|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A close up of a sign  Description automatically generated | **Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR-23)Dubái, 20 de noviembre - 15 de diciembre de 2023** |  |
|  |
|  |  |
| **SESIÓN PLENARIA** | **Addéndum 7 alDocumento 4-S** |
| **5 de julio de 2023** |
| **Original: inglés** |
| Director de la Oficina de Radiocomunicaciones |
| INFORME DEL DIRECTOR SOBRE LAS ACTIVIDADES DEL SECTOR DE RADIOCOMUNICACIONES |
| parte 7[[1]](#footnote-1)\*PROGRESOS REALIZADOS POR LA OACI EN LA ELABORACIÓN DE NORMAS Y PRÁCTICAS RECOMENDADAS (SARP[[2]](#footnote-2)) PARA LOS SISTEMAS DE AERONAVES PILOTADAS A DISTANCIA |
|  |

# 1 Introducción

1.1 En su calidad de organismo especializado de las Naciones Unidas responsable de ayudar a sus 193 Estados miembros a armonizar sus operaciones de aeronaves, la OACI reconoció en 2006 la necesidad de empezar a considerar la integración segura y eficiente de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS), también conocidos como sistemas de aeronaves no tripuladas (SANT) en el UIT-R, en el sistema de aviación mundial. Sobre la base de los trabajos de su Grupo Asesor sobre Sistemas de Aeronaves no Tripuladas (UAS-AG), la OACI estableció en mayo de 2014 el Grupo sobre Sistemas de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPASP) y le encomendó las siguientes tareas:

• servir de punto de contacto y coordinador de todos los trabajos relacionados con los RPAS de la OACI, a fin de garantizar la interoperabilidad y la armonización a escala mundial;

• elaborar un concepto reglamentario de RPAS, así como el material orientativo conexo, a fin de sustentar y guiar el proceso reglamentario;

• examinar las SARP de la OACI, proponer enmiendas y coordinar la definición de las SARP relacionadas con los RPAS con otros grupos de expertos de la OACI;

• evaluar las repercusiones de las disposiciones propuestas en la aviación tripulada existente, y

• coordinar, en caso necesario, en pro de la definición de una postura común sobre los requisitos de ancho de banda y espectro de frecuencias para el mando y control de los RPAS en las negociaciones de la Conferencia Mundial de Radiocomunicaciones (CMR) de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

1.2 El RPASP se ha reunido varias veces al año desde 2014 y ha elaborado SARP relacionadas con los RPAS. La OACI prevé tener terminado su primer lote completo de SARP sobre RPAS para poder aplicarlo antes de 2026 y que los Estados Miembros puedan empezar a sacar provecho de los vuelos RPAS civiles internacionales.

# 2 Consideraciones de espectro para los RPAS

2.1 Los RPAS se están conviertiendo en un componente importantísimo de la industria de la aviación al ofrecer considerables beneficios socioeconómicos, que se extenderán a numerosos sectores nacionales e internacionales, en particular la agricultura y la pesca, las operaciones de apoyo en caso de catástrofe natural, la captación de imágenes a distancia y la inspección de instalaciones de servicios públicos, las comunicaciones, el periodismo y la radiodifusión, así como el transporte de mercancías sin tripulación. Entre esos beneficios cuentan no sólo la reducción de los costes de tripulación, sino también la capacidad de las aeronaves a permanecer en el aire durante más tiempo, pues no será necesario que las aeronaves aterricen para cambiar de tripulación. A largo plazo se prevé que los RPAS creen oportunidades únicas, imposibles cuando hay un piloto dentro de la aeronave.

2.2 Desde la perspectiva del espectro, los RPAS necesitan poco ancho de banda para permitir una comunicación segura y robusta entre el piloto distante y la aeronave pilotada a distancia, que le permita gestionar el vuelo de manera segura. Sin embargo, hay muchas aplicaciones RPAS que exigirán un ancho de banda más importante para soportar sus objetivos de retroceso de carga útil de su misión. La OACI ha identificado una serie de bandas de frecuencias (desde la banda de ondas métricas a la banda Ka) que, en función de las operaciones, se adaptan a la gestión distante de los vuelos RPA. Las opciones de espectro se seleccionarán en función de la ubicación, la zona y el radio de alcance de la operación. Cabe señalar que la OACI ni ha identificado todavía las opciones de espectro para el retroceso de carga útil de misión no limitadas por consideraciones de seguridad.

# 3 Elaboración de SARP relacionadas con las operaciones RPAS

## 3.1 Temas considerados en las SARP

3.1.1 Las SARP necesarias para cumplir el objetivo de la OACI abarcan una amplia gama de temas, a saber:

• gestión del tráfico aéreo;

• navegabilidad;

• rendimiento humano;

• licencias de piloto distante;

• operaciones RPAS;

• sistemas de gestión de la seguridad;

• sistemas anticolisión (SAC) o sistemas de vigilancia, incluidos los sistemas de anticolisión a bordo de aeronaves (ACAS), los sistemas de alerta de proximidad del suelo y demás sistemas de seguridad;

• telecomunicaciones para el enlace C2 (también conocido como enlace de control y comunicación sin carga útil (CNPC) en el UIT-R) y para el control del tráfico aéreo, y

• procedimientos operativos pertinentes a los RPAS, incluidas las operaciones de enlaces C2 y de SAC.

3.1.2 Dos de esos temas (SAC y enlaces C2) necesitan espectro de radiofrecuencias.

## 3.2 Sistemas anticolisión

3.2.1 El espectro de radiofrecuencias específico para los SAC se identifica en el Informe UIT‑R M.2204, «Characteristics and spectrum considerations for sense and avoid systems use on unmanned aircraft systems». En ese Informe se identifican las bandas de frecuencias actualmente atribuidas al servicio de radionavegación aeronáutica que podrían utilizarse para SAC, que son las bandas 5 350-5 470 MHz, 8 750-8 850 MHz, 9 300-9 500 MHz, 13,25-13,4 GHz y 15,4-15,7 GHz para sistemas SAC a bordo de aeronaves y las bandas 2 700-2 900 MHz, 9 000‑9 200 MHz y 15,4-15,7 GHz para sistemas SAC en tierra.

## 3.3 Enlace C2

3.3.1 La OACI ha identificado frecuencias específicas para el enlace C2 y las ha incluido en las SARP del Anexo 10, Volumen V del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Convenio de la OACI). Las SARP comprenden frecuencias que soportan tanto los enlaces C2 terrenales como de satélite en las bandas de ondas métricas, L, S, C, Ku y Ka. La OACI ha definido una serie completa de requisitos de seguridad de los enlaces C2 para garantizar la autentificación, integridad, antirreplicación, confidencialidad y control de acceso lógico adecuados de los enlaces C2, así como requisitos de validación de los algoritmos criptográficos y modulos utilizados. El primer lote de SARP sobre enlaces C2, «Sistemas y procedimientos de comunicación relacionados con el enlace C2 de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia», se adoptó en el Anexo 10, Volúmenes V y VI del Convenio de la OACI y entró en vigor en julio de 2021. Esas SARP serán aplicables en noviembre de 2026.

## 3.4 Requisitos de rendimiento del enlace C2

3.4.1 Además, dado que el enlace C2 desempeña un importante papel en el funcionamiento seguro de los RPAS, la OACI está elaborando el concepto de requisitos de rendimiento del enlace C2 (RLP) para definir sistemática e integralmente todos los requisitos de rendimiento de los enlaces C2 a fin de garantizar que el piloto distante (RP) puede gestionar el vuelo de una RPA de manera segura y puntual. El RLP no sólo comprende los requisitos de disponibilidad, continuidad e integridad de los enlaces C2, sino también los requisitos relativos al periodo de tiempo máximo en que un enlace C2 puede interrumpirse por efectos de la propagación o por interferencias.

3.4.2 Por definición, el enlace C2 facilita la única conexión entre el RP y la aeronave pilotada a distancia (RPA) que permite al RP gestionar el vuelo de manera segura. Sin embargo, este enlace C2 puede constar de numerosos componentes que funcionan en serie o en paralelo para ofrecer una conexión robusta en toda la zona de servicio del vuelo. Aún así, la variabilidad de las frecuencias radioeléctricas (RF) o las interferencias pueden causar interrupciones más largas lo aceptable para que los enlaces C2 puedan mantener la conexión necesaria. Si las interrupciones son demasiado largas, las SARP exigen que los RPAS entren en estado enlace C2 perdido.

## 3.5 Medidas de reducción de la interferencia para enlaces C2 perdido

3.5.1 Otras SARP y Procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS), que están en fase de preparación, no sólo se refieren al RLP, sino también a las medidas de reducción de la interferencia cuando los RPAS entran en estado enlace C2 perdido. Aunque se prevé que el estado enlace C2 perdido (LC2L) se dé en raras ocasiones, las SARP de la OACI contienen también disposiciones para mantener el espacio aéreo seguro de manera constante, incluso cuando se da el estado LC2L. Para armonizarlos con esas disposiciones de las SARP de la OACI, los procedimientos relativos al estado LC2L se programan en la aeronave antes del despegue y pueden actualizarse en vuelo, de ser necesario, mientras el enlace C2 sigue operativo. Tanto el RP como los controladores del tráfico aéreo (ATC) conocerán bien los procedimientos LC2L definidos en las SARP. Los consiguientes procedimientos operativos para el RP y los ATC garantizarán que la RPA funciona de manera precoordinada y predecible en el excepcional caso en que entre en estado L2CL.

3.5.2 Como complemento de dichos procedimientos LC2L, en las SARP de la OACI también se exige lo siguiente:

• todo RPAS que funcione conforme a las reglas de vuelo por instrumentos (IFR) tendrá una capacidad SAC que permita al RP evitar el tráfico en contra y, en el futuro, también otros peligros. La RPA deberá estar dotada de un sistema automático que realice las maniobras anticolisión convenientes, incluso cuando el RPAS esté en estado LC2L, excepto cuando el piloto distante pueda asumir convenientemente la responsabilidad de evitar las colisiones;

• desde el punto de vista de la aeronavegabilidad, el enlace C2 integrado en el RPAS desempeñará su función definida en todas las condiciones operativas previstas;

• el operador del RPAS utilizará un sistema de gestión de la seguridad (SGS) que integre el marco y los principios definidos en el Anexo 19;

• el operador del RPAS se someterá a un proceso de aprobación y supervisión constante de todo proveedor de servicios de comunicaciones por el enlace C2 (C2CSP) que presta total o parcialmente el servicio del enlace C2, y

• se supervisa activamente toda prestación de servicios del enlace C2 integrada en los procesos de seguridad operativa del operador del RPAS a fin de garantizar que todos los aspectos relativos a la seguridad se consideran antes de iniciar toda operación y se gestionan de manera predeterminada si se dan en vuelo.

Para ello, las SARP sobre el enlace C2 del Anexo 10, Volumen VI (Telecomunicaciones aeronáuticas) y del Anexo 6, Parte IV (Operación de aeronaves) comprenden la supervisión constante del cumplimiento del enlace C2 con el RLP y la comunicación de todo evento operativo relacionado con la interferencia.

# 4 SARP específicas a la Resolución 155 (Rev.CMR-19)

4.1 La mayoría de las SARP relacionadas con los RPAS de la OACI no se centran en una única solución técnica para el enlace C2, por lo que se aplican tanto a la utilización del espectro atribuido al servicio fijo por satélite (SFS) como a cualquier otro espectro o servicio con las atribuciones convenientes. Sin embargo, la OACI ha incluido en sus SARP ciertos requisitos técnicos y procesales que reconcen la naturaleza única de la utilización del SFS por los RPAS.

4.2 Cabe destacar las SARP que exigen que el operador del SFS informe al operador del RPAS antes de modificar en modo alguno el servicio que presta como resultado de toda coordinación realizada tras el acuerdo del Acuerdo de nivel de servicio (SLA) inicial. De este modo se garantiza que el operador del RPAS no sigue volando desconociendo que el rendimiento del enlace C2 puede ser distinto al acordado.

4.3 Aunque se aplican por igual a todas las tecnologías, las SARP exigen al operador del SFS (y cualquier otro C2CSP) la supervisión en tiempo real, la estimación y predicción de riesgos de interferencia y la planificación de soluciones en caso de interferencia perjudicial, así como la intervención inmediata tras tener conocimiento de un caso de interferencia perjudicial.

# 5 Resumen

5.1 La OACI reconoce que los RPAS tienen características únicas que hacen necesarias soluciones únicas para garantizar el mantenimiento de la seguridad en el espacio aéreo, de la que es responsable la OACI. Por consiguiente, la OACI ha preparado y sigue preparando (como se expone en las Secciones 3 y 4 y en los ejemplos del Apéndice adjunto) un conjunto completo de SARP sobre los RPAS, que evolucionará a medida que madure la industria de los RPAS. En esas SARP de la OACI se reconoce y palía la naturaleza imperfecta del enlace C2 mediante disposiciones técnicas y procesales para el mantenimiento de la seguridad en el espacio aéreo.

**Apéndice**: Ejemplos de SARP de la OACI sobre el enlace C2 para RPAS

APÉNDICE

Ejemplos de SARP de la OACI sobre el enlace C2 para RPAS

A continuación se presentan algunos ejemplos que ilustran el enfoque adoptado por la OACI en sus SARP sobre el enlace C2 para RPAS. Algunas de las SARP ya se han adoptado y están en vigor, y se espera que todas ellas sean aplicables en noviembre de 2026.

# Anexo 6 «*Operación de aeronaves*»

Parte IV «*Operaciones internacionales – Sistemas de aeronaves pilotadas a distancia*»

**(****Material nuevo. Situación al 06/06/2023: Este material se ha sometido a la consideración de los Estados.
Pendiente de examen final por el Consejo y la Comisión de Aeronavegación)**

1 3.3.1 – Gestión de la seguridad operacional

3.3.1 El explotador implementará un sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS) que incorpore el marco y los principios definidos en el Anexo 19, Capítulo 4 y Apéndice 2, y en este capítulo.

*Nota – El Anexo 19 incluye disposiciones sobre gestión de la seguridad operacional para los explotadores de RPAS. En el Manual de gestión de la seguridad operacional (Doc 9859) figura más orientación al respecto.*

2 3.6.3 – Operación segura del enlace C2

3.6.3.1 El Estado del explotador será el responsable de supervisar la prestación del servicio de enlace C2, ya sea cuando alguno de los componentes de dicho enlace se encuentre bajo el control del explotador del RPAS o de un proveedor de servicios de comunicaciones de enlace C2 (C2CSP).

*Nota – La supervisión de la prestación del servicio de enlace C2 puede llevarse a cabo en el marco de la supervisión por parte del Estado del explotador del sistema de gestión de la seguridad operacional del explotador de RPAS.*

3.6.3.2 Cuando el explotador ejerza un control directo sobre la totalidad del enlace o enlaces C2, será responsable de la operación segura de todos los componentes de dicho enlace. Estas responsabilidades se detallarán en un acuerdo de nivel de servicio (SLA) interno del explotador.

3.6.3.3 Cuando una parte o la totalidad del enlace o enlaces C2 estén bajo el control operacional de un C2CSP, el explotador concertará un SLA con el C2CSP antes de que comiencen las operaciones.

3.6.3.4 El SLA deberá ser aprobado por el Estado del explotador.

3.6.3.5 El SLA contendrá como mínimo:

a) la identificación jurídica de la(s) parte(s);

b) el alcance del servicio prestado, incluidas las horas de servicio y el área de servicio;

c) los requisitos de *performance* de la prestación del enlace C2, incluida la QoSR que se corresponde con la especificación requerida del enlace C2, en condiciones normales, para las operaciones previstas del explotador;

d) las medidas y gestión de la seguridad, incluidos los requisitos de seguridad para la prestación del enlace C2;

e) los procedimientos para las interrupciones programadas y las contingencias, incluidos los requisitos de notificación;

f) las responsabilidades de la gestión de la seguridad operacional y los procesos relacionados con la gestión de riesgos de seguridad operacional y el aseguramiento de la seguridad operacional, incluida la evaluación de riesgos de seguridad operacional y las medidas de mitigación, la supervisión y medición del rendimiento en materia de seguridad operacional, la notificación de la seguridad operacional y el análisis de la seguridad operacional;

g) las disposiciones para facilitar la supervisión de la prestación del servicio de enlace C2 por parte del Estado del explotador; y

h) el plan de respuesta ante emergencias (ERP) del C2CSP, incluida la forma en que afrontaría las pérdidas de servicio y cómo se restablecerían.

3.6.3.6 En el ejercicio de su función de supervisión de la prestación del servicio de enlace C2 conforme a 3.6.3.1, el Estado del explotador deberá:

a) verificar que el servicio de enlace C2 sea prestado por un C2CSP autorizado;

*Nota – La autorización o aprobación normalmente será expedida por el Estado en el que se encuentra el C2CSP. En el Manual sobre enlaces C2 para sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (Doc xxxxx) se ofrecen más orientaciones.*

b) establecer y documentar los procesos de supervisión a fin de que la prestación del servicio de enlace C2 cumpla con los requisitos establecidos, incluida la calidad del servicio requerido (QoSR) y la seguridad del enlace C2;

c) establecer y documentar los procesos de observación para detectar problemas, y solicitar y observar las medidas correctivas relacionadas con la prestación del servicio de enlace C2;

d) tomar las medidas adecuadas, de ser necesario, para resolver las observaciones respecto de la prestación del servicio de enlace C2 identificadas al aplicar los procesos de supervisión continua; y

e) aprobar, de acuerdo con su normativa nacional, el uso de un C2CSP que haya sido autorizado según el punto 3.6.3.6 a) anterior.

*Nota – Dichas actividades de preparación y supervisión pueden llevarse a cabo en el marco de la supervisión por parte del Estado del explotador de los procesos y procedimientos del explotador de RPAS.*

3.6.3.7 El C2CSP establecerá y documentará los procesos para llevar a cabo la supervisión de la QoSD como parte de sus operaciones de rutina, con el objetivo de cerciorarse de que la prestación del servicio de enlace C2 cumpla con los requisitos aplicables, incluida la QoSR del enlace C2 indicada en el SLA.

3.6.3.8 El explotador será responsable de cerciorarse de que la QoSD de la prestación del servicio de enlace C2 cumpla con la QoSR, incluida su seguridad, y deberá:

a) documentar cualquier anomalía observada; y

b) informar al C2CSP de cualquier anomalía observada, de conformidad con el SLA.

3.6.3.9 El explotador informará al Estado del explotador acerca de:

a) todos los deterioros en la prestación del enlace C2 con respecto al SLA que se produzcan durante las operaciones; y

b) los deterioros que no pueden resolverse mediante la interacción directa entre el explotador y el C2CSP, cuando el C2CSP sea distinto del explotador.

3 4.3.1 d) – Preparación de los vuelos

4.3.1 No se iniciará ningún vuelo hasta que no se hayan completado los formularios de preparación del vuelo en los que se certifique que el/la piloto/a al mando a distancia ha comprobado que: (…)

d) se espera que el o los enlace(s) C2 esté(n) disponible(s) durante todo el vuelo y cumplan con los criterios de *performance*;

4 4.3.3.7 – Planificación operacional del vuelo

4.3.3.7 El explotador se cerciorará de que el/la piloto/a a distancia reciba información sobre los factores que podrían afectar a la calidad del enlace C2 en cada tramo de la operación.

5 4.5.1 – Establecimiento, aseguramiento y terminación del enlace C2

4.5.1.1 Cuando se gestione a través del enlace C2, el rodaje o el movimiento en la superficie no se iniciará o se abortará si la calidad del servicio experimentado (QoSE) no proporciona la *performance* necesaria para que el/la piloto/a a distancia controle la RPA en condiciones de seguridad operacional.

4.5.1.2 Cuando se gestione a través del enlace C2, el rodaje o el movimiento en la superficie no se iniciará o se abortará si la calidad del servicio experimentado (QoSE) no proporciona la *performance* necesaria para que el/la piloto/a a distancia controle la RPA en condiciones de seguridad operacional.

4.5.1.3 La conmutación a otra red o enlace C2 se llevará a cabo de acuerdo con los procedimientos definidos en el manual de operaciones, lo cual incluirá la confirmación de la QoSE de la red o enlace C2 aceptante.

4.5.1.4 El/la piloto/a a distancia iniciará la condición de estado de enlace C2 perdido si, durante el vuelo, ha determinado que la QoSE es insuficiente para gestionar activamente el vuelo de manera operacionalmente segura y oportuna.

6 4.5.3 f) – Despegue y aterrizaje

*Nota 1 – Los RPAS pueden operar desde aeródromos, que incluyen tanto aeropuertos como helipuertos, abiertos al uso público o bien desde otros lugares que cumplan con los requisitos operacionales y que satisfagan los requisitos de configuración, diseño y performance del sistema.*

*Nota 2 – Esta sección también es aplicable a las operaciones de lanzamiento y recuperación.*

4.5.3 En el caso de las operaciones que no parten de aeródromos abiertos al uso público, el explotador o piloto/a a distancia tendrá en cuenta lo siguiente: (…)

f) prestación de servicios que aseguren la *performance* requerida del enlace C2 (tiempo de transacción, disponibilidad, continuidad e integridad);

7 4.5.5 a) – Emergencias y contingencias

4.5.5 El manual de operaciones de RPAS comprenderá procedimientos para mitigar, como mínimo: […]

a) el enlace C2 perdido;

8 4.5.7 – Procedimientos de contingencia y emergencia del enlace C2

4.5.7.1 Si falla alguno de los componentes del enlace C2, se tomarán medidas para minimizar el tiempo que el/la piloto/a a distancia no esté gestionando activamente el vuelo de la RPA.

4.5.7.2 El manual de operaciones del RPAS indicará las medidas que debe tomar el/la piloto/a a distancia para minimizar el tiempo en que el RPAS se encuentre en estado de enlace C2 perdido.

4.5.7.3 Las conmutaciones de contingencia se llevarán a cabo de acuerdo con las medidas y procedimientos de seguridad que garanticen que la red o enlace C2 aceptante está autenticado y autorizado.

4.5.7.4 Las transferencias de contingencia se llevarán a cabo de acuerdo con las medidas y procedimientos de seguridad que garanticen que la RPS aceptante está autenticada y autorizada para asumir el control de la RPA.

4.5.7.5 Se proporcionará al/a la piloto/a a distancia un medio o proceso para prever las interrupciones del enlace C2 o los estados de enlace C2 perdido.

9 4.5.8 – Pérdida del enlace C2

4.5.8.1 En caso de pérdida del enlace C2, la RPA deberá ser capaz de seguir un perfil de vuelo preprogramado y predecible.

4.5.8.2 Antes del vuelo, el explotador se asegurará de que si el RPAS entra en un estado de enlace C2 perdido, la RPA seguirá los procedimientos indicados en el Anexo 2 o en la Publicación de Información Aeronáutica (AIP) del Estado pertinente.

4.5.8.3 El explotador establecerá procedimientos para la tripulación en caso de interrupción o pérdida del enlace C2.

*Nota – En los Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión del tránsito aéreo (Doc 4444), Capítulo 15, figuran más procedimientos relacionados con emergencias, falla de comunicaciones orales y contingencias.*

4.5.8.4 Cuando se opere en un espacio aéreo en que se requiera el transporte de un transpondedor SSR, el RPAS/la RPA deberá ser capaz de ajustar el transpondedor en el Código 7400 en Modo A para indicar el estado de enlace C2 perdido.

4.5.8.5 Cuando se opere en un espacio aéreo en que se requiera el transporte de ADS-B o si la ADS-B forma parte de la capacidad de detectar y evitar (DAA) de la RPA, el RPAS/la RPA deberá ser capaz de seleccionar la funcionalidad adecuada para indicar el estado de enlace C2 perdido.

4.5.8.6 Los/as pilotos/as a distancia notificarán a la dependencia ATC tan pronto como sea posible cuando se activen los procedimientos de pérdida de enlace C2 de cualquier vuelo sometido a ATC o cualquier vuelo que pueda afectar a los vuelos controlados y, si corresponde, cuando se restablezca con éxito el enlace C2.

10 6.3 – Enlace C2

6.3 El enlace C2 cumplirá los requisitos definidos en el Anexo 10, Volumen VI.

11 11.3.1 – Programa de mantenimiento

11.3.1 El programa de mantenimiento de cada RPA, cada RPS y toda infraestructura de comunicaciones en tierra requerido en 8.3 contendrá la siguiente información:

*Nota – Las infraestructuras y equipos en tierra incluyen, entre otros, los equipos de lanzamiento y recuperación y cualquier equipo de enlace C2 relacionado con las operaciones del RPAS que esté bajo el control del explotador.*

a) las tareas de mantenimiento y los plazos correspondientes en que se realizarán, teniendo en cuenta la utilización prevista del RPAS;

b) cuando corresponda, un programa de mantenimiento de la integridad estructural;

c) procedimientos para cambiar o apartarse de lo estipulado en a) y b); y

d) cuando corresponda, descripciones del programa de vigilancia de la condición y confiabilidad del RPAS y sus componentes.

# Anexo 8 «*Aeronavegabilidad*»

Parte II «*Procedimientos para la certificación y el mantenimiento de la aeronavegabilidad*»

**(Texto adoptado en marzo de 2021, con efecto a partir de julio de 2021, y aplicable a partir de 2026)**

12 1.4 – Expedición del certificado de tipo

1.4.3 A partir del 26 de noviembre de 2026, el certificado de tipo de la aeronave pilotada a distancia incluirá la estación de pilotaje a distancia y el enlace C2 que se definen en las partes pertinentes.

13 Nota relativa al apartado 3.4 – Limitaciones de la aeronave e información

(…)

*Nota – A partir del 26 de noviembre de 2026, la información necesaria para le operación segura de las RPA abarca la que se aplica a las estaciones de pilotaje a distancia (RPS) y al enlace C2.*

14 Nota relativa al apartado 3.5 – Pérdida temporal de la aeronavegabilidad

(…)

*Nota – A partir del 26 de noviembre de 2026, para las aeronaves pilotadas a distancia, lo que debe restablecerse a su condición de aeronavegabilidad comprende la RPS que controla la RPA, el o los enlaces C2 que se requieren u otros componentes definidos en los requisitos de aeronavegabilidad correspondientes.*

# Anexo 8 «*Aeronavegabilidad*»

Parte VIII «*Aviones pilotados a distancia*»

**(Texto adoptado en marzo de 2021, con efecto a partir de julio de 2021, y aplicable a partir de 2026)**

15 1.2 – Limitaciones operacionales

1.2.1 Se establecerán condiciones límites de utilización para el avión pilotado a distancia, su sistema motopropulsor, sistemas y equipo (véase 7.2). La conformidad con las normas de esta parte se establecerá suponiendo que el avión pilotado a distancia se utilice dentro de las limitaciones especificadas. Las limitaciones se establecerán con un margen de seguridad a fin de que sea extremadamente remota la posibilidad de un accidente.

1.2.2 Los valores límites de todo parámetro que pueda comprometer la operación segura del avión pilotado a distancia, p. ej., la masa, la posición del centro de gravedad, la repartición de cargas, las velocidades, la temperatura del aire ambiente, la altitud y la *performance* del enlace C2 se establecerán de tal forma que se demuestre que se cumplen todas las normas pertinentes de esta parte.

*Nota 1 – La masa máxima de utilización y los límites del centro de gravedad podrán variar, p. ej., para cada altitud y para condición de operación que resulte prácticamente posible separar, p. ej., despegue, en ruta, aterrizaje.*

*Nota 2 – La masa máxima de utilización puede ser objeto de limitación al aplicar las normas de homologación acústica (véanse el Anexo 16 – Protección del medio ambiente, Volumen I – Ruido de las aeronaves y el Anexo 6 – Operación de aeronaves).*

16 7.8 – Información sobre el enlace C2

7.8 Se proporcionará información suficiente sobre cualquier enlace C2 pertinente relativa a su configuración, operación, *performance*, procedimientos de emergencia y limitaciones de utilización.

17 10.2.2 – Integración

10.2.2 Pruebas de integración. El avión pilotado a distancia llevará a cabo pruebas que se finalizarán de manera satisfactoria con todos los tipos aprobados de estaciones de pilotaje a distancia, ya que esto es necesario para verificar la validez de las condiciones y limitaciones declaradas y garantizar que las estaciones de pilotaje a distancia funcionan debidamente y con seguridad utilizando cualquier enlace C2 especificado y cualquier proveedor de servicios de comunicaciones por enlace C2 de apoyo de acuerdo con lo especificado en las condiciones de utilización previstas.

18 10.3.1 – Controles e información

10.3.1 La estación de pilotaje a distancia se integrará de manera que se permita a la tripulación de vuelo a distancia controlar de manera oportuna, segura y eficiente el avión pilotado a distancia. Esto incluirá, por lo menos, lo siguiente:

a) el procesamiento de los datos proporcionados por el avión pilotado a distancia en lo que respecta a:

– actitud, altitud, posición, rumbo, velocidad, velocidad vertical, información sobre los virajes;

– sistema motopropulsor y velocidad de rotación de la hélice;

– detectar y evitar;

– condiciones meteorológicas;

– estado y *performance* del enlace C2 de conformidad con los SARP definidos en las secciones correspondientes del Anexo 10 para los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia; y

– estado de los sistemas automatizados, incluido el actual estado de enlace C2 perdido;

b) controlar el avión pilotado a distancia en la condición de utilización prevista;

c) controlar el grupo motor de acuerdo con el Capítulo 5 de esta parte;

d) información sobre la QoSD prevista en el área geográfica del vuelo basada en la QoSR y la especificación del enlace C2; y

e) estado de los sistemas automatizados, incluyendo excesos en los parámetros o mal funcionamiento de los controles de vuelo.

19 10.4 – Enlace C2

10.4.1 La arquitectura del avión pilotado a distancia y del sistema de estación de pilotaje a distancia será compatible con cualquier enlace C2 especificado y cualquier proveedor de servicios de comunicaciones por enlace C2 de apoyo de acuerdo con lo especificado para que el avión pilotado a distancia pueda operarse con seguridad en las condiciones de utilización previstas.

10.4.2 Se proporcionarán medios para monitorear la *performance* y el estado del enlace C2 de acuerdo con parámetros definidos en las partes correspondientes del Anexo 10, procediendo de conformidad con los criterios definidos en el Anexo 6 para completar la transacción.

20 11.6 – Rodaje, despegue y aterrizaje automáticos

11.6 Todo sistema instalado en el avión pilotado a distancia que se requiere para el rodaje, el despegue o el aterrizaje automáticos permitirá garantizar que la pérdida, degradación o interrupción de la información de navegación o del enlace C2 no tenga efectos negativos en la seguridad operacional durante el rodaje, el despegue o el aterrizaje.

21 11.7 – Enlace C2

11.7 El enlace C2, tal como se encuentra integrado en el sistema de aeronave pilotada a distancia, llevará a cabo la función para la que está destinado en todas las condiciones de utilización previstas. Entre los aspectos que se considerarán en relación con el enlace C2 cabe destacar los siguientes:

a) un medio para mantener el enlace C2 por medio de condiciones de utilización previsibles;

b) un medio para restablecer el enlace C2 en caso de que se interrumpa en forma temporal;

c) un medio de garantizar la continuidad del vuelo y el aterrizaje en condiciones de seguridad en caso de que el RPAS entre en un estado de enlace C2 perdido;

d) incorporación de la *performance* del enlace C2 y limitaciones de utilización, según lo requerido en el Capítulo 7 de esta parte; y

e) un medio de monitorear la *performance* y los estados del enlace C2.

# Anexo 8 «*Aeronavegabilidad*»

Parte IX «*Helicópteros pilotados a distancia (RPH)*»

**(Texto adoptado en marzo de 2021, con efecto a partir de julio de 2021, y aplicable a partir de 2026)**

22 1.2.2 – Limitaciones operacionales

1.2.2 Los valores límites de todo parámetro cuya variación pueda comprometer la operación segura del helicóptero pilotado a distancia, p. ej., la masa, la posición del centro de gravedad, la repartición de cargas, las velocidades, la temperatura del aire ambiente, la altitud y la *performance* del enlace C2, se establecerán de tal forma que se demuestre que se cumplen todas las normas pertinentes de esta parte.

*Nota 1 – La masa máxima de utilización y los límites del centro de gravedad podrán variar, p. ej., para cada altitud y para condición de operación que resulte prácticamente posible esperar, p. ej., despegue, en ruta, aterrizaje.*

*Nota 2 – La masa máxima de utilización puede ser objeto de limitación al aplicar las normas de homologación en cuanto al ruido (véanse el Anexo 16 – Protección del medio ambiente – Volumen I – Ruido de las aeronaves, y el Anexo 6 – Operación de aeronaves).*

23 4.2 c) – Casos de emergencia

4.2 Se prestará especial atención a las características de diseño que influyan en la aptitud del miembro de la tripulación de vuelo a distancia para mantener el mando del helicóptero pilotado a distancia en vuelo. Estas comprenderán, por lo menos, lo siguiente: (…)

c) *Casos de emergencia*. Se proporcionarán medios que impidan automáticamente o permitan a la tripulación de vuelo a distancia hacer frente a emergencias resultantes de fallas previsibles del equipo, los sistemas, el enlace C2 y la estación de pilotaje a distancia que pudieran poner en peligro el helicóptero pilotado a distancia. Se dispondrá lo conveniente para que los servicios esenciales puedan continuar funcionando después de la falla de un motor o de los sistemas, en la medida en que tal falla esté prevista en las limitaciones de *performance* y de utilización especificadas en las normas de este Anexo y del Anexo 6.

24 Nota relativa al apartado 6.1.2

6.1.2 El diseño del equipo y los sistemas prescritos en 6.1 y la instalación de los mismos serán tales que: (…)

*Nota – El proceso para evaluar la seguridad del sistema incluye la integración de la estación de pilotaje a distancia y de la especificación del enlace C2. Véase también 10.3.3 de esta parte.*

25 7.8 – Información sobre el enlace C2

7.8 Se proporcionará información suficiente sobre cualquier enlace C2 pertinente relativa a su configuración, operación, *performance*, procedimientos de emergencia y limitaciones de utilización.

26 10.2.2 – Pruebas de integración

10.2.2 *Pruebas de integración*. El helicóptero pilotado a distancia llevará a cabo pruebas que se finalizarán de manera satisfactoria con todos los tipos aprobados de estaciones de pilotaje a distancia, ya que esto es necesario para verificar la validez de las condiciones y limitaciones declaradas y garantizar que la estación de pilotaje a distancia funciona debidamente y con seguridad utilizando cualquier enlace C2 y cualquier proveedor de servicios de comunicaciones por enlace C2 de apoyo de acuerdo con lo especificado en las condiciones de utilización previstas.

27 10.3.1 a) y d) – Controles e información

10.3.1 La estación de pilotaje a distancia se integrará de manera que se permita a la tripulación de vuelo a distancia controlar de manera oportuna, segura y eficiente el helicóptero pilotado a distancia. Esto incluirá, por lo menos, lo siguiente:

a) el procesamiento de los datos proporcionados por el helicóptero pilotado a distancia en lo que respecta a:

– actitud, altitud, posición, rumbo, velocidad, velocidad vertical, información sobre los virajes;

– sistema motopropulsor;

– detectar y evitar;

– condiciones meteorológicas;

– velocidad del rotor;

– estado y *performance* del enlace C2 de conformidad con los SARP definidos en las secciones correspondientes del Anexo 10 para los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia; y

– estado de los sistemas automatizados, incluido el actual estado de enlace C2 perdido; (…)

d) información sobre la QoSD prevista en el área geográfica del vuelo basada en la QoSR y la especificación del enlace C2; y (…)

28 10.4 – Enlace C2

10.4.1 La arquitectura del helicóptero pilotado a distancia y del sistema de estación de pilotaje a distancia será compatible con cualquier enlace C2 y cualquier proveedor de servicios de comunicaciones por enlace C2 de apoyo de acuerdo con lo especificado para que el helicóptero pilotado a distancia pueda operarse con seguridad en las condiciones de utilización previstas.

10.4.2 Se proporcionarán medios para monitorear la *performance* y el estado del enlace C2 de acuerdo con parámetros definidos en las partes correspondientes del Anexo 10, procediendo de conformidad con los criterios definidos en el Anexo 6 para completar la transacción.

29 10.5.4 b) y d)

10.5.4 **Recomendación** – *Además de los especificados en 7.5 deberían incluirse, entre otros, los siguientes procedimientos: (…)*

*b) especificaciones y procedimientos relativos a enlaces C2 para el traspaso del mando y el control del helicóptero pilotado a distancia de un enlace C2 a otro y para responder a una interrupción o pérdida de enlace C2 temporal; (…)*

*d) procedimientos de seguridad únicos del sistema de aeronave pilotada a distancia (p. ej., seguridad de la estación de pilotaje a distancia, enlace C2, etc.); y (…)*

30 11.6 – Rodaje, despegue y aterrizaje automáticos

11.6 Todo sistema instalado en el helicóptero pilotado a distancia que se requiere para el rodaje, el despegue o el aterrizaje automáticos permitirá garantizar que la pérdida, degradación o interrupción de la información de navegación o del enlace C2 no tenga efectos negativos en la seguridad operacional durante el rodaje, el despegue o el aterrizaje.

31 11.7 – Enlace C2

11.7 El enlace C2, tal como se encuentra integrado en el sistema de aeronave pilotada a distancia, llevará a cabo la función para la que está destinado en todas las condiciones de utilización previstas. Entre los aspectos que se considerarán en relación con el enlace C2 cabe destacar los siguientes:

a) un medio para mantener el enlace C2 por medio de condiciones de utilización previsibles;

b) un medio para restablecer el enlace C2 en caso de que se interrumpa en forma temporal;

c) un medio de garantizar la continuidad del vuelo y el aterrizaje en condiciones de seguridad en caso de que el RPAS entre en un estado de enlace C2 perdido;

d) incorporación de la *performance* del enlace C2 y limitaciones de utilización, según lo requerido en el Capítulo 7 de esta parte; y

e) un medio de monitorear la *performance* y el estado del enlace C2.

# Anexo 8 «*Aeronavegabilidad*»

Parte X «*Estación de pilotaje a distancia (RPS*)»

**(Texto adoptado en marzo de 2021, con efecto a partir de julio de 2021, y aplicable a partir de 2026)**

32 1.2 – Interfaces e integración de la RPS

1.2 Se dará toda la información necesaria para la provisión de interfaces seguras y correctas entre la estación de pilotaje a distancia y la aeronave pilotada a distancia, incluidas las limitaciones relativas al enlace C2 y la información necesaria para la función prevista de cualquier enlace C2 que se especifique en el diseño de tipo.

33 2.2 – Funcionamiento

2.2 La estación de pilotaje a distancia se diseñará y construirá de forma que funcione en condiciones de seguridad dentro de sus límites de utilización, en las condiciones de utilización previstas, cuando se encuentre integrada dentro de un sistema de aeronave pilotada a distancia que utilice cualquier enlace C2 y cualquier servicio de comunicación como se especifica en las condiciones de utilización previstas en el diseño de tipo.

# Anexo 10 «*Telecomunicaciones aeronáuticas*»

Volumen V «*Utilización del espectro de radiofrecuencias aeronáuticas*»

**(Texto adoptado en marzo de 2021, con efecto a partir de julio de 2021, y aplicable a partir de 2026)**

CAPÍTULO 5 UTILIZACIÓN DE LAS FRECUENCIAS PARA LOS SERVICIOS DE COMUNICACIONES DE ENLACE C2 DE LOS RPAS

Aplicable a partir del 26 de noviembre de 2026

## 5.1 Sistemas de enlace C2 por satélite

5.1.1 Los sistemas de enlace C2 por satélite de los RPAS operarán en las bandas de frecuencias siguientes:

a) *bandas de frecuencias adjudicadas apropiadamente a servicios de seguridad operacional de la aviación bajo el servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) (SMAS(R))*. Las bandas de frecuencias que satisfacen estos criterios y que pueden utilizarse para los enlaces C2 de los RPAS, con sujeción a las condiciones asociadas a la adjudicación, son la banda de frecuencias de 1 610‑1 626,5 MHz y la banda de frecuencias de 5 000‑5 150 MHz.

*Nota – Los SARPS que figuran en el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 4 y en la Parte II, Capítulo 2 del mismo Anexo abordan los requisitos para las comunicaciones de control de tránsito aéreo (ATC).*

b) *bandas de frecuencias adjudicadas a servicios de seguridad operacional de la aviación bajo los servicios móviles por satélite (MSS) en las cuales las operaciones AMS(R)S tienen acceso prioritario*. Las bandas de frecuencias que satisfacen estos criterios y que pueden utilizarse para los enlaces C2 de los RPAS son la banda de frecuencias de 1 545‑1 555 MHz y la banda de frecuencias de 1 646,5‑1 656,5 MHz;

*Nota – Los SARPS que figuran en el Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 4 y en la Parte II, Capítulo 2 del mismo Anexo abordan los requisitos para las comunicaciones ATC.*

c) *bandas de frecuencias adjudicadas a los servicios fijos por satélite (FSS) que satisfacen las condiciones de la Resolución 155 (CMR-15) de la UIT*. Las bandas de frecuencias en las cuales se aplica esta resolución son:

– 10,95-11,2 GHz (espacio-Tierra);

– 11,45-11,7 GHz (espacio-Tierra);

– 11,7-12,2 GHz (espacio-Tierra) en la Región 2;

– 12,2-12,5 GHz (espacio-Tierra) en la Región 3;

– 12,5-12,75 GHz (espacio-Tierra) en las Regiones 1 y 3;

– 19,7-20,2 GHz (espacio-Tierra);

– 14,0-14,47 GHz (Tierra-espacio); y

– 29,5-30,0 GHz (Tierra-espacio) con una estación terrena de satélite de la clase «UG» de la UIT.

*Nota 1 – La UG es una estación terrena a bordo de una aeronave no tripulada que se comunica con una estación espacial de una red de satélites geoestacionarios en el servicio fijo por satélite para el control y las comunicaciones sin carga útil de sistemas de aeronaves no tripuladas en espacios aéreos no segregados en las bandas de frecuencias enumeradas en el cláusula dispositiva 1 de la Resolución 155 (CMR-15) de la UIT.*

*Nota 2 – Debe prestarse particular atención al momento y el orden de las funciones descritas en la Resolución 155 (CMR-15) de la UIT, y en especial las referencias a las medidas necesarias.*

5.1.2 Las estaciones terrenas de las aeronaves pilotadas a distancia (RPA) y las estaciones de pilotaje a distancia (RPS) operarán dentro de los parámetros técnicos notificados y registrados de la red de satélites correspondiente, incluidas las estaciones terrenas típicas o específicas que publique la UIT.

5.1.3 Las estaciones terrenas de las RPA y las RPS que operan de conformidad con 5.1.1 c) utilizarán asignaciones de FSS que se hayan coordinado conforme a lo estipulado en el Artículo 9 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT y registrado en el Registro Internacional de Frecuencias (MIFR) con una conclusión favorable en virtud del Artículo 11 del Reglamento de Radiocomunicaciones, incluidos los números 11.31, 11.32 u 11.32A, según corresponda, con excepción de aquellas asignaciones que no hayan completado los procedimientos de coordinación bajo el número 11.32 mediante la aplicación del párrafo 6.d.i del Apéndice 5 del Reglamento de Radiodifusión de la UIT.

## 5.2 Sistemas terrestres de comunicaciones de enlace C2

5.2.1 Los sistemas terrestres de enlaces C2 de RPAS operan en bandas adjudicadas al servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) (SMAS(R)). Las bandas de frecuencias con estas adjudicaciones incluyen a las siguientes: 113,250 MHz y 136,925 MHz (canales comunes de señalización para el VDL en modo 4), 960‑1 164 MHz y 5 030‑5 091 MHz. La operación del enlace C2 dentro de estas bandas se implantará de forma que sea compatible con los sistemas que utilizan actualmente estas adjudicaciones. Se deberá garantizar la compatibilidad mediante elaboración y aplicación de los SARPS necesarios y se determinará con base en acuerdos regionales de navegación aérea.

# Anexo 10 «*Telecomunicaciones aeronáuticas*»

Volumen VI «*Sistemas y procedimientos de comunicación relacionados con el enlace C2 de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia*»

Parte I «*Procedimientos de enlace C2*»

**(Texto adoptado en marzo de 2021, con efecto a partir de julio de 2021, y aplicable a partir de 2026)**

CAPÍTULO 2 ESPECIFICACIONES

## 2.1 GENERALIDADES

*Nota. 1 – El enlace C2 es la conexión lógica, independientemente del medio físico por el que se logra, que se utiliza para el intercambio de información entre la estación de pilotaje a distancia (RPS) y la aeronave pilotada a distancia (RPA). Permite al piloto o pilota a distancia manipular los controles de vuelo de la RPS que se envían a la RPA, así como a la RPA informar al piloto o pilota a distancia sobre su estado. El enlace C2 también permite al piloto o pilota a distancia integrar de forma segura el sistema de aeronave pilotada a distancia al entorno operacional de la aviación, las comunicaciones, la navegación y la vigilancia en todo el mundo.*

*Nota 2 – En el Manual sobre sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS) (Doc 10019) se incluyen orientaciones sobre los sistemas y procedimientos relativos al enlace C2.*

2.1.1 Toda referencia de tiempo relacionada con el servicio de enlace C2 e indicación de tiempo de la información transmitida por el enlace C2 deberá expresarse en tiempo universal coordinado (UTC).

*Nota 1 – Esto no es válido para la indicación interna de tiempo del protocolo de comunicaciones de la red.*

*Nota 2 – La indicación de tiempo incluye fecha y hora.*

## 2.2 ALCANCE DEL APOYO

2.2.1 El enlace C2 apoyará únicamente las tareas del piloto o pilota a distancia que se requieran para la operación segura y eficiente del RPAS.

*Nota – El Anexo 6 contiene los requisitos para la operación segura del RPAS.*

2.2.2 Cuando el enlace C2 incluye apoyo a las tareas del piloto o pilota a distancia requeridas con fines de control del tránsito aéreo (ATC), como la retransmisión de comunicaciones ATC, la *performance* del enlace C2 deberá alcanzar, de forma segura, la *performance* que se requiere para ejecutar esas tareas de forma apropiada para los requisitos del espacio aéreo.

*Nota 1 – Los requisitos del espacio aéreo varían según la densidad y complejidad del tránsito aéreo, y pueden reflejarse en los requisitos de equipamiento o separación.*

*Nota 2 – Los medios alternos de comunicaciones entre el piloto o pilota a distancia y el control de tránsito aéreo pueden obviar la necesidad de utilizar el enlace C2 para las comunicaciones ATC.*

## 2.3 PROVISIÓN DE SERVICIOS

2.3.1 El servicio de enlace C2 se utilizará solamente para la transmisión de información relacionada con la operación segura y eficiente del RPAS y se limitará a la información descrita en 2.2.1.

2.3.2 Cada Estado designará una autoridad responsable de documentar y ejecutar el proceso de vigilancia del C2CSP, de conformidad con el Anexo 6.

*Nota – Los detalles sobre las responsabilidades del Estado y del C2CSP en relación con la vigilancia de la provisión del servicio de enlace C2 figuran en el Anexo 6.*

2.3.3 El tiempo transcurrido entre la iniciación y la terminación del enlace C2 no excederá el tiempo de vuelo y las operaciones en tierra, más el tiempo necesario para realizar la verificación de la seguridad operacional y de la aviación antes y después del vuelo.

*Nota – El uso eficiente del recurso limitado del espectro de frecuencias requiere que se libere un enlace y se lo ponga a disposición de los demás usuarios cuando no esté en uso.*

2.3.4 La especificación del enlace C2 será proporcional a la *performance* del enlace C2 que se requiere para operaciones seguras.

2.3.5 La QoSR del enlace C2 será proporcional a la especificación del enlace C2 que se requiere para una operación segura.

2.3.6 La QoSD del enlace C2 será proporcional a la QoSR del enlace C2.

2.3.7 Las coordenadas geográficas de la zona de servicio y el tiempo de servicio del enlace C2 estipulados para la utilización operacional del RPAS se validarán y verificarán para garantizar que la zona de servicio del enlace C2 pueda ser utilizada por los destinatarios previstos.

*Nota 1 – El Doc 9674 de la OACI contiene los requisitos relativos a la calidad de los datos.*

*Nota 2 – Los destinatarios previstos pueden ser el piloto o pilota a distancia o las unidades de ATC de que se trate.*

2.3.8 El C2CSP implantará un proceso proactivo para prever y atenuar los estados de enlace C2 interrumpido o perdido y lo describirá al explotador del RPAS.

2.3.8.1 El C2CSP notificará al explotador del RPAS cualquier interrupción programada del servicio de enlace C2.

2.3.8.2 Se tomarán medidas para asegurarse de que la interrupción programada del servicio no afecte a ninguna RPA durante ninguna fase del vuelo.

2.3.9 El C2CSP notificará al explotador del RPAS cualquier deterioro no programado del servicio, el tipo de deterioro que se esté experimentando e indicará la duración estimada de dicho deterioro.

2.3.10 Antes de prestar cualquier servicio de enlace C2, el C2CSP demostrará a la autoridad responsable el cumplimiento inicial de las disposiciones contenidas en 2.3.1 y 2.3.3 hasta 2.3.8.

## 2.4 ZONA DE SERVICIO DEL ENLACE C2

2.4.1 La zona de servicio del enlace C2 será compatible con las zonas de operación previstas (incluidas las zonas de contingencia) para la RPA y la ubicación de todas las RPS que participan en la operación.

2.4.2 La RPA y la RPS permanecerán siempre dentro de la zona de servicio del enlace C2.

2.4.3 **Recomendación** – *Para asegurarse de alcanzar siempre la QoSR, debería incluirse un margen para tener en cuenta las fluctuaciones de propagación previstas del nivel de la señal recibida (en el caso hipotético más grave) al momento de determinar la zona de servicio del enlace C2.*

CAPÍTULO 3 PROCEDIMIENTOS

*Nota – El Anexo 6 estipula que el explotador deberá suministrar, para uso y orientación del personal pertinente, un manual de operaciones con todas las instrucciones e información necesarias para que el personal de operaciones pueda cumplir sus deberes.*

## 3.1 GENERALIDADES

3.1.1 Antes del vuelo, el C2CSP suministrará al explotador del RPAS los medios apropiados para determinar que la QoSD, la seguridad y la zona de servicio del enlace C2 satisfacen los requisitos para la operación segura del vuelo previsto (incluidas las operaciones de contingencia).

3.1.2 **Recomendación** – *En aquellos casos donde el servicio de enlace C2 puede ser suministrado por más de un enlace, el RPAS debería utilizar el enlace con la QoSD más alta.*

## 3.2 ESTABLECIMIENTO, ASEGURAMIENTO Y TERMINACIÓN DEL ENLACE C2

3.2.1 Deberán considerarse los principios relacionados con factores humanos en el diseño de la RPS para que el piloto o pilota a distancia pueda controlar el enlace C2 durante el vuelo y prevenir su terminación no intencional.

*Nota – Deberán considerarse los principios relacionados con factores humanos en el diseño de la RPS para que el piloto o pilota a distancia pueda controlar el enlace C2 durante el vuelo y prevenir su terminación no intencional.*

3.2.2 Deberán considerarse los principios relacionados con factores humanos en el diseño de la RPS para que el piloto o pilota a distancia pueda controlar el enlace C2 durante el vuelo y prevenir su terminación no intencional.

3.2.3 Se dará una indicación al piloto o pilota a distancia cuando se haya establecido el enlace C2 entre la RPS y la RPA y cuando el mismo se haya interrumpido, perdido o terminado.

3.2.4 Durante la planificación del vuelo, se suministrará al piloto o pilota a distancia información sobre cualquier interrupción programada del enlace C2 durante la duración prevista del vuelo.

3.2.5 Se suministrarán al piloto o pilota a distancia los medios para comprobar que el enlace C2 satisface la QoSR como parte de la verificación del RPAS previa al vuelo.

3.2.6 El manual de operaciones incluirá el procedimiento para la conmutación entre los enlaces y las redes que conforman todo el enlace C2.

3.2.7 Antes de realizar una conmutación a otro enlace o red, se suministrará al piloto o pilota a distancia información suficiente sobre la QoSD del enlace o red aceptante para confirmar que cumplirá con la QoSR.

3.2.8 **Recomendación** – *Deberían reducirse al mínimo las conmutaciones entre enlaces y redes que constituyen el enlace C2 durante el vuelo.*

3.2.9 El manual de operaciones incluirá el procedimiento y la fraseología para el traspaso entre RPS de la provisión del enlace C2.

3.2.10 El procedimiento de traspaso incluirá un informe sobre el nivel de la QoSE del enlace C2 antes de que se inicie el traspaso.

3.2.11 Un traspaso se iniciará sólo si la RPS aceptante puede confirmar que su enlace C2 con la RPA alcanza la QoSR requerida para garantizar que el traspaso se logre con éxito.

3.2.12 El RPAS o el piloto o pilota a distancia iniciará la condición de estado de enlace C2 perdido cuando la *performance* del enlace C2 sea insuficiente para permitir el control activo de la RPA por más tiempo que el tiempo de decisión sobre la pérdida del enlace C2.

3.2.13 La duración del tiempo de decisión sobre la pérdida del enlace C2 se definirá de conformidad con la gestión operacional y los requisitos de seguridad operacional del espacio aéreo.

3.2.14 Sólo el piloto o pilota a distancia terminará el enlace C2 o autorizará su terminación.

3.2.15 El C2CSP no terminará intencionalmente el enlace C2 sin el consentimiento explícito del piloto o pilota a distancia.

## 3.3 ESTABLECIMIENTO Y ASEGURAMIENTO DE LAS COMUNICACIONES ATC

3.3.1 Las comunicaciones ATC retransmitidas a través de la RPA y el enlace C2 serán congruentes con aquellas definidas para las aeronaves tripuladas.

*Nota – Los procedimientos de comunicaciones ATC contenidos en el Anexo 10 – Telecomunicaciones aeronáuticas, Volumen II – Procedimientos de comunicaciones incluso los que tienen categoría de PANS, y los Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM, Doc 4444).*

3.3.2 **Recommendación** – *Deberían evitarse las conmutaciones entre los enlaces y redes que conforman el enlace C2 durante la transferencia de comunicaciones ATC.*

## 3.4 PROCEDIMIENTOS DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIA

3.4.1 Se suministrará al piloto o pilota a distancia toda la información pertinente disponible sobre el estado del RPAS para acelerar la recuperación del enlace C2.

3.4.2 Tras producirse una pérdida del enlace C2, se facilitarán los medios técnicos y de procedimiento para indicar al piloto o pilota a distancia/RPS y la RPA que el enlace se ha restaurado.

3.4.3 Desde el estado de decisión sobre la pérdida del enlace C2, el RPAS regresará al estado nominal del enlace C2 o ingresará al estado de enlace C2 perdido una vez que se haya superado el tiempo de decisión sobre la pérdida del enlace.

3.4.4 Luego de estar en un estado de enlace C2 perdido, se requerirá la intervención del piloto o pilota a distancia para retornar el RPAS al estado nominal del enlace C2, de conformidad con los procedimientos descritos en el manual de operaciones.

## 3.5 SEGURIDAD

3.5.1 El intercambio de información entre la RPS y la RPA por medio del enlace C2 será suficientemente seguro para prevenir la interferencia no autorizada con el RPAS.

3.5.2 El diseño, el sistema de monitorización y los procedimientos de operación del enlace C2 del RPAS reducirán al mínimo la posibilidad de que se produzca una toma no autorizada del control de la RPA o la RPS durante alguna de las fases operativas.

## 3.6 DISPOSITIVOS DE VISUALIZACIÓN

3.6.1 Los controles, pantallas y otros dispositivos de visualización de la RPS presentarán los datos de forma de reducir al mínimo las posibilidades de error, malinterpretación o malentendido.

3.6.2 La información sobre el estado del enlace C2 se presentará al piloto o pilota a distancia.

3.6.2.1 Se proporcionará al piloto o pilota a distancia una indicación en tiempo real de la QoSD del enlace C2.

## 3.7 MONITORIZACIÓN

3.7.1 Se implantará un sistema automático de monitorización en la RPA y la RPS que emitirá una alerta al piloto o pilota a distancia si se presenta alguna de las situaciones siguientes durante el periodo de operación:

a) la emisión del enlace C2 y/o del enlace de subsistema y/o del C2CSP a la RPS o la RPS ha dejado de funcionar;

b) la recepción del enlace C2 y/o del enlace de subsistema y/o del C2CSP de la RPA o la RPS ha dejado de funcionar;

c) la transmisión de la cantidad de información requerida para un control seguro de la aeronave ha caído por debajo del nivel especificado por el titular del certificado de tipo;

d) se ha producido una interrupción del enlace C2; o

e) la QoSD del enlace C2 se ha degradado y caído por debajo de la QoSR declarada.

3.7.2 El sistema de monitorización enviará una alerta al piloto o pilota a distancia en caso de falla del sistema de monitorización propiamente dicho.

## 3.8 REGISTROS

3.8.1 En cada RPS se llevará un registro escrito o electrónico del enlace C2.

3.8.2 El registro comenzará tan pronto como se establezca el enlace C2 y concluirá sólo después de terminado el enlace.

3.8.3 Únicamente las personas autorizadas y de turno asentarán entradas en el registro de la RPS.

*Nota – Las personas de turno autorizadas pueden ser los pilotos o pilotas a distancia o cualquier otra persona que tenga conocimiento de hechos relacionados con la entrada.*

3.8.4 Todas las entradas serán completas, claras, correctas e inteligibles. No se harán marcas o anotaciones innecesarias en el registro.

3.8.5 En los registros escritos, toda corrección estará a cargo de la persona de turno autorizada.

3.8.5.1 Las correcciones incluirán las iniciales de quien hace la entrada, la fecha del asiento y una justificación, para asegurar la trazabilidad.

3.8.6 La persona de turno autorizada ingresará la siguiente información en los registros:

a) nombre de la persona de turno autorizada a cargo del registro;

b) identificación de la RPS;

c) fecha;

d) hora de apertura y cierre de la RPS;

e) hora de establecimiento y terminación del servicio del C2CSP;

f) hora de establecimiento y terminación del enlace C2;

g) QoSE de los enlaces y redes utilizados;

h) razón de la conmutación de enlaces y redes que conforman el enlace C2;

i) firma de la persona de turno autorizada;

j) todo evento de estado de enlace C2 perdido y de decisión sobre la pérdida del enlace C2, ubicación de la RPA con hora del evento y probable causa evaluada cuando sea posible;

k) toda interferencia perjudicial o importante detectada de la radiofrecuencia, con todos los detalles posibles; y

l) toda información pertinente para el suministro del enlace C2 que el piloto o pilota a distancia considere valiosa.

3.8.6.1 En el registro, toda información sobre el tiempo utilizará la referencia UTC, y toda información geográfica utilizará la referencia WGS-84.

3.8.7 Los mensajes del enlace C2 relacionados con la gestión de dicho enlace se registrarán electrónicamente en la RPA y en cualquier RPS que esté controlando la RPA.

3.8.8 El registro del mensaje de gestión del enlace C2 se conservará durante al menos 30 días luego de concluido el vuelo. Si es pertinente para la investigación de un accidente o incidente, el registro se conservará por un plazo más largo hasta que resulte evidente que ya no se requiere.

3.8.9 La RPA llevará un registro electrónico que ha de grabar automáticamente toda información descrita en 3.8.1 a 3.8.8 que esté a su disposición.

3.8.10 La RPA llevará un registro electrónico de grabación automática de todas las comunicaciones ATC/piloto o pilota a distancia recibidas o transmitidas vía voz o datos, si se retransmiten a través de la RPA.

3.8.11 La RPS llevará un registro electrónico de grabación automática de todas las comunicaciones ATC/piloto o pilota a distancia recibidas o transmitidas vía voz o datos.

# Anexo 10 «*Telecomunicaciones aeronáuticas*»

Volumen VI «*Sistemas y procedimientos de comunicación relacionados con el enlace C2 de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia*»

Parte II «*Sistemas de enlace C2*»

**(Texto adoptado en marzo de 2021, con efecto a partir de julio de 2021, y aplicable a partir de 2026)**

CAPÍTULO 2 GENERALIDADES

## 2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

2.1.1 El sistema de comunicaciones del RPAS incluirá los siguientes sistemas:

2.1.1.1 Un sistema de comunicaciones para apoyar las comunicaciones externas del RPAS dedicadas a funciones de requisitos del espacio aéreo.

2.1.1.2 Un sistema de comunicaciones del enlace C2 para apoyar las comunicaciones internas del RPAS, que incluya como mínimo:

a) una interfaz con la RPS;

b) una interfaz con la RPA;

c) un transmisor ubicado en la RPS que se comunique con un receptor ubicado en la RPA; y

d) un transmisor ubicado en la RPA que se comunique con un receptor ubicado en la RPS.

*Nota 1 – El sistema de comunicaciones entre la RPS y la RPA del enlace C2 puede comprender uno o más enlaces de comunicaciones diferentes y puede ser suministrado por uno o más C2CSP.*

*Nota 2 – El sistema de comunicaciones del enlace C2 puede comprender uno o más enlaces y sistemas en tierra y/o a bordo y/o por satélite.*

2.1.2 El RPAS tendrá un sistema de detección de estado de enlace C2 perdido diseñado con un nivel de aseguramiento apropiado para la operación prevista.

## 2.2 ESPECTRO

2.2.1 El sistema de enlace C2 del RPAS se operará únicamente en bandas de frecuencias debidamente adjudicadas y protegidas por el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.

2.2.2 La planificación de la asignación de frecuencias para el sistema de enlace C2 se diseñará de forma que quede inmune ante cualquier interferencia perjudicial y no cree interferencias perjudiciales.

*Nota – El Manual de orientación sobre el sistema de enlace C2 (en fase de elaboración) contiene disposiciones sobre la planificación de la asignación de canales de frecuencias internacionales.*

## 2.3 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

2.3.1 El sistema de enlace habilitará a la RPA para asegurarse de que pueda ser controlada sin ambigüedades y en todo momento por una RPS.

2.3.2 El periodo total de radiación de los transmisores del sistema de enlace C2 será lo más corto posible, dada la necesidad de evitar la saturación del espectro y limitar la interrupción del enlace C2.

2.3.3 Los transmisores de radiofrecuencia del sistema de enlace C2 no radiarán más potencia de la necesaria para alcanzar la especificación del enlace C2.

## 2.4 CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSMISIÓN DE DATOS

2.4.1 La secuenciación de los mensajes del sistema de enlace C2 se basarán en criterios de prioridad.

2.4.2 En la gestión de la secuenciación de los mensajes del sistema de enlace C2 se incluirá un sello con la indicación de fecha y hora.

2.4.3 El orden de prioridad de la transmisión de información entre la RPS y la RPA será el siguiente:

a) mensajes de control de vuelo y configuración de la RPA;

b) mensajes de alta prioridad relativos a detección y evitación (DAA);

c) comunicaciones de tránsito aéreo, incluidos mensajes de socorro y urgencia;

d) mensajes de telemedida relativos a la seguridad del vuelo, incluidos los mensajes DAA de baja prioridad;

e) otros mensajes sobre seguridad del vuelo;

f) mensajes ordinarios de telemedida;

g) mensajes de servicios de tránsito aéreo distintos de las comunicaciones ATC; y

h) otros mensajes.

*Nota 1 – El orden de prioridad indicado es para la transmisión de información por medio del enlace C2. El orden de prioridad de los mensajes que transmiten los sistemas de comunicaciones distintos del enlace C2 seguirá siendo el indicado en el Anexo 10, Volumen II, Capítulo 4, y Volumen III, Parte 1, Tabla 3-1.*

*Nota 2 – Los mensajes de socorro y urgencia se definen en el Anexo 10, Volumen II, sección 5.3.1.1.*

## 2.7 REQUISITOS DE PERFORMANCE

2.7.1 La QoSD del sistema de enlace C2 será suficiente para cumplir con los requisitos operacionales y de *performance* del servicio ATC en las zonas de operación previstas y de contingencia de la RPA.

*Nota – Estos requisitos incluyen la performance de comunicación requerida (RCP), la performance de vigilancia requerida (RSP) y la performance de navegación requerida (RNP), según corresponda.*

## 2.10 PROVEEDORES DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES DE ENLACE C2 (C2CSP)

2.10.1 El explotador del RPAS concluirá un acuerdo relativo a los servicios (SLA) con uno o más C2CSP para la provisión del servicio de enlace C2.

*Nota 1 – Se requiere un SLA incluso cuando el explotador es su propio C2CSP.*

*Nota 2 – El SLA define la relación entre las dos partes y sus respectivas responsabilidades de conformidad con las siguientes normas.*

2.10.2 El C2CSP se asegurará de que la QoSD cumple con la QoSR en todo momento.

2.10.2.1 El C2CSP conducirá, con los explotadores del RPAS, la monitorización de interferencias en tiempo real, la estimación y la predicción de riesgos de interferencia y la planificación de soluciones ante posibles situaciones hipotéticas de interferencia perjudicial bajo la supervisión de la autoridad competente.

2.10.3 Los C2CSP, los explotadores del RPAS y las autoridades competentes actuarán de inmediato cuando se requiera su atención ante cualquier interferencia perjudicial.

2.10.4 El C2CSP contará con recursos calificados y la documentación adecuada que permitirán a las autoridades competentes llevar a cabo su vigilancia.

### 2.10.5 Proveedores de servicios de comunicaciones C2 en tierra

2.10.5.1 El equipo RPAS en tierra operará en un espectro de frecuencias adjudicadas conforme a lo descrito en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5, sección 5.2.

### 2.10.6 Proveedores de servicios de comunicaciones C2 por satélite

2.10.6.1 El equipo de satélite del RPAS operará en un espectro de frecuencias adjudicadas conforme a lo descrito en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5, sección 5.1.

2.10.6.2 Los SLA entre los C2CSP por satélite y los explotadores del RPAS se asegurarán de que una vez que la red de satélite ha realizado satisfactoriamente la coordinación, lo que garantiza el nivel de protección necesario para asegurar la QoSD general del enlace C2, el nivel de protección no disminuya a causa de acuerdos subsiguientes de coordinación por satélite.

2.10.6.3 Los SLA entre los C2CSP por satélite y los explotadores del RPAS se asegurarán de que los C2CSP por satélite actúen inmediatamente cuando se requiera su atención ante cualquier interferencia perjudicial.

2.10.6.4 El C2CSP por satélite será responsable de garantizar que una vez que la red de satélite ha realizado satisfactoriamente la coordinación, se sigan cumpliendo las especificaciones del enlace C2 tras la conclusión de acuerdos subsiguientes entre explotadores de satélites.

# Anexo 10 «*Telecomunicaciones aeronáuticas*»

Volumen VI «*Sistemas y procedimientos de comunicación relacionados con el enlace C2 de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia*»

Parte II «*Sistemas de enlace C2*»

**(Visión de conjunto del material en fase de elaboración. Aplicabilidad prevista en 2026)**

**Se ha modificado la sección 2.1 como sigue:**

## 2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

…

**Se han añadido los siguientes párrafos nuevos:**

2.1.3 El RPAS tendrá un sistema de detección de estado de enlace C2 perdido diseñado con un nivel de aseguramiento apropiado para la operación prevista.

2.1.4 Los datos lógicos del usuario del enlace C2 tendrán prioridad absoluta sobre cualquier dato no relacionado con la seguridad del vuelo cuando ambos se transmitan por el mismo enlace físico.

**Se ha añadido una nueva sección 2.2, relativa a las interfaces del sistema, que no se muestra a continuación por no revestir interés para la Resolución 155.**

**La anterior sección 2.2 ha pasado a ser la nueva sección 2.3:**

### ~~2.2~~2.3 ESPECTRO DE FRECUENCIAS

…(se han renumerado los párrafos de 2.2.x a 2.3.x)…

**Se han añadido los nuevos párrafos 2.3.1.1 y 2.3.1.2 y dos Notas nuevas:**

2.3.1.1 El equipo RPAS en tierra operará en un espectro de frecuencias adjudicadas conforme a lo descrito en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5, sección 5.2.

2.3.1.2 El equipo de satélite del RPAS operará en un espectro de frecuencias adjudicadas conforme a lo descrito en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5, sección 5.1.

*Nota – Cuando un enlace C2 opere en bandas de frecuencias atribuidas al SMA(R) o al SMA(R)S, se reconoce que estos servicios de seguridad se benefician de medidas especiales para garantizar un funcionamiento libre de interferencias perjudiciales en virtud del Artículo 4.10 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT. Cuando un enlace C2 opere en otras bandas de frecuencias que no puedan beneficiarse de la aplicación del Artículo 4.10 del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, la seguridad del RPAS deberá gestionarse mediante el cumplimiento de las medidas operacionales descritas en el Anexo 6, Parte IV, teniendo en cuenta las medidas técnicas descritas en el presente Volumen VI del Anexo 10.*

*Nota – Cuando el enlace físico opere en bandas de frecuencias atribuidas al servicio aeronáutico centrado en la seguridad de los vuelos sólo se transmitirán datos relacionados con la seguridad de los vuelos.*

…

**Se ha añadido un nuevo párrafo 2.3.3:**

2.3.3 El sistema de enlace C2 se diseñará de forma que permita un uso eficiente y equitativo del espectro y, al mismo tiempo, posibilite el cumplimiento de la QoSR.

**La sección 2.4 se ha modifiado como sigue:**

**Se ha modificado el título «Características de la transmisión de datos» por «Características del sistema».**

## 2.4 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

…

**Se han añadido dos nuevos párrafos y una Nota:**

2.4.4 El transmisor o transmisores del sistema de enlace C2 se diseñarán y operarán de forma que permitan cumplir la especificación relativa al enlace C2 y, al mismo tiempo, minimicen las emisiones no deseadas y faciliten la compatibilidad con otros sistemas.

*Nota – La compatibilidad entre sistemas aeronáuticos normalizados o pendientes de normalización por la OACI, que operen en bandas de frecuencias atribuidas al servicio móvil aeronáutico (en rutas) (SMA(R)) o al servicio móvil aeronáutico (en rutas) por satélite (SMA(R)S), es una cuestión gestionada por la propia OACI conforme a lo dispuesto en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT.*

2.4.5 El receptor o receptores del sistema de enlace C2 se diseñarán y operarán de forma que permitan cumplir la especificación relativa al enlace C2 en el entorno de radiofrecuencia en el que opere la RPA y, al mismo tiempo, faciliten la compatibilidad con otros sistemas.

**Se han sustituido las secciones 2.6, 2.7 y 2.8, a fin de añadir disposiciones sobre la *performance* de enlace requerida y la seguridad del sistema de enlace C2:**

## 2.6 REQUISITOS DE PERFORMANCE DE LOS DATOS DE USUARIO DEL ENLACE C2

2.6.1 Cuando sea necesario para garantizar el funcionamiento seguro y eficiente del RPAS, los enlaces C2 cumplirán la *performance* de enlace requerida (RLP) que defina el Estado en que opere la RPA.

2.6.3 La RLP se determinará de forma que el piloto distante pueda gestionar el funcionamiento de la RPA.

2.6.4 La RLP, definida por el Estado en que opere el RPAS, permitirá a dicho RPAS cumplir los requisitos de seguridad del espacio aéreo y la fase de vuelo en que opere la RPA.

## 2.7 CARACTERÍSTICAS DE LOS DATOS DE CONTROL Y REQUISITOS DE PERFORMANCE

2.7.1 El sistema de enlace C2 responderá a los datos de control del enlace C2 con una *performance* acorde a la RLP conforme a lo establecido para el espacio aéreo y la fase de vuelo en que opere la RPA.

2.7.2.1 La probabilidad de que un sistema de enlace C2 conecte la RPS a una RPA errónea durante las fases de establecimiento y restablecimiento de la conexión de enlace C2 se ajustará a la RLP conforme a lo establecido para el espacio aéreo y la fase de vuelo en que opere la RPA.

## 2.8 SEGURIDAD DEL SISTEMA DE ENLACE C2

2.8.1 El sistema de enlace C2 utilizará la autenticación mutua de entidades pares a un nivel coherente con la RLP conforme a lo establecido para el espacio aéreo y la fase de vuelo en que opere la RPA.

2.8.2 El sistema de enlace C2 utilizará la autenticación del origen de los datos a un nivel coherente con la RLP conforme a lo establecido para el espacio aéreo y la fase de vuelo en que opere la RPA.

2.8.3 El sistema de enlace C2 utilizará la integridad de los datos y la protección antirreproducción a un nivel coherente con la RLP conforme a lo establecido para el espacio aéreo y la fase de vuelo en que opere la RPA.

2.8.4 El sistema de enlace C2 utilizará la protección de la confidencialidad a un nivel coherente con la RLP conforme a lo establecido para el espacio aéreo y la fase de vuelo en que opere la RPA.

2.8.5 El sistema de enlace C2 utilizará algoritmos criptográficos, velando por que la selección de algoritmos y la seguridad de las claves sean acordes a la RLP conforme a lo establecido para el espacio aéreo y la fase de vuelo en que opere la RPA.

2.8.6 El sistema de enlace C2 utilizará módulos criptográficos cuyo diseño haya sido aprobado por el Estado responsable de la supervisión del explotador del RPAS a efectos de la protección de los datos de usuario y los datos de control del enlace C2 durante su paso por el enlace C2.

2.8.7 El sistema de enlace C2 utilizará el control de acceso lógico acorde a la RLP conforme a lo establecido para el espacio aéreo y la fase de vuelo en que opere la RPA.

*Nota – El control de acceso lógico protege el sistema de enlace C2 contra el acceso no autorizado de ciberamenazas a través del sistema de gestión del enlace C2 de la RPS o la RPA.*

**La sección 2.10 se ha modificado como sigue:**

## 2.10 PROVEEDORES DE SERVICIOS DE COMUNICACIONES DE ENLACE C2 (C2CSP)

…

**Se ha añadido el siguiente párrafo nuevo:**

2.10.5 Los SLA entre proveedores C2CSP que operen sistemas de enlace C2 terrenales y explotadores de RPAS garantizarán que los C2CSP intervengan de inmediato en el momento en que se señale a su atención cualquier interferencia perjudicial.

…

**El párrafo 2.10.6.2 se ha sustituido por el siguiente:**

2.10.6.2 Los SLA entre proveedores C2CSP que operen sistemas de enlace C2 satelitales y explotadores de RPAS garantizarán que el C2CSP se ponga en contacto con el explotador del RPAS antes de modificar la *performance* de la prestación del servicio como resultado de un proceso de coordinación entre satélites posterior al acuerdo inicial.

*Nota – El proceso de coordinación entre satélites viene estipulado en el Reglamento de Radiocomunicaciones del UIT-R.*

…

**Se ha añadido el siguiente párrafo nuevo:**

2.10.7 Los SLA entre proveedores C2CSP por satélite que operen sistemas de enlace C2 satelitales y explotadores de RPAS garantizarán que los C2CSP por satélite intervengan de inmediato en el momento en que se señale a su atención cualquier interferencia perjudicial.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. \* Esta parte responde al *encarga al Director de la Oficina de Radiocomunicaciones* 5 de la Resolución **155 (Rev.CMR-19)**. [↑](#footnote-ref-1)
2. En los 193 Estados miembros de la OACI, a través del Convenio de la OACI las SARP establecen la ley y constituyen el marco reglamentario para la aviación que abarca las licencias al personal, los requisitos técnicos para las operaciones de aeronaves, los requisitos de aeronavegabilidad, de los aeródromos y de los sistemas utilizados para las comunicaciones, la navegación y la vigilancia, así como otros requisitos técnicos y operacionales. [↑](#footnote-ref-2)