

RESUMEN ANÁLITICO DE INVESTIGACION

- RAI -

GESTION REMOTA EQUIPOS DE RADIOAYUDAS

*MONTOYA PEÑA YONATAN ALEXANDER***

PALABRAS CLAVE:

Navegación, Aeropuertos (*RAC*), Operaciones Aéreas (*Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil*), Aerocivil (*Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil*), Localizador (*RAC*).

DESCRIPCIÓN:

El proyecto tiene como objetivo dar inicio con una serie de datos que permitirán identificar las fallas que se presentan en los sistemas de navegación aérea de la Aeronáutica Civil de Colombia, las cuales son soportadas por un equipo humano de la dirección de Telecomunicaciones y ayudas a la navegación aérea. Seguidamente se analizará el panorama actual del soporte a las fallas o problemas que presentan los sistemas de navegación y tiempos de respuesta que se dan a las mismas.

Por último se presentará un mecanismo de soporte a los equipos a través del monitoreo remoto, que permitirá en tiempo real responder a las fallas y también hacer seguimientos periódicos a fin de prevenir futuras fallas, sin tener que generar desplazamientos innecesarios.

FUENTES

Para la elaboración de este proyecto de grado se consultaron 20 fuentes de información así:

5 tesis (Universidad San Buenaventura, Universidad Católica de Venezuela, universidad Politécnica de Valencia, Universidad Nacional de México y Centro de Estudios Aeronáuticos).

10 artículos y 4 páginas web y un estudio estadísticos de la Dirección de telecomunicaciones de Aeronáutica Civil.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de los diferentes procedimientos que permitirán alcanzar los objetivos propuestos se define.

1. Levantar la información (Equipos y sitios): Es indispensable conocer de primera mano la situación actual de los equipos instalados y su ubicación geográfica, lo que permitirá determinar cuál será la ruta por seguir.
2. Segmentar los equipos por marca (Thompson, Indra, Wilcox, selex) a fin de interpretar las tramas (mensajes) que poseen cada uno de los equipos.
3. Realizar un software que permita tener comunicación con cada uno de los equipos (VNC).
4. Evaluar la falla del equipo y ejecutar el procedimiento del manual de funcionamiento y de fallas que posee el mismo.
5. Realizar análisis de respuesta
6. Generar una política de prevención y mantenimiento a los equipos.
7. Revisión diaria de equipos en cada uno de los puntos geográficos.

CONCLUSIONES

- Teniendo en cuenta el compromiso que tiene la Aerocivil con la seguridad aérea, es importante definir unos procedimientos de mantenimiento estrictos a fin de evitar fallas en los equipos y sistemas que sirven de soporte a la navegación aérea.
- Por normatividad OACI se debe mantener toda la infraestructura aeronáutica bajo supervisión constante.
- Es importante ofrecer capacitación constante al personal que realiza el soporte remoto a fin que la respuesta a cualquier requerimiento sea la precisa y evite afectaciones a la operación.

- La gestión remota es una de las soluciones que permitirá dar respuesta y solución inmediata a cualquier requerimiento.
- El control diario a los equipos y a los sistemas son necesarios para garantizar el éxito de las operaciones aéreas.

GESTION REMOTA EQUIPOS DE RADIOAYUDAS

Autor

YONATAN ALEXANDER MONTOYA PEÑA

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC

ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

RONALD ROJAS ALVARADO

SEMINARIO DE INVESTIGACION II

JULIO 2018

GESTION REMOTA EQUIPOS DE RADIOAYUDAS

Autor

YONATAN ALEXANDER MONTOYA PEÑA

Tutor

RONALD ROJAS ALVARADO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA UNITEC

ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS

SEMINARIO DE INVESTIGACION II

JULIO 2018

INDICE

RESUMEN	5
INTRODUCCIÓN	6
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	7
2. OBJETIVOS	8
2.1. Objetivo General	8
2.2. Objetivos Específicos	8
3. JUSTIFICACIÓN	9
4. DELIMITACIÓN	9
5. MARCO REFERENCIAL	9
6. MARCO CONCEPTUAL	17
7. MARCO TEORICO	18
8. METODOLOGÍA	19
8.1 Población	20
8.2 Muestreo	20
8.3 Resultado	21
Yonatan A Montoya Peña – 2018	3

9. CONCLUSIONES

22

BIBLIOGRAFÍA

24

Resumen

En el presente estudio se dará inicio con una serie de datos que permitirán identificar las fallas que se presentan en los sistemas de navegación aérea de la Aeronáutica Civil de Colombia, las cuales son soportadas por un equipo humano de la dirección de Telecomunicaciones y ayudas a la navegación aérea.

Estas fallas requieren por su naturaleza, una intervención inmediata, la cual si no se da se pueden generar consecuencias operacionales, económicas y técnicas

Seguidamente se analizará el panorama actual del soporte a las fallas o problemas que presentan los sistemas de navegación y tiempos de respuesta que se dan a las mismas.

Por último se presentará un mecanismo de soporte a los equipos a través del monitoreo remoto, que permitirá en tiempo real responder a las fallas y también hacer seguimientos periódicos a fin de prevenir futuras fallas, sin tener que generar desplazamientos innecesarios.

Introducción

La Aeronáutica Civil de Colombia es una entidad gubernamental que trabaja por el desarrollo ordenado de la aviación civil, de la industria aérea y la utilización segura del espacio aéreo colombiano, facilitando el transporte intermodal y contribuyendo al mejoramiento de la competitividad del país [1].

Dada esta misión, el buen desarrollo de operación aérea juega un papel vital dentro de la aviación.

Para garantizar el buen funcionamiento de los sistemas de navegación, la Aerocivil cuenta con la Dirección de Telecomunicaciones y Ayudas a la Navegación Aérea, la cual está constituida por un equipo humano idóneo, responsable de atender los requerimientos técnicos y operacionales propios de la aviación.

Las funciones de esta dirección, las cuales se encuentran enmarcadas en el decreto 260 del 28 de Enero del 2004 del Ministerio de Transporte, se traducen en suministrar, administrar, desarrollar y controlar los servicios, instalaciones y mantenimiento de la infraestructura tecnológica en telecomunicaciones y ayudas a la aeronavegación y meteorología aeronáutica en el territorio nacional e internacional que se encuentre delegado [2].

Estas funciones deben garantizarse en el menor tiempo posible a fin de garantizar un óptimo desarrollo en las operaciones aéreas.

El desarrollo de esta investigación busca presentar un modelo de atención de forma remota, de manera que se pueda supervisar los equipos continuamente evitando y anticipándose a posibles fallas, también la atención a fallas que pueden ser atendidas de manera inmediata ya que se suprime el tiempo de traslados al punto donde se encuentra el equipo.

1. Planteamiento del Problema

Actualmente la Dirección de Telecomunicaciones y Ayudas a la navegación Aérea quien es la encargada de soportar los equipos que garantizan el buen desarrollo de las operaciones aéreas, se ve enfrentada a diversos factores que no permiten de manera óptima ofrecer o prestar un buen servicio.

Los equipos encargados de suministrar apoyo a las operaciones aéreas se encuentran ubicados en puntos estratégicos de la geografía Colombiana, los cuales necesariamente requieren un monitoreo y un mantenimiento permanente a fin de anticiparse a posibles fallas.

Cuando se presenta una falla esta debe ser atendida por un recurso humano en el lugar donde se ubica el equipo, estas fallas en ocasiones no pueden ser atendidas de manera inmediata por factores tales como: demora en el traslado, falta de recurso económico por parte de la entidad para el traslado, falta de diagnóstico previo que permita determinar si se requiere algún tipo de repuesto o mano de obra especializada.

La falta de respuesta inmediata a una falla o no prever una de ellas, trae consecuencias económicas, operacionales y técnicas que en un escenario del sector transportador al que pertenece la Aerocivil generaría grandes impactos en la credibilidad como institución.

Preguntas de Investigación

¿De qué forma la dirección de telecomunicaciones podría solucionar de manera rápida y eficaz la existencia de una falla o la necesidad de mantenimiento de un equipo de navegación aérea?

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Implementar un sistema de monitoreo remoto para el mantenimiento y atención de fallas de los equipos de navegación aérea de la Aeronáutica Civil de Colombia.

2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Elaborar informe costo-beneficio de implementar un sistema de acceso remoto.
- ✓ Desarrollar un protocolo de atención de fallas y de mantenimiento de los equipos responsables de la navegación aérea.
- ✓ Presentar proyecto de monitoreo remoto a los directivos que puedan tomar decisiones al momento de la implementación.
- ✓ Garantizar el buen desarrollo de las operaciones aéreas mediante un mantenimiento oportuno o una respuesta inmediata a fallas presentadas a los equipos.

3. Justificación

El buen funcionamiento de los Aeropuertos a nivel mundial depende principalmente de las operaciones aéreas, por esta razón un adecuado plan de prevención y atención inmediata a cualquier requerimiento de los equipos responsables permite que la categorización del aeropuerto este en un excelente nivel.

La presente investigación es elaborada a fin de disponer de una herramienta que genere grandes beneficios a las operaciones que hacen posible el desarrollo de la aviación de la Aeronáutica civil, la cual presta sus servicios a diferentes aerolíneas nacionales e internacionales, las cuales confían en esta entidad sus traslados de pasajeros y mercancías.

Hoy en día el mundo avanza a un ritmo acelerado, así mismo las respuesta a los requerimientos se hacen necesarias de manera inmediata, la identificación y la solución de manera remota a los sistemas de navegación permite un adecuado desarrollo operacional, cumpliendo con las normas y estándares de la OACI [3].

Esta investigación se realiza a fin de descubrir de manera remota las dificultades y los requerimientos que se presentan en los equipos de navegación aérea a cargo de la Dirección de Telecomunicaciones de la Aeronáutica Civil, buscando el efectivo desarrollo de las operaciones aéreas a través de la plena identificación de las necesidades físicas y técnicas para el traslado del personal técnico a las respectivas estaciones donde están ubicados los equipos de radio ayudas y atender de manera efectiva.

4. Delimitación

Cobertura o delimitación geográfica:

Equipos de navegación aérea ubicados dentro del territorio Colombiano a cargo de la Dirección de telecomunicaciones, y personal técnico para el cubrimiento de necesidades y fallas que se presenten.

Cobertura o delimitación temporal:

Fallas presentadas en los equipos de navegación aérea (VORDME, ILS, NDB, RADIOFAROS Y LOCALIZADORES) durante el periodo comprendido enero 2013 a julio de 2016.

Tiempo de respuesta a fallas presentadas en el periodo enero 2017 a junio 2018.

Actualización de equipos y sistemas presentados en el periodo enero 2017 a junio de 2018.

5. Marco Referencial

A través del siguiente cuadro se evidencia diferentes investigaciones relacionadas con el tema que se esta tratando en el presente trabajo.

Autor / Año	Objetivo	Método	Resultado	Conclusión
Elaboración de un programa de gestión de seguridad	Elaborar un programa de gestión de seguridad operacional para la	El enfoque que se desarrollará en la investigación es Empírico - Analítico, basándose en la	Los resultados esperados son una proyección progresiva y de largo plazo en donde las	Al desarrollar este proyecto se encontraron fortalezas y debilidades en el marco de la S.O. La limitada información que la

operacional para la aviación civil colombiana 2008	aviación civil, estableciendo una estructura de gestión de riesgos, para aumentar la capacidad de prevención y fortalecer la cultura de Seguridad Operacional en Colombia	recolección de información, para la implementación del modelo de gestión de seguridad operacional, lo que le involucra un proceso empírico en varias de sus partes que permita desarrollar y resolver los objetivos propuestos en el proyecto	partes interesadas y el ente regulador a medida que implantan y desarrollan los Sub Programas, obtienen resultados indefinidos a través de su experiencia.	autoridad aeronáutica competente tiene a su haber, no corresponde a la situación actual de la aviación civil del país. Todo el desarrollo de este proyecto de grado se basó en información no clasificada, por esta razón el tiempo de realización del proyecto duro más de lo estimado
--	---	---	--	---

<p>Propuesta de una metodología para la formulación de proyectos en la Unidad de Proyectos Especiales de modernización de aeropuertos y gestión de tránsito aéreo (MAGTA) del INAC, con base en el PMBOK.</p>	<p>Proponer una metodología para la formulación de proyectos en la Unidad de Proyectos Especiales de modernización de aeropuertos y gestión de tránsito aéreo (MAGTA) del INAC, con base en el PMBOK.</p>	<p>se presentan aspectos específicos sobre la metodología que orientará la investigación, estos son tipo y nivel de la investigación, diseño del modelo investigativo, población y cálculo del tamaño de la muestra a considerar, las técnicas e instrumentos de recolección de información y finalmente el procesamiento y análisis de datos</p>	<p>Con los resultados obtenidos, se propuso una metodología eficiente que mejore la formulación de los futuros proyectos a ejecutarse en la Unidad Staff de MAGTA, que implicaría la integración, alcance, tiempo y costo de la gestión para las mejores prácticas del PMI con base en la guía del PMBOK, y que servirán de base a las futuras investigaciones</p>	<p>En términos generales, se puede concluir que una buena formulación de proyectos debe contar con la participación activa de la directiva de la organización, ya que de éstas depende en gran parte el éxito del mismo, por su parte la unidad de proyectos especiales Modernización de Aeropuertos y Gestión del Tránsito Aéreo (MAGTA), presenta deficiencias en los proyectos ejecutados externamente al INAC por lo que deben ser ajustados a una metodología para formulación de los proyectos</p>
---	---	---	--	--

				de modernización de aeropuertos gestionados por la Unidad de Proyectos Especiales MAGTA, con base en el PMBOK
análisis de los beneficios de la introducción del vuelo libre en la aviación comercial en México 2013	La presente Tesina tiene como finalidad analizar los beneficios de introducir el vuelo libre en la aviación comercial en México. Así como una introducción del vuelo libre en la navegación aérea de la aviación comercial en México	La información, fue clasificada según las fases que involucraban el desarrollo de la introducción del vuelo libre en la navegación aérea en todo el mundo. Este nuevo concepto de navegación aérea, fue desarrollado originalmente en EEUA y posteriormente en Europa,	Además de las posibilidades independientes o integradas de estos sistemas en el que no se excluye la utilización de navegación por medio de sistemas satelitales. El concepto de vuelo libre tiene ante sí un enorme camino por recorrer. Por ello, en todo el mundo se ha iniciado diferentes estudios de	La importancia de tomar en serio el tema de que el tráfico aéreo está llegando al tope en todas las circunstancias relacionadas. Las pérdidas que hoy en día se presentan en la aviación comercial en México, ya empiezan a doler, de manera que existen daños administrativos en los operadores de transporte de pasajeros y de carga

		involucrando muchísimas empresas de renombre en la aviación	investigación para desarrollar, ensayar y demostrar todas las posibilidades y tecnología que implica la introducción del concepto vuelo libre en la navegación por satélite	
Análisis del sistema de navegación por satélite europeo EGNOS para su integración con VRS 2015	El objetivo global de este trabajo de investigación es el análisis de la posible integración del sistema de navegación EGNOS con la metodología de posicionamiento a partir de Estaciones de Referencia en tierra, en concreto por la metodología	Para la toma de datos definitiva se ha instalado a bordo cuatro receptores. El receptor Septentrio que nos proporciona posicionamiento EGNOS, un receptor Trimble con posicionamiento VRS y dos receptores con posicionamiento RTK, uno Leica y otro Trimble. El motivo de instalar	Los resultados obtenidos han sido satisfactorios, ya que mejoramos la precisión de EGNOS en tiempo real. Se puede apreciar en los gráficos de resultados como mejora la Precisión Horizontal con la nueva metodología EGNOS/VRS al compararla	Se han analizado los diferentes métodos de posicionamiento GNSS, en especial los sistemas de aumentación para mitigar los errores propios de las constelaciones de satélites. La utilización de los sistemas GNSS están llamados a sustituir en el futuro a los actuales sistemas convencionales de navegación, por lo que cada vez serán más el número de usuarios, así como los rendimientos que éstos van a exigir

	de solución por VRS de Trimble	dos receptores en RTK ha sido debido a los problemas que habíamos observado de señal en las pruebas previas. A partir de este momento nos referiremos a cada uno de los receptores por su solución de posicionamiento (EGNOS; VRS;RTK leica;RTK trimble).	con la inicial, quedando la precisión de la nueva metodología por debajo de 20 cm. La precisión Vertical igualmente mejora con el posicionamiento o EGNOS/VRS, quedando por debajo de los 20cm normalmente	
Monitoreo remoto de Radioayudas a la Navegación Aérea 2017	Esta investigación permite evitar gastos innecesarios y la suspensión del servicio por largos lapsos de tiempo de dichas radioayudas. Además, este diseño es muy económico	La trayectoria y formación del investigador, le permitieron detectar el problema para la atención de estos sistemas. Ahora, para evitar gastos innecesarios y suspensión de servicios por largos lapsos de tiempo, tuvo la idea de integrar los datos	Uno de los aspectos más innovadores del diseño, es que reutiliza de manera eficiente dispositivos que se derivan de la actualización de tecnologías e insumos que se encuentran en inventario	algunos de sus beneficios, se puede decir: Minimizar costos de operación. Facilita la mantenibilidad de los sistemas. Reduce los tiempos de intervención. Se tienen acceso remoto y en tiempo real a los sistemas de Radioayudas. Permite prestar un

	<p>para la Entidad, pues reutiliza dispositivos derivados de la actualización de tecnologías e insumos que se encuentran en el inventario</p>	<p>de estado de las radioayudas mediante la red interna, con el fin de tener un acceso a los sistemas en tiempo real. Esto permite diagnosticar una falla, tratarla y restablecer el servicio inmediatamente desde el central, en este caso el Aeropuerto independientemente del lugar de ubicación de la radioayuda afectada.</p>	<p>de la Entidad, que al ser implementados en un sistema centralizado logran proveer acceso, control y monitoreo de los sistemas de radioayuda de la Regional Antioquia. Este nuevo diseño es una herramienta de trabajo única para el Personal de Soporte y Mantenimiento Aeronáutico (ATSEP).</p>	<p>servicio de calidad, sin interrupciones prolongadas que obliguen a los Controladores de Tránsito Aéreo a restringir áreas por las fallas en el funcionamiento de la Radioayuda.</p>
--	---	--	---	--

6. Marco Conceptual

A continuación, se relacionan los términos con sus correspondientes definiciones, los cuales se encuentran en el presente trabajo:

Termino	Definición	Fuente
Navegación	Basada en Performance (PBN), que propiciará las condiciones necesarias para el aprovechamiento de la capacidad RNAV y RNP de una significativa porción de los usuarios del espacio aéreo	mapa de ruta de la navegación basada en la performance en las regiones car/sam, 2007 pág. 3
Aeropuertos	Todo aeródromo especialmente equipado y usado regularmente para pasajeros y/o carga y que a juicio de la UAEAC, posee instalaciones y servicios de infraestructura aeronáutica suficientes para ser operado en la aviación civil.	Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC 1), 2017, pág. 12
Operaciones Aéreas	Es la cantidad de vuelos	Página de Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil
OACI	La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) es una agencia de la Organización de las Naciones Unidas creada en 1944 por el Convenio sobre Aviación Civil Internacional para estudiar los problemas de la aviación civil internacional y promover los reglamentos y normas únicos en la aeronáutica mundial.	Página de la Organización de Aviación Civil Internacional
AEROCIVIL	Esta expresión se refiere a la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil – (Aerocivil), entidad estatal que en la república de Colombia es la autoridad en materia aeronáutica y aeroportuaria o entidad que en el futuro asuma las competencias que corresponde a esta Unidad Administrativa. La naturaleza jurídica, objetivos y funciones de la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil	Página de Unidad Administrativa Especial Aeronáutica Civil
DME	Equipo radiotelemétrico para la medición de distancias (Distance Measuring Equipment)	Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC 1), 2017, pág. 116
VOR	Radiofaro Omnidireccional de muy alta frecuencia (Very High Frequency Omnidirectional Station)	Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC 1),

		2017, pág. 125
ILS	Sistema de Aterrizaje por Instrumentos. (Instrument Landing System)	Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC 1), 2017, pág. 119
LOCALIZADOR	Las especificaciones aquí indicadas se refieren a los localizadores ILS que proporcionan información positiva de guía en los 360° de azimut, o que proporcionan dicha guía solamente dentro de una parte especificada de la cobertura frontal (véase el numeral 19.2.3.1.3.7.4.) Cuando se instalan localizadores ILS que proporcionan información positiva de guía en un sector limitado, se necesitará, por regla general, información de alguna radioayuda para la navegación, adecuadamente emplazada, junto con los procedimientos apropiados, a fin de garantizar que toda información de guía equívoca dada por el sistema fuera del sector, no sea importante desde el punto de vista de las operaciones	Reglamento Aeronáutico Colombiano (RAC 19), 2017, pág. 14

7. Marco Teórico

La navegación aérea son sistemas electrónicos a través de los que se emiten ondas de radio que son captadas por el avión –que haya sintonizado la frecuencia de esa radioayudas. Proporcionan a la tripulación [5] información fundamental para conocer la posición y poder volar así una ruta preestablecida. Los tipos de radioayudas estándar, así como las recomendaciones para su uso, se encuentran recogidas en el volumen 1 del anexo 10 de OACI. [3] Las radioayudas de los diferentes aeródromos de nuestro país clasificadas en función de si proporcionan información en los procedimientos de aterrizaje, en ruta o en ambos. Los sistemas más habituales son los NDB (non directional beacon), conocidos como radiofaros, y los VOR (very high frequency –VHF- omni directional radio range), a los que si se les dota de un DME (VORDME), suministran además de la posición, información de distancia. Una importante radioayudas es también el ILS (Instrument Landing System), que

facilita al piloto información para la aproximación y aterrizaje, guiando a la aeronave en el eje longitudinal de la pista y en la senda de descenso correcta para aterrizar en el centro de la pista y con el espacio suficiente para frenar. [5] [6] [7]

8. Metodología

Para el desarrollo de los diferentes procedimientos que permitirán alcanzar los objetivos propuestos se define.

1. Levantar la información (Equipos y sitios): Es indispensable conocer de primera mano la situación actual de los equipos instalados y su ubicación geográfica, lo que permitirá determinar cual será la ruta por seguir.
2. Segmentar los equipos por marca (Thompson, Indra, Wilcox, selex) a fin de interpretar las tramas (mensajes) que poseen cada uno de los equipos.
3. Realizar un software que permita tener comunicación con cada uno de los equipos (VNC).
4. Evaluar la falla del equipo y ejecutar el procedimiento del manual de funcionamiento y de fallas que posee el mismo.
5. Realizar análisis de respuesta
6. Generar una política de prevención y mantenimiento a los equipos.
7. Revisión diaria de equipos en cada uno de los puntos geográficos.

8.1. Población

Equipos instalados en las ciudades o municipios que a continuación relaciono.

- Buvis
- Ceuta
- Florencia

- Girardot
- Ibagué
- Leticia
- Mariquita
- Neiva
- Pto Asís
- Pto Leguizamo
- El dorado
- San Vicente
- Sogamoso
- Soacha
- Zipaquirá
- Ambalema

8.2. Muestra

A continuación se presenta tablas con el porcentaje de disponibilidad por equipos y por sistemas

EQUIPOS % DISPONIBILIDAD RADIOAYUDAS SISTEMAS	% DISPONIBILIDAD SISTEMAS VOR (CVOR-DVOR)	65%
	% DISPONIBILIDAD SISTEMA DME ASOCIADO A VOR (DME)	79%
	% DISPONIBILIDAD SISTEMA LOCALIZADOR (ILS-LLZ)	100%
	% DISPONIBILIDAD SENDA DE PLANEEO (ILS-GS)	67%
	% DISPONIBILIDAD SISTEMA DME ASOCIADO A ILS (ILS-DME)	67%
	% DISPONIBILIDAD SISTEMAS NDB MARCADORES (NDB)	100%
	% DE DISPONIBILIDAD EQUIPOS NAVEGACION AERONAUTICA	83%

	% SERVICIO SISTEMAS VOR (CVOR-DVOR)	77%
	% SERVICIO SISTEMA DME ASOCIADO A VOR (DME)	85%
	% SERVICIO SISTEMA LOCALIZADOR (ILS-LLZ)	100%
	% SERVICIO SENDA DE PLANEEO (ILS-GS)	67%
	% SERVICIO SISTEMA DME ASOCIADO A ILS (ILS-DME)	67%
	% SERVICIO SISTEMAS NDB MARCADORES (NDB)	100%
	% SERVICIO SISTEMAS NAVEGACIÓN AERONÁUTICA	

8.3 Resultado:

El bajo presupuesto y la falta de recurso humano para realizar los constantes mantenimientos que se requieren para los equipos y sistemas de navegación aérea, se evidencian en los anteriores cuadros, por lo cual se define que es necesario implementar una gestión remota que ayudaría a responder de manera inmediata.

9. Conclusiones:

- Teniendo en cuenta el compromiso que tiene la Aerocivil con la seguridad aérea, es importante definir unos procedimientos de mantenimiento estrictos a fin de evitar fallas en los equipos y sistemas que sirven de soporte a la navegación aérea.
- Por normatividad OACI se debe mantener toda la infraestructura aeronáutica bajo supervisión constante.
- Es importante ofrecer capacitación constante al personal que realiza el soporte remoto a fin que la respuesta a cualquier requerimiento sea la precisa y evite afectaciones a la operación.
- La gestión remota es una de las soluciones que permitirá dar respuesta y solución inmediata a cualquier requerimiento.
- El control diario a los equipos y a los sistemas son necesarios para garantizar el éxito de las operaciones aéreas.

Referencia

[Aeronautica Civil de Colombia, «aerocivil,» [En línea]. Available: www.aerocivil.gov.co.
1 [Último acceso: 24 noviembre 2016].

]

[Diario Oficial, «Diario Oficial,» [En línea]. Available:
2 <http://www.aerocivil.gov.co/Aerocivil/NEntidad/Documents/Decreto%20260%20de%20En>
] [ero%2028%20de%202004.pdf](http://www.aerocivil.gov.co/Aerocivil/NEntidad/Documents/Decreto%20260%20de%20En). [Último acceso: 25 noviembre 2016].

[Organizacion Internacional de Aviacion Civil, «OACI,» [En línea]. Available:
3 [http://www.icao.int/Search/pages/results.aspx?k=B%C3%BAsqueda%2E%2E%2Eanexo%](http://www.icao.int/Search/pages/results.aspx?k=B%C3%BAsqueda%2E%2E%2Eanexo%20II#k=B%C3%BAsqueda...anexo%2010%20%20Telecomunicaciones%20Aeron%C3%A1uticas)
] [20II#k=B%C3%BAsqueda...anexo%2010%20%20Telecomunicaciones%20Aeron%C3%A](http://www.icao.int/Search/pages/results.aspx?k=B%C3%BAsqueda...anexo%2010%20%20Telecomunicaciones%20Aeron%C3%A1uticas)
] [uticas](http://www.icao.int/Search/pages/results.aspx?k=B%C3%BAsqueda...anexo%2010%20%20Telecomunicaciones%20Aeron%C3%A1uticas). [Último acceso: 20 Noviembre 2016].

[J. P. LEAL, «CÓMO REALIZAR LA DELIMITACIÓN DEL TEMA Y LIMITACIONES
4 DE LA INVESTIGACIÓN,» 21 NOVIEMBRE 2010. [En línea]. Available:
] [http://asesoriatesis1960.blogspot.com.co/2010/11/delimitacion-del-tema-y-limitaciones-](http://asesoriatesis1960.blogspot.com.co/2010/11/delimitacion-del-tema-y-limitaciones-de.html)
] [de.html](http://asesoriatesis1960.blogspot.com.co/2010/11/delimitacion-del-tema-y-limitaciones-de.html).

[Organizacion Internacional de Aviacion Civil, «OACI,» [En línea]. Available:
5 <http://www.icao.int/isbn/Lists/Publications/DispForm.aspx?ID=224>. [Último acceso: 22
] Noviembre 2016].

[Aeronautica Civil , «Aerocivil,» [En línea]. Available:
6 <http://www.aerocivil.gov.co/AAeronautica/Rrglamentacion/RAC/Biblioteca%20Indice%20>

] General/RAC%20%2019%20-%20Telecomunicaciones%20%20Aeron%C3%A1uticas.pdf.

[Último acceso: 27 Noviembre 2016].

[«Desde la cabina de Vuelo,» [En línea]. Available:

7 <https://desdelacabinadevuelo.com/2013/11/27/las-radioayudas/>. [Último acceso: 11

] Noviembre 2013].

Bibliografía

<http://www.aerocivil.gov.co/normatividad/VERSION%20OCT%2015%202015/RAC%20%2019%20-%20Telecomunicaciones%20%20Aeron%C3%A1uticas.pdf>

<http://www.aerocivil.gov.co/cea/panacea/Pages/Monitoreo-Remoto-de-Radioayudas--a-la-Navegaci%C3%B3n-A%C3%A9rea.aspx>

<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/61981/Olivares%20-%20An%C3%A1lisis%20del%20sistema%20de%20navegaci%C3%B3n%20por%20sat%C3%A9lite%20europeo%20EGNOS%20para%20su%20integraci%C3%B3n%20con%20....pdf?sequence=>

Yo YONATAN ALEXANDER MONTOYA PEÑA, manifiesto en este documento mi voluntad de ceder a la Corporación Universitaria Unitec los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley de 1982¹, de la investigación titulada:

GESTION REMOTA EQUIPOS DE RADIOAYUDAS

Producto de mi actividad académica, para optar por el título de ESPECIALISTA EN GERENCIA DE PROYECTOS. La Corporación Universitaria Unitec entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada plenamente para ejercer los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, docencia y publicación. La cesión otorgada se ajusta a lo que establece la Ley 23 de 1982. Con todo, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al Artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia escribo este documento en el momento mismo que hago entrega del trabajo final a la Biblioteca General de la Corporación Universitaria Unitec.

YONATAN MONTOYA PEÑA
Nombre

Firma

80.850.230
Cédula

¹Los derechos del autor recaen sobre las obras científicas, literarias y artísticas en las cuales se comprenden las creaciones del espíritu en el campo científico, literario y artístico, cualquiera que sea el modo o la forma de expresión y cualquiera que sea su destinación, tales como: los libros, los folletos y otros escritos; las conferencias, alocuciones, sermones y otras obras de la misma naturaleza; las obras dramáticas o dramático musicales; las obras coreográficas y las pantomimas; las composiciones musicales con letra o sin ella; las obras cinematográficas, a las cuales se asimilan las obras de dibujo, pintura, arquitectura, escultura, grabado, litografía; las obras fotográficas a las cuales se asimilan las expresas por procedimiento análogo a la fotografía, a la arquitectura, o a las ciencias, toda producción del dominio científico, literario o artístico que pueda reproducirse o definirse por cualquier forma de impresión o de reproducción, por fonograma, radiotelefonía o cualquier otro medio conocido o por conocer" (Artículo 72 de la Ley 23 de 1982)