍA ESPECÍFICA	16
6.2.1.1 INGENIERÍA BÁSICA	17
6.2.1.2 INGENIERÍA DE TRÁFICO.....	22
6.2.1.3 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS.....	23
6.2.1.4 COSTO DE LAS ALTERNATIVAS.....	23
6.2.1.5 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.	24
6.2.2 ESTUDIO DE DISEÑO FINAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	25
6.2.2.1 PLAN MAESTRO AEROPORTUARIO.....	25
6.2.2.2 DISEÑO GEOMÉTRICO	28
6.2.2.3 DISEÑO DE PAVIMENTOS	29
6.2.2.4 DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE Y ESTRUCTURAS.....	29
6.2.2.5 DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN DEL AÉREA DE MOVIMIENTO	30
6.2.2.6 DISEÑO DEL EDIFICIO TERMINAL DE PASAJEROS Y EDIFICIOS AEROPORTUARIOS.....	31
6.2.2.7 DETERMINACIÓN DE EXPROPIACIONES.....	31
6.2.2.8 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA.....	32
6.2.2.9 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	34
6.2.3 PRESUPUESTO GENERAL Y PARTICULAR - CRONOGRAMA	34
6.2.3.1 ESTUDIO DE PRECIOS UNITARIOS.....	34
6.2.3.2 CÓMPUTOS MÉTRICOS.....	35
6.2.3.3 PRESUPUESTO DE INGENIERÍA.....	35

6.2.3.4	PROGRAMA DE EJECUCIÓN.....	35
7.	INFORMES.....	36
7.1	INFORME INICIAL.....	36
7.2	INFORME INTERMEDIO 1.....	36
7.3	DOCUMENTO ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN.....	36
7.4	INFORME INTERMEDIO 2.....	36
7.5	INFORME INTERMEDIO 3.....	37
7.6	DOCUMENTO TESA.....	37
7.7	INFORME FINAL.....	37
8.	PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO.....	38
8.1	PERSONAL CLAVE.....	38
8.2	PERSONAL ADICIONAL.....	39
9.	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	40
10.	PRESUPUESTO.....	Error! Bookmark not defined.
11.	EQUIPO MÍNIMO.....	Error! Bookmark not defined.
12.	SUPERVISIÓN.....	40

BORRADOR

TÉRMINOS DE REFERENCIA

ELABORACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO ECONÓMICO SOCIAL Y AMBIENTAL (TESA) DEL AEROPUERTO JORGE HENRICH Y DEL AEROPUERTO ANIBAL ARAB

1. GENERALIDADES

Una de las mayores dificultades que tiene el sector productivo del país, es la insuficiente infraestructura vial y por ende servicios de transporte de pasajeros y carga en todas sus modalidades: carretero, ferroviario, aéreo y fluvial – lacustre.

Existen poblaciones y centros de producciones que deben contar con más de un modo de transporte para facilitar el traslado de personas y bienes de una manera rápida y eficiente y de ésta forma generar económica tanto en la región como en el país.

Es en ése sentido que la Constitución Política del Estado aprobada en el Referéndum del 25 de enero de 2009 y promulgada el 07 de febrero de 2009 define a Bolivia como un “*Estado unitario social de derecho plurinacional, comunitario, libre, independiente, soberano, democrático, intercultural, descentralizado y con autonomías*”.

El modelo económico que propone la Constitución Política del Estado vigente, apunta a eliminar la pobreza y la exclusión social y económica, para lograr “Vivir Bien” en todo su ámbito. De esta manera, establece la promoción y el fortalecimiento de la integración latinoamericana¹, aplicando mejores condiciones de transporte para obtener vías de comunicación con calidad, que abarque a todas las regiones de Bolivia, permitiendo a los bolivianos y bolivianas trasladarse con tarifas más económicas y posibilitar que la producción del país llegue a los destinos de exportación.

Asimismo, destaca la necesidad de una mayor presencia del Estado en las actividades de planificación, fijación de políticas, regulación, fiscalización y control de los diferentes modos de transporte; así como en el control y propiedad de la infraestructura de transporte, particularmente en el caso de los ferrocarriles y aeropuertos, modos de transporte que fueron relegados en el pasado.

El numeral 14 del parágrafo I, artículo 298 de la citada disposición legal señala que es competencia privativa del Estado Plurinacional la construcción, mantenimiento y administración de aeropuertos internacionales y de tráfico interdepartamental. A su vez, el artículo 297 se refiere a la competencia privativa como aquella cuya legislación, reglamentación y ejecución no se transfiere ni delega y están únicamente reservadas para el nivel central.

De igual manera, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) “Bolivia Digna, Soberana, Productiva y Democrática para Vivir Bien – Lineamientos Estratégicos” aprobado por Decreto Supremo N° 29727 de 12 de septiembre de 2007 tiene como finalidad orientar y coordinar el desarrollo del país en los procesos de planificación sectorial, territorial e institucional.

El PND contempla cuatro pilares, y el sector transportes se encuentra dentro del Pilar BOLIVIA PRODUCTIVA, de forma transversal a fin de coadyuvar en el desarrollo productivo y de apoyo a la producción. El punto 5.5 del Pilar Bolivia Productiva referido a la Vinculación y Articulación Productiva Social del País; asimismo, el punto 5.5.1 Transportes al referirse a las Políticas y Estratégias para mejorar el transporte en Bolivia, define tres políticas: Política 1: Vertebración Interna e Integración Externa; Política 2: Inversiones Eficientes en Infraestructura de Transportes; Política 3: Recuperación del Patrimonio y del Rol Conductor del Estado.

¹ Artículo 265, de la Constitución Política del Estado.

La Política 1, define estrategias a fin de consolidar una Vertebración Interna e Integración Externa. La tercera estrategia se refiere al Desarrollo y Mejoramiento de Infraestructura Aeroportuaria, cuyo objetivo es: *“desarrollar y mejorar la infraestructura de los aeropuertos en regiones que tengan una potencialidad turística inmediata y que por su distancia, requieren de esta modalidad para el transporte de carga y pasajeros.”*

En base a los cuatro pilares del PND, el Programa de Gobierno 2010 – 2015, propone una Patria Grande e Industrial en la Era Satelital, el numeral 8 se refiere a Transportes, el punto 8.3 referido al Programa de Construcción y Modernización de aeropuertos, 8.3.1., determina el Plan Integral de Modernización de los aeropuertos de capitales de Departamento, bajo el principio de fomento a todas las actividades conexas que atrae el sector (empresariales y turísticas), previendo la dotación de tecnología de punta en el área de comunicación, renovación y modernización de las terminales portuarias, a fin de mejorar la prestación del servicio; el propósito es que a mediano plazo los nueve departamentos cuenten con un aeropuerto internacional.

Para apoyar y desarrollar el sistema de transporte en el país de acuerdo a lo explicado, el Gobierno del Estado Plurinacional de Bolivia, mediante el Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda (MOPSV), que es parte de la Estructura Organizativa del Órgano Ejecutivo del Estado Plurinacional de Bolivia, de acuerdo al Decreto Supremo No. 29894 de 07 de febrero de 2009 cuyas atribuciones son las siguientes:

- a) Proponer políticas, planes y programas de vinculación interna e integración externa del país, tomando en cuenta las dimensiones geopolíticas y estratégicas que contribuyan al desarrollo y la seguridad del Estado Plurinacional.
- b) Proponer las negociaciones de tratados y convenios nacionales e internacionales de transporte, así como coordinar con el Ministro las acciones para promover la cooperación internacional en apoyo al sector.
- c) Proponer políticas y normas, y aplicar los planes sectoriales de transporte terrestre, marítimo, fluvial, lacustre, ferroviario y aéreo, en el marco de las estrategias nacionales del desarrollo nacional, que garanticen el acceso de la población a un sistema de transporte integral en sus diversas modalidades.
- d) Promover en el marco de las políticas, estrategias y planes viales la construcción, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura caminera, ferroviaria, portuaria, fluvial, lacustre, marítima y aérea, en el marco del interés y soberanía nacional.
- e) Formular y elaborar normas de catastro urbano, en el marco de la planificación de ordenamiento territorial, en coordinación con los gobiernos autónomos.
- f) Formular, promover, coordinar y ejecutar políticas y normas de transporte terrestre, aéreo, marítimo, fluvial, lacustre, ferroviario y otros, cuando el alcance abarque más de un departamento y/o tenga carácter internacional.
- g) Formular, promover y ejecutar políticas y normas de telecomunicaciones, tecnologías de información y el uso del espectro electromagnético, coordinando con las entidades territoriales autónomas las competencias compartidas y concurrentes, según corresponda.
- h) Formular, promover y ejecutar políticas y normas de servicio postal.
- i) Garantizar la provisión de servicios de las áreas de su competencia en el marco de los principios de universalidad, accesibilidad, continuidad, calidad y equidad.
- j) Definir y ejecutar planes, programas y proyectos de infraestructura, vivienda, obras civiles y servicios públicos, de interés del nivel central del Estado, en el área de su competencia.
- k) Aprobar las políticas nacionales y normas para autorizar el ajuste de pesos y dimensiones vehiculares así como las características y especificaciones para las Redes Viales, en coordinación con las entidades involucradas.
- l) Promover y aprobar las políticas y normas de autorizaciones de los títulos habilitantes y todo instrumento normativo idóneo de los servicios de transportes en sus diferentes modalidades, telecomunicaciones, tecnología de información y postal.

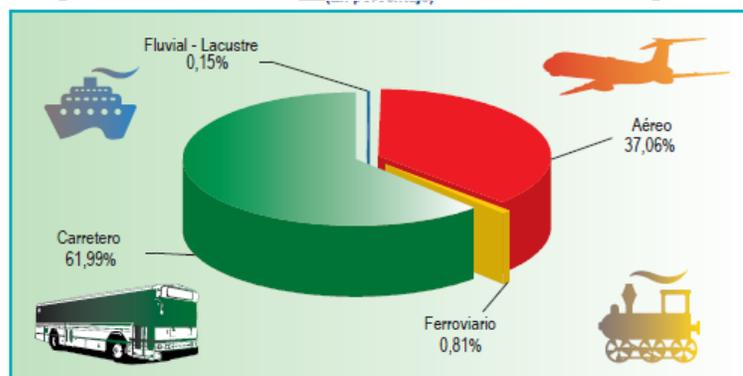
- m) Impulsar y coordinar la participación de la sociedad civil organizada, para efectivizar el control social y generar mecanismos de transparencia en la gestión pública, dentro de las áreas de su competencia.
- n) Suscribir Convenios y Acuerdos de coordinación interna y externa en las áreas de su competencia.
- o) Aprobar y modificar el reglamento de registro de empresas constructoras, proveedoras y operadoras de servicios de telecomunicación, tecnología de información y postal.
- p) Proponer la creación de empresas públicas estratégicas, en el área de su competencia.
- q) Administrar los bienes y recursos asignados al Ministerio.
- r) Impulsar y velar por el cumplimiento de la gestión medioambiental en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

1.1 SITUACIÓN DEL TRANSPORTE AÉREO EN BOLIVIA

En el Estado Plurinacional de Bolivia operan todos los modos de transporte (aéreo, terrestre, fluvial y lacustre), sin embargo, la inexistencia de una costa marítima, obliga a la utilización de puertos extranjeros del Océano Pacífico (chilenos y peruanos) para la exportación de productos a los mercados internacionales.

Uno de los factores que complica y en algunas ocasiones retrasa el desarrollo del transporte en Bolivia, es la extensión territorial comparada con el reducido tamaño de la población (10.426.154 millones proyectados para finales del 2010/ Fuente; INE, 2009). Se requieren por lo tanto, una extensa red de transporte para satisfacer a relativamente un reducido número de usuarios. Además, una pequeña población, implica pocos recursos provenientes de impuestos que limitan la base tributaria y el ahorro interno disponible para financiar la construcción y el mantenimiento de la infraestructura para el transporte.

Ilustración 1



Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA
(p): Preliminar

A los efectos de integrar su territorio y hacer competitiva tanto la economía nacional como regional; para Bolivia, es imperioso contar con una moderna red intermodal de transporte; y es justamente allí donde la definición y construcción de aeropuertos cobra notoriedad por ser un transporte rápido y que puede tener cobertura nacional sin restricciones topográficas ni estacionales.

El crecimiento del PIB en Bolivia se ha acelerado desde el año 2001, impulsado por los altos precios del gas y de productos básicos como materias primas, el gasto público, y por los grandes flujos de ingresos de remesas de trabajadores que emigraron a distintos lugares en Sudamérica o Europa. El sector del transporte (incluida la aviación) ha desempeñado un papel importante, apoyando el crecimiento económico en Bolivia. Es un componente clave de la economía, dando cuenta por un poco menos del 9% del PIB en el año 2006. El sector del transporte ha crecido a una tasa similar a la economía global desde 1990. (Fuente: Asociación de Transporte Aéreo Internacional IATA).

Una de las mayores dificultades que tiene el sector productivo del país es la insuficiente infraestructura vial y servicios de transporte en todas sus modalidades: carretero, ferroviario, aéreo y fluvial – lacustre. Existen poblaciones y centros de producciones que deben contar con más de un modo de transporte para facilitar el traslado de personas y bienes de una manera rápida y eficiente y generar desarrollo económico tanto en la región como en el país.

El transporte aéreo-comercial, por sus características especiales se constituye en uno de los medios más idóneos para apoyar la integración política, social, económica y cultural de un país, colaborando en gran medida al intercambio de bienes con valor agregado (producción) y al desarrollo de la industria turística; aspectos fundamentales de crecimiento en el actual mundo moderno.

Históricamente, Bolivia ha dependido en gran medida del transporte aéreo debido a su mediterraneidad por un lado, y por otro, por su gran extensión territorial de complicada vertebración caminera que aún hoy está incompleta o en proceso de construcción y mejoramiento. Dentro de éste contexto de vertebración, muchas de las poblaciones del país dependen enteramente del transporte aéreo, especialmente aquellas ubicadas al norte y al este del país (lado oriental), porque no se cuenta con otras vías de acceso expeditas durante todo el año, a esos destinos.

Una de las grandes ventajas que tiene Bolivia es su posición geográfica, ya que su ubicación en el corazón del continente es un factor importante porque puede mejorar los ingresos económicos por concepto de operaciones aéreas de sobrevuelos en el espacio aéreo boliviano. Esta situación le otorga una fortaleza al país que debe ser aprovechada para convertirse en un distribuidor regional del transporte aéreo para pasajeros y carga a nivel nacional e internacional.

La demanda del transporte aéreo va creciendo de temporada en temporada en el país, lo que implica que las ofertas también tienen que adecuarse a este requerimiento que va en aumento tanto en el tema de infraestructura como en el de servicios aeronáuticos.

Tabla 1 Cantidad de Pasajeros que utilizan el transporte aéreo.

AÑO	2005	2006	2007	2008
Nº PASAJEROS	863.033	965.226	1.097.816	1.160.965

Fuente: Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)

En la gestión 2007, tanto aerolíneas nacionales como internacionales transportaron en sus operaciones comerciales 22 millones de toneladas métricas de carga desde y hacia Bolivia.

Por otro lado, como indica el INE, la población también va en aumento, y los intercambios comerciales son mayores y más frecuentes, y esto requiere mayores y mejores medios de comunicación

Para seguir aumentando los ingresos económicos del país debido a las operaciones aéreas, los servicios aeroportuarios y aeronáuticos que se prestan deben ser seguros, modernos y confiables.

Bolivia está relativamente aislada de los principales mercados mundiales en Norteamérica, Europa y Asia debido a su ubicación geográfica. Por lo tanto, el transporte aéreo proporciona un vínculo esencial entre Bolivia y la economía mundial, creando beneficios económicos considerablemente más amplios que no existirían si este medio estuviese ausente. El transporte aéreo proporciona a Bolivia conexiones cruciales con los mercados mundiales así como un mayor acceso a Bolivia para los turistas a nivel global.

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

Hasta el año 1992 sólo funcionaban dos líneas aéreas internas: Lloyd Aéreo Boliviano (LAB) y Transportes Aéreos Militares (TAM), ambas empresas públicas. Actualmente los servicios de transporte aéreo regular interno, son prestados por cuatro operadores nacionales: BoA, AMASZONAS, AEROCÓN y TAM, éste último, como operador militar comercial que está vinculado al sistema de aviación civil.

1.2 DATOS ESTADÍSTICOS DEL TRÁFICO AÉREO EN BOLIVIA

Desde el año 2002, el tráfico aéreo ha crecido a un ritmo cada vez más rápido en comparación con el resto de la economía en Bolivia. Sin embargo, la suspensión de los servicios del Lloyd Aéreo Boliviano

(LAB) a principios del año 2007 debido a problemas financieros que probablemente se aprecia en una disminución del tráfico en ese 2007 año.

Tabla 2 Flujo de pasajeros según modo de transporte (en miles de personas) (1992-2008)

Año	Aéreo ⁽¹⁾	Carretero	Ferrovionario	Lacustre	Total
1992	1,195	12,505	869	n.d.	14,570
1993	1,490	13,911	744	12	16,157
1994	1,876	13,366	733	12	15,987
1995	1,972	16,436	647	9	19,064
1996	2,129	19,452	524	13	22,118
1997	2,739	22,617	599	12	25,967
1998	2,720	25,014	706	10	28,451
1999	2,396	24,796	684	13	27,889
2000	2,270	21,769	667	10	24,717
2001	1,993	21,223	705	15	23,936
2002	1,993	23,998	726	16	26,733
2003	2,189	30,410	730	7	33,337
2004	2,350	36,014	735	8	39,107
2005	2,462	46,345	834	5	49,646
2006	2,405	58,686	783	4	61,877
2007(p)	2,310	64,459	851	14	67,635
2008(p)	2,221	77,276	808	n.d.	80,305

Fuente: Elaboración propia con base en información INE, D.G.A.C
 (1) Rutas Nacional e Internacional.
 (n.d.) No Disponible.

Además de los impactos económicos directos y multiplicadores generados por el transporte aéreo, esta industria también desempeña un papel clave en la facilitación del crecimiento de la industria del turismo en Bolivia. Durante el año 2006 más de 515.000 turistas llegaron a Bolivia, de los cuales entre un 45 a 50% llegaron por vía aérea (Fuente: Min. de Culturas).

El impacto de los turistas se calcula que ha impulsado el PIB en Bolivia en forma adicional en un monto de \$169 millones de dólares en el año 2006, que es equivalente a alrededor del 1,6% del PIB del país. El turismo es intensivo en recursos humanos en lugar de ser intensivo en capital. Se calcula que sostienen casi 79.000 puestos de trabajo, equivalentes al 1,7% del total de empleos en Bolivia. También genera \$52 millones de dólares de ingresos salariales adicionales, equivalentes al 1,7% del total, es decir, similar a su participación proporcional en el empleo.

Ingresos en impuestos generados por el turismo representan el 1,6% del total, mientras que también generan 3,3% de las exportaciones.

El transporte aéreo está conformado por aerolíneas comerciales, por una red de aeropuertos distribuidos en el país y por los usuarios en general.

Tabla 3 Información de Líneas Aéreas que operan en el país

AEROLÍNEA	CREACIÓN	EQUIPO DE VUELO	PRINCIPALES MERCADOS	OBSERVACIONES
Boliviana de Aviación BoA (OB)	2007 - CBB	Boeing 737-300 (138 pax)	Troncal – Principal – Internacional	Actualmente cuentan con 7 aviones de la misma serie.
Amazonas S.A.(Z8)	2001- LPB	Metro 23 – Metro III – Dornier 228 (todos de 19 pax)	Principal – Secundaria- Internacional	Operan conjuntamente todas sus rutas. 2007 inician rutas troncales. Amplió a rutas internacionales
Aero Comercial Oriente Norte Ltda - Aerocon (AN)	2005 - TDD			
Transportes Aéreos Militares (TAM)	1945 - LPB	Bae 146-200 (88 pax), MA-60 (52 pax), Convair CL-66B (50 pax), Fokker F-27 (35 pax)	Troncal – Principal – Secundaria	Transportador de la FFAA, no IATA, ni certificado comercial. Opera bajo normas militares y no tiene COA

Actualmente, Bolivia cuenta con 37 aeropuertos de uso público, de los cuales 34 están administrados por la institución pública descentralizada “Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea (AASANA)”, y en la mayoría de ellos existen operaciones de transporte aéreo regular comercial, como de aviación general.

Los tres principales aeropuertos internacionales restantes, se encuentran en ciudades del denominado eje central del país, vale decir en la ciudad de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz. Las infraestructuras mencionadas están bajo la administración de la empresa de Servicios Aeroportuarios Bolivianos (SABSA S.A.), debido al Contrato de Concesión suscrito en el año 1997 que actualmente está en vigencia:

- Aeropuerto Internacional “El Alto” – La Paz
- Aeropuerto Internacional “Jorge Wistermann” - Cochabamba
- Aeropuerto Internacional “Viru Viru” – Santa Cruz.

La Publicación de Información Aeronáutica (AIP por sus siglas en inglés, publicado por AASANA) indica que seis aeropuertos son considerados como Internacionales de alternativa (son utilizados como internacionales cuando a solicitud de las líneas aéreas y usuarios se implementan temporalmente los servicios de aduana, migración y fitosanitario).

- Aeropuerto “Salvador Ogaya” – Puerto Suárez
- Aeropuerto “Jorge Henrich”- Trinidad
- Aeropuerto “Anibal Arab” – Cobija
- Aeropuerto “Oriel Lea Plaza” – Tarija
- Aeropuerto “Yacuiba” – Yacuiba
- Aeropuerto “Guayaramerin” – Guayaramerin.

La red aeroportuaria está conformada por aeropuertos internacionales y nacionales, cada uno de ellos con diferentes características físicas y de operación.

Tabla 4 Relación de Aeropuertos Internacionales

AEROPUERTOS INTERNACIONALES				
Nº	DEPARTAMENTO	NOMBRE	ESTADO DE LA SUPERFICIE	OBSERVACIÓN
1	La Paz	El Alto	Pavimento	Ninguna
2	Cochabamba	Jorge Wistermann	Pavimento	Ninguna
3	Santa Cruz	Viru Viru	Pavimento	Ninguna
4	Santa Cruz	Pto. Suarez - Salvador Ogaya (*)	Pavimento	Ninguna
5	Beni	Trinidad - Tte. Jorge Henrich (*)	Pavimento	Ninguna
6	Beni	Guayaramerin - Emilio Beltrán (*)(**)	Tratamiento bituminoso	Nueva pista en Operación
7	Tarija	Cap. Av. Oriel Lea Plaza (*)	Pavimento	Ninguna
8	Tarija	Yacuiba (*)	Pavimento	Ninguna
9	Pando	Cap. Av. Civ. Anibal Arab Fadul (*)	Pavimento	Ninguna

(*) Aeródromos internacionales de alternativa a requerimiento

(**) Nueva pista utilizada SLGM. Aún no está publicada en el AIP.

Tabla 5 Relación de Aeropuertos Nacionales

AEROPUERTOS NACIONALES				
Nº	DEPARTAMENTO	NOMBRE	ESTADO DE LA SUPERFICIE	OBSERVACIÓN
1	La Paz	Apolo	Limo arcilloso	No operable (*)
2	La Paz	Charaña	Arena/Arcilla	Pista Cerrada
3	La Paz	Copacabana	Arcilla/Pasto	No operable
4	Santa Cruz	Ascensión de Guarayos	Limo/Pasto	Ninguna
5	Santa Cruz	Camiri	Grava	Ninguna
6	Santa Cruz	Concepción	Limo/Ripio	Ninguna
7	Santa Cruz	Roboré	Suelo Laterítico	Ninguna
8	Santa Cruz	San Ignacio de Velasco - Cap. Cochamanidis	Limo/Ripio	Ninguna
9	Santa Cruz	San Javier	Suelo Pasto	Ninguna

10	Santa Cruz	San José de Chiquitos	Suelo pasto	Ninguna
11	Santa Cruz	San Matías	Ripio Laterítico	Ninguna
12	Santa Cruz	El Trompillo	Pavimento	Ninguna
13	Santa Cruz	Vallegrande - Cap. Villagomez	Ripio	Ninguna
14	Beni	Magdalena	Arena/Arcilla	Ninguna
15	Beni	Reyes	Tierra/Pasto	Ninguna
16	Beni	Riberalta - Cap. Selin Zeitun López	Ripio Laterítico	Ninguna
17	Beni	Rurrenabaque	Grava	No operable (*)
18	Beni	San Borja - Cap. Germán Quiroga	Ripio	Ninguna
19	Beni	San Ignacio de Moxos	Suelo pasto	Ninguna
20	Beni	San Joaquín	Ripio Laterítico	Ninguna
21	Beni	San Ramón	Ripio Laterítico	Ninguna
22	Beni	Santa Ana del Yacuma	Arena/cemento	Ninguna
23	Beni	Santa Rosa del Yacuma	Tierra	Ninguna
24	Tarija	Bermejo	Pavimento	Ninguna
25	Tarija	Villamontes - Tcnl. Rafael Pabón	Pavimento	Ninguna
26	Sucre	Juana Azurduy de Padilla	Pavimento	Ninguna
27	Sucre	Monteagudo	Ripio	Ninguna
28	Oruro	Juan Mendoza	Pavimento	Ninguna
29	Potosí	Cap. Nicolás Rojas	Pavimento	Ninguna

Fuente AASANA

Las estadísticas históricas específicas del sector, indican que ciudades que no pertenecen al denominado “eje central del país”, han sufrido un incremento notable en sus operaciones, justamente porque han aumentado las actividades productivas y de turismo en esas zonas.

Tabla 6 Matriz origen/destino de pasajeros (2008)

De / Hacia	CBB	CIJ	GYA	LPB	PSZ	RBQ	RIB	SBL	SRE	SRJ	SRZ	TDD	TJA	VVI	Total
Cochab.		2,625	1,276	95,590	706	3	1,080	23	6,530	37	11,200	7,287	13,139	104,298	243,794
Cobija	2,618		30	8,635	-	5	53	2	134	4	1,200	1,426	57	2,729	16,893
Guay.	1,247	1		923	-	14	6	6	-	4	2,009	4,310	9	-	8,529
La Paz Pto.	90,566	8,827	806		524	10,906	1,928	5	31,712	478	4,909	11,312	15,621	137,029	314,623
Suárez	1,018	-	-	1,083		-	-	-	51	-	-	-	33	7,158	9,343
Rurren.	11	1	5	11,756	-		3	-	-	203	197	986	-	-	13,162
Riberalta	1,189	26	8	2,172	-	18		-	-	9	2,520	3,396	10	-	9,348
Santa Ana	42	-	1	7	-	-	-		-	-	42	545	-	-	637
Sucre	7,654	519	-	33,264	63	-	-	-		-	6,028	-	565	31,508	79,601
San Borja	67	-	-	509	-	71	1	-	-		279	1,043	-	-	1,970
Trompillo	12,493	1,673	1,774	6,087	17	216	2,126	4	2,592	241		11,923	2,074	4	41,224
Trinidad	8,496	2,769	5,608	14,049	-	1,006	6,109	609	-	1,175	14,465		62	-	54,348
Tarija	15,943	76	5	18,828	4	-	9	-	60	-	3,255	156		13,119	51,455
Viru-Viru	112,793	1,769	-	133,135	8,289	-	-	-	38,862	-	-	-	21,190		316,038
Total	254,137	18,286	9,513	326,038	9,603	12,239	11,315	649	79,941	2,151	46,104	42,384	52,760	295,845	1,160,965

Fuente: DGAC.

1.3 PROGRAMA DE DESARROLLO AEROPORTUARIO

En el marco de lo señalado, el MOPSV a través del Viceministerio de Transportes ha elaborado el “Programa de Desarrollo Aeroportuario (PDA)”, el cual tiene como objetivo: planificar, fiscalizar y realizar seguimiento a las construcciones de infraestructura y equipamiento aeroportuario del país, además de apoyar las tareas de revisión de estudios, elaboración de nuevos proyectos y atender los requerimientos para el equipamiento de la infraestructura de los aeropuertos priorizados por el Estado Plurinacional de Bolivia en los diferentes documentos mencionados.

Los objetivos específicos del Programa son los siguientes:

- Planificación, fiscalización y seguimiento al desarrollo de la infraestructura y equipamiento aeroportuario del país, la cual será base fundamental para la prestación de los servicios a las operaciones aéreas.

- Realizar la revisión y seguimiento a los estudios ya existentes y diseños de los nuevos proyectos aeroportuarios.
- Realizar el Control y Monitoreo, fiscalización y/o supervisión en la etapa de la construcción de los aeropuertos priorizados en función a los términos de contratación.
- Realizar el seguimiento a la elaboración de Estudios TESA y de los Planes Maestros de los aeropuertos priorizados. En algunos casos elaboración de Estudios
- Actualización de los Planes Maestros de los Aeropuertos Internacionales de El Alto de la ciudad de La Paz, Jorge Wilstermann y Viru Viru de la ciudad de Cochabamba y Santa Cruz respectivamente.
- Realizar el Proyecto de Reingeniería de la Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea (AASANA).
- Establecer los mecanismos de coordinación con todas las instituciones involucradas en el sector aeronáutico para lograr que los proyectos referidos se encuentren bajo las disposiciones que le han sido conferidas a cada institución.
- Participar en la formulación del Plan Multimodal de Logística y Transporte, en la definición de todos los aspectos referidos al modo de transporte aéreo y su interrelación con los modos de transporte ferroviario y carretero, para lo cual contribuirán en los siguientes temas:
- Realizar un análisis prospectivo del crecimiento productivo y demográfico del país y su relación con la oferta y demanda de servicios de transporte aéreo y servicios logísticos.
- Determinar las directrices de la Política Nacional de Transporte Aéreo y su Logística.

A largo plazo, con la implementación del "Programa de Desarrollo Aeroportuario" (PDA), se pretende que los aeropuertos priorizados **cumplan con las normas** y reglamentaciones tanto nacionales como internacionales, en términos de seguridad, con una infraestructura y atender los requerimientos para **equipamiento moderno** y competitivo, alcanzando estándares internacionales en aquellos que dan esa prestación, consolidando la industria aérea nacional apoyando a la producción y a la industria turística.

El PDA ha priorizado la construcción o modernización de varios aeropuertos, basándose en la necesidad de contar con infraestructura aeroportuaria moderna y segura.

Tabla 7

	NOMBRE DE PROYECTO
1	Aeropuerto Internacional de Oruro
2	Aeropuerto Internacional de Chimoré
3	Aeropuerto Internacional de Alcantarí
4	<i>Aeropuerto "Cap. Jorge Henrich" de Trinidad</i>
5	<i>Aeropuerto "Cap. Anibal Arab" de Cobija</i>
6	Aeropuerto de San Ignacio de Velasco
7	Aeropuerto de Rurrenabaque
8	Aeropuerto Virgen de Copacabana
9	Aeropuerto de Camiri
10	Aeropuerto de Monteagudo
11	Aeropuerto de Puerto Rico
12	Aeropuerto de Puerto Suarez
13	Aeropuerto de Ramón Darío

En el cuadro precedente se indica el estado de situación a la fecha de los proyectos aeroportuarios dentro el programa. Como se puede observar, para la presente gestión, el Programa de Desarrollo Aeroportuario ha priorizado la elaboración del estudio, ampliación y construcción de los aeropuertos de Trinidad y Cobija.

Tabla 8

N°	PROYECTO	2010	2011	2012	2013	2014
1	Aeropuerto Internacional de Oruro		■			
2	Aeropuerto Internacional de Chimoré		■			
3	Aeropuerto Internacional de Alcantari		■			
4	Aeropuerto Internacional de Trinidad					■
5	Aeropuerto Internacional de Cobija					■
6	Aeropuerto de Rurrenabaque				■	
7	Aeropuerto de Copacabana			■		
8	Aeropuerto de Monteagudo			■		
9	Aeropuerto de Puerto Suarez				■	
10	Aeropuerto de San Ignacio de Velasco				■	
11	Aeropuerto de Camiri				■	
12	Aeropuerto de Puerto Rico				■	
13	Aeropuerto de Ramón Dario				■	

1.4 MODOS DE TRANSPORTE

Gran parte de las comunicaciones en la región son terrestres, pero solo se utilizan las mismas durante el período seco, mientras que durante el período de lluvia los transportes se deben realizarse por vía aérea, o en menor grado por vías fluviales.

Sin embargo en el caso del Departamento del Beni, la mayor parte del transporte hacia las zonas rurales o poblaciones muy alejadas se realiza por vía aérea.

Conforme a información del Plan Nacional de Contingencias (Inundaciones, desbordes y Riadas, Fenómeno “La Niña 2011-2012”) documento generado Viceministerio de Defensa Civil (Secretaría Técnica del CONARADE), de acuerdo al posible comportamiento de los Fenómenos ENSO, se tiene una proyección de 69.660 familias posibles de ser afectadas a nivel nacional (máxima afectación), teniéndose una estimación de familias afectadas por Departamento, en base al detalle del cuadro a continuación:

Tabla 9

DEPARTAMENTOS	Fenómeno de la Niña 2011-2012	
	Máxima Afectación	Afectación Media
Chuquisaca	2.230	597
La Paz	24.926	12.058
Cochabamba	15.513	9.853
Oruro	7.636	1.169
Potosí	3.597	1.567
Tarija	5.437	6.628
Santa Cruz	6.178	276
Beni	3.552	1.846
Pando	861	593
Total familias afectadas	69.660	31.814

Fuente: Viceministerio de Defensa Civil

Si bien comparativamente el Departamento de Pando presenta el menor número de familias afectadas, en relación a los restantes Departamentos, esto se debe a la menor densidad poblacional

del Departamento.

Se prevé una afectación máxima de 861 familias en el Departamento de Pando, lo cual no constituye una cifra despreciable, ya que considerando un promedio de 4 miembros por familia se traduce en por lo menos 3.400 personas que requerirían asistencia de diferente índole, provisiones, vituallas y hasta posibles traslados a centros hospitalarios, que en las condiciones actuales es complicado y mucho peor en época de lluvias.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El transporte es un gran propulsor de desarrollo económico y es una necesidad crucial para las personas ya que promueve su movilidad vinculándolas con trabajo, servicios, salud, educación y esparcimiento.

Muchas de las ciudades bolivianas no pueden seguir desarrollándose con sus actuales modos de transporte público y deben hacerse todos los esfuerzos para mejorar este servicio en beneficio del creciente número de habitantes y de usuarios, teniendo en cuenta que las ciudades que son más competitivas son aquellas que cuentan con mejor infraestructura y mejores sistemas de transporte público y privado.

En lo que se refiere a los modos de transporte, el INE reporta un incremento notable en el transporte por modo aéreo de aproximadamente 52 por ciento.

Tabla 10

BOLIVIA: ÍNDICE DE CANTIDAD DEL TRANSPORTE AÉREO NACIONAL, SEGÚN TIPO DE SERVICIO Y RUTA (1990 = 100)				
DESCRIPCIÓN	2008	2009(p)	2010	2011(p)
PASAJEROS	169,53	175,83	212,23	230,93
PRINCIPAL	176,75	178,77	219,88	222,33
SECUNDARIO	117,24	102,49	102,08	102,83
TRONCAL	171,47	182,60	220,58	250,51
CARGA	108,63	89,76	107,91	101,52
PRINCIPAL	90,38	75,72	110,76	92,52
SECUNDARIO	80,59	59,66	49,43	46,84
TRONCAL	123,74	102,65	114,79	114,99

Fuente: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (p): Preliminar

Como se puede observar existe un aumento de tráfico de pasajeros en todas las rutas, sin embargo, si existe una disminución de la carga transportada por vía aérea, debido a que las infraestructuras aeroportuarias no están aún equipadas adecuadamente para poder satisfacer la demanda y brindar un servicio adecuado.

Por el motivo mencionado y enmarcado dentro los planes y programas del Viceministerio de Transportes, se ha determinado brindar de infraestructuras y servicios adecuados a los usuarios (pasajeros y carga) para que las operaciones en el Aeropuerto Anibal Arab de la ciudad de Cobija y en el de Trinidad, Aeropuerto Jorge Henrich sean seguras.

La justificación para la implementación del proyecto surge a partir de que en los mismos existe una deficiencia en la seguridad operacional por falta de una infraestructura moderna y acorde a la demanda actual de aeronaves, pasajeros y carga, considerando la construcción de edificios aeroportuarios y de servicios.

Es en ese sentido que el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por medio de la Consultora ALG Transportation Infrastructure & Logistics ha desarrollado los Planes Maestros aeroportuarios de cada una de las infraestructuras, y es en base a estos documento que se debe elaborar y complementar los estudios TESA's.

3. OBJETIVO DEL ESTUDIO

3.1 OBJETIVO GENERAL

El objetivo del proyecto es el de contar con un Estudio Integral Técnico Económico Social y Ambiental (TESA) a Diseño Final que contenga memorias de cálculo, planos, análisis de precios unitarios y elaboración del presupuesto, cronograma y todo otro documento necesario y requerido para la licitación de la construcción de las infraestructuras y edificios aeroportuarias del Aeropuerto Anibal Arab y Jorge Henrich respectivamente, para brindar un servicio aéreo seguro, constante y con sostenibilidad operativa, que influya en la conectividad de la ciudad con los centros de consumo, producción, turísticos y pobladores en general del lugar, promoviendo el desarrollo económico y social en armonía con el medioambiente dentro lo indicado en el Plan Maestro (PM) Aeroportuario de cada uno de ellos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Para cada uno de los proyectos se deberá alcanzar los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar la verificación y en caso necesario, la complementación de los estudios mercado que considere el análisis de la oferta y demanda del servicio que el proyecto generará.
2. Contar con la evaluación socioeconómica y financiera privada del proyecto, incluyendo un análisis de sensibilidad de las variables que inciden directamente en la rentabilidad del proyecto.
3. Contar con el análisis de la ingeniería del proyecto incluyendo el planteamiento de las alternativas técnicas de solución y considerando aspectos técnicos, económicos, sociales, ambientales y legales.
4. Contar con un diseño efectivo del área de movimiento de aeronaves (pista, calle de rodaje y plataforma de aviación), áreas y edificaciones de servicio, terminal de pasajeros, zonas públicas y otras, de manera global e integral, de acuerdo a la Reglamentación Aeronáutica Boliviana, normas y recomendaciones de la Organización de Aviación Civil Internacional, y toda otra norma internacional o nacional aprobada y autorizada para su utilización en el presente diseño, por la Dirección General de Aeronáutica Civil-DGAC.
5. Elaborar para cada uno de los proyectos, el análisis de los precios unitarios, presupuesto y cronograma de obra y de desembolso.
6. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA), cuyo alcance está definido en la Ley 1333 y su Reglamento de Prevención y Control ambiental (RPCA), según la categorización ambiental del proyecto.

4. MARCO REFERENCIAL

El marco referencial para los estudios a realizar, es el siguiente:

- Reglamento Básico de Pre inversión - Ministerio de Planificación del Desarrollo (aprobado mediante Resolución Ministerial N° 29/2007; de fecha 26 de febrero de 2007).
- El estudio a ser realizado, deberá desarrollarse en el marco de las Normas Básicas y Reglamento del Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP).
- Para la elaboración del proyecto, la CONSULTORA deberá seguir las normas indicadas en la Ley Aeronáutica Civil de Bolivia y en la Reglamentación Aeronáutica Boliviana; de igual manera deberá sujetarse estrictamente a las Normas y Métodos recomendados por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y por la Federal Aviation Administration (FAA) de los Estados Unidos que aplican al presente proyecto, especialmente a lo referido a

diseño de pavimentos, evaluación y construcción de pavimentos, especificaciones técnicas y toda otra disposición emanada por la Dirección General de Aeronáutica Civil-DGAC.

- El diseño de la pista, la calle de rodaje, la plataforma, ubicación de los edificios terminales para pasajeros y de carga, bloque técnico, servicio de extinción de incendios, y todo documento que hace al Proyecto deberá seguir los pasos de aprobación y verificación de acuerdo a la Ley 2902, de la Aeronáutica Civil de Bolivia.
- De igual manera se debe seguir toda norma y reglamentación vigente en el país, que garantice una construcción adecuada y segura con las mejores prácticas del sector.
- Las memorias de cálculo, planos, y otros documentos, deberán seguir las normas nacionales correspondientes y a requerimiento del CONTRATANTE.

5. ALCANCE DE LA CONSULTORÍA

De manera concreta y objetiva el CONSULTOR deberá elaborar y complementar el Estudio Integral TESA de los dos aeropuertos descritos, en función a los respectivos Planes Maestros.

Las actividades y obligaciones que debe cumplir la CONSULTORA que se describen más adelante, son generales, de orientación y complementan todos los requerimientos necesarios para culminar el proyecto a satisfacción del CONTRATANTE.

5.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

La Empresa Consultora será responsable por desarrollar el Alcance de Trabajo establecido en este documento. Este alcance tiene un carácter enunciativo y no limitativo teniendo la CONSULTORA, si así lo considera necesario, está facultada de ampliarlo, complementarlo o consustanciarlo.

Con estos lineamientos, las obras a ser diseñadas y complementadas en los dos aeropuertos, de acuerdo al Plan Maestro respectivo son:

- Área de Movimiento de Aeronaves.
- Sistemas de drenajes, sanitario y pluvial.
- Cerco perimetral (delimitación del área aeroportuaria).
- Estudios operacionales
- Equipamiento y ayudas a la navegación aérea.
- Terminal de pasajeros.
- Torre de control y bloque técnico
- Otros edificios de apoyo
- Obras de mitigación de impacto ambiental durante la construcción del aeropuerto.
- Diseño de servicios básicos (sistemas de energía eléctrica, agua potable y alcantarillado, sistemas de comunicación, teléfonos, etc.).
- Caminos de acceso público vehicular y peatonal.
- Vías de circulación interna de servicios y de emergencia.
- Complementación de los estudios socioeconómicos y ambientales

6. ELABORACIÓN DEL ESTUDIO TÉCNICO, ECONÓMICO, Y SOCIO AMBIENTAL (TESA)

La elaboración de los TESA deberá estar seguir el criterio impuesto por el Plan Maestro del Aeropuerto en estudio, además de los documentos y estudios elaborados por AASANA y todo otro documento autorizado y proporcionado por el CONTRATISTA.

El estudio debe concentrarse en la profundización de aquella alternativa seleccionada en el Plan Maestro, como la más conveniente, dicho estudio debe ser incremental hasta conseguir lo requerido

por el CONTRATANTE con el siguiente contenido mínimo:

- Análisis técnico de la ingeniería del proyecto que permita determinar los costos de inversión y los costos de operación del proyecto. Incluirá:
 - Estudio detallado de la alternativa seleccionada (ingeniería y diseño de alternativas)
 - Diseño de obras auxiliares y complementarias
 - Cómputos métricos
 - Precios unitarios
 - Presupuesto de ingeniería
 - Costos de mantenimiento
 - Elaboración de especificaciones técnicas, administrativas y operacionales para la construcción
- Complementación del Estudio de Impacto Ambiental, cuyo alcance será determinado por la Categoría otorgada a la Ficha Ambiental en la etapa anterior, hasta la obtención de la Licencia Ambiental.
- Evaluación socioeconómica del proyecto que permita determinar la conveniencia de su ejecución.
- Evaluación financiera privada del proyecto sin financiamiento que permita determinar su sostenibilidad operativa.
- Análisis de sensibilidad de las variables que inciden directamente en la rentabilidad del proyecto
- Conclusiones del TESA.
- La información para este estudio debe provenir de fuentes primarias. Para tal efecto, la CONSULTORA deberá efectuar el relevamiento de información y contenidos en los estudios realizados hasta la fecha, así como cualquier otro documento aprobado por el CONTRATISTA.

El estudio TESA de acuerdo a las normativas del Viceministerio de Inversión Pública y Financiamiento Externo dependiente del Ministerio de Planificación del Desarrollo, deberá estar estructurado de la siguiente manera para cada uno de los aeropuertos:

Capítulos del estudio TESA	Descripción y contenidos
1. Antecedentes	El sector del transporte en Bolivia Antecedentes Administrativos Marco Legal y Normativo
2. Diagnóstico	Localización del proyecto Reseña histórica Entorno Físico Determinación del área de influencia del proyecto Características del área de influencia del proyecto Diagnóstico socio económico del área de influencia del proyecto
3. Estudio de mercado	Estudio de mercado: Estimación de la demanda
4. Tamaño y localización del proyecto	Estudio técnico Estudio de evaluación de Impacto Ambiental Presupuesto y Cronograma Documentos, especificaciones técnicas y planos Plan Maestro
5. Análisis de la situación sin proyecto	Antecedentes del aeropuerto Accesos y áreas de parqueo

Capítulos del estudio TESA	Descripción y contenidos
	Conclusión
6. Ingeniería del proyecto	Análisis y selección de alternativas Aeronave de Diseño Clave de referencia Diseño geométrico del área de movimiento Edificaciones aeroportuarias Obras complementarias Análisis ambiental
7. Especificaciones técnicas	
8. Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA)	Conclusión
9. Evaluación socioeconómica financiera	Determinación de los costos del proyecto
10. Análisis de sensibilidad	Conclusión

Se deberá seguir las recomendaciones y estudios elaborados por ALG para la complementación del TESA

6.1 ESTUDIOS PRELIMINARES

6.1.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

De manera general se debe realizar los siguientes estudios para cada una de las infraestructuras aeroportuarias en actual operación.

a) Características Físicas y Operativas de la infraestructura y del servicio existente.

- **Objetivo.**
Descripción detallada del aeropuerto existente.
- **Datos.**
Los datos y toda la información básica que se recolectarán estarán referidos a los siguientes aspectos:
 - Estado actual del aeropuerto.
 - Características físicas y geométricas de la infraestructura del área de movimiento (lado aire) y de los edificios del lado público (lado tierra)
 - Obras de drenaje existentes y cauces de agua
 - Clase de topografía predominante.
 - Determinación de los servicios básicos existentes en el área
- **Sub-Actividades**
 - Efectuar evaluación y complementación documentada de campo de todo el aeropuerto.
 - Revisión y evaluación en gabinete de la documentación disponible.
- **Resultados**
Estado actual del aeropuerto.

b) Delimitación del Área de Influencia

- **Objetivo**

Delimitar el área de influencia directa e indirecta del proyecto, incluyendo todas las poblaciones y comunidades.

- **Datos**

Para realizar esta actividad se utilizarán los mapas de la Carta Nacional, planos, imágenes satelitales y fotografías aéreas, datos generados por la DGAC y AASANA. Además se recopilarán datos sobre lugares turísticos, centros agroindustriales, comerciales y asentamientos humanos.

- **Sub-Actividades**

Las tareas se realizarán mediante el análisis e interpretación de la documentación gráfica recolectada, así como el reconocimiento de la infraestructura aeroportuaria existente, así como la información obtenida en el diagnóstico socioeconómico.

- **Resultados**

Determinación del área de influencia.

c) Estudio Socioeconómico.

- **Objetivo**

Complementar y actualizar el estudio socioeconómico del Plan Maestro respectivo, indicando las características socioeconómicas de la población y las actividades económicas que se realizan en la zona.

- **Datos.**

Para el desarrollo de la actividad se recopilarán los siguientes datos:

- Datos de población, su composición, estructura y actividad.
- Datos de servicio de educación, salud y otros existentes en el área y sus poblaciones principales.
- Datos sobre minería, agricultura, comercio, turismo, etc.
- Estadísticas de producción y su ubicación dentro del área del proyecto.
- Análisis de planes, programas y proyectos para la región, estén o no en ejecución.
- Costos de transporte.

- **Sub-Actividades.**

Las sub-actividades que se desarrollarán en el estudio socioeconómico estarán referidas a la recopilación básica publicada por el INE y otras instituciones relacionadas con el proyecto, utilizando encuestas debidamente respaldadas referidas a:

- Relaciones entre mercados y poblaciones
- Sistemas de comercialización de los productos
- Características de abastecimiento, almacenaje y comercialización y destino de los principales productos.
- Relación detallada de áreas turísticas en la zona y su influencia en el proyecto.

Se realizarán encuestas para analizar el desarrollo de la población, su composición, económica y sectorial, tamaño familiar y sus niveles de ingreso y acceso a servicios.

- **Resultados.**

Establecer las condiciones socioeconómicas de la población y del área de influencia del proyectos relacionados con el transporte aéreo

6.1.2 SITUACIÓN SIN PROYECTO.

- **Objetivo.**

Realizar el análisis de la operación del aeropuerto existente con inversiones menores (base optimizada).

- **Datos.**

Se utilizarán los datos obtenidos en el diagnóstico inicial y en el estudio socioeconómico y de proyección de demanda.

- **Sub-Actividades.**

Las sub-actividades son:

- Asumir un comportamiento futuro del tráfico y de las posibles inversiones menores en el horizonte adoptado.
- El crecimiento normal de la economía de la zona.

- **Resultado.**

Establecer las inversiones necesarias para que el aeropuerto existente opere con seguridad.

6.2 ESTUDIOS DE INGENIERÍA ESPECÍFICA

Para la elaboración de los Estudios de Ingeniería, se tomara en cuenta lo indicado en el Plan Maestro respectivo, debiendo adicionalmente recopilar de manera detallada datos, informes, planos, documentos, etc., que permitan realizar el estudio.

Las características geométricas y técnicas, deberán estar sujetas a la Reglamentación de Aeronáutica Civil sobre y Normas técnicas para el diseño de aeropuertos de la OACI y de la FAA.

De manera general, los estudios que deben realizarse y complementarse son los siguientes:

Aeropuerto Anibal Arab - COBIJA

Estudios o conjunto de estudios	Carencia del estudio	Estudio incompleto	Completo pero no se ajusta a actuaciones PM	Comentarios
Construcción de RESAs	X			-
Construcción de márgenes de calle de rodaje			X	Adaptar a 18m. + 3,5m. de márgenes
Ampliación del sistema de drenaje			X	Adaptar a configuración prevista por el PM
Ampliación de pista de 600 m. de longitud			X	Clave de Referencia 3C
Nueva calle de rodaje de conexión con pista			X	Adaptar a configuración del Plan Maestro
Ampliación de plataforma comercial			X	Adaptar a configuración del Plan Maestro
Construcción de nueva plataforma de aviación general	X			-
Iluminación de plataforma con torres	X			-
Sistema de separación de aguas hidrocarburadas	X			-
Reubicación obstáculos de SLOs dentro del recinto aeroportuario	X			-
Estudio de pavimentos	X			-
Estudio aeronáutico de la franja de 150m.	X			-
Ampliación de plataforma a medio plazo	X			-
Vial de conexión del SEI con el área de movimiento			X	Adaptar según Plan Maestro
Nueva subestación eléctrica		X		Desarrollar el proyecto del edificio y adaptar los equipamientos previstos por AASANA
Nuevo edificio multipropósito	X			-

Estudios o conjunto de estudios	Carencia del estudio	Estudio incompleto	Completo pero no se ajusta a actuaciones PM	Comentarios
Demolición edificaciones obsoletas	X			-
Reordenación y adecuación de los estacionamientos (aparte de ampliar)		X	X	Adecuar para un nivel de servicio mejor; Adaptar configuración
Adecuación cerco y vial perimetral	X			-
Adquisición de terrenos	X			-
Acondicionamiento del área terminal		X		Completar y adaptar según Plan Maestro
Desarrollo de aviación general		X	X	Adaptar según Plan Maestro
Rehabilitación de pavimentos a corto plazo		X		Completar el proyecto con los resultados del estudio de pavimentos
Rehabilitación de pavimentos a largo plazo	X			-
Rehabilitación del sistema de drenaje		X		Completar y adaptar según Plan Maestro
Rehabilitación de canales a medio y largo plazo	X			-
Actuaciones ambientales	X			-

Sí se determina la inexistencia o deficiencia de datos se realizarán tareas adicionales para la complementación.

- Objetivo y Alcance
- Metodología
- Plan de Trabajo
- De manera enunciativa, pero no limitativa, el estudio técnico comprenderá entre otros:
 - o Diseño y zonificación del Aeropuerto,
 - o Diseño del área de movimiento y áreas de seguridad
 - o Diseño del área terminal y edificaciones de apoyo
 - o Diseño de los accesos y parqueos vehiculares

• **Sub-Actividades**

Las sub-actividades de los estudios de ingeniería son:

- Ingeniería Básica
- Ingeniería de Tráfico
- Identificación y análisis de Alternativas
- Costos de las Alternativas
- Selección de la Alternativa.

• **Resultados**

Disponer de un estudio completo y detallado de ingeniería.

6.2.1.1 INGENIERÍA BÁSICA

• **Objetivo.**

Establecer los elementos técnicos necesarios para desarrollar el proyecto.

En la elaboración de los diseños del proyecto aeroportuario, se debe considerar soluciones acordes a las características locales y la buena práctica de la ingeniería, desarrollando una

metodología de trabajo coherente para optimizar en todo momento el proyecto, velando por la seguridad de las operaciones y el cumplimiento de la normativa aeronáutica nacional e internacional.

El Proceso de diseño comprenderá una serie de pasos a seguir, entre los cuales se encuentra la recolección de datos iniciales, estudios necesarios y complementarios, cálculos, ensayos de laboratorios, etc.

• **Datos.**

Los trabajos de ingeniería deberán ser realizados con base en los datos recopilados y los datos generados en trabajos de campo y gabinete.

• **Sub-Actividades.**

Las sub-actividades están identificadas con las tareas de la Ingeniería Básica:

- Análisis de la capacidad aeroportuaria
- Estudios de Topografía.
- Estudios Geológicos y Geotécnicos
- Estudios de subsuelo
- Estudios Hidrológicos e Hidráulicos
- Estudios Aeronáuticos

• **Resultados.**

Disponer de un expediente técnico que pueda satisfacer las necesidades del proyecto.

a) Análisis de la capacidad aeroportuaria

• **Objetivo**

Para plantear un adecuado Estudio a Diseño Final y un Plan Maestro aeroportuario, se debe analizar las facilidades que se diseñarán de acuerdo a una evaluación análisis de la capacidad y demanda del aeropuerto, pues se deberá proveer la información básica necesaria para la determinación de facilidades y factibilidad económica.

El análisis deberá proporcionar estimaciones preliminares de la configuración del área de movimiento de aeronaves, del edificio terminal de pasajeros, edificios técnicos y otros elementos, deben ser ejecutados en arreglo a las directivas establecidas en la RAB, OACI y FAA.

Realizar los estudios necesarios para obtener datos de segmentación del tráfico de pasajeros y de carga. Se debe proporcionar los pronósticos a corto, mediano y largo plazo (aproximadamente 5, 10 y 20 años). Los pronósticos del tráfico aéreo serán basados en factores sociales, económicos y técnicos.

• **Datos**

En el análisis se considerarán los siguientes elementos entre otros:

- Capacidad del Aeródromo
- Capacidad del Área Terminal
- Capacidad del Espacio Aéreo
- Capacidad del Acceso Aeroportuario
- Requerimientos de control del Tráfico Aéreo y Ayuda a la Navegación Aérea.
- Otros factores que incidan en el proyecto

• **Resultados.**

Pronósticos del tráfico aéreo. Tendencias del crecimiento. Determinación de la demanda horaria media. Determinación de la aeronave de diseño. Despegues equivalentes. Determinación del requerimiento de facilidades aeroportuarias, y todo otro dato necesario para el diseño del área de movimiento. Dimensionamiento de los edificios terminales de pasajeros, carga y bloques técnicos.

Actividad a ser realizada por los siguientes profesionales: (1) ingeniero civil especialista en diseño y planificación de aeropuertos (1) arquitecto (1) ingeniero civil especialista en diseño de pavimentos (1) especialista en análisis operacional.

b) Topografía.

• Objetivo

Los trabajos de topografía están orientados a obtener las características de relieve y los accidentes topográficos del lugar a través de información secundaria.

• Datos.

Los datos a utilizarse son los de la Carta Nacional, imágenes satelitales y fotografías aéreas. También se recopilarán datos mediante recorrido de campo y levantamiento topográfico (necesariamente).

1. Obtención de documentación: planos, cartas topográficas, fotografías, etc.
2. Obtención de datos de partida (BMs. trigonométricos, redes de enlace de coordenadas, etc.)
3. Implantación de mojones en todos los puntos principales del levantamiento topográfico (vaciados en hormigón de acuerdo a dimensiones y especificaciones aprobadas por el Supervisor).
4. Materialización de una poligonal de apoyo en el área del nuevo aeropuerto que servirá para ubicar y referenciar todas las obras e instalaciones a ser construidas.
5. Replanteo del eje de pista definido en el Plan Maestro y verificado en el presente estudio, con implantación de mojones de referencia cementados, referenciados, con coordenadas y cotas de nivel.
6. Nivelación del eje de pista con nivel de ingeniero con secciones transversales cada 20 metros como máximo. La nivelación debe ser cerrada cada 300,00 m. La longitud a ser nivelada debe incluir toda la longitud de la pista prevista, incluyendo 1.000,00 m adicionales a partir de cada umbral de pista.
7. Levantamiento de secciones transversales sobre el eje de pista, cada 10,0 m con un ancho que abarque hasta la línea definida para el cerco perimetral y con lecturas de mira donde sea necesario de acuerdo al relieve topográfico.
8. Replanteo y levantamiento topográfico de todos los ejes y secciones transversales de calles de rodaje plataformas caminos de acceso, áreas de derecho de vía, caminos de servicio, parqueos vehiculares y de todas las instalaciones definidas en el proyecto.
9. Para el estudio del sistema de drenaje, se deberá levantar las áreas que sean necesarias para el cálculo de áreas de aporte y otros detalles.
10. Levantamiento de las superficies limitadoras de obstáculos, zonas de seguridad liberadas de éstos, aproximación, transición, seguridad, horizontal interna, horizontal externa, etc. cumpliendo las normas de levantamiento de la RAB, OACI, y DGAC.
11. Determinación del azimut del eje de pista y la declinación magnética.
12. Dibujo de planos de acuerdo a normas y especificaciones aeronáuticas.
13. Los equipos topográficos a ser empleados entre otros, deben ser: Estaciones Totales, GPS y Niveles Electrónicos de Ingeniero de última generación y otros que considere necesario.
14. Se debe adoptar una base topográfica con puntos referidos al Sistema Cartográfico (WGS 84).

• Resultados.

Disponer de planos que muestren el relieve del terreno. La topografía será desarrollada por un técnico topógrafo con supervisión de un ingeniero civil.

c) Estudios de Geología y Geotecnia

• Objetivo.

Obtener mapas geológicos – geotécnicos de la zona de emplazamiento del proyecto.

• Datos.

El estudio geológico - geotécnico estará sustentado en la recopilación de datos de Carta Geológica Nacional, de fotografías aéreas y en investigaciones de campo de la zona de estudio.

• Sub-Actividades.

- Planificación. Reconocimiento del área del proyecto. Exploración del subsuelo. Muestreo. Ensayos de laboratorio. Empleo de equipos especiales, métodos geofísicos. Estudio de capacidad portante del suelo. Búsqueda y elección de banco de préstamos de materiales.
- Se identificarán las formaciones geológicas y su litología, conformación estructural y las características físicas del subsuelo y posibles fenómenos de remoción en masa.
- Se analizará la estabilidad de taludes de corte en suelos y rocas, para lo que se deberán efectuar calicatas y sondeos en los puntos críticos y/o conflictivos de acuerdo a las recomendaciones de la RAB, la OACI y la FAA.
- Caracterización geológica y geotécnica de los materiales a lo largo del trazo, de posibles, bancos de préstamo y de sitios de fundación de obras de arte mayores y menores.
- Cuando se identifiquen cambios litológicos significativos a lo largo del trazo, se efectuará la excavación de calicatas de 1.5 a 2.0 metros de profundidad para caracterización de los suelos o de acuerdo a lo especificado en al FAA.

d) Estudios de suelo

a) Pozos de muestreo

Se debe realizar estudios del material del subsuelo mediante la excavación de pozos de acuerdo al sistema de tres bolillos para su ubicación a lo largo de la pista. La perforación se realizará cada 300 metros como máximo, y cada uno podrá tener un profundidad variable, dependiendo de las características del material, teniendo como profundidad mínima de 2.5 metros.

Para calles de rodaje, las plataformas de aviación, el estudio del material del subsuelo se debe realizar bajo normas internacionales para aeropuertos (OACI, FAA).

Para caminos de acceso, circulación y parqueo vehicular, los ensayos se deben sujetarse las normas correspondientes y aplicadas en el país al respecto.

Para las edificaciones, servicios e instalaciones se sujetaran a normas y recomendaciones técnicas en el país al respecto.

b) Muestreo de suelo

Se obtendrá muestras representativas de los materiales de suelo o roca y de todas las áreas representativas y necesarias para la elaboración del proyecto, adicionalmente de las zonas que sean indicadas por la Supervisión, bajo el costo del CONSULTOR.

Se dibujará los perfiles del subsuelo en base a la información obtenida en los sondeos, excavaciones o cortes, de los lugares que afectan al proyecto, y de aquellos que indique la SUPERVISION.

c) Ensayos de laboratorio

Se debe realizar los ensayos de laboratorio de las muestras obtenidas en campo, en una empresa reconocida y aprobada por la SUPERVISIÓN.

El tipo de ensayo requerido está en función de las necesidades del Proyecto. Los procedimientos de ensayos de laboratorio y en campo estarán sujetos a la normativa y recomendaciones de la OACI, FAA, ASTM y AASHTO en caso necesario.

La clasificación de los materiales y suelos será de acuerdo a los procedimientos

recomendados por la OACI, FAA y ASTM.

En todos los casos explicar y anotar la normativa utilizada.

• **Resultados.**

Disponer de las características geo mecánicas del terreno y las recomendaciones que correspondan en mapas geológicos preliminares e informe correspondiente. La responsabilidad de este estudio será de un geólogo - geotecnista.

Existen estudios complementarios que deben ser realizados, los mismos abarcan desde la determinación de la ubicación y estudio de materiales para terraplén, de yacimientos y/o canteras para agregados, de materiales de banco de préstamos.

También se requiere el diseño de mezclas para concreto asfáltico en caliente en las áreas y zonas que así se requiera, diseño de hormigones para pavimento rígido y estructuras.

El CONSULTOR debe presentar en las etapas de diseño que así se requieran, un informe de los laboratorios realizados, adjuntando el resultado y las soluciones planeadas a las diferentes etapas del diseño.

e) Estudios Hidrológicos e Hidráulicos en el área aeroportuaria y cercanas

• **Objetivo.**

Determinar los caudales para diferentes periodos de recurrencia, que permitirá el diseño para diferentes obras de arte en el aeropuerto.

• **Datos.**

Se recolectarán datos, estudios, informes, documentos y planos elaborados en estudios anteriores.

Se recopilará la información hidrometeorológica del SENAMHI y AASANA de las estaciones que se encuentren dentro de la zona en estudio.

Se recopilará información complementaria, tales como mapas temáticos de suelos y cobertura vegetal que abarquen las cuencas en estudio.

• **Sub-Actividades.**

En el estudio hidrológico las sub-actividades están identificadas con el análisis hidrológico para determinar escorrentías, intensidad, frecuencia y duración así mismo determinar las características morfo métricas de las cuencas que atraviesan el área de estudio.

• **Resultados.**

Disponer de un estudio hidrológico y del pre-diseño de las estructuras hidráulicas (drenaje). El estudio hidrológico e hidráulico será elaborado por un ingeniero civil

f) Estudios Aeronáuticos

• **Objetivo.**

Determinar el tipo de operación aérea y aproximaciones que se realizara en el aeropuerto, considerando la aeronave de diseño y los obstáculos alrededor del mismo.

• **Datos.**

Se recolectarán datos, estudios, informes, documentos y planos elaborados en estudios anteriores.

Se recopilará la información aeronáutica necesaria, tales como cartas de navegación, de aproximación aérea, información de vuelo, etc.

• **Resultados.**

Disponer de un estudio operacional referente a la nueva infraestructura aeroportuaria, considerando los obstáculos circundantes al aeropuerto, Superficies limitadores de obstáculos de acuerdo a la RAB 137.

6.2.1.2 INGENIERÍA DE TRÁFICO

• **Objetivos.**

Debido a que en la actualidad el servicio aéreo a la ciudad de Puerto Rico no es regular, es imposible hacer un análisis que pueda determinar datos actuales y útiles para el desarrollo del presente proyecto. Por lo tanto, se debe hacer el estudio basándose en proyecciones más que en datos actuales. Por lo tanto se debe determinar el tráfico que se generará con el proyecto. Sin embargo, esto no quiere decir que los datos de flujos entre los puntos de destino (ciudades que se conectarán por vía aérea) no sean necesarios. Consecuentemente, se debe recopilar la información de los flujos por carretera del área de influencia.

• **Datos.**

Para desarrollar el estudio, se recopilará toda la información relacionada con estadísticas de tráfico, tarifas y fletes y otra documentación relevante para el análisis de tráfico.

Para establecer los tráficos que se espera generar, se recopilará también información relacionada con proyectos de impacto económico incluyendo proyectos de desarrollo agropecuario regional, potencial turístico y potencial productivo del área de influencia.

• **Sub-Actividades.**

Como parte de este estudio, se deberán llevar a cabo trabajos específicos, tales como:

- Tráfico aéreo actual y composición
- Pronóstico del tráfico

• **Resultados.**

Disponer de la información sobre el tráfico promedio anual, y pronósticos confiables del tráfico.

a) **Tráfico Actual y Composición.**

• **Objetivos.**

Determinar el tráfico de operaciones existente al Aeropuerto de Puerto Rico, de la misma manera, evaluar el tipo de tráfico de la carretera a la ciudad, la composición vehicular de la vía caminera.

• **Datos.**

Se deberá establecer el tráfico de operaciones aéreas actual con datos existentes complementados. Además se recolectarán datos de fuente primaria para establecer la composición del tráfico (tipo de aeronave, clase, peso de despegue y cualquier otro dato útil y necesario para el efecto).

• **Sub-Actividades.**

Las sub-actividades que comprende esta tarea son:

- Procesamiento de datos de fuentes primarias con el soporte de software estadístico.
- Datos de tarifas de transporte y tiempos de viaje comparativos.

• **Resultados.**

Disponer de datos confiables del tráfico normal, tasa histórica de crecimiento y sus características.

b) **Pronóstico del tráfico**

• **Objetivo.**

Establecer el comportamiento del tráfico futuro no solo del aeropuerto en estudio, sino también de otros medios de transporte que interactúen con el mismo estudio durante el horizonte seleccionado.

• **Datos.**

Para el pronóstico del tráfico se utilizarán los datos provenientes del estudio del tráfico actual y de su composición, también se usarán los datos elaborados en el estudio socio económico, índices de crecimiento poblacional, de consumo de combustibles y otros.

• **Sub-Actividades.**

Las principales sub-actividades son:

- Información sobre generación y atracción de viajes.
- Asignación de Tráfico.

Otras sub-actividades son:

- Proyección de la matriz básica del desarrollo del aeropuerto para un período no menor a 20 años, posterior a la fecha probable de apertura a operaciones y de acuerdo al Plan Maestro del Aeropuerto.
- Desglosar los volúmenes de tráfico de acuerdo a los tipos de aeronaves y su influencia sobre la implementación y desarrollo del sistema aeroportuario considerado para cada año de la vida útil del proyecto.
- Determinación del tráfico generado.

• **Resultados.**

Pronóstico confiable del tráfico con todas sus características para un horizonte adoptado. El pronóstico del tráfico deberá incluir el número de pasajeros hora punta (PHP) y operaciones de aeronaves en hora punta (AHP) para las diferentes fases del desarrollo del aeropuerto. El pronóstico del tráfico será realizado por un especialista en planificación de aeropuertos y un economista.

6.2.1.3 IDENTIFICACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS.

• **Objetivo.**

Dimensionar cada una de las alternativas con criterios de cada ámbito de ingeniería aeroportuaria.

• **Datos.**

Para el pre-diseño se utilizarán los datos generados en la ingeniería básica y el estudio de tráfico. Los datos originados en el estudio y los que provengan de otras fuentes serán compatibilizados para lograr una apropiada consistencia del pre-diseño.

• **Sub-Actividades.**

En el pre-diseño de cada una de las alternativas se tomará en consideración el proceso constructivo y las dificultades que representa la ejecución de la Obra que proporciona una idea de los costos.

Cada alternativa comprenderá, las siguientes sub-actividades:

- Diseño geométrico de la pista, calles de rodaje y plataforma, utilizando como guía los manuales y normas para el diseño de aeropuerto (radios mínimos verticales y horizontales, pendientes, características de del pavimento)
- Definición de la sección típica.
- Evaluación de obras de arte y estructuras existentes.
- Pre-diseño del sistema de drenaje y de estructuras, definiendo geometría transversal, longitudes de pista y calles de rodaje, cargas a considerar, normas de diseño estructural.
- Determinación del movimiento de tierras.
- Pre-diseño de las alternativas de la dirección de la pista, calles de rodaje y plataforma, de acuerdo a las características físicas y mecánicas de los suelos, materiales disponibles, características del volumen de tráfico a soportar y las condiciones ambientales.
- Pre-diseño de obras complementarias.
- Estudio preliminar de las afectaciones.

• **Resultados.**

Pre-diseño de las alternativas, con la cuantificación y las características técnicas de cada una. El pre-diseño de las alternativas será desarrollada por: (1) ingeniero civil especialista en diseño y planificación de aeropuertos (1) arquitecto (1) economista (1) especialista en análisis operacional.

6.2.1.4 COSTO DE LAS ALTERNATIVAS.

• **Objetivo.**

Determinar el costo de cada una de las alternativas.

• **Datos.**

En la determinación del costo de cada una de las alternativas, se utilizarán por una parte, los precios unitarios recolectados en el mercado de la construcción del lugar o de la localidad más

próxima al sector del proyecto, así como de los cálculos métricos, originados en los pre-diseños de cada alternativa.

• **Sub-Actividades.**

Compatibilización y homogenización de los precios unitarios recolectados. De la misma manera se tiene que cuantificar el análisis de mantenimiento por tramos.

• **Resultados.**

Costo de las alternativas. El costo de las alternativas será responsabilidad de: (1) ingeniero civil especialista en diseño y planificación de aeropuertos, (1) ingeniero especialista en diseño de pavimentos, (1) ingeniero especialista en cálculo de estructuras civiles, (1) ingeniero especialista en instalaciones sanitarias, (1) ingeniero especialista en instalaciones eléctrica, (1) arquitecto, (1) especialista en equipamiento aeroportuario instalaciones sanitarias, (1) economista (1) especialista en análisis operacional.

6.2.1.5 SELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA.

• **Objetivo**

Elegir una alternativa y desarrollarla con mayor detalle.

• **Datos.**

Los datos técnicos y los datos de costos de las alternativas.

• **Sub-Actividades.**

- Revisión y detalle de los pre-diseños estructurales y de la superficie de rodadura.
- Revisión de cálculos métricos y precios unitarios.
- Revisión de costos de operación y mantenimiento.

• **Resultados.**

Selección de una alternativa y diseño detallado de la misma. Un especialista liderará el equipo multidisciplinario que será el responsable de la selección y desarrollo de la alternativa.

a) Selección

• **Objetivo.**

Elegir la alternativa con menor costo con un óptimo diseño técnico de acuerdo a la RAB, normas y recomendaciones de la OACI y a la FAA.

• **Datos.**

Los datos son los costos de las alternativas.

• **Sub-Actividades.**

En la selección de la alternativa se tomarán en consideración los costos de operación y mantenimiento, los aspectos administrativo-legales e impacto ambiental.

• **Resultados.**

La alternativa elegida constituye la viabilidad técnica del proyecto. La selección de la alternativa, será realizada por un especialista en planificación y diseño de aeropuertos.

b) Desarrollo de la Alternativa.

• **Objetivos.**

Revisar y profundizar los pre-diseños de ingeniería, planos, precios unitarios y cálculos métricos.

• **Datos.**

El desarrollo de la alternativa se realizará con todos los datos y resultados, para detallar hasta donde sea conveniente el pre-diseño, los planos, precios unitarios y cálculos métricos.

• **Sub-Actividades.**

Las sub-actividades en el desarrollo de la alternativa elegida están identificadas con la revisión y detalle de los diseños estructurales y del sistema de infraestructura aeroportuaria.

Revisión de los cálculos métricos y de los precios unitarios para disminuir los errores de apreciación.

• **Resultados.**

Diseños, cálculos métricos y precios unitarios más detallados y con menor error de apreciación. El desarrollo de la alternativa seleccionada será responsabilidad de un equipo multidisciplinario con experiencia en planificación y diseño de aeropuertos.

6.2.2 ESTUDIO DE DISEÑO FINAL DE LA ALTERNATIVA SELECCIONADA

• Objetivo.

Diseño detallado y completo de la alternativa propuesta en el Estudio de Identificación (EI).

• Datos.

El diseño de la alternativa seleccionada será efectuado con los datos, resultados y conclusiones del Estudio de Identificación (EI). Además se utilizarán los datos generados en la Ingeniería de Tráfico.

• Sub-Actividades.

El diseño de la alternativa seleccionada comprende las siguientes sub-actividades:

- Plan Maestro del Aeropuerto
- Diseño Geométrico
- Diseño de pavimentos
- Diseño de Obras de Drenaje
- Diseño de la señalización del área de movimiento
- Diseño del Edificio Terminal de pasajeros y edificios aeronáuticos
- Diseño de las Obras Complementarias Aeroportuarias
- Determinación de Expropiaciones.
- Evaluación socioeconómica
- Estudio de Impacto Ambiental

• Resultados.

Diseño detallado y completo de la pista en estudio. Esta actividad será desarrollada por el conjunto de profesionales propuesto por la Consultora:

(1) ingeniero especialista en diseño geométrico de aeropuertos, (1) ingeniero especialista en diseño de pavimentos, (1) ingeniero especialista en cálculo de estructuras civiles, (1) ingeniero especialista en instalaciones sanitarias, (1) ingeniero especialista en instalaciones eléctrica, (1) arquitecto, (1) especialista en equipamiento aeroportuario, (1) Ingeniero especialista en medio ambiente, (1) economista (1) especialista en análisis operacional, (1) especialista en topografía, (1) especialista en laboratorio de suelos y materiales

6.2.2.1 PLAN MAESTRO AEROPORTUARIO

• Objetivo

Elaboración de un Plan Maestro de acuerdo a las normas especificadas por la Reglamentación Aeronáutica Boliviana, incluyendo análisis de entorno, estudio de la situación actual, evolución de la demanda, necesidades futuras, estudio de las alternativas de desarrollo, afecciones urbanísticas e impacto ambiental. Estimación económica del desarrollo previsible del aeropuerto, etc.

Los planos del área Terminal y edificaciones de apoyo que son parte del Plan Maestro, deben proveer primero una vista general del área terminal y de los elementos importantes dentro el plano general.

Mínimamente el Plan Maestro deberá contener los siguientes aspectos:

1. ANTECEDENTES

- 1.1 Introducción
- 1.2 Antecedentes Administrativos
- 1.3 Marco Legal y Normativo.
- 1.4 Objetivo del Documento

2. MARCO REGULATORIO

- 2.1. Ley N°165 General de Transporte

- 2.2. *Marco Legal y Normativo.*
- 2.3. *Organización de Aviación Civil Internacional*
- 2.4. *Reglamentación Aeronáutica Boliviana*
- 3. ANÁLISIS DEL ENTORNO**
 - 3.1. *Transporte aéreo en Bolivia*
 - 3.2. *Departamento de Pando*
 - 3.2.1. *Geología*
 - 3.2.2. *Datos Climatológicos*
 - 3.2.3. *Flora y Fauna*
 - 3.2.4. *Infraestructura Transporte*
 - 3.2.5. *Hidrografía*
 - 3.3. *Características del Municipio de Puerto Rico*
 - 3.3.1. *Geología*
 - 3.3.2. *Datos Climatológicos del entorno*
 - 3.3.3. *Flora y Fauna*
 - 3.3.4. *Infraestructura Transporte*
 - 3.3.5. *Hidrografía*
 - 3.3.6. *Espacios naturales*
- 4. DIAGNOSTICO SOCIO-ECONÓMICO**
 - 4.1. *Demografía*
 - 4.1.1. *Población Dinámica y Estructura*
 - 4.1.2. *Empleo y producción*
 - 4.1.3. *Producto Interno Bruto*
 - 4.1.4. *Comercio exterior e interior*
 - 4.1.5. *Cultura y turismo*
 - 4.1.6. *Sector Agropecuario*
- 5. ANÁLISIS DE LA DEMANDA**
 - 5.1. *Registro Histórico*
 - 5.2. *Oferta actual*
 - 5.3. *Demanda Nacional*
 - 5.4. *Demanda Internacional*
 - 5.5. *Operadores*
 - 5.6. *Aeronaves*
 - 5.7. *Competencia de otros medios de transporte*
 - 5.8. *Pronóstico del Tráfico de Pasajeros y Aeronaves*
 - 5.8.1. *Método de pronóstico*
 - 5.8.2. *Escenarios de tráfico*
 - 5.8.3. *Tráfico Nacional*
 - 5.8.4. *Tráfico Internacional*
 - 5.8.5. *Hora Punta de Diseño para Pasajeros y Aeronaves*
 - 5.8.6. *Elementos que definen el escenario pesimista*
 - 5.8.7. *Elementos que definen el escenario optimista*
- 6. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA**
 - 6.1. *Generalidades*
 - 6.2. *Resumen Comportamiento Histórico*
 - 6.3. *Estadísticas y proyecciones*
 - 6.4. *Tráfico de Pasajeros*
 - 6.5. *Tráfico de aeronaves*
 - 6.6. *Aviación General e Institucional*
- 7. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL AEROPUERTO**
 - 7.1. *Descripción de la zona de servicio aeroportuario*
 - 7.2. *Espacio aéreo*
 - 7.3. *Área de movimiento*
 - 7.4. *Terminal y zona de pasajeros*
 - 7.5. *Accesos vehiculares y áreas de parqueo*
- 8. DISEÑO DE LA NUEVA INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA**

- 8.1. *Justificación de la solución propuesta*
- 8.2. *Parámetros de diseño*
- 8.3. *Aeronave de diseño*
- 8.4. *Área de movimiento*
 - 8.4.1. *Pista*
 - 8.4.1.1. *Orientación y designación de la pista*
 - 8.4.1.2. *Cálculo de la Longitud de la pista*
 - 8.4.1.3. *Márgenes y Franja de pista*
 - 8.4.1.4. *Áreas de seguridad*
 - 8.4.1.5. *Pavimento de la pista*
 - 8.4.2. *Calle de Rodaje*
 - 8.4.2.1. *Márgenes*
 - 8.4.2.2. *Franja de pista*
 - 8.4.3. *Plataforma de Aviación comercial*
 - 8.4.3.1. *Características geométricas*
 - 8.4.3.2. *Diseño de puestos de estacionamiento de aeronaves*
- 8.5. *Sistema de Drenaje*
- 8.6. *Terminal de pasajeros*
 - 8.6.1.1. *Criterios de diseño*
 - 8.6.1.2. *Dimensionamiento del Edificio Terminal de Pasajeros*
 - 8.6.1.3. *Dimensionamiento de espacio de parqueo*
 - 8.6.1.4. *Vestíbulo de salida*
 - 8.6.1.5. *Mostradores de Facturación*
 - 8.6.1.6. *Área de facturación. Longitud de colas*
 - 8.6.1.7. *Zona de Pre embarque*
 - 8.6.1.8. *Área de llegadas*
 - 8.6.1.9. *Área de vestíbulo de llegadas*
 - 8.6.1.10. *Resumen de las áreas principales del aeropuerto*
- 8.7. *Torre de control – bloque técnico.*
- 8.8. *Edificio servicio extinción de incendios (SEI).*
- 8.9. *Sub- estación eléctrica*
- 8.10. *Área para el almacenamiento de combustible*
- 8.11. *Sistema de accesos y urbanización*
- 8.12. *Área de Parqueo vehicular*
- 8.13. *Etapas de desarrollo Aeroportuario*
- 8.14. *Área de abastecimiento de combustible*
- 9. ESTUDIO AMBIENTAL**
 - 9.1. *Medio Físico Abiótico*
 - 9.1.1. *Geología y Geomorfología*
 - 9.1.2. *Hidrología e Hidrogeología*
 - 9.1.3. *Suelos*
 - 9.1.4. *Climatología*
 - 9.1.5. *Medición Físico Biótico*
 - 9.1.6. *Vegetación*
 - 9.1.7. *Fauna*
 - 9.2. *Áreas Naturales Protegidas*
 - 9.3. *Patrimonio Arqueológico*
 - 9.4. *Identificación y Definición de Impactos*
 - 9.4.1. *Calidad del Aire*
 - 9.4.2. *Ruido*
 - 9.4.3. *Agua*
 - 9.4.4. *Sobre la Geología*
 - 9.4.5. *Edafología*
 - 9.4.6. *Medio Biótico*
 - 9.4.7. *Paisaje*
 - 9.5. *Hidrología*

9.6. Medidas de mitigación

10. ANEXOS

11. PLANOS

6.2.2.2 DISEÑO GEOMÉTRICO

• **Objetivo**

- Revisar y mejorar el diseño geométrico elaborado en la fase de Identificación.
- Para iniciar el diseño de la pista, primeramente hay que evaluar y verificar las condiciones de emplazamiento.
- Verificación de la dirección de la pista en base a la Rosa de Vientos. Verificar la longitud de la pista para la aeronave de diseño, ancho de pista, cálculo de la rasante, cálculo estructural del pavimento, áreas de seguridad de extremo de pista, franjas y todo elemento requerido de acuerdo a la RAB 137, normas OACI y FAA.
- Realizar los diseños finales de todas las áreas de movimiento de aeronaves (pista, calles de rodaje, plataforma de aviación comercial, plataforma de aviación general y plataforma de carga).
- Realizar los estudios y diseños del camino de acceso al aeropuerto, de los caminos de servicio internos, parqueos vehiculares, y todo elemento requerido para que el aeropuerto brinde seguridad a las operaciones aéreas.

• **Datos**

Para realizar el diseño geométrico se tomará en cuenta los resultados obtenidos en el Estudio de Identificación, los datos de la Ingeniería básica e Ingeniería del tráfico.

Para iniciar el diseño del área de movimiento, se debe contemplar los requisitos mínimos de cálculo y diseño, dichos datos deberán ser obtenidos y evaluados, para que se enmarquen en la normativa correspondiente.

- Normativa internacional y nacional
- Determinación del área de influencia del aeropuerto de acuerdo a Reglamentación
- Orientación del eje de la pista
- Parámetros de cálculo básicos (RAB, OACI)
- Determinación de la Aeronave Crítica de Diseño
- Clave de Referencia del Aeródromo
- Procedimientos de aterrizaje

• **Sub-Actividades.**

Las principales sub-actividades del diseño geométrico son:

- Revisión y elaboración detallada del diseño geométrico del área de movimiento, considerando pendientes horizontales y verticales, aeronave de diseño, curvas verticales y horizontales, secciones transversales para cortes y terraplén, de acuerdo con los parámetros de diseño adoptados.
- Ubicación de las obras de arte mayores y menores, drenajes superficiales y subterráneo.
- Planos con el diseño geométrico, mostrando los alineamientos horizontal y vertical, sistema de coordenadas, datos de referencia de los vértices de la poligonal base y de la poligonal de diseño con las coordenadas de inicio y fin.
- Planos de secciones transversales.
- Requerimientos básicos para el diseño de la pista
- Determinación del eje de la pista en base a la Rosa de vientos
- Diseño de las intersecciones pista – calle de rodaje, calle de rodaje-plataforma de estacionamiento de aeronaves
- Planos con el sistema de señalización horizontal, vertical y ayudas visuales, en concordancia con la RAB 137 sobre Aeródromos, etc.

Pista

- Determinación de la aeronave crítica de diseño (Aeronave crítica por peso y Aeronave crítica por longitud requerida para el despegue y/o aterrizaje)
- Longitud de la pista
- Ancho de la Pista
- Márgenes de la pista
- Áreas de seguridad de extremos de pista
- Franjas de pista
- Evaluación de los obstáculos naturales y artificiales que están relacionados con las Superficies de Limitadoras de Obstáculos
- Evaluación de los obstáculos, para efectos de los procedimientos de vuelo.

Diseño de las calles de rodaje

- Ancho de la calle de rodaje, pendientes longitudinales, uniones e intersecciones, distancias mínimas de separación, superficies terminadas, etc.
- Requerimientos básicos para el diseño de la calle de rodaje
- Características geométricas de acuerdo a Reglamentación
- Superficies de enlace Pista – Calle de Rodaje
- Diseño de plataformas de estacionamiento de aeronaves
 - Definir el dimensionamiento de las plataformas, debe analizar la forma de entrada y salida de las aeronaves de diseño que utilizarán la plataforma en la hora punta.
 - Se deben contemplar el diseño de las instalaciones especiales, como ser: Instalación de energía eléctrica, de tomas de tierra, de franja de circulación, etc.

• Resultados.

Diseño geométrico completo y detallado del área de movimiento. El diseño geométrico será responsabilidad de: (1) ingeniero especialista en diseño geométrico de aeropuertos, (1) especialista en equipamiento aeroportuario, Ingeniero especialista en medio ambiente, (1) economista (1) especialista en análisis operacional, (1) especialista en topografía, (1) especialista en laboratorio de suelos y materiales

6.2.2.3 DISEÑO DE PAVIMENTOS

• Objetivo

Deberá diseñar el paquete estructural (pavimento) del área de movimiento y de todas las áreas de circulación vehicular, proporcionando la mejor alternativa tanto técnica como económica para cada una de las superficies.

De manera enunciativa pero no limitativa, las áreas que deben tener un estudio de estructura de pavimento son la siguiente; la pista, calles de rodaje, plataforma de estacionamiento de aeronaves, márgenes de pista y calles de rodaje, caminos vehiculares internos de servicio y de emergencia, parques caminos de acceso a la terminal y otros que estén de acuerdo al diseño del aeropuerto.

• Resultados.

Diseño del paquete estructural del área de movimiento se utilizará las normas recomendadas de la OACI, FAA, y en caso de utilizar programas de diseño por computadora, se debe indicar la versión, el autor y el aspecto teórico relacionado.

El tipo de pavimento de la capa de rodadura, rígido o flexible, deberá ser definido en función a las condiciones económicas y técnicas que se presenten.

Será desarrollado el estudio bajo la responsabilidad de: (1) ingeniero especialista en diseño geométrico de aeropuertos, (1) ingeniero especialista en diseño de pavimentos, (1) Ingeniero especialista en medio ambiente, (1) especialista en topografía, (1) especialista en laboratorio de suelos y materiales.

6.2.2.4 DISEÑO DE OBRAS DE DRENAJE Y ESTRUCTURAS

• Objetivo.

Revisar, profundizar y detallar el pre-diseño de las obras de drenaje y estructuras del Estudio de Identificación.

• **Datos.**

Se utilizarán los datos, conclusiones y resultados de los estudios de geología, geotecnia, hidrología e hidráulica, suelos y materiales de construcción, topografía de detalle.

En el diseño se utilizarán normas, reglamentos y códigos generalmente aceptados en la Ingeniería hidráulica, estructural y aeroportuaria.

Para realizar los diseños de las diferentes obras de arte y de evacuación de aguas, se debe completar primeramente estudios hidrológicos de la zona, evaluando las áreas de aporte; considerando mínimamente los siguientes parámetros:

- Coeficiente de escurrimiento
- Pendientes de escurrimiento
- Velocidades
- Caudales
- Tipos de suelos y materiales a ser utilizados en la construcción
- Períodos de retorno de los caudales
- Y todo otro dato necesario para el cálculo del sistema de drenaje

• **Sub-Actividades.**

Las principales sub-actividades son:

- Revisión en campo del drenaje proyectado en la fase de Identificación, verificando ubicación y condiciones locales, con el fin de registrar los cambios que se requieran y aceptar o mejorar los diseños propuestos.
- Diseño de las estructuras en el área de movimiento (pista, calle de rodaje y plataforma), considerando sus características en función del diseño geométrico y de los resultados obtenidos en los estudios geotécnicos, hidrológicos e hidráulicos y visitas de campo para comprobación y verificación de la ubicación definitiva.
- Con los resultados del estudio geotécnico referidos a la capacidad portante de los suelos de fundación, se diseñará tipo de fundación.
- Elaboración de planos.
- Estimación de cantidades de obra.

• **Resultados.**

- Expediente del diseño completo y detallado de las obras de drenaje y estructuras que incluyen planos generales y de detalle. El diseño del drenaje será responsabilidad de un ingeniero hidráulico y el diseño estructural de un ingeniero especialista en estructuras.
- Estudio y evaluación sobre el estado y comportamiento del drenaje de la zona (Análisis de cuencas), estableciendo las áreas de aporte de las aguas y caudales para el diseño de la red de drenaje, red subterránea de colectores, alcantarillas, canales a cielo abierto, drenes de base y del subsuelo, muros de contención, bocas de tormentas, etc., y otras que garanticen la adecuada evacuación de las aguas.
- Se deberá establecer las condiciones de escurrimiento e infiltración en la zona del proyecto considerando las características del terreno y los resultados del levantamiento topográfico, análisis del régimen pluvial, además del efecto de las aguas en el sub – suelo, tomando en cuenta el nivel freático y su posible influencia en la estabilidad de las obras de infraestructura del aeropuerto.

El estudio será desarrollado por: (1) ingeniero especialista en diseño geométrico de aeropuertos, (1) ingeniero especialista en diseño de pavimentos, (1) Ingeniero especialista en medio ambiente, (1) especialista en topografía, (1) especialista en laboratorio de suelos y materiales

6.2.2.5 DISEÑO DE LA SEÑALIZACIÓN DEL ÁREA DE MOVIMIENTO

• **Objetivo.**

Diseñar la señalización horizontal y vertical del área de movimiento.

• **Resultado**

Diseñar y desarrollar las especificaciones técnicas para la señalización del área de movimiento, entre las que se tiene pista, calles de rodaje, plataformas considerando la RAB. En lo que se refiere a señalización vertical y horizontal, se considerará además, de los caminos de acceso y todas las demás áreas de tráfico, como ser parqueos, caminos de circulación, etc.

Ésta actividad será desarrollada por: (1) ingeniero especialista en diseño geométrico de aeropuertos, (1) especialista en equipamiento aeroportuario.

6.2.2.6 DISEÑO DEL EDIFICIO TERMINAL DE PASAJEROS Y EDIFICIOS AEROPORTUARIOS

• **Objetivo.**

Diseñar el Edificio Terminal de pasajeros, en correspondencia con el diseño geométrico, disponibilidad de materiales, demanda de pasajeros en atención a la RAB, normas y recomendaciones de la OACI y otros criterios aplicables a Edificaciones Aeroportuarias de acuerdo al estudio de demanda.

• **Datos.**

En el diseño de la superestructura se utilizarán parámetros y normas nacional e internacionalmente aceptadas y en actual vigencia, para el diseño de edificios aeroportuarios.

• **Resultados.**

Diseño completo de los siguientes edificios, concordante con las características del aeropuerto. Los diseños comprenderán los aspectos arquitectónicos, el cálculo estructural de la obra civil, los sistemas de servicios básicos como instalación de agua potable, instalación sanitaria y eléctrica, y toda otra instalación complementaria que requiera el diseño.

Diseño de edificios técnicos

Se considera como edificios técnicos: a la Torre de Control, bloque técnico, servicio de extinción de incendios (SEI), Áreas terminales de carga, Área de combustibles, Áreas de control e ingreso, etc.

Diseño de los accesos del aeropuerto

Tanto el Estudio a Diseño Final como el Plan Maestro, deben considerar acceso al aeropuerto y caminos de circulación interna y de emergencia. El CONSULTOR deberá elaborar todos los diseños correspondientes a las áreas indicadas, considerando el tipo de vehículo que circulará en cada una de ellas.

Mínimamente se deberá desarrollar los estudios de rasantes, peraltes, pendientes, pavimentos, drenaje, señalización, etc.

6.2.2.7 DETERMINACIÓN DE EXPROPIACIONES

• **Objetivo.**

Identificar y realizar el levantamiento de todas las propiedades a ser afectadas por efecto de la construcción del aeropuerto de Puerto Rico, determinando en un plano todos los terrenos a ser afectados, así como las mejoras en superficie, es decir todas las construcciones realizadas por los propietarios, como viviendas, hornos, cercos, cultivos.

• **Datos.**

Se recolectarán datos mediante trabajo de campo y el empleo de formularios de encuestas que permitan identificar, a través de datos socio económicos, la vulnerabilidad de las familias a ser afectadas. Se deberá recabar información sobre ingresos, actividad económica, número de miembros de las familias, situación legal de los predios que ocupan, características de los terrenos y vivienda ocupados, etc.

• **Sub-Actividades.**

Las subactividades que se realizarán en la determinación de las afectaciones son:

- Catastro de las propiedades afectadas.
- Avalúo de todas las propiedades a ser afectadas, incluyendo mejoras en superficie.

- Diseñar un Plan de Reposición de Pérdidas en el cual se consignent objetivos, cronogramas, equipo requerido para su implementación (personal y material), responsables, etc.
- Costos de la implementación del Plan, incluyendo análisis de costos unitarios para las viviendas a ser repuestas, en caso de requerirse.
- Propuestas de tipos de vivienda a ser repuestas a los afectados.

• **Resultados**

Plan de Reposición de Pérdidas y relevamiento detallado de los bienes a ser afectados (memoria gráfica y descriptiva) con respaldos. La actividad será desarrollada por (1) arquitecto, (1) Ingeniero especialista en medio ambiente, (1) especialista en topografía

6.2.2.8 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA

En este capítulo se solicitará la realización de la evaluación socioeconómica, financiera – privada, que tienen como objetivo la comparación de los beneficios y costos atribuibles a la ejecución del proyecto desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto (Evaluación Socioeconómica), la comparación de los beneficios y costos atribuibles a la ejecución del proyecto desde el punto de vista privado (Evaluación Financiera – Privada).

a) Evaluación Socioeconómica y Financiera – Privada

Las evaluaciones socioeconómica y financiera – privada del proyecto, se deberán desarrollar en el marco del Reglamento Básico de Preinversión (Aprobado mediante R.M. Nº 029; 26.02.2007).

Estimación de Costos y Beneficios

EL CONSULTOR, para este cometido realizará los siguientes estudios:

• **Costos de Operación de tráfico aéreo**

Para la determinación de los costos de operación tráfico aéreo, EL CONSULTOR deberá emplear un Modelo para la simulación de tráfico aéreo; u otro programa, previa aprobación de la de la Supervisión de los Estudios de Pre inversión.

Con todos estos parámetros y con datos del estudio de velocidades, se determinarán los costos de operación y para cada una de las alternativas de diseño del proyecto.

• **Análisis de Costos y Plan de Mantenimiento**

Con base en el estudio de diseño de ingeniería, se deberá obtener los costos de inversión de la mejor alternativa de construcción del proyecto. Estos costos deberán estar desglosados por componentes y a precios de mercado y sociales, de acuerdo a la metodología que se utiliza en nuestro país.

Para obtener los costos de mantenimiento, EL CONSULTOR, deberá establecer el nivel de mantenimiento anual y periódico, de acuerdo a las normas aplicadas por la OACI.

De este análisis se deberán obtener los costos anuales promedio de mantenimiento desglosados en: mano de obra, equipo, repuestos, materiales, combustibles y lubricantes; así como en costos directos e indirectos y costos en moneda local.

• **Estimación de Beneficios**

La determinación de los beneficios incluirá principalmente:

- Ahorros en los costos de operación de los usuarios, es decir, por la diferencia de costos de operación entre la carretera en actual operación, el aeropuerto existente y el proyectado.
- Ahorros por costos de tiempo de viaje.
- Igualmente, establecerá los beneficios del desarrollo del turismo basados en la potencialidad de la región servida por el proyecto.
- Beneficios por ahorros de costos de transporte y tiempo del tráfico de pasajeros atraídos de otras vías competitivas.
- Durante la determinación de los beneficios, se establecerán los beneficios directos y los indirectos adicionales que serán consecuencia de la ejecución del proyecto.
- Entre los beneficios indirectos se deberán identificar y evaluar los de educación, salud pública, creación de nuevos centros poblados, integración territorial, regional y nacional.

• **Evaluación Socioeconómica y Financiera del Proyecto**

El objetivo de la realización de la evaluación socioeconómica, financiera – privada y de impacto ambiental, es la comparación de los beneficios y costos atribuibles a la ejecución del proyecto desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto (Evaluación Socioeconómica) y la comparación de los beneficios y costos atribuibles a la ejecución del proyecto desde el punto de vista privado (Evaluación Financiera – Privada)

Esto significa que el consultor considerará el proyecto en el marco de sus efectos sobre la sociedad en su conjunto, tomando en cuenta para ello los precios de eficiencia y los valores de mercado. Con base en los análisis de costos y beneficios, EL CONSULTOR realizará la evaluación económica y financiera del proyecto.

Para cada alternativa de construcción, se calcularán los siguientes indicadores de rentabilidad: el Valor Presente Neto, la Relación Beneficio/Costo, la Tasa Interna de Retorno, el año óptimo de construcción y el período de recuperación del capital.

La tasa de descuento a utilizar será en general diferente para el análisis financiero y para el análisis socioeconómico, ambas tendrán carácter anual. EL CONSULTOR estimará la primera como el promedio ponderado de las tasas bancarias pasivas de interés a largo plazo, netas y libres de inflación. Para la evaluación socioeconómica EL CONSULTOR deberá considerar la tasa de descuento según la normativa en actual vigencia del Ministerio de Planificación del Desarrollo.

Se comparará el costo de ejecución de cada alternativa propuesta con los beneficios del primer año de operación, a fin de obtener un indicador para establecer el calendario óptimo de ejecución del proyecto.

En el análisis, el consultor deberá considerar al menos los siguientes aspectos:

- Estructura Tarifaria.
- Plazo de Concesión.
- Estructura de Financiamiento.
- Evaluación Económica y Financiera.
- Aportes del Estado para la fase de construcción y/o asignaciones durante todo o parte de la etapa de explotación.
- Ingresos Mínimos Garantizados

• **Evaluación de los Beneficios Intangibles**

El consultor determinará los beneficios intangibles, que serán primero identificados y luego cuantificados en los siguientes casos:

- Creación de fuentes de trabajo durante la ejecución de las obras.
- Creación de fuentes de trabajo en las nuevas unidades económicas a implantarse en la zona de influencia del proyecto.
- Mejoramiento de posibilidades de alfabetización y elevación del nivel cultural a la población de la zona de influencia.

• **Análisis de Sensibilidad**

Para el estudio EL CONSULTOR deberá realizar un análisis de sensibilidad, respecto a variables significativas (costos de acuerdo a las alternativas de construcción, tasas de interés, proyecciones de tráfico, inflación, etc.) que afecten los resultados de las estimaciones económicas, efectuadas en el estudio.

6.2.2.9 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

La Categorización de la Ficha Ambiental, obtenida en la etapa de elaboración del Estudio de Identificación, determinará el alcance de los estudios ambientales. En caso de obtenerse la Categoría II se requerirá la elaboración de un Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Analítico Específico, mientras que si se obtiene la Categoría III se requerirá el planteamiento de Medidas de Mitigación y el Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental (PPM y PASA),

En ese contexto, el Consultor deberá elaborar el documento PPM/PASA, incluyendo todos los detalles de diseño para cada medida de mitigación, especificaciones técnicas, precios unitarios, cronograma de actividades, presupuestos, planos, manuales, guías necesarias, etc., establecidas para el PPM y; frecuencia de monitoreo, materiales a emplearse, responsables, etc. establecidos para el PASA, diseñar y prever todas las medidas de mitigación necesarias para la etapa de construcción, operación y mantenimiento del proyecto.

En el Presupuesto General de Obra, deberán incluirse todas las medidas previstas en el PPM/PASA, con su respectivo presupuesto.

Durante la ejecución del proyecto se deberá dar cumplimiento a lo estipulado tanto en el Programa de Prevención y Mitigación (PPM) como en el Plan de Aplicación de Seguimiento (PASA).

Para cualquier modificación en el Plan Maestro, necesariamente debe realizarse la actualización de las medidas de mitigación, conforme a lo establecido en el Reglamento de Prevención y Control Ambiental de la Ley 1333.

Si corresponde según la categorización obtenida, realizar el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) tal como establece el Capítulo IV del Reglamento de Prevención y Control Ambiental (RPCA) de la Ley 1333 y la Legislación Ambiental vigente y también las normas del BID, particularmente OP-703.

La evaluación incluirá un diagnóstico social y un estudio de impacto y riesgos sociales integrado como parte del Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA)

EL CONSULTOR DEBERÁ CUMPLIR A CABALIDAD LAS RECOMENDACIONES INCLUIDAS POR LA AUTORIDAD AMBIENTAL COMPETENTE, ASIMISMO ATENDER LAS RECOMENDACIONES DEL CONTRATISTA EN LA NOTA DE CATEGORIZACIÓN.

Un aspecto muy importante es la definición del área de influencia directa, así como aquella de influencia indirecta, la cual deberá estar plasmada en planos y mapas.

En caso de verificarse la necesidad de la expropiación de terrenos para la ejecución del proyecto, EL CONSULTOR deberá diseñar un Plan de Reposición de Pérdidas (PRP), en el cual se identifique el área a ser afectada, las familias a ser compensadas, los criterios de compensación, los avalúos de las mejoras en superficie (viviendas, cultivos, cercos, etc.) y presupuesto total requerido para la implementación del plan, desgregado en los correspondientes costos unitarios.

6.2.3 PRESUPUESTO GENERAL Y PARTICULAR - CRONOGRAMA

El proponente debe elaborar y presentar un presupuesto por cada uno de los módulos, alternativas y etapas de construcción, estimando mediante un cronograma temporal la conclusión de los mismos. Se deberá presentar el cronograma en los siguientes formatos para su fácil aplicación; PERT, CPM y GANTT

También, deberá presentar un cronograma de desembolso para la construcción de la obra, especificando hitos económicos a detalle.

6.2.3.1 ESTUDIO DE PRECIOS UNITARIOS.

- **Objetivo.**

Calcular los precios unitarios en correspondencia con los rubros identificados en el diseño general.

- **Datos.**

Para el estudio de los precios unitarios se recolectarán datos en el mercado de la construcción de la localidad donde está ubicado el proyecto o en otros mercados de la construcción próximos al lugar del proyecto.

• **Sub-Actividades.**

Se realizarán visitas de campo con el fin de recabar los costos de los materiales de construcción en el mercado local, la disponibilidad y el precio de la mano de obra, los costos de transporte a cada una de las zonas de ejecución de los trabajos y otros.

Los precios unitarios serán calculados adoptando la siguiente estructura:

- Costos directos.
- Mano de obra por categorías que incluye beneficios sociales ~ Materiales e Insumos.
- Maquinaria y equipo.
- Costos indirectos:
- Gastos generales
- Utilidades
- Impuestos.

Los precios unitarios serán expresados a precios de mercado desglosados en componente nacional y extranjero.

• **Resultados.**

Estudio completo de precios unitarios que será utilizado en la estimación del Presupuesto.

6.2.3.2 CÓMPUTOS MÉTRICOS.

• **Objetivo.**

Cuantificación física de las obras consideradas en el proyecto.

• **Datos.**

Los datos que se recolectaran en esta tarea serán proporcionados por los especialistas.

• **Sub-Actividades.**

Una primera sub-actividad consistirá en la recopilación, ordenamiento y homogeneización de los datos proporcionados por los especialistas.

Otra sub-actividad será la determinación de las cantidades de materiales necesarios para las obras, costos de transporte y los volúmenes de materiales de desecho originados por la construcción con el respectivo costo de transporte hasta el sitio seleccionado para la disposición final

• **Resultado.**

Computes métricos clasificados por las actividades identificadas en el diseño.

6.2.3.3 PRESUPUESTO DE INGENIERÍA.

• **Objetivo.**

Preparar el Presupuesto de ingeniería.

• **Datos.**

Para la preparación del presupuesto se utilizarán los datos de los estudios de precios unitarios y cómputos métricos.

• **Sub-Actividades.**

- En la preparación del presupuesto se tomará en consideración el desglose por origen de los insumos (nacional - importado), el factor de imprevistos, el presupuesto de afectaciones.
- El Presupuesto será expresado a precios de mercado.

• **Resultados.**

Presupuesto detallado de Ingeniería utilizable en la evaluación económica. El Presupuesto será elaborado por un Ing. Civil.

6.2.3.4 PROGRAMA DE EJECUCIÓN.

• **Objetivo.**

Disponer de un instrumento normativo para la fase de la construcción y de desembolsos del Proyecto.

• **Datos.**

Los datos que se utilizarán en la elaboración del programa de ejecución son las actividades identificadas, tiempos estimados de construcción, las cantidades establecidas y presupuesto de la Obra.

• **Sub- Actividades.**

Las sub-actividades en la elaboración del programa de ejecución son:

- Identificación de frentes de trabajo.
- Actividades relevantes por las cantidades que se producen.
- Rendimientos de la mano de obra y equipo.
- Selección de un método de programación por camino crítico.
- Identificación de actividades sucesivas, precedentes y simultáneas.

Respecto al programa de desembolsos se relacionara el cronograma de ejecución con la producción para determinar los desembolsos.

• **Resultados.**

Programa de ejecución representado por un diagrama de precedencias y un diagrama de barras calendarizado y el programa de desembolsos. Esta tarea será desarrollada por un ingeniero civil con experiencia en estructuras.

7. INFORMES

7.1 INFORME INICIAL

Una vez aprobado un programa de trabajo y la descripción completa de la metodología para elaborar y evaluar el proyecto, el Consultor deberá iniciar la elaboración del Diagnóstico de la situación actual incluyendo aspectos demográficos, económicos, sociales, ambientales, institucionales y legales, así como la definición de la situación "Sin Proyecto".

El Informe Inicial deberá ser presentado en un plazo de 20 días, a cuya aprobación se cancelará el 10% del monto de contrato.

7.2 INFORME INTERMEDIO 1

El presente informe deberá ser presentado a los 40 días calendario, desde la Orden de Proceder, debiendo incluir el Estudio de mercado y el Tamaño y localización del proyecto. A la aprobación del documento se procederá a la cancelación de 10% del monto de contrato (20% acumulado).

7.3 DOCUMENTO ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN

El estudio de Identificación deberá ser presentado a los 60 días calendario, con todos los requisitos establecidos en el Reglamento Básico de Preinversión y todos los aspectos requeridos en los presentes Términos de Referencia. El mencionado documento deberá incluir el Análisis de ingeniería del proyecto, la Ficha ambiental respectiva, Análisis de sensibilidad y las Conclusiones del EI.

En caso de que las conclusiones del EI, en base al estudio de la demanda y análisis costo beneficio concluya que el proyecto no se justifica y no cumple los requisitos de factibilidad y sostenibilidad, el Consultor no continuará con el estudio Integral TESA y se procederá a la cancelación de un total de 35% del monto total de contrato.

En caso de ser positiva la evaluación del EI se iniciará la elaboración del Estudio TESA, en base a los siguientes plazos y productos:

7.4 INFORME INTERMEDIO 2

El contenido de este informe comprenderá la elaboración del análisis detallado de ingeniería: Cómputos métricos, Precios unitarios, Presupuesto, especificaciones técnicas. A tiempo de la

aprobación de este producto se cancelará el 10%, representando un pago acumulado de 60% del contrato. El documento deberá ser presentado a los 120 días calendario.

7.5 INFORME INTERMEDIO 3

Este informe deberá contener la Evaluación socioeconómica, Evaluación financiera privada y el Análisis de sensibilidad para la cancelación de 10% del contrato, una vez aprobado por parte del contratante. El plazo para la presentación de este documento es de 130 días.

7.6 DOCUMENTO TESA

A la presentación del documento final del Estudio TESA se cancelará el acumulado de 80% del monto de contrato. El documento deberá contener todos los aspectos establecidos en el Reglamento de Preinversión y los Términos de Referencia. El documento debe contener el Documento ambiental (EEIA) y las Conclusiones del TESA. El documento deberá ser presentado en un plazo de 140 días calendario.

7.7 INFORME FINAL

A la conclusión del plazo acordado por el Contrato (150 días calendario), se presentará un Informe Final que incluirá todos los estudios señalados, los cuales estarán sujetos a su revisión correspondiente y aprobación, lo que permitirá la edición del informe final definitivo en limpio.

El Informe Final comprende los siguientes documentos:

- Resumen Ejecutivo del Estudio.
- Estudio de Identificación
- Estudio TESA
 - Estudios de Ingeniería - Proyecto.
 - Evaluación Socioeconómica.
 - Evaluación Financiera.
 - Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Anexos.
 - Memorias de Cálculo y Estudios de Ingeniería.
 - Estudios topográficos.
 - Estudio hidrológico y diseños hidráulicos.
 - Estudio geológico y geotécnico.
 - Estudio de suelos y materiales
 - Diseños estructurales.
 - Inventario de obras de arte existentes.
 - Estudio de demanda y pronósticos
 - Ingeniería de tráfico.
 - Diseño geométrico del área de movimiento de aeronaves
 - Diseño del aeropuerto con todas su edificaciones e instalaciones
 - Diseño Obras complementarias.
 - Plan Maestro
 - Cómputos métricos generales y volúmenes de obra.
 - Análisis de precios unitarios.
 - Costo de mantenimiento y operación.
 - Presupuesto y Cronograma de Inversiones.
 - Costos de expropiaciones
 - Programa de Ejecución.
 - Y todos los estudios, documentos y anexos solicitados en los presentes Términos de Referencia.

Planos:

- Planos necesarios para la construcción
- Planos generales de Ingeniería.
- Planos de planta y perfil.

- Secciones transversales
- Planos estructurales de las obras.
- Todos los planos necesarios y solicitados en los presentes Términos de Referencia.

Todos los documentos, estudios, memorias de cálculo y planos contratados pertenecen al Viceministerio de Transporte del Ministerio de Obras Públicas Servicios y Vivienda. Dichos documentos deberán estar en formato digital y poder ser editables, además de las versiones originales impresas solicitadas.

ETAPA	INFORME	PLAZO DESDE ORDEN DE PROCEDER	PRODUCTOS	PORCENTAJE DE PAGO	PORCENTAJE DE PAGO ACUMULADO
ESTUDIO DE IDENTIFICACIÓN	Informe Inicial	20 días	- Diagnóstico de la situación actual aspectos demográficos, económicos, sociales, ambientales, institucionales y legales. - Definición de la situación "Sin Proyecto"	10%	10%
	Informe intermedio 1	40 días	- Estudio de mercado - Tamaño y localización del proyecto	10%	20%
	Doc. Estudio Identificación	60 días	- Análisis de ingeniería del proyecto - Ficha ambiental respectiva - Análisis de sensibilidad - Conclusiones del EI	15%	35%
ESTUDIO TESA	Informe intermedio 2	120 días	- Análisis detallado de ingeniería: Cómputos métricos, Precios unitarios, Presupuesto, especificaciones técnicas.	250%	60%
	Informe intermedio 3	150 días	- Evaluación socioeconómica, Evaluación financiera privada, Análisis de sensibilidad.	10%	70%
	Doc. TESA	1650 días	- Documento ambiental (EEIA) - Conclusiones del TESA	10%	80 %
	Informe Final	180 días	- Informe Ejecutivo - Informe Final de estudios de Consultoría	20%	100%

8. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO

A continuación se presenta el personal mínimo necesario, en función a las actividades a realizar. Se ha dividido el personal en dos tipos, el personal clave y el personal adicional.

8.1 PERSONAL CLAVE

El personal clave es el número de profesionales específico que se requiere para el estudio y el cual será evaluado a detalle.

Nro.	Profesional	Formación	Experiencia
1	GERENTE DE PROYECTO	Pregrado Profesional, ingeniero civil y/o arquitecto Post Grado Maestría y/o Diplomado en Vías de Comunicación y/o Transporte Aéreo. Con registro profesional.	Experiencia General Diez (10) años de experiencia general en instituciones públicas o privadas. Experiencia específica Al menos (4) años en el área de planificación, gerencia y supervisión de proyectos y estudios de infraestructuras de transporte.
2	ESPECIALISTA EN DISEÑO GEOMÉTRICO AEROPORTUARIO	Pregrado Profesional, ingeniero civil Con registro profesional.	Experiencia General Ocho (8) años de experiencia general en instituciones públicas o privadas como profesional en diseño de infraestructuras de transporte. Experiencia específica Al menos cuatro (4) años en el área de diseño y supervisión de construcción de área de movimientos de aeronaves en aeropuertos. (Pistas, calles de rodaje y plataformas), cálculo de longitud de pista, diseño de sistema de drenaje y señalización.
3	ESPECIALISTA EN DISEÑO DE PAVIMENTOS.	Pregrado Profesional, ingeniero civil Con registro profesional.	Experiencia General Ocho (8) años de experiencia general en instituciones públicas o privadas como profesional en diseño de pavimentos. Experiencia específica Al menos cuatro (4) años en el área de diseño y supervisión de construcción pavimentos flexibles y rígidos
4	ESPECIALISTA EN DISEÑO ARQUITECTÓNICO	Pregrado Profesional, Arquitecto Con registro profesional.	Experiencia General Ocho (8) años de experiencia general en instituciones públicas o privadas en el campo profesional de arquitectura. Experiencia específica Al menos cuatro (4) años en diseño arquitectónico de obras civiles y/o de edificaciones de transporte.

8.2 PERSONAL ADICIONAL

El personal adicional es el número de profesionales que deben participar en el estudio dentro de cada una de las actividades.

Nº	Cargo	Profesión	Experiencia General (Años)
1	PROFESIONAL EN INSTALACIONES SANITARIAS	Ingeniero Sanitario y/o Ingeniero Civil	5
2	PROFESIONAL EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS	Ingeniero Eléctrico	5
3	PROFESIONAL EN MEDIO AMBIENTE	Ingeniero Ambiental	5
4	PROFESIONAL EN ESTRUCTURAS CIVILES	Ingeniero Civil	5
5	PROFESIONAL EN ECONOMÍA DE MERCADO	Economista y/o Ingeniero Comercial	4
6	TÉCNICO EN ANÁLISIS OPERACIONAL AÉREO	Técnico en análisis operacional aéreo	3
7	TÉCNICO EN TOPOGRAFÍA	Técnico Topógrafo	3

Nº	Cargo	Profesión	Experiencia General (Años)
8	TÉCNICO EN LABORATORIO DE SUELOS	Técnico en laboratorio de suelos y/o materiales	3
9	PROFESIONAL EN ASPECTOS SOCIALES	Especialista social	5

9. PLAZO DE EJECUCIÓN

El estudio, en su integridad deberá ser concluido en un plazo no mayor a seis (6) meses calendario computados a partir de la emisión de la orden de proceder, la misma que será emitida por el VMT.

Dentro éste término, se considera la etapa de elaboración del Estudio de Identificación y el Estudio Integral Técnico Económico Social y Ambiental (TESA) y la elaboración del Plan Maestro Aeroportuario.

El CONSULTOR debe presentar en su propuesta un Cronograma GANTT, PERT y CPM indicando tiempos de cada actividad para cumplir con el desarrollo del Proyecto.

10. SUPERVISIÓN

La presente Consultoría contará con una Supervisión Técnica durante toda la elaboración del proyecto, designada por parte del CONTRATANTE.

El presente estudio será supervisado por el Viceministerio de Transportes, con la finalidad de evaluar la ejecución programada y el cumplimiento a los Términos de Referencia.

Responsables: El Viceministerio de Transportes determinará un responsable Coordinador de la supervisión del Estudio.

Reuniones: Se realizarán reuniones periódicas para evaluación del avance del estudio previamente coordinado con el Gerente del Proyecto. El CONSULTOR deberá levantar y redactar actas sobre todos los asuntos tratados en cada una de las reuniones.

PLAN DE ADQUISICIONES

País:	Bolivia
Beneficiario:	Viceministerio de Transportes (VMT)
Ejecutor:	VMT: Componentes I y II; BID: Componentes III a través de TSP/CBO
Breve descripción de los objetivos y componentes del proyecto:	La presente Cooperación Técnica (BO-T1204) tiene como objetivo apoyar la preparación del Programa de Infraestructura Aeroportuaria, Etapa I (BO-L1076), mediante servicios de consultoría para la complementación de los estudios Técnico, Económicos, Sociales y Ambientales (TESA) de los aeropuertos de Trinidad y Cobija; asesoramiento técnico; y actividades de coordinación y supervisión.
Fecha estimada de aprobación de la CT:	22-julio-2013
Fecha estimada para el último desembolso:	21-enero-2016
Dirección de la oficina ejecutora responsable:	TSP/CBO

No.	Descripción	Método de adquisición	Fuente de Financiamiento		Status	Comentarios
			BID	Contrapartida local		
1	Servicios de consultoría para la complementación de los estudios TESA de los aeropuertos de Trinidad y Cobija	SBCC	500.000	0.00	Pendiente	A ser contratado por el beneficiario
2	Apoyo a la supervisión de los estudios TESA, coordinación de la CT y del Programa BO L1076	CCIN	30.500	0.00	Pendiente	A ser contratado por el beneficiario
3	Auditoría externa	SBCC	2.500	0.00	Pendiente	A ser contratado por el beneficiario
4	Acompañamiento técnico a la CT y operación. Contratación de consultores especialistas	CCII o CCIN	50.000	0.00	Pendiente	A ser contratado por el BID

* Firmas Consultoras: **SBCC**: Selección Basada en la Calidad y el Costo; **SBC**: Selección Basada en la Calidad; **SBPF**: Selección Basada en Presupuesto Fijo; **SBMC**: Selección Basada en el Menor Costo; **SCC**: Selección Basada en las Calificaciones de los Consultores; **SD**: Selección Directa. Consultores Individuales: **CCIN**: Selección basada en la Comparación de Calificaciones Consultor Individual Nacional; **CCII**: Selección basada en la Comparación de Calificaciones Consultor Individual Internacional.