



Organización de Aviación Civil Internacional

Grupo Regional de Planificación y Ejecución CAR/SAM (GREPECAS)

**Decimoséptima Reunión del Grupo Regional de Planificación y Ejecución
CAR/SAM (GREPECAS/17)**

(Cochabamba, Estado Plurinacional de Bolivia, del 21 al 25 de julio de 2014)

GREPECAS/17 - NE/32

20/06/14

Cuestión 4 del

Orden del Día: Marco de desempeño para la planificación e implantación de la navegación aérea a nivel regional: Revisión de los programas y proyectos

CONSIDERACIONES SOBRE SUPERFICIES LIMITADORAS DE OBSTÁCULOS EN AERÓDROMOS LOCALIZADOS EN ZONAS MONTAÑOSAS (ANDINA Y SUB-ANDINA)

(Presentada por Estado Plurinacional de Bolivia)

RESUMEN

Para aeropuertos ubicados en zonas aledañas a la Cordillera de los Andes, la geografía ha impuesto condiciones naturales que limitan la total adecuación del espacio aéreo que los rodea, a las SARPS relacionadas con restricción y eliminación de obstáculos, establecidas en el capítulo 4 del Anexo 14 al Convenio de Aviación Civil Internacional.

En la presente Nota de Estudio, basados en la experiencia del Estado Plurinacional de Bolivia en proyectos de nuevos aeropuertos por limitaciones de obstáculos naturales, se propone que en el proyecto SAM AGA F1 se incluya el desarrollo de directrices que orienten a las Autoridades de Aviación Civil de la Región en la aceptación de Estudios de Evaluación de Seguridad Operacional y/o Estudios Aeronáuticos con miras a la certificación de aeródromos con no conformidades, donde las Superficies Limitadoras de Obstáculos (OLS) estén vulneradas por objetos naturales de grandes dimensiones.

1. Introducción

1.1 Los Estados de la Región han encontrado dificultades en el cumplimiento del compromiso de certificar los aeródromos dentro de sus territorios, debido a que muchos de los aeropuertos fueron construidos antes de que algunos requisitos incluidos en las SARPS de OACI tuvieran vigencia.

1.2 Sin embargo, para algunos aeropuertos ubicados en zonas aledañas a la Cordillera de los Andes desde su concepción, la geografía ha impuesto condiciones naturales que imposibilitan la total adecuación del espacio aéreo a las SARPS relacionados con restricción y eliminación de obstáculos, establecidas en el capítulo 4 del Anexo 14 al Convenio de Aviación Civil Internacional.

1.3 Es importante recordar que la Cordillera de Los Andes constituye una enorme masa montañosa que ocupa una superficie aproximada de 330 000 km², contornea la costa del océano Pacífico a lo largo de 7240 km y atraviesa Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador, Perú y parte de Venezuela. En el caso de Bolivia, casi el 60% de la población habita en las zonas denominadas “andina” y “sub-andina”, mismas que se caracterizan por presentar un terreno accidentado, salvo en la zona altiplánica consistente en un meseta formada entre dos cadenas montañosas (cordilleras occidental y oriental), ver Figura 1 en el **Apéndice A**.

2. **Discusión**

2.1 De acuerdo a la experiencia en Bolivia, las condiciones topográficas existentes en zonas montañosas, imposibilita identificar algún terreno que reúna las características necesarias en cuanto a relieve, y que además se encuentre a una distancia “aceptable” de la población que se desea atender. Asimismo, el costo que demandaría el movimiento de tierras (corte y excavación) a fin de condicionar el terreno para que se encuentre por debajo de las OLS, multiplica varias veces el presupuesto de construcción, haciendo inviable económicamente un proyecto de estas características.

2.2 Esta circunstancia es muy frecuente en Bolivia, existiendo varios casos en los que el relieve del terreno existente, imposibilita el cumplimiento de los requisitos establecidos mediante las OLS. A continuación se presentan dos casos a manera de ejemplos:

Experiencia en Proyecto de Nuevo Aeropuerto para Potosí (Fuente: CCT Aeropuertos), ver Figura 2 en Apéndice A.

2.3 En el año 2013, el consorcio CCT Aeropuertos (CEMOSA, CYPLA y TECNOAER) efectuó un Estudio de Selección de Emplazamiento para un nuevo Aeropuerto que vincule a la ciudad de Potosí con el transporte aéreo, debido a que el aeropuerto actualmente existente presenta varias restricciones debido en muchos casos a la topografía del sector donde se localiza.

2.4 A fin de identificar posibles emplazamientos de un nuevo aeropuerto, se identificaron y seleccionaron zonas, dentro de un área de hasta 70 Km a la redonda de la ciudad de Potosí, donde los terrenos presenten pendientes reducidas, en áreas de 800 m de ancho y 4.000 de largo con una dirección NE –SW. Así, se consideraron 5 alternativas denominadas:

- ALT 1: Localización actual (Cap. Rojas)
- ALT 2: Cerdas
- ALT 3: Rodero
- ALT 4: Chaquí
- ALT 5: Lequezana

2.5 En el Estudio, se aplicaron técnicas de selección multicriterio, ponderando distintos factores que afectan la factibilidad del proyecto de construcción de un nuevo aeropuerto. Uno de estos factores fue la evaluación vulneración a las OLS para cada caso, considerándose una pista 4D de aproximaciones instrumentales de no precisión.

2.6 En las Figuras 3 al 7 del **Apéndice A** se presentan la afectación a las OLS para las ALT del 1 al 5 respectivamente. En el caso de la alternativa 2 (Cerdas) el terreno montañoso impone incluso que deba considerarse una pista unidireccional.

2.7 Aún la mejor alternativa en cuanto a relieve ALT. 5 (Lequezana), presenta importantes vulneraciones a las OLS. Adicionalmente, esta alternativa se encuentra a 65 km de la ciudad de Potosí, y a tan solo 50 km de otro aeropuerto.

2.8 Como resultado del análisis multicriterio se seleccionó el emplazamiento del aeropuerto actual, determinándose más factible técnica y económicamente efectuar tareas de reconfiguración del terreno alrededor del aeródromo para reducir la elevación de los principales cerros que vulneran las OLS. A pesar de esto, aun existirán obstáculos en una proporción similar a la ALT. 2 (Lequezana).

Experiencia en Chimoré, ver Figura 8 en Apéndice A

2.9 En 2012, se inició el proyecto de estudio y construcción del aeropuerto “Dignidad” en la región denominada Chapare, con el fin de atender a la ciudad de Chimoré y a otras en las proximidades de esa zona. El estudio estuvo a cargo del Consorcio Constructor Chimoré y la Consultora CONNAL SRL.

2.10 Es importante manifestar que dicha región se encuentran en la zona de los llanos de Bolivia, por lo que no tendrían que existir los problemas de obstáculos naturales del caso de Potosí. Sin embargo, el estudio identificó que a pesar de que el proyecto se localiza en esta zona, aún la parte “final” de la cordillera afecta las OLS del aeródromo. Específicamente, la Superficie de Aproximación, en su tercera sección es perforada en casi 50 metros por un cerro ubicado a 8 kilómetros del umbral (ver Figura 9 en **Apéndice A**). La solución determinada fue considerar aproximación visual para el umbral afectado.

2.11 Los casos expuestos permiten evidenciar la incidencia en las OLS del relieve de terreno que existe en varios aeródromos localizados en la zona andina y sub-andina, tomando en cuenta toda el área de influencia de la Cordillera.

2.12 Si bien es posible efectuar Estudios Aeronáuticos (o Evaluaciones de Seguridad Operacional), debe quedar claramente establecido que la justificación para la aceptación de dichos estudios no solo incluye a aeropuertos construidos antes de las SARPS, sino también a aeródromos nuevos que se pretenda construir en la zona de influencia de cadenas montañosas, especialmente la Cordillera de los Andes.

2.13 Al respecto, es importante tomar en cuenta la dificultad para los Estados de desarrollar por cuenta propia y de forma individual, documentos que proporcionen criterios de aceptación de Estudio Aeronáuticos (o Evaluaciones de Seguridad Operacional) y que permitan certificar un aeródromo que tenga afectada las OLS debido a la presencia de obstáculos naturales.

3.1 La topografía montañosa característica de la zona andina (y sub-andina) no solo incide en que se deba emplazar un aeropuerto en una zona demasiado alejada de la ciudad a la cual se pretende atender, sino que en muchos casos imposibilita encontrar emplazamiento alguno donde no se vulneren las OLS, siendo necesario establecer lineamientos para la elaboración y aceptación de un Estudio Aeronáuticos (o Evaluación de Seguridad Operacional), dentro de niveles aceptables de seguridad operacional. Dichos lineamientos deben orientar a los Estados en el proceso de certificar aeródromos en zonas montañosas donde se vulneren las OLS. Para este fin, el proyecto SAM AGA F1 podría considerar el desarrollo del material de guía y orientación a los Estados, sobre esa temática.

4. Acción por el GREPECAS

4.1 Se invita al GREPECAS a,

- a) tomar nota de lo expuesto en la presente Nota de Estudio;
- b) establecer las acciones necesarias para que se incluya en las actividades del Proyecto SAM AGA F1, el desarrollo de directrices para la Evaluación de la Seguridad Operacional en aeródromos en zonas montañosas, en los cuales el relieve del terreno perfora las Superficies Limitadoras de Obstáculos, generando no conformidades por obstáculos naturales; donde se definan el contenido mínimo y los criterios cualitativos y cuantitativos de aceptabilidad de Estudios Aeronáuticos (o Evaluaciones de Seguridad Operacional), a fin de que los Estados puedan certificar aeródromos emplazados en zonas montañosas donde se vulneren las OLS;
- c) considerar la realización de un estudio piloto en algún aeropuerto afectado por obstáculos naturales, a cargo de un equipo internacional de especialistas AGA y PANS-OPS, cuyos resultados constituyan la base para el desarrollo de documentos de guía y orientación a los Estados;
- d) incluir otras acciones que se consideren pertinentes.

APÉNDICE A

Figura 1.- Perfil del Relieve de Bolivia

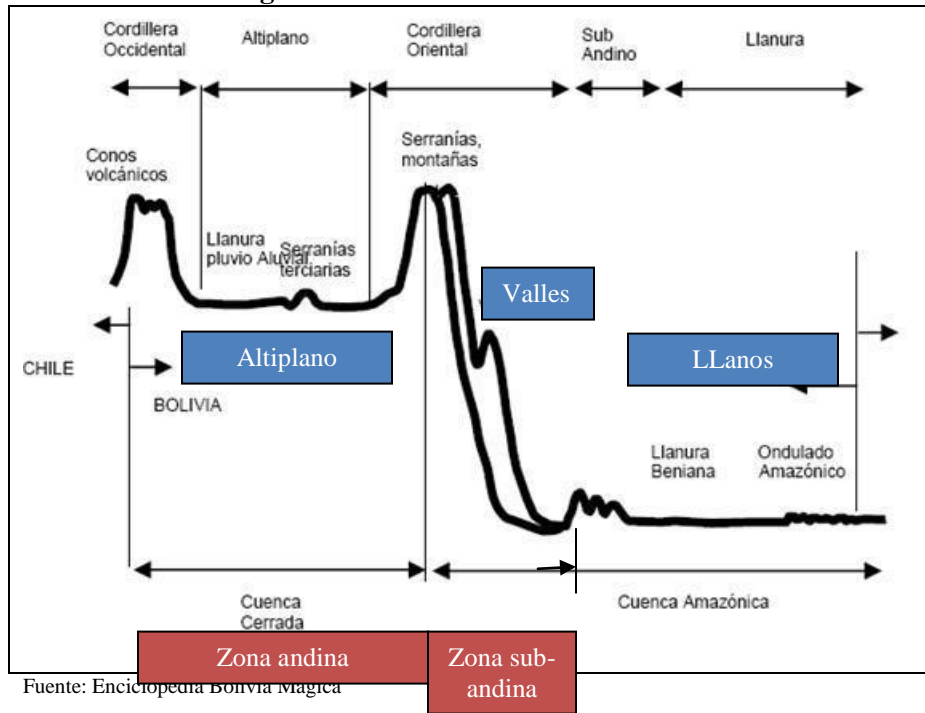


Figura 2.- Ubicación Potosí

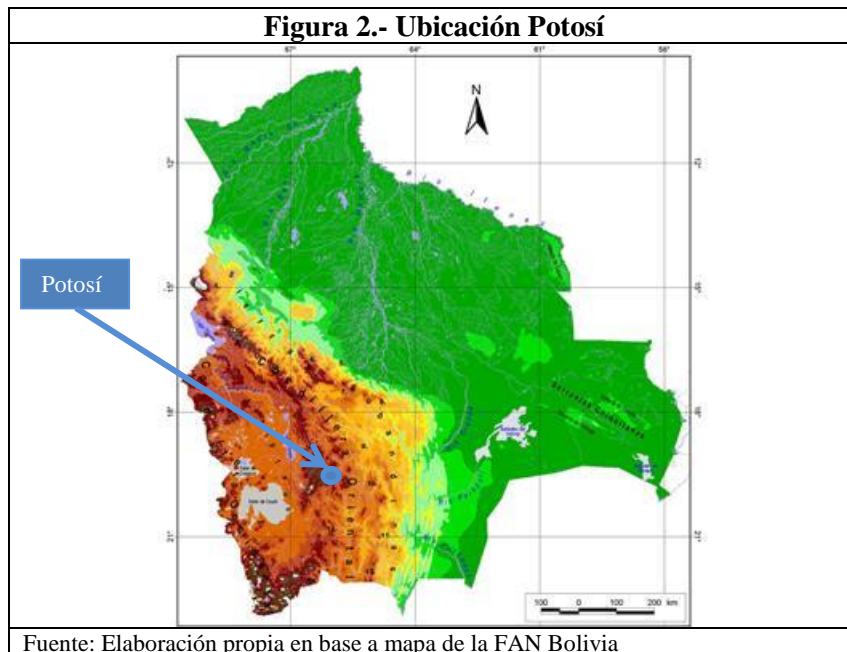
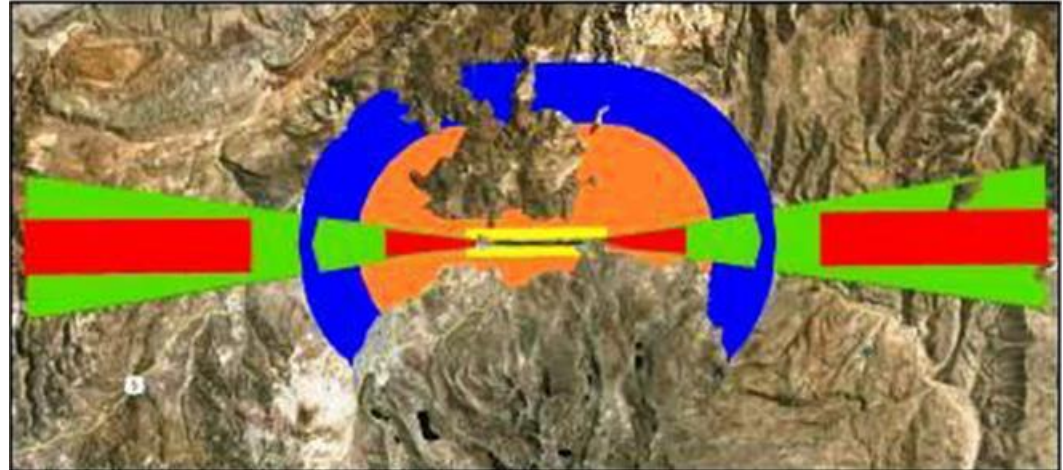


Figura 3.- Afectación a las OLS Alternativa1: Actual



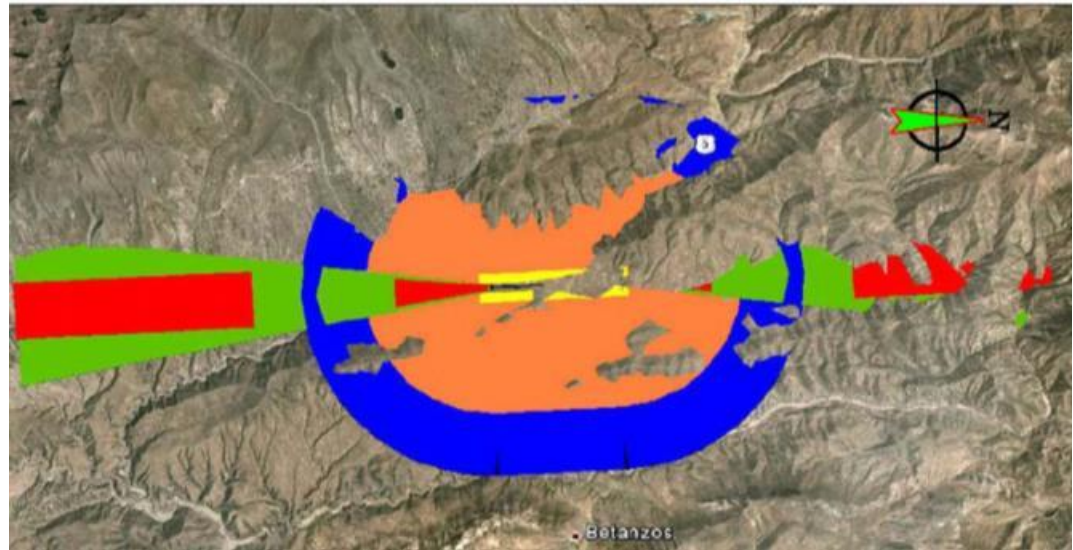
Fuente: INFORME: SELECCION DE ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE POTOSI – Gobierno Autónomo departamental de Potosí - Consultora CCT Aeropuertos.

Figura 4.- Afectación a la Superficie de Aproximación Alternativa 2: Cerdas



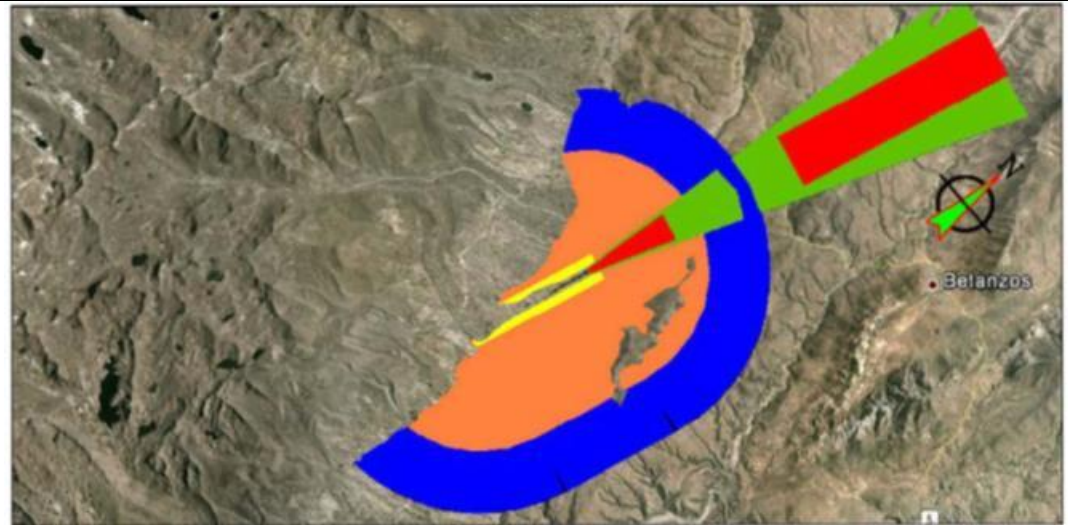
Fuente: INFORME: SELECCION DE ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE POTOSI – Gobierno Autónomo departamental de Potosí - Consultora CCT Aeropuertos.

Figura 5.- Afectación a las OLS Alternativa 3: Rodero



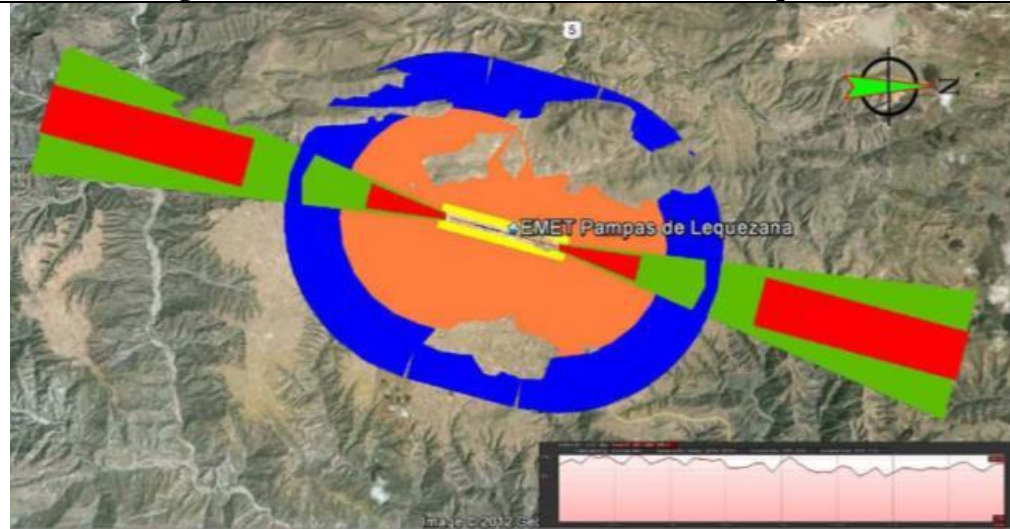
Fuente: INFORME: SELECCION DE ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE POTOSI – Gobierno Autónomo departamental de Potosí - Consultora CCT Aeropuertos.

Figura 6.- Afectación a las OLS Alternativa 4: Chaquí



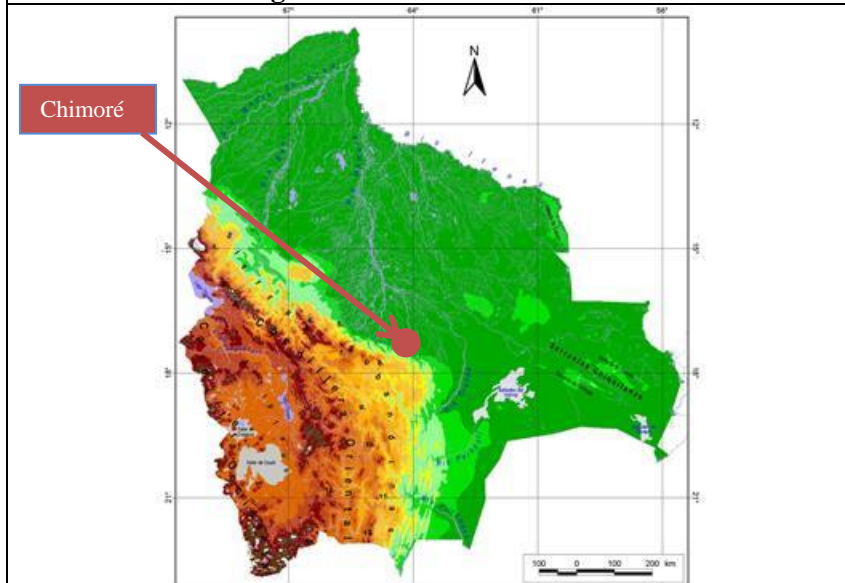
Fuente: INFORME: SELECCION DE ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE POTOSI – Gobierno Autónomo departamental de Potosí - Consultora CCT Aeropuertos.

Figura 7.- Afectación a las OLS Alternativa 5: Lequezana



Fuente: INFORME: SELECCION DE ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO AEROPUERTO INTERNACIONAL DE POTOSI – Gobierno Autónomo departamental de Potosí - Consultora CCT Aeropuertos.

Figura 8.- Ubicación Chimoré



Fuente: Elaboración propia en base a mapa de la FAN Bolivia

