Plan Maestro Del Aeropuerto De Sogamoso. Un Aeropuerto Regional Con Visión Mundial

Carlos Fernando Castillo Beltrán

Universidad Militar Nueva Granada

Facultad Ciencias Económicas

Especialización Administración Aeronáutica Aeroespacial

Bogotá D.C. 2018

Tabla de contenido

Tabla de contenido 2
Resumen 3
Abstract 5
Plan Maestro Del Aeropuerto de Sogamoso. Un Aeropuerto Regional Con Visión Mundial 6
Planteamiento Del Problema 7
Pregunta De Investigación 8
Objetivos 8
Objetivo general 8
Objetivos específicos 8
Marco Teórico 9
Unidad administrativa especial de aeronáutica civil (UAEAC) 9
Organización de aviación civil internacional (OACI) 11
International Air Transport Association (IATA) 12
Airports Council International (ACI) 14
Normatividad Nacional e Internacional Como Aporte al Plan Maestro de Aeropuerto 16
Estado actual de infraestructura Aeropuerto Sogamoso 18
Lado tierra 18
Lado aire 19
Características Aeropuerto 21
Criterios técnicos de organizaciones aeronáuticas sobre infraestructura aeroportuaria 22
UAEAC 22
IATA 26
Airport Development Reference Manual 27
ACI 29
Ventajas técnicas de organizaciones nacionales e internacionales 30
Conclusiones 32
Recomendaciones 34
Referencias 36
Anexo 1 38
Anexo 2 40

Lista de tablas

Tabla 1 Umbral de pista 21

Tabla 2 Elaboración plan maestro del Aeropuerto 24

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Edificación actual Aeropuerto de Sogamoso 19

Ilustración 2 Señales de designación de pista, eje y umbral. 20

Ilustración 3 Cabecera de Pista 21

Resumen

El desarrollo en infraestructura propuesto por el Estado colombiano en los últimos años, ha impactado los actores de la industria aeronáutica. El Aeropuerto Alberto Lleras Camargo de la ciudad de Sogamoso ha recibido las miradas de entidades gubernamentales y de la Alcaldía Municipal para impulsar el funcionamiento de esta terminal que no cuenta con un Plan Maestro que garantice el servicio aéreo al Departamento de Boyacá. Situación que motiva este documento en presentar un análisis sobre como la normatividad y requerimientos nacionales e internacionales, dan a conocer la importancia del Plan Maestro Del Aeropuerto. Existen organizaciones que brindan criterios técnicos para el diseño, desarrollo y operación aeroportuaria, concluyendo que un Aeropuerto competitivo es *buen negocio*.

Palabra clave: Plan maestro, Infraestructura aeronáutica, ADRM, Diseño Aeropuerto, Operación aeroportuaria.

Abstract

The development in infrastructure proposed by the Colombian State in recent years has impacted the actors of the aeronautical industry. The Alberto Lleras Camargo Airport of the city of Sogamoso has received the views of government entities and the Mayor Municipal to promote the operation of this terminal which does not have a Master Plan, which guarantees air service to the department of Boyacá. Situation that motivates this document in presenting an analysis on how the regulations and national and international requirements, they make known the importance of the Airport Master Plan. There are organizations that provide technical criteria for airport design, development and operation, concluding that a competitive airport is *good business.*

Keyword: Master plan, Aeronautical infrastructure, ADRM, Airport design, Airport operation

Plan Maestro Del Aeropuerto de Sogamoso. Un Aeropuerto Regional Con Visión Mundial

Colombia actualmente impulsa la infraestructura aeroportuaria y es referente en servicios prestados a los pasajeros que realizan conexiones, tránsitos y cabotajes en la mayoría de nuestros Aeropuertos. La Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC) quiere ampliar el portafolio de servicios a los pasajeros tanto nacionales como extranjeros en ofrecer aeropuertos que permitan optimizar el desplazamiento brindando servicios tales como: turísticos, comerciales, empresariales entre otros, mediante la intervención de aeropuertos regionales. El Alberto Lleras Camargo es una instalación aérea regional, que está a punto de ofrecer nuevamente operaciones desde y hacia el interior del país; desde y hacia otras regiones. Actualmente hay el recurso económico para modernizarlo, pero no cuenta con un Plan Maestro de Aeropuerto, el cual, es una directriz para planificar los objetivos comerciales y estratégicos que se deseen.

Si se comprenden las ventajas que da el Plan Maestro existiría una reducción económica que pueden ser aprovechada en generar nuevos sistemas operacionales con mayor tecnología, seguridad y versatilidad. Las normas en diseño son el pilar para materializar esta idea y se planean las visiones de organizaciones internacionales como la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), que a través de sus métodos recomendados ofrecen que los aeropuertos tengan medios y recursos suficientes para ser garantes en seguridad. De igual modo, International Air Transport Association (IATA) junto con Airports Council International (ACI) sustentan que un aeropuerto no puedo olvidar que su “esencia” son las aerolíneas y conjuntamente deben realizar la proyección del aeropuerto.

La normativa en infraestructura aeroportuaria no solamente se analiza desde los Reglamentos Aeronáuticos Colombianos (RAC), sino que, con la ayuda de organizaciones y sectores internacionales especializados en la materia, contribuyen con criterios técnicos para hacer de este Aeropuerto regional uno con visión mundial.

Planteamiento Del Problema

El Departamento de Boyacá tiene la necesidad de operar un Aeropuerto, intensión manifestada desde hace muchos años, con el propósito de brindar una oferta adicional de conectividad para sus habitantes. La materialización de este proyecto ha estado en la intención de muchos gobernadores, alcaldes, directores de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC), entre otros, que comparten la idea de impulsar el transporte aéreo para la región.

Sogamoso actualmente cuenta con un recurso asignado para la modernización de su Aeropuerto, llamado Alberto Lleras Camargo. Esta terminal aérea ha satisfecho necesidades de transporte en consecuencia de paros, problemas viales y emergencias; pero una vez solucionados, vuelve hacer una instalación olvidada y por ende vulnerable ante las condiciones meteorológicas (lluvia y sol) que generan en la infraestructura deterioro, por lo tanto, hay la necesidad de realizar mejoras. El recurso económico es aportado entre la UAEAC y el municipio, con el propósito de estabilizar la infraestructura aeroportuaria e impulsar su operación. Haciendo realidad el sueño de muchos boyacenses (contar con el medio aéreo más cerca de sus hogares y atrayendo nuevos beneficios a su región) (Pava, 2017).

Existe la necesidad de contar con un Plan que sea la directriz para modernizar esta terminal aérea. En la aviación toda actividad que sea destinadas como objeto final interaccionar con una aeronave se encuentra reglamentada; por lo tanto, se busca que el proyecto cumpla con los

requerimientos, la normatividad y ley. Un Plan Maestro de Aeropuerto, es necesario y gracias a él, se puede obtener un presupuesto total detallado (Moreno, 2010). Hoy día no existe.

Se plantea aportar un análisis sobre las condiciones de infraestructura actual de la terminal, la normatividad tanto nacional e internacional sobre infraestructura aeroportuaria; con el propósito de ser un modelo aplicado a la futura obra de modernización y puesta en marcha de la operación del Aeropuerto.

Pregunta De Investigación.

¿La infraestructura actual del Aeropuerto Alberto Lleras Camargo de Sogamoso, cumple con los estándares estipulados por la UAEAC, OACI, IATA y ACI?

Objetivos

Objetivo general

Analizar la normatividad nacional e internacional en infraestructura aeroportuaria para la elaboración del Plan Maestro y su apoyo en la operación área del Aeropuerto Alberto Lleras Camargo.

Objetivos específicos

- Analizar el estado actual de infraestructura del Aeropuerto, lado tierra y lado aire.
- Profundizar sobre los criterios técnicos emitidos por parte de las organizaciones UAEAC, OACI, IATA, y ACI sobre infraestructura aeroportuaria.
- Determinar los criterios técnicos que deben considerarse para el Aeropuerto y evidenciar las ventajas de los parámetros por parte de OACI, IATA y ACI para operar la terminal aérea.

Marco Teórico

La modernización de un Aeropuerto tanto a nivel nacional como internacional, se basan en modelos estadísticos, de proyección, operacionales, entre otros, cuyo objetivo es ofrecer variedad a través de infraestructura eficiente, brindando servicios con calidad. La base para tener éxito nace en los estudios previos a su construcción o en este caso a una modernización. Por lo anterior, la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC), Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), International Air Transport Association (IATA) y Airports Council International (ACI), dan recomendaciones desde diferentes perspectivas, con el propósito de que los aeropuertos cumplan con las necesidades técnicas y de los usuarios.

El Aeropuerto de Sogamoso, es el único en la región de Boyacá con capacidad operacional para aerolíneas regionales como Easyfly. Hacia el año de 1991 Aires, hoy día Latam volaba a este destino proveniente del Aeropuerto El Dorado (Bogotá) en una aeronave F-27 con capacidad para 38 pasajeros. Boyacá es centro de distribución para centros urbanos como Yopal y Bucaramanga principalmente (Mintransporte, 2015).

El mayor operador aéreo de esta terminal fue Aerotaca con aeronaves Twin Otter-300, conectando Sogamoso con Bucaramanga en una frecuencia de tres vuelos al día dada la demanda hasta el año 2005 (Mintransporte, 2015).

Unidad administrativa especial de aeronáutica civil (UAEAC)

La UAEAC en el Foro Sector Aéreo 2030 – Abril 2018 (Aerocivil, 2018), reconoce la importancia de fortalecer la infraestructura aeronáutica nacional y lo plantea desde aeropuertos troncales y regionales; reconociendo en este último, un avance en satisfacer las necesidades de conectividad, gracias al apoyo con gobernaciones y alcaldías.

La UAEAC realizó un convenio interadministrativo con radicado 17001207-H3 del 18 de Agosto de 2017, con el municipio de Sogamoso, en donde UAEAC se compromete en aportar un dinero para “Aunar esfuerzos técnicos, administrativos, jurídicos y financieros que fortalezcan y contribuyan a la realización de los estudios, diseños y construcción de obras para modernizar el Aeropuerto Alberto Lleras Camargo del Municipio de Sogamoso (Departamento de Boyacá)”, siendo este, uno de los avances más importantes para impulsar la modernización y poner en operación esta terminal área, que tiene la necesidad de mejorar su conectividad con el interior del país y con otras regiones por vía aérea (Benavides, Abril 2018).

En Mayo de 2018 el Municipio a través de la plataforma de la Agencia Colombia Compra Eficiente (SECOP I), publicó la licitación cuyo objeto es la interventoría técnica, administrativa y financiera para la ejecución del proyecto, con base a los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia (RAC) (SECOP I, 2018).

El Plan de Navegación Aérea de Colombia (PNA COL), observa un aumento en la cantidad de vuelos anuales y para el 2020 los vuelos domésticos ascienden a 600.000 (Jiménez, 2018). La anterior proyección es exponencial, por lo que el PNA COL es importante en el desarrollo de la infraestructura. Dicha proyección debe responder adecuadamente al crecimiento esperado y minimizar el impacto ambiental de la actividad (área y en tierra) (Jiménez, 2018). Lo anterior es lo visualizado por parte de la autoridad aeronáutica, la cual, gestiona, administra, reglamenta y vela por toda la actividad aérea civil en Colombia. Desde el ámbito de aeropuertos, la UAEAC se hace presente desde la regulación para el diseño, permisos de operación, pistas, servicios aeroportuarios y limitaciones de obstáculos, encontrándose en el (RAC) Parte 14.

Organización de aviación civil internacional (OACI)

Esta organización brinda métodos recomendados para la ejecución de diferentes actividades que hagan parte e intervengan en la aviación civil internacional. Colombia mediante la Ley 12 de 1947 ratificó el Convenio de Chicago, comprometiéndose en gestionar, mantener y velar por la seguridad aérea civil. La OACI menciona en sus diferentes anexos, criterios a tener presente y son de carácter internacional con el propósito de armonizar la aviación en un solo lenguaje. El Anexo 14 denominado Aeródromos, está compuesto por dos volúmenes, en el primer volumen titulado *Diseño y operaciones de aeródromos* y el segundo *Helipuertos.* (OACI, 2013).

Para la terminal área de Sogamoso este anexo aporta criterios de importancia y de los cuales se pueden considerar para cumplir con los requerimientos internacionales, con base a los siguientes ámbitos:

- Generalidades <Certificación de aeródromos>.
- Identificar los datos del aeródromo <Temperatura, pendiente pista>.
- Características físicas <Lado aire>.
- Restricción y eliminación de obstáculos.
- Ayudas para la navegación.

El documento 9184 *Manual de planificación de aeropuertos* proporciona orientaciones a la planificación de la utilización de los terrenos que se encuentran cerca de un Aeropuerto y de los aspectos ambientales, que son criterios de gran consideración cuando se relacionan con la construcción y las actividades aeronáuticas (OACI, 2002).

Con base a la documentación sobre las recomendaciones para el diseño, pautas y condiciones operacionales, existe un documento adicional que da a conocer criterios sobre los

servicios de aeropuertos y es el documento 9137 (OACI, 2015), así mismo el documento 9157 *Manual de diseño de aeródromos* es más detallado sobre condiciones y características relacionadas con el diseño de pistas, resistencia de pavimentos entre otros (OACI, 2006).

International Air Transport Association (IATA)

Como asociación del transporte aéreo internacional la IATA brinda un enfoque de planificación, servicios, facilitación y desarrollo que le permitan tanto a los clientes de las aerolíneas como otros usuarios, tener una experiencia de seguridad, flexibilidad y asequibilidad a los diferentes servicios que pueda ofrecer un Aeropuerto. Esto se logra cuando se tiene un dialogo importante con autoridades aeroportuarias, aerolíneas, consultores de diseño y operadores, que brinde desde un principio un plan de desarrollo con el objetivo de lograr esta optimización (IATA, 2018).

La IATA menciona que el Plan Maestro (PM) permite una mejor distribución y coordinación de instalaciones a mediano y largo plazo, con el propósito de beneficiar a todas las zonas que hacen parte del Aeropuerto, entre las cuales se encuentra (zona de operaciones, conexión al sistema de transporte terrestre y la edificación aeroportuaria) (IATA, 2018).

Para la IATA el éxito de un PM se encuentra en la relación comercial y la estrategia común que exista entre aerolíneas y Aeropuerto, una vez que sea determinado el PM el desarrollo de la infraestructura aeroportuaria, debe iniciarse por fases, tener un crecimiento modular e incremental que vaya de acuerdo con las previsiones de tráfico, cumpliendo con las necesidades de las partes y otros grupos interesados en la operación aeroportuaria (IATA, 2018).

De igual manera para la asociación es importante validar la estrategia y brindar un apoyo a los diferentes actores que intervienen en el desarrollo aeroportuario, con el objetivo de determinar la asequibilidad del plan en términos de costos, beneficios y el impacto en los cargos

aeroportuarios. Lo anterior se logra mediante el *Programa de gasto de capital continuo de 10 años* (CAPEX) (IATA, 2018).

La validación por parte de la IATA a los diferentes actores del desarrollo aeroportuario se basa en los siguientes aspectos:

- Programa de trabajo: son reuniones realizadas por la IATA a través de su comité financiero con el propósito de establecer prioridades con base a los requerimientos presentados por la dirección del Aeropuerto y de sus aerolíneas miembros (IATA, 2018).
- Comité: es un comité consultivo aeroportuario (ACC por sus siglas en inglés) que a través de reuniones facilitan un compromiso consultivo con los interesados y socios comerciales en proyectos de desarrollo aeroportuario, brindando objetividad desde los criterios por parte de autoridades aeroportuarias, planificadores de aeropuertos y aerolíneas, entre otros (IATA, 2018).
- Misiones técnicas: la IATA ofrece este servicio a las aerolíneas que desean conocer parámetros exactos, circunstancias e impacto potencial del proyecto aeroportuario y examinar datos exactos en un Aeropuerto (de acuerdo a la solicitud presentada) (IATA, 2018).
- Revisiones: La IATA trabaja con socios estratégicos (aerolíneas) que presentan puntos de mejoras técnicas a aeropuertos a nivel mundial, con el objetivo de brindar recomendaciones en capacidad y experiencia del cliente en los aeropuertos, basándose en los estándares de calidad internacionales (IATA, 2018).
- Material de referencia: Este material da orientación para el diseño de aeropuertos con base a las necesidades de los usuarios, la IATA brinda una orientación sobre la variedad de aspectos de desarrollo y planificación aeroportuaria, la cual, será analizada en el

desarrollo de este trabajo. Dicho documento es el *Aiport development reference manual* (ADRM siglas en inglés) (IATA, 2018).

Este ADRM es un libro que ha sido rediseñado por completo con la colaboración del ACI y los principales interesados en la aviación. Cuenta con nuevas características, actualmente está disponible la versión Decima del año 2014. Este manual es de gran apoyo para planificadores de aeropuertos, arquitectos, ingenieros, planificadores de seguridad aeroportuaria, autoridades entre otros, que buscan puntos de vista y parámetros de expertos en la materia. El Manual ofrece campos desde:

- Planificación de aeropuertos.
- Planificación de terminales.
- Planificación de capacidad.
- Diseño de plataforma.

Airports Council International (ACI)

Es una organización que representa los intereses de los operadores de los aeropuertos a nivel mundial. El ACI ejerce esta representación a partir de regiones, para el caso de América Latina y el Caribe, hace presencia a través de la región llamada ACI-LAC. Actualmente cuenta con 65 miembros de los cuales operan en más de 270 aeropuertos en 34 países de la región ACI-LAC (ACI, 2018).

El ACI tiene varios objetivos desde diferentes aspectos tales como: Mantener la industria segura, viable y responsable; promover la aviación entre gobiernos, actores relacionados con la industria y organizaciones internacionales y nacionales; influencia en estándares con base a los criterios estipulados por los miembros aeroportuarios; impulsar la aviación a través de la

conciencia pública con impacto económico y social; brindar liderazgo en operaciones y gestión aeroportuaria a partir de estándares técnicos globales y practicas recomendadas; siendo este último como el más relevante para este trabajo (ACI, 2018).

Colombia actualmente hace parte de este concejo por medio de 4 concesiones aeroportuarias las cuales son (ACI/Members, 2018):

- Opain S.A.
- Aeropuertos del Oriente S.A.
- Sociedad Aeroportuaria de la Costa S.A.
- Grupo Aeroportuario del Caribe S.A.

Desde la parte administrativa el concejo trabaja a través de comités, que velan por alcanzar los objetivos de la institución, para el caso de seguridad aeroportuaria se vincula con el *Comité de seguridad de ACI-LAC* cuya estructura administrativa se encuentra en la Guía de comités de ACI-LAC. Dicho comité ha publicado recientemente la guía para el mantenimiento de pistas de acuerdo con el Anexo 14 de la OACI (ACI, 2018). Esta guía proporciona toda la información técnica para que los aeropuertos de la región de ACI-LAC puedan realizar a través de “mejores prácticas” un mantenimiento óptimo en sus pistas y aumentar los niveles de seguridad en las mismas. Brinda de igual manera soluciones para evitar las Runway Excursions “Excursión de pista” (RE) que son muy comunes, adicional la guía, esta referenciada por parte de la IATA, Flight Safety Foundation y Federal Aviation Administration (FAA por sus siglas en ingles) (ACI, 2018).

Normatividad Nacional e Internacional Como Aporte al Plan Maestro de Aeropuerto

Sobre infraestructura aeronáutica hay información llamativa y fundamental acerca de diseño, construcción y operación de terminales áreas. En Colombia tal como se indica en el marco teórico, la UAEAC es la que reglamenta todos los criterios a tener en cuenta para hacer operar una terminal aérea y brindar por medio de estos reglamentos una garantía a usuarios, haciendo la aviación más segura y eficiente. Colombia está interesada en convertirse en un referente internacional sobre la materia, es decir, ser ejemplo de otros países con innovación, calidad de servicios en terminales y competitividad.

La normatividad sobre infraestructura nace desde el gobierno y es transmitida a las entidades gubernamentales, las cuales se basan en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) que durante el periodo del 2010-2018, impulsó el mejoramiento del modo de transporte en nuestro país. El gobierno ha destinado los recursos económicos y con las entidades gubernamentales impulsa la renovación y el mejoramiento de la infraestructura nacional. Se resalta las inversiones en infraestructura aeronáutica realizadas al Aeropuerto internacional El Dorado, terminal que actualmente es reconocida por su calidad y servicios ofrecidos tanto a los usuarios como a aerolíneas.

La licitación es uno de los procesos de contratación que existe en Colombia para dar inicio a las obras, el cual está vigilado y reglamentado para salvaguardar el recurso económico nacional. La región de Boyacá tiene la necesidad de conectarse con otras regiones del país y es el deseo de Sogamoso ser el pionero en brindar a sus habitantes un servicio de transporte aéreo con calidad (Benavides, Abril 2018). Por eso se menciona el convenio interadministrativo con radicado 17001207-H3, el cual es un documento público y da a conocer los parámetros para cumplir con la satisfacción de modernización.

La UAEAC es la entidad que aprueba los diseños, analiza los impactos sobre frecuencia (rutas de aerolíneas) y operación de la futura terminal. Por lo tanto, se deben cumplir con la presentación de informes en el tiempo estipulado en el acto interadministrativo. Una vez cumplido con este tipo de procedimiento, se da inicio a la normatividad técnica de la infraestructura aeroportuaria.

La dirección de infraestructura de la UAEAC es la que aprueba el PM y evalúa si este satisface con las necesidades que requiere tanto la terminal, el municipio y la región. Esa aprobación es realizada por medio de un Certificado de Operación de Aeropuerto, el cual, se otorga cuando la terminal cumpla con los estándares tales como: servicios aeroportuarios mínimos, navegación aeronáutica con base a los lineamientos del PNA COL y las condiciones técnicas de la edificación. La solicitud para este certificado es por parte del operador aeroportuario.

La OACI presenta su normatividad sobre infraestructura a través del anexo 14 (OACI, 2013), brinda las condiciones, lineamientos y políticas que los constructores deben seguir para construir una terminal área. Este anexo lo que busca es estandarizar la aviación en un solo lenguaje. Pero la construcción no solamente debe ser considerada por las necesidades de unos pocos, debe estar de la mano con las aerolíneas, las cuales son el “alma” de un Aeropuerto. Lo anterior lo menciona la IATA como asociación de ellas y resaltar el interés en operar desde un Aeropuerto eficiente. La IATA argumenta que el PM es lo que debe estar determinado primeramente para lograr el éxito tanto financiero y operacional de cualquier terminal.

Así mismo la IATA a través de su manual ADRM ofrece criterios técnicos sobre el análisis de la demanda de pasajeros, los recursos financieros y qué servicio va ofrecer. En este manual igualmente en su *Capítulo C* menciona los aspectos sobre el PM indicando que este debe estar en

actualización cada 5 años, teniendo en cuenta el incremento operacional y los criterios de las aerolíneas.

Estado actual de infraestructura Aeropuerto Sogamoso

Desde el contexto operacional aeroportuario se conocen dos zonas principales, *Lado Tierra*, lugar donde el usuario realiza el desplazamiento y debe seguir unos parámetros de seguridad industrial. Sitios comunes (accesos vehiculares al Aeropuerto, counter´s, salas de espera, restaurantes, entre otros). *Lado Aire*, esta zona es la denomina estéril, debido a que es el lugar donde se encuentran las aeronaves, donde las mismas realizan sus maniobras y ponen en funcionamiento sus motores y demás sistemas. Es un área restringida y está controlada por el sistema SMS (Safety Management System) – Seguridad Operacional-, el cual busca garantizar la vida humana a través de la identificación de peligros y mitigación de riesgos, impulsando la seguridad. Ejemplo de lugares lado aire (Pistas, plataforma, puentes de abordaje, estacionamiento de aeronaves, bandas de equipajes, entre otros) (Lopez, 2018).

Con base al convenio interadministrativo y a la visita realizada al Aeropuerto, el estado actual de infraestructura se encuentra de la siguiente manera (Pava, 2017):

Lado tierra

Se evidencia asentamiento en la edificación, fractura en la placa posterior, las fachadas se encuentran en buen estado, pero la edificación carece de mantenimiento. Como se observa en la Ilustración 1, llamada Edificación actual Aeropuerto de Sogamoso.

Ilustración 1**Edificación actual Aeropuerto de Sogamoso**

Fuente: Propia.

El Aeropuerto cuenta con espacio para 4 aerolíneas, baños públicos y zona comercial, hay espacio para entrega de equipajes, salida de pasajeros, pero no cumple con norma de accesibilidad (Pava, 2017).

En el segundo piso de la edificación se encuentran las oficinas administrativas, con baños públicos de forma mixta, no cuenta con red contra incendios. Existe una bodega, estación del IDEAM, portería, planta eléctrica y zona de parqueo.

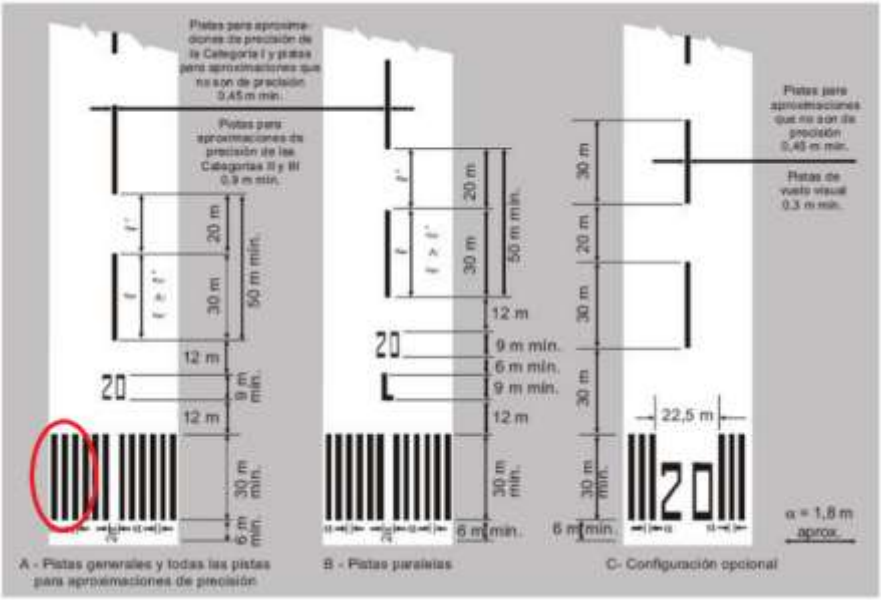
Lado aire

La torre de control presenta un hundimiento constante hacia la terminal aérea y no cuenta con red contra incendios. Con base al documento interadministrativo 17001207-H3, indica que la torre de control tiene una altura aproximada de 10 metros, cuenta con baño mixto, brinda una vista panorámica apta para visualizar las dos cabeceras de pista, hay equipos para control de aeronavegación, pero requieren de mantenimiento y complementación (modernización), la vidriería se encuentra en óptimo estado.

La pista tuvo una intervención de obra en el año 2015-2016 a través de un contrato celebrado entre el Ministerio de transporte y la UAEAC por un valor de $2.600 millones de pesos, donde se realizaron adecuaciones en las zonas aledañas, la rehabilitación de la estructura de pavimento y se aplicó una sobrecapa de asfalto en toda la superficie de la pista. Según el artículo, indicaba que los trabajos tomarían 180 días de ejecución (Ministerio de Transporte, 2015).

Señalización de faja (término utilizado por la UAEAC, referente a una señal visual. Es un rectángulo pintado de blanco que se encuentra en la cabecera de las pistas, es utilizada para indicar el ancho de misma a los pilotos que realizan aproximación) En la Ilustración 2 Señales de designación de pista, eje y umbral, se observa la faja mediante un círculo rojo.

Ilustración 2 **Señales de designación de pista, eje y umbral.**



Fuente: UAEAC, Anexo 14, Pagina 73.

Actualmente la pista del Aeropuerto Alberto Lleras Camargo tiene 4 fajas, como se observa en la Ilustración 3 Cabecera de Pista.

Ilustración 3 **Cabecera de Pista**

Fuente: Toma aérea.

Pero con base al RAC parte 14, página 74, por su ancho de 24 metros, debería tener 6 fajas (UAEAC, 2007). Tal como se observa en la Tabla 1 Umbral de pista.

Tabla 1 **Umbral de pista**

Anchura de la pista	Número de fajas
18 m	4
23 m	6
30 m	8
45 m	12
60 m	16

Fuente: UAEAC, RAC 14, Pagina 74.

Características Aeropuerto

La terminal actualmente se encuentre sin uso. La infraestructura del Aeropuerto de acuerdo a los datos suministrados por la UAEAC y Ministerio de Transporte, cuenta con: Numero de pistas = 1; Longitud de pista = 1881 metros y Ancho de pista = 24 metros; Elevacion = 2498

Metros sobre el nivel del mar (msnm) en indicación magnética 23 grados derecha y elevación de 2483,95 msnm en 05 grados izquierda; Frecuencia torre de control = 118.35 Mega Hertz (MHz) y Resistencia pavimento 18/F/D/Y/T (Mintransporte, 2015) (Aerocivil, 2018).

El interventor presentó los avances preliminares al proyecto de modernización de la terminal. Como aspecto general se encuentra el análisis de insumos necesarios para realizar las intervenciones de obras a la edificación y torre de control; estudio topográfico con el objetivo de obtener los planos del proyecto y establecer las limitaciones del mismo; estudio de suelos determinar el asentamiento de la nueva terminal, zona de parqueadero, vías de acceso y urbanismo; estudio ambiental dando a conocer todo el programa sobre el impacto tanto a los seres humanos como al medio ambiente; presentar los diseños sobre el esquema de la edificación el cual debe ser aprobado por la UAEAC.; cálculos estructurales, calculo hidrosanitario, entre otros (Benavides, Abril 2018).

Criterios técnicos de organizaciones aeronáuticas sobre infraestructura aeroportuaria UAEAC

La UAEAC mediante el RAC parte 14, da a conocer los parámetros que se deben considerar en el diseño de Aeropuertos y aeródromos en Colombia. Pero es importante tener claridad sobre la diferencia del concepto entre aeródromo y Aeropuerto. Un aeródromo es el área definida tanto en tierra como en agua destinada al aterrizaje, despegue y movimiento de aeronaves, donde se incluye (edificaciones, instalaciones y equipos); en cambio un Aeropuerto es todo aeródromo que cuenten con equipos y sea usado regularmente para el transporte de pasajeros y carga que *a juicio* de la UAEAC posee instalaciones y servicios de infraestructura aeronáutica suficientes para ser operado en la aviación civil (UAEAC, 2007).

Con base al código de comercio Capítulo V, Parte segunda, Libro Quinto, titulado Infraestructura aeronáutica, artículo 1810 nos habla sobre la clasificación de aeródromos, por lo tanto, hay aeródromos públicos y privados. Está el caso de que un aeródromo sea de propiedad privada, pero por prestar servicio al público se considere como aeródromo público. (Presidencia de la Republica de Colombia, 1971).

En el desarrollo de este trabajo, se han indicado los criterios generales al momento de realizar una intervención, modificación o construcción de una terminal aérea. Contextualizando más los requerimientos que están establecidos en el RAC parte 14, da un parámetro que es importante para legalidad de cualquier obra que sea realizada en el ámbito de infraestructura aeroportuaria. La UAEAC es la encarga de emitir el *permiso de construcción*, con base a los estudios presentados por parte del propietario del Aeropuerto y con estos sustentar:

- La necesidad pública y económica de la obra.
- Planos de planta (tanto de pistas, edificación y vías de acceso a la terminal aérea).
- El procedimiento en la construcción de los drenajes de la infraestructura.
- La identificación de las aeronaves que se tiene proyección de ingresar al Aeropuerto.
- Un informe por parte de la Dirección Nacional de Estupefacientes sobre legalidad de socios y sociedad jurídica.
- Entre otros, que es de responsabilidad por parte la UAEAC solicitar dependiendo de la clasificación del Aeropuerto.

Todo cambio que sea realizado al proyecto durante el desarrollo de la obra, debe ser presentado y aprobado nuevamente a la autoridad aeronáutica. Los permisos de construcción

tienen un periodo de vigencia y estos pueden ir hasta los 6 meses, una vez pasado este tiempo, deberá el propietario presentar nuevamente la solicitud.

Para la modernización de la terminal de Sogamoso se debe tener en cuenta los criterios de interferencia ilícita (Anexo 17, OACI), facilitación (Anexo 9, OACI) y las personas con movilidad reducida (con base a la normatividad internacional aplicable a la materia) (UAEAC, 2007).

El Plan Maestro (PM) con base a lo estipulado en el RAC parte 14, sección 14.2.2.5.3 debe estar con una proyección de 20 años. Así mismo hace la aclaración sobre quienes deben realizarlo antes de ser ejecutado, tal como se relaciona en la tabla 2 Elaboración Plan Maestro Del Aeropuerto.

Tabla 2 **Elaboración plan maestro del Aeropuerto**

Elaboración Plan Maestro Del Aeropuerto		
Propiedad de Aeródromo/Aeropuerto	**Responsabilidad**	**Aprobación**
Nación	UAEAC	UAEAC
Entidad territorial	Propietario o dueño del terminal	UAEAC

Fuente: propia.

Los tiempos establecidos para los planes maestros son: El propietario debe revisar el PM cada 3 años y generar su actualización cada 6 años teniendo presente los tratados internacionales y volver a solicitar la aprobación a la UAEAC. Dentro del PM deben considerarse las normas de diseño y operación de aeropuertos, así como, el anexo 9 de facilitación de la OACI y los convenios de personas con discapacidad (UAEAC, 2007).

Los PM y la solicitud para el permiso de construcción se deben presentar en la Dirección de Infraestructura Aeroportuaria. El propietario del Aeropuerto debe tener presente que las características de un PM son: *Elaboración, Revisión, Actualización Y Ejecución.*

Además el código de comercio establece en el artículo 1813 que los aeropuertos deben contar con un *Certificado de Operación* para realizar y prestar servicios aeroportuarios; este certificado es emitido por la UAEAC y en el RAC parte 14 se establecen los pasos, documentos y procedimiento que se debe seguir (UAEAC, 2007).

Se analizó en la normatividad colombiana específicamente en el RAC parte 14, el procedimiento para obtener el permiso y la aprobación de construir y/o modernizar un Aeropuerto acorde con lo estipulado en el Código de Comercio. Con relación al diseño el RAC parte 14 tiene cierta similitud con el anexo 14 de la OACI, ya que esta organización como se indicó en el marco teórico da las recomendaciones técnicas, aunque, si el Estado no estuviese de acuerdo con algún criterio, debe informarlo a la OACI, explicando su razón política, si no afecta la seguridad aérea contara con el aval de la organización.

Del mismo modo el anexo 14 de la OACI establece técnicamente, los criterios de aviación que deben considerarse al diseñar un Aeropuerto los cuales pueden consultarse en el anexo o en su defecto en el RAC parte 14. Una de las frases más importante que se plantea en el anexo 14 es: *"La seguridad de la aviación es parte integral de la planificación y operaciones de un aeródromo"* (OACI, 2013).

En la siguiente tabla 3 Clasificación de Pista, se observa número clave y letra clave que corresponde con la pista del Aeropuerto Alberto Lleras Camargo, el ancho es de 24 metros, por ello la categoría es A y B:

Tabla 3. Clasificación de pista

Núm. de clave	LETRA DE CLAVE					
	A	B	C	D	E	F
1ª *	18 m	18 m	23 m	-	-	-
2ª	23 m	23 m	30 m	-	-	-
3	30 m	30 m	30 m	45 m	-	-
4	-	-	45 m	45 m	45 m	60 m

ª *La anchura de toda pista de aproximación de precisión no deberé ser menor de 30 m, cuando el número de clave sea 1 ó 2.*

* *El ancho mínimo para aeródromos de fumigación será de diez (10) metros*

Fuente: UAEAC, RAC 14, Pagina 36. (UAEAC, 2007).

En la tabla hay una observación realizada por Colombia, donde reglamenta que para aeródromos que prestan servicio de fumigación no podrán tener un ancho menor a 10 metros. Recuerde que el RAC puede ser más restrictivo que la OACI, pero nunca menos restrictivo.

IATA

La IATA en su criterio técnico recomienda que el diseñador del Aeropuerto debe considerar las necesidades de las aerolíneas y estar alineado con sus objetivos comerciales. En pocas palabras se está diciendo que hay un vínculo entre aerolíneas y Aeropuerto.

La recomendación para el área de plataforma, establece que debe existir un espacio suficiente para acomodar lo equipos de servicio en tierra, un ejemplo: Las escaleras, con el propósito de permitir un embarque y desembarque de pasajeros cómodo, fácil y ágil. La plataforma debe contar con un diseño que considere la explosión del chorro (salida de gases de los motores), considerando el área de trabajo del personal y de equipos de atención en tierra. El diseño igualmente debe optimizar el espacio, para permitir la acomodación de aeronaves. Para posiciones remotas en el posible caso de una gran saturación por tráfico, deben contar con

facilidad e integridad con la edificación, pero que no afecte en un mediano plazo con el desarrollo del plan maestro (IATA, 2017).

Los equipos de servicio no pueden obstaculizar el paso de las aeronaves, cuando estas realizan Taxeo (movimiento por medio propio de aeronaves) en las calles de rodaje, también impedir el movimiento de Push-back (movimiento de la aeronave hacia atrás, con ayuda de un tractor (*Towbarless* palabra en inglés)). En cuanto a las calles de rodajes deben estar con los límites establecidos por la OACI en el anexo 14 (IATA, 2017).

La IATA observó un problema grave entre las autoridades aeroportuarias y los diseñadores de Aeropuerto, por lo que tomó la decisión de vincularse desde la planificación del plan maestro y garantizar que las dos partes compartan iniciativas primarias y haya una interacción. El primer paso es que el constructor consulte con las aerolíneas antes de realizar cualquier inversión. Igualmente, la IATA se encuentra interesada en que antes de cualquier intervención se tenga presente los indicadores de demanda y análisis del comportamiento del mercado, luego identificar debilidades para proyectar el Aeropuerto de clase mundial. Promover que el diseño sea rentable y cree una confianza para las aerolíneas (IATA, 2017).

Airport Development Reference Manual

En español, Manual de referencia de desarrollo del Aeropuerto (ADRM por sus siglas en inglés) está divido en 25 capítulos, aquí mencionan algunos de ellos:

- Introducción.
- Planificación.
- Plan Maestro.
- Economía aeroportuaria.
- Cuestiones ambientales.

- Capacidad aeroportuaria….

El capítulo C, que habla sobre Plan Maestro es importante para que el constructor del Aeropuerto de Sogamoso lo tenga presente y visualice la obra con lineamientos internacionales pero aplicados regionalmente.

El ADRM en el capítulo C plantea que el Plan Maestro debe tener una proyección de la terminal y no gestionar trabajos que conlleven grandes inversiones, para que en un futuro sea un espacio inutilizado, por el contrario, lo importante es predecir que puede suceder y realizar cada modificación paulatinamente con base a las necesidades de tráfico. Esto en un Aeropuerto es lógico ya que no se impacta directamente el costo y se garantiza la continuidad de la operación. De igual modo el constructor debe tener claro el potencial que tiene en su Aeropuerto y el aprovechamiento que le puede dar a este sitio, tener presente las consideraciones de su entorno que en un futuro puede delimitar la expansión. Por lo tanto, el PM es el núcleo del desarrollo del Aeropuerto.

Para simplificar mejor el concepto de infraestructura el ADRM plantea que las instalaciones deben optimizar las operaciones de las aerolíneas, sean modulares y permitan en un futuro la ubicación rápida logísticamente de nuevos servicios y garantizar una expansión con el menor coste posible.

Precisamente el ADRM (Utilizada Versión 9) es la guía para planear nuevos aeropuertos y que brinda un desarrollo sostenible y eficiente para la industria aeronáutica. Como aporte final de este manual es importante que el constructor del Aeropuerto de Sogamoso:

“Determinar los movimientos que van hacer las aeronaves; brinden una configuración de pista que sea adaptable a los aviones que realicen operaciones; que se cumplan con los

estándares de servicio y confiabilidad que las aerolíneas buscan; proyectar las calles de rodaje necesarias y satisfagan con la pista, diseñar el edificio del Aeropuerto que tenga una altura, capacidad y versatilidad esperada frente a la proyección" (IATA, 2004).

En efecto el constructor debe dialogar con los stakeholders (líneas aéreas, comunidades, autoridades, empresas y personas particulares) que estén interesados en operar y tener actividades comerciales con el Aeropuerto. Adicionalmente considerar el factor del clima, el cual al ser optimo ofrece una operación mayor en carga, correo y pasajeros; el Departamento de Boyacá es centro de distribución a otras regiones y cuenta específicamente en el municipio de Sogamoso con un clima predilecto para las operaciones aéreas.

El ADRM tiene un costo de adquisición publicado en la página web de la IATA por US$ 4.995. (IATA, 2018).

ACI

Finalmente, el ACI es la organización que con ayuda de la IATA impulsa los intereses tanto de aeropuertos y aerolíneas a nivel mundial. Este concejo presenta programas que buscan analizar los niveles de satisfacción de los clientes frente a su experiencia de viaje, permanencia o tránsito en una terminal aérea. Actualmente no presenta ningún tipo de documento que brinde métodos recomendados. Precisamente el programa se llama *Calidad de servicio del Aeropuerto* (ASQ por sus siglas en inglés) donde conoce las opiniones y deseos de los pasajeros a productos y servicios en un Aeropuerto. A fin de hacer que un Aeropuerto entre más competitivo es un buen negocio y si aumenta la satisfacción en el cliente crea una ventaja vertiginosa sobre la competencia (ACI, 2016).

Ventajas técnicas de organizaciones nacionales e internacionales

En efecto las ventajas técnicas directas se focalizan principalmente en la UAEAC y la OACI, que, desde la reglamentación y métodos recomendados respectivamente, materialicen los proyectos que son plasmados en formularios, formatos o planos, pero que al hacer realidad brindan garantías de innovación respalda en seguridad. La vigilancia a las compañías que logran las licitaciones de construcción de aeropuertos y están alineadas con el RAC y la OACI desde el punto técnico y acepten la asesoría por parte de la IATA y ACI permite hacer de un Aeropuerto, sin importar su tamaño o su número de operaciones un ejemplo en modernización, sostenibilidad y eficiencia en este mundo aeronáutico competitivo.

El municipio conoce que el diseño debe estar reglamentado por el RAC y las normas que le sean aplicables. Pero desconoce las ventajas ofrecidas por el *Airport developmente reference manual* (ADRM), el cual genera un cambio de enfoque y busca nuevas estrategias empresariales, con el propósito de operar con eficiencia y calidad el Aeropuerto de la ciudad de Sogamoso.

Si se evalúa y conoce el punto de vista del pasajero con parámetros de normas internacionales como lo expresa el concejo de aeropuertos ACI, puede hacerse de la terminal aérea de la ciudad de sol, un referente de Aeropuerto con calidad internacional pero aplicable a por primera vez en Colombia a una terminal regional capaces de operar con vuelos domésticos atrayendo viajeros extranjeros, que confíen en la seguridad ofrecida por el personal aeronáutico de la región, de las aerolíneas y demás actores.

Es importante formalizar el documento del Plan Maestro que dé a conocer los objetivos, estrategias y el plan de desarrollo a futuro con base a las proyecciones de demanda y de mercado, para aprovechar el recurso suministrado por la UAEAC y el municipio, en impulsar la operación en esta terminal. Desde el aspecto aeronáutico es llamativo el proyecto, ya que impulsa la

actividad aeronáutica en Colombia (mano de obra, emprendimiento del sector, entre otros), con el objetivo de ofrecer un servicio con calidad en carga, pasajero y demás; eso sí, valorando las recomendaciones de OACI, IATA y ACI.

Conclusiones

Colombia es un país que tiene muchas regulaciones y las cuales son aplicables de igual forma a muchos campos. Pero en el ámbito aeronáutico esta regulación se limita a lo que está estipulado en el RAC, el cual tiene correlación con los métodos recomendados dados por la OACI. Nuestro país hace muy bien la tarea en vigilar y auditar a las diferentes compañías y empresas que realizan obras de construcción y mejoramiento en nuestras terminales áreas. Es un proceso del cual no hay discrepancia alguna, además de ser necesario. El punto de objeción se encuentra en las visiones tanto del gobierno y de las regiones que impulsan proyectos solo para satisfacer los requerimientos del día a día; generando el famoso “paño con agua tibia”, es decir, solo actuamos en las necesidades inmediatas y no proyectamos en predecir y satisfacer con las futuras.

Este es el mejor momento para apreciar que el mundo nos ofrece parámetros que son capaces de impulsarnos a conquistar el mercado internacional, a través del mejoramiento tanto de procesos y procedimientos si se aplican desde la etapa inicial, como lo son en los diseños. La propuesta es que el Aeropuerto regional pueda tener una visualización internacional lográndolo gracias a los lineamientos dados por las organizaciones internacionales (IATA, ACI y OACI). Resultado, atracción de miradas desde diferentes focos, comercial, ambiental, cultural e industrial. Recuerde que este logro se obtiene con el Plan Maestro del Aeropuerto, siendo un punto inicial y ruta a seguir.

Es un trabajo en equipo que requiere el tiempo y apoyo de las entidades del Estado para permitir el acceso a jóvenes amantes de la aeronáutica y de la infraestructura aeroportuaria aportar análisis, criterios y aspectos los cuales puedan aplicarse a ambientes regionales, a costos menores, pero con aras de grandes ventajas. La norma y los métodos recomendados están

hechos, lo importante son conocerlos y que se impulse su aplicación; la seguridad de esto está en recibir un gran reconocimiento por la comunidad internacional. Los beneficios son atracción de pasajeros nacionales e internacional, confianza y economía estable.

Si, la infraestructura actual y la proyectada para el Aeropuerto cumplen con lo establecido por la UAEAC y la OACI ya que existe una correlación. Es oportuno considerar los criterios de la IATA y la ACI ya que permitirán hacer la operación del Alberto Lleras Camargo eficiente y sostenible. Estos criterios deben ser traslados a las necesidades actuales que tiene la región. Aprovechar el estado físico actual de la pista, que cuenta con viabilidad operacional. Modernizar la terminal de pasajeros cumpliendo con las normas establecidas en el RAC, generará una edificación con estándares de calidad. Materializar la creación y ejecución del Plan Maestro del Aeropuerto en esta su primera fase, luego gestionar su revisión y actualización como lo estipula la UAEAC con base en su capacidad, operación y manteniendo el dialogo con las aerolíneas podrá hacer de este Aeropuerto en buenos términos *Un buen negocio.*

Recomendaciones

Una vez dadas las conclusiones sobre el análisis de los criterios y de la normatividad emitido por parte de las organizaciones UAEAC, OACI, IATA y ACI es oportuno que la Aerocivil brinde promoción a las intervenciones de modernización que se van a realizar al Aeropuerto a nivel nacional, eso llamará la atención de aerolíneas para que ofrezca un portafolio mayor en conectividad. De igual manera el Municipio debe apoyar desde la Alcaldía a sus habitantes para que hagan uso de la terminal, realizando campañas para atraer los sectores comerciales, industriales, turísticos entre otros.

El departamento de Boyacá, tendrá la misión de aprovechar este nuevo Aeropuerto, no hay más excusas para considerar que se encuentran aislados o desconectado por medio aéreo. De igual manera la gobernación actual y futura, deben dar continuidad a este proyecto como acto de homenaje a los precursores de esta gran iniciativa que no solo favorece a una región sino aun país –Recuerde usted que la mayoría de los productos con sello boyacense hacen parte de nuestra canasta familiar-.

La Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) debe explotar desde su ámbito institucional, las instalaciones de este nuevo Aeropuerto; no pueden quedar nuevamente en el olvido, hay que darle un uso con ayuda de criterios, políticas y recomendaciones nacionales e internacionales. Colombia puede ser un referente para la región latinoamericana con relación a la infraestructura en aeropuertos regionales.

Adicionalmente se sugiere los siguientes aspectos para ser tenidos en cuenta:

- Trabajar conjuntamente con el constructor y líder del proyecto aeronáutico, con el objetivo de conocer puntualmente las necesidades reales tanto de la ciudad, población y región que se desea intervenir.
- Analizar con mayor detenimiento las ventajas ofrecidas del Airport development reference manual (ADRM).

Esto permitirá que se puede dar a conocer a los interesados en infraestructura aeronáutica, como el mundo globalizado establece parámetros que, con asesorías, contribuyen a armonizar la operación y fortalecer las relaciones entre aeropuertos y aerolíneas.

Referencias

ACI. (01 de 05 de 2016). *Airport Council International*. Obtenido de Calidad de servicio del aeropuerto: http://www.aci-lac.aero/Services/Airport-Service-Quality-ASQ

ACI. (06 de Enero de 2018). *Airpor Council International / Mission and objectives*. Obtenido de http://www.aci-lac.aero/About-ACI-LAC/Mission-and-Objectives

ACI/Members. (06 de Enero de 2018). *Airport Council International*. Obtenido de http://www.aci-lac.aero/About-ACI-LAC/ACI-LAC-Members-List

Aerocivil. (05 de Abril de 2018). *Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil*. Obtenido de Aerocivil: http://www.aerocivil.gov.co/aerocivil/foro-sector-aereo-2030

Benavides, O. L. (Abril 2018). *Estudios previos - Contratación Alcaldia de Sogamoso.* Sogamoso: Alcaldia de sogamoso.

IATA. (2004). Airport Development Reference Manual. Montreal: IATA.

IATA. (2017). *Airside infrastructure.* Montreal: Publicaciones IATA.

IATA. (2017). *Conceptual planning reviews.* Montreal: Publicaciones IATA.

IATA. (25 de Septiembre de 2018). *IATA*. Obtenido de https://www.iata.org/whatwedo/ops-infra/airport-infrastructure/Pages/airport-development.aspx

IATA. (02 de Septiembre de 2018). *IATA*. Obtenido de https://www.iata.org/whatwedo/ops-infra/airport-infrastructure/Pages/airport-development.aspx

Jiménez, E. R. (2018). *Infraestructura y sostenibilidad ambiental.* Bogotá: Unidad Administrativa de Aeronautica Civil.

Lopez, W. (12 de Julio de 2018). *Instrucción básica en operaciones aeroportuarias.* Aulas Centro de estudios aeronauticos, Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

Ministerio de Transporte. (26 de Junio de 2015). *Mintransporte Publicaciones*. Obtenido de Mintransporte Publicaciones:

https://www.mintransporte.gov.co/Publicaciones/contratan_obras_de_los_aeropuertos_de_sogamoso_y_guaymaral

Mintransporte. (01 de Octubre de 2015). *Ministerio de Transporte* . Obtenido de http://plc.mintransporte.gov.co/es/corredores/bogota-yopal/lista-aeropuertos/aeropuerto-alberto-lleras-camargo-de-sogamoso

OACI. (2002). *Manual de planificación de aeropuertos.* Montreal: Organización de Aviación Civil Internacional.

OACI. (2006). *Manual de diseño de Aerodromos.* Montreal: Publicaciones OACI.

OACI. (2013). *Aeródromos Volumen I.* Montreal: Organización de Aviación Civil Internacional.

OACI. (2015). *Manual de servicios de aeropuertos.* Montreal: Organización de Aviación Civil Internacional.

Pava, C. A. (2017). *Convenio Interadministrativo 17001207-H3.* Bogotá: UAEAC - Dirección Administrativa.

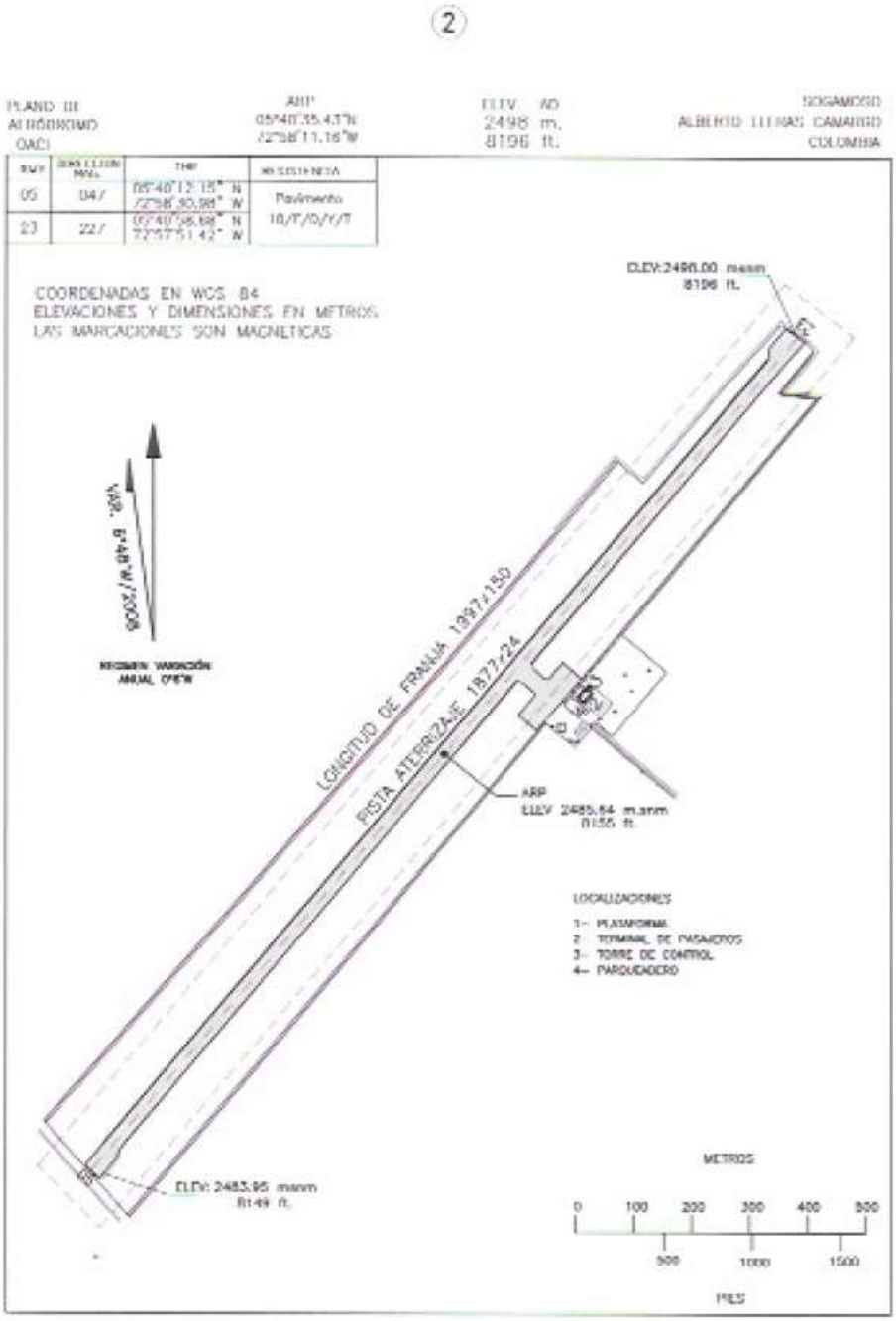
Presidencia de la Republica de Colombia. (1971). *Codigo de comercio.* Bogotá: Diario oficial.

SECOP I. (05 de Abril de 2018). *Colombia Licita*. Obtenido de https://colombialicita.com/documento/?p=/2018/2018Q1/2018/DA/215759011/18-15-8039974/DA_PROCESO_18-15-8039974_215759011_42603866.pdf&c=18-15-8039974

UAEAC. (2007). RAC parte 14. En T. Oficina, & N. Grupo, *Aerodromos, aeropuertos y helipuertos* (pág. 349). Bogotá: UAEAC.

Anexo 1

Carta de aproximación SKSG (Aeropuerto Sogamoso)


2
PLANO DE AEROPUERTO OACI
ARP
05°40'35.43"N
72°58'11.16"W
ELEV AD
2498 m.
8196 ft.
SOGAMOSO
ALBERTO LLERAS CAMARGO
COLOMBIA
RWY
DIMENSIÓN MAX.
THR
OBSERVACIONES
05
047
05°40'12.15" N
72°58'30.98" W
Pavimento
10/T/D/Y/T
23
227
05°40'58.68" N
72°57'51.42" W
COORDENADAS EN WGS 84
ELEVACIONES Y DIMENSIONES EN METROS
LAS MARCACIONES SON MAGNETICAS
ELEV:2490.00 msnm
8196 ft.
VAR. 6°48'W/2008
REGIMEN VARIACIÓN ANUAL 0°8'W
LONGITUD DE FRANJA 1997+150
PISTA ATERRIZAJE 1877+24
ARP
ELEV 2485.64 m.snm
8155 ft.
LOCALIZACIONES
1- PLATAFORMA
2- TERMINAL DE PASAJEROS
3- TORRE DE CONTROL
4- PARQUEADERO
ELEV: 2483.95 msnm
8149 ft.
METROS
0
100
200
300
400
500
500
1000
1500
PIES

Anexo 2

Cifra de vuelos domésticos proyectadas al año 2020

Fuente: Foro sector aéreo 2030 / abril 08/2018.