



**Cuestión 5 del
Orden del Día: Otros Asuntos**

**ENSAYO/DEMOSTRACION DE INSPECCION EN VUELO CON RPAS / UAS (DRONES)
DE LOS SISTEMAS DE RADIOAYUDAS ILS Y VOR/DME DEL AEROPUERTO
INTERNACIONAL MATECAÑA DE PEREIRA**

(Presentado por Colombia)

RESUMEN	
<p>Esta nota de estudio presenta a consideración de la Reunión la experiencia de Colombia a través de los Resultados obtenidos en el primer ensayo / demostración de Inspección en vuelo con RPAS/UAS (DRONES) de los sistemas de Radioayudas ILS y VOR/DME del Aeropuerto Internacional Matecaña de Pereira, realizado del 25 al 29 de abril del 2022, a través de la Agencia de Cooperación Técnica del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y la Corporación de Aeropuertos de Korea (KAC) como beneficiario la Aeronáutica Civil de Colombia.</p>	
<p>Referencias</p> <ul style="list-style-type: none">• Manual sobre ensayo de Radioayudas para la Navegación, Volumen I (Doc 8071); y• LAR 210 “Telecomunicaciones Aeronáuticas”. RAC 210 Telecomunicaciones Aeronáuticas.	
<p>Objetivos Estratégicos de la OACI:</p>	<p><i>A – Seguridad operacional</i> <i>B – Capacidad y Eficiencia de la Navegación Aérea</i></p>

1. **ANTECEDENTES**

1.1 Conforme a los avances en los sistemas de Aeronaves pilotadas a distancia RPAS y su uso para la inspección de radioayudas en varios Estados, el documento OACI 8071 “Manual sobre ensayo de radioayudas para la navegación”, en el Volumen I - *Ensayo de sistemas de radionavegación de base terrestre*, en su más reciente edición 5 del 2018, ya incorpora en el ítem 1.18 la utilización de sistemas de aeronaves pilotadas a distancia, para pruebas en tierra de radioayudas. Así mismo es importante evaluar los ensayos y demostraciones para el apoyo de otros servicios aeronáuticos dentro del CNS, como son la vigilancia de espectro radioeléctrico, sistemas aeroportuarios y apoyo al SAR (Búsqueda y Salvamento).

1.2 Los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia RPAS o los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS) deberían evaluarse a fin de determinar si cuentan con la capacidad de carga útil, la velocidad y el alcance necesarios para realizar de manera rentable la inspección en vuelo de las ayudas para la navegación aérea tal como se recomienda en el documento 8071. Los RPAS pueden utilizarse, y se han utilizado en aplicaciones de medición especial y avanzada que resultan difíciles de realizar con

sistemas tradicionales de medición en vuelo y en tierra. Algunos Estados están estudiando de qué forma la utilización de los RPAS puede ayudar a realizar mediciones más frecuentes al objeto de reducir la periodicidad de las inspecciones en vuelo completas realizadas con aeronaves de inspección en vuelo tradicionales, reducir costos de mantenimiento, horas de vuelo, reducir la huella de carbono y tener un costo/beneficio en el proceso de puesta a punto de los sistemas CNS.

1.3 Las razones de realizar las pruebas en el Aeropuerto Internacional Matecaña de Pereira, radican primordialmente por la evolución en el desarrollo aéreo, incremento significativo en el número de operaciones y la instalación de infraestructura aeronáutica para el prestador de servicios a la navegación aérea que ha tenido este Aeropuerto en el transcurso de los últimos diez (10) años, así como la complejidad de los sistemas de Ayudas visuales y de Radio-Ayudas convencionales, como es la instalación del sistema ILS/DME.



Figura 1. Sistema de Antenas ILS LOCALIZADOR

1.4 Como se puede apreciar en la Figura 1, la complejidad de la estructura de soporte del sistema de Antenas ILS/LOC, se encuentra fuera del perímetro del Aeropuerto.



Figura 2. Sistema de Antenas ILS/GS

1.5 La complejidad del sistema de Antenas ILS/SENDA de Planeo, ha sido un gran reto debido a las condiciones del terreno, plano de reflexión y radio-propagación de la señal en el espacio.

2. ANALISIS

SOPORTES PROCESO DE REGISTRO Y AUTORIZACION VUELOS

2.1 Estos ensayos y pruebas de calibración de Radio-ayudas fueron planificados y desarrolladas acorde con el cumplimiento del RAC (Reglamento aeronáutico de Colombia) apéndice 13 de la Aeronáutica Civil de Colombia (La Resolución No. 04201 del 27 de diciembre de 2018):

<https://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/sistema-%20de-aeronaves-pilotadas-a-distancia-rpas-drones/Paginas/default.aspx>.

2.2 La documentación requerida por la Aeronáutica Civil y presentados por KAC, la Dirección de Operaciones Aéreas, emitió el Certificado de Inscripción Explotador, Operadores y Equipos UAS a Korea Airports Corporation – KAC: <http://www.aerocivil.gov.co/servicios-a-la-navegacion/sistema-%20de-aeronaves-pilotadas-a-distancia-rpas-drones/Paginas/Explotadores-Registrados.aspx>, Los equipos RPAS están sujetos a las condiciones Meteorológicas del tiempo en especial lluvias, tormentas eléctricas, vientos moderados y condiciones de alcance visual en línea de vista (VLOS).

MATRIZ DE RIESGOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL POR PARTE DEL OPERADOR

2.3 Se referenciaron los posibles peligros y riesgos a la seguridad operacional, así como las acciones de mitigación, para los patrones de inspección en vuelo autorizados, en especial el sobrevolar áreas pobladas, garantizando una separación horizontal y vertical del DRONE mínimo 100 m de cualquier persona para su protección. Se realizó un site survey en sitio, previo a la operación real para despejar obstáculos naturales, artificiales y conos de pérdida de comunicación. El equipo RPAS venía equipado con Sensores de Proximidad de Obstáculos y ADS-B, lo cual permite ser identificado por otras aeronaves. Se publicaron NOTAMs con las fechas y horas autorizadas para cinco (5) días consecutivos para la Inspección de los sistemas de Radioayudas ILS y VOR/DME, los cuales estaban sujetos a las condiciones Meteorológicas del tiempo en especial lluvias, tormentas eléctricas, vientos moderados y condiciones de alcance visual en línea de vista (VLOS). Las Inspecciones del sistema de Radioayudas ILS se realizaron en el cierre del aeropuerto, en las horas de la madrugada con NOTAM publicados y sin afectar la Operación Aérea. Se realizó un Taller con los “Stakeholder” ANS, Autoridad, Operador del Aeropuerto, Fuerza Aérea donde se socializó la normatividad colombiana relacionada con la tecnología RPAS/UAS (DRONE).

PATRONES DE VUELO Y EXTENSIONES DE INTERVALO ENTRE INSPECCIONES

2.4 Los patrones de vuelo realizados con el DRONE fueron en campo cercano. Se debe proveer que haya correlación entre las mediciones del ILS en tierra y en vuelo, en la misma fecha o aproximadamente en la misma fecha. De esta forma la responsabilidad está en el personal en tierra, en el personal de vuelo y pueden determinarse errores comunes de medición. Otro requisito para ampliar los intervalos entre inspecciones en vuelo es considerar el influjo de los entornos de campo cercano y de campo lejano en las señales. Estos efectos pueden determinarse luego con una aeronave de inspección en vuelo. El “performance” de desempeño del avión laboratorio y el DRONE varían frente a las condiciones meteorológicas.

2.5 Las mediciones en campo lejano del avión laboratorio son acordes al Doc 8071 de OACI. Las mediciones en campo cercano con el DRONE de KAC registraron valores en tolerancias cercanos a los de campo lejano, los cuales consideramos son válidos como apoyo al sistema de inspección en vuelo de los sistemas de Radioayudas a la Navegación Aérea. El software de Inspección en Vuelo de los Drones de los sistemas de Radioayudas ILS y VOR/DME, así como el hardware están sujetos a actualizaciones y mejoras a los usuarios por parte del fabricante.

3. CONCLUSIONES

3.1 Se sugiere a la Reunión conformar un Grupo de Trabajo Regional, el cual tenga como propósito compartir su conocimiento adquirido y aprendizaje en estas técnicas, el cual tenga como propósito desarrollar una iniciativa regional que busque compartir información y datos obtenidos de los ensayos e inspección en vuelo con DRONES a los sistemas ILS, VOR/DME, Sistemas Aeroportuarios, para la vigilancia periódica de inspección y certificación en tierra, mantenimientos preventivos, correctivos y calibración previa al vuelo de los parámetros de funcionamiento de los equipos.

3.2 La inspección en vuelo con drones es de gran utilidad para la calibración previa de los sistemas ILS y VOR/DME y alistamiento previo para la certificación en vuelo, porque permitirían una reducción considerable del tiempo de vuelo de la aeronave laboratorio y obviamente una significativa reducción de los costos para la puesta en servicio de las facilidades.

3.3 Conforme a la experiencia del Estado Colombiano en los ensayos realizados y los procesos para aprobación de extensión de intervalos de ensayos en vuelo para radioayudas con RPAS, se invita a los Estados para participar en una iniciativa Regional, para acoger los beneficios costo/eficiencia en mejora de la Seguridad Operacional y Capacidad y Eficiencia en la prestación de los servicios a la navegación aérea, que se prevé con la implantación de los RPAS.

4. **Acciones Sugeridas**

4.1 Se invita a la Reunión a:

- a) Tomar nota de las informaciones presentadas;
- b) promover los ensayos y demostraciones de Inspecciones en Vuelo con RPAS/UAS (Drones) como una iniciativa regional integrada del CNS;
- c) desarrollar la actualización de las normas Aeronáuticas en los Estados de la Región SAM en materia del uso de los RPAS/UAS;
- d) analizar otras consideraciones que la Reunión estime pertinentes.

— FIN —