



International
Civil Aviation
Organization

Organisation
de l'aviation civile
internationale

Organización
de Aviación Civil
Internacional

Международная
организация
гражданской
авиации

منظمة الطيران
المدني الدولي

国际民用
航空组织

Tel.: +1 514-954-8219 ext. 6190

Ref.: AN 7/67.1.1-19/52

23 de agosto de 2019

Asunto: Propuestas de enmienda del Anexo 10, Volumen V, primera edición del Volumen VI y enmiendas consiguientes de los Anexos 1 y 2, formuladas por la decimotercera reunión del Grupo de expertos sobre sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPASP/13)

Tramitación: Enviar comentarios de modo que lleguen a Montreal para el 21 de febrero de 2020

Señor/Señora:

1. Tengo el honor de comunicarle que la Comisión de Aeronavegación, en la undécima sesión de su 211º período de sesiones, celebrada el 12 de junio de 2019, consideró propuestas de la decimotercera reunión del Grupo de expertos sobre sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPASP/13) para enmendar las normas y métodos recomendados (SARPS) del Anexo 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas*, Volumen V — *Utilización del espectro de radiofrecuencias aeronáuticas*, primera edición del Anexo 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas*, la primera edición del Anexo 10, Volumen VI — *Sistemas y procedimientos de comunicación relacionados con el enlace C2 de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia* y enmiendas consiguientes del Anexo 1 — *Licencias al personal* y del Anexo 2 — *Reglamento del aire* y autorizó que se transmitieran a los Estados miembros y organizaciones internacionales pertinentes para recabar sus comentarios.

2. El Adjunto A contiene los antecedentes de estas propuestas. Las propuestas de enmienda de los Anexos 10 (Volumen V y nuevo Volumen VI), 1 y 2 figuran en los Adjuntos B, C, D y E, respectivamente. A continuación de cada propuesta, se incluye un recuadro con la justificación en el que se proporciona más información.

3. Le ruego envíe los comentarios que desee formular sobre las enmiendas propuestas de modo que obren en mi poder a más tardar el 21 de febrero de 2020. Para facilitar la tramitación de las respuestas con comentarios de fondo, le invito a transmitir una versión electrónica en formato Word a icaohq@icao.int. La Comisión de Aeronavegación me ha pedido que indique expresamente que tal vez ni la Comisión ni el Consejo puedan considerar los comentarios que se reciban después de la fecha mencionada. En este sentido, le agradecería me comunicara antes de esa fecha si prevé alguna demora en la recepción de su respuesta.

S19-1946

4. A título informativo, le ruego tomar nota de que se ha previsto el 28 de noviembre de 2024 como fecha de aplicación de las enmiendas propuestas del Anexo 10, Volumen V; del nuevo Volumen VI y de las enmiendas consiguientes de los Anexos 1 y 2. Le agradecería sus comentarios al respecto.

5. La labor ulterior de la Comisión de Aeronavegación y del Consejo se facilitaría en gran medida si se indicara concretamente si se aceptan o no las propuestas. Cabe señalar que, al hacerse el examen de los comentarios en la Comisión de Aeronavegación y en el Consejo, las respuestas se clasifican normalmente como “acuerdo (con o sin comentarios)”, “desacuerdo (con o sin comentarios)” o “no se indica la postura”. Si en su respuesta se utilizan las expresiones “no hay objeción” o “sin comentarios”, se interpretarán como “acuerdo (sin comentarios)” y “no se indica la postura”, respectivamente. Para facilitar una clasificación adecuada de su respuesta, en el Adjunto F se incluye un formulario que puede llenar y remitir con sus comentarios, de haberlos, sobre las propuestas de los Adjuntos B, C, D y E.

Le ruego acepte el testimonio de mi mayor consideración y aprecio.

Fang Liu
Secretaria General

Adjuntos:

- A — Antecedentes
- B — Propuesta de enmienda del Anexo 10, Volumen V
- C — Propuesta de primera edición del Anexo 10, Volumen VI
- D — Propuesta de enmienda del Anexo 1
- E — Propuesta de enmienda del Anexo 2
- F — Formulario de respuesta

ANTECEDENTES

1. ELABORACIÓN DE SARPS SOBRE RPAS PARA EL ANEXO 10

1.1 El Grupo de expertos sobre sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPASP) trabaja en la elaboración de normas y métodos recomendados (SARPS) que orientarán a los Estados en la fijación de su reglamentación nacional relativa a los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS). También trabaja en la elaboración de las disposiciones reglamentarias necesarias en respaldo de las operaciones regidas por las reglas de vuelo por instrumentos (IFR) en el espacio aéreo controlado y en aeródromos controlados.

1.2 El enlace C2 es uno de los componentes técnicos esenciales de los RPAS. Las comunicaciones por enlace C2 de los RPAS requieren de una normalización internacional para salvaguardar la seguridad operacional mundial. El Anexo 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas* contiene SARPS aplicables a los sistemas de comunicación que contribuyen a la seguridad operacional y, por consiguiente, es el anexo apropiado para incluir en él los SARPS propuestos en relación con el enlace C2 de los RPAS.

1.3 Un RPAS contiene dos sistemas diferentes de comunicaciones lógicas: uno es el mismo que se encuentra actualmente en las aeronaves tripuladas y está diseñado para facilitar todas las comunicaciones necesarias para la integración del espacio aéreo; el otro, el enlace C2, está dedicado al intercambio de información entre los dos componentes físicos principales del RPAS, la estación de pilotaje a distancia (RPS) y la aeronave pilotada a distancia (RPA). El enlace C2 es entonces la conexión lógica, independientemente de cómo se realice físicamente, para el intercambio de información entre el RPS y la RPA que hace posible que el piloto a distancia integre el RPAS en condiciones seguras en el entorno operacional de la aviación mundial, en particular en cuanto a las comunicaciones, navegación y vigilancia. El enlace C2 se identifica como un servicio similar a otras telecomunicaciones aeronáuticas.

1.4 Las propuestas contenidas en los adjuntos introducen SARPS genéricos relativos al enlace C2 que no prescriben una tecnología en particular y constituyen el primero de los dos productos previstos con respecto al enlace C2. El RPASP está trabajando actualmente en el segundo y más detallado grupo de SARPS referidos a tecnologías específicas, cuya finalización está prevista para 2022.

1.5 El primer conjunto de SARPS es necesario para proporcionar a los distintos sectores interesados, incluidos los reguladores, fabricantes y explotadores, un marco que les permita planificar la introducción del enlace C2. En el nuevo Volumen VI propuesto se incluyen algunos capítulos y secciones adicionales que se identifican con la expresión “En preparación”. Los SARPS de esos capítulos y secciones se incorporarán en el segundo conjunto de enmiendas y se centrarán en soluciones para el enlace C2 basadas en tecnologías específicas. Ya se han identificado varias tecnologías y se ha reservado lugar para ellas.

2. PROPUESTA DE ENMIENDA DE LOS SARPS EXISTENTES EN EL ANEXO 10, VOLUMEN V

2.1 El Adjunto B contiene propuestas para el Anexo 10, Volumen V— *Utilización del espectro de radiofrecuencias aeronáuticas* para incluir aspectos específicos del manejo del espectro que se utiliza únicamente para el enlace C2. Las consideraciones relativas al manejo del espectro del enlace C2 se coordinaron con el Grupo de expertos sobre gestión del espectro de frecuencia (FSMP).

3. PROPUESTA DE PRIMERA EDICIÓN DE VOLUMEN VI DEL ANEXO 10

3.1 Los SARPS sobre sistemas y procedimientos del enlace C2 requieren de un nuevo volumen dedicado exclusivamente a ellos, que se propone como nuevo Volumen VI “*Sistemas y procedimientos de comunicación relacionados con el enlace C2 de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia*”. El Adjunto C contiene propuestas para un nuevo volumen del Anexo 10 en el que las características de los sistemas y los procedimientos estén agrupados por separado, con la siguiente estructura: Parte I (Procedimientos del enlace C2) y parte II (Sistemas del enlace C2).

4. ENMIENDAS CONSIGUIENTES A LOS ANEXOS 1 Y 2

4.1 Los adjuntos D y E contienen propuestas para actualizar los Anexos 1 y 2, respectivamente, ya que es necesario alinear las definiciones de “Enlace de mando y control (C2)” y “Enlace C2” para mantener la uniformidad a consecuencia de la enmienda del Anexo 10 por la que se introducen SARPS para los RPAS.

PROPUESTA DE ENMIENDA DEL ANEXO 10, VOLUMEN V

NOTAS SOBRE LA PRESENTACIÓN EDITORIAL DE LA ENMIENDA

El texto de la enmienda se presenta de modo que el texto que ha de suprimirse aparece tachado y el texto nuevo se destaca con sombreado, como se ilustra a continuación:

1. ~~el texto que ha de suprimirse aparece tachado~~ texto que ha de suprimirse
2. el nuevo texto que ha de insertarse se destaca con sombreado nuevo texto que ha de insertarse
3. ~~el texto que ha de suprimirse aparece tachado~~ y a continuación aparece el nuevo texto que se destaca con sombreado nuevo texto que ha de sustituir al actual

**PROPUESTA DE ENMIENDA DE LAS
NORMAS Y MÉTODOS
RECOMENDADOS INTERNACIONALES**

TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS

ANEXO 10

AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

VOLUMEN V

UTILIZACIÓN DEL ESPECTRO DE RADIOFRECUENCIAS AERONÁUTICAS

PROPUESTA INICIAL 1

**CAPÍTULO 4. UTILIZACIÓN DE FRECUENCIAS
DE MÁS DE 30 MHz**

...

4.1.1 Adjudicación general de la banda de frecuencias de 117,975 – 137,000 MHz

Nota[†].— *El plan incluye...*

Nota 2.— *A partir del 28 de noviembre de 2024, la frecuencia de 136,925 MHz podrá utilizarse para la provisión de servicios de comunicaciones de enlace C2 de los RPAS descritos en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5.*

...

4.2 Utilización de la banda de frecuencias de 108 – 117,975 MHz

4.2.1 La adjudicación en bloque de la banda de frecuencias de 108 – 117,975 MHz será la siguiente:

— Banda de 108 – 111,975 MHz:

...

Note 3.— *A partir del 28 de noviembre de 2024, la frecuencia de 136,925 MHz podrá utilizarse para la provisión de servicios de comunicaciones de enlace C2 de los RPAS descritos en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5.*

...

[†] A partir del 28 de noviembre de 2024, esta nota pasa a ser la Nota 1.

4.3 Utilización de la banda de frecuencias de 960 – 1 215 MHz para el DME

Nota[†].— Texto de orientación sobre la planificación ...

Nota 2.— A partir del 28 de noviembre de 2024, esta banda es compartida con los servicios de comunicaciones de enlace C2 de los RPAS descritos en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5.

...

4.4 Utilización en la banda de frecuencias de 5 030,4 – 5 150,0 MHz

...

Nota 3.— A partir del 28 de noviembre de 2024, esta banda es compartida con los servicios de comunicaciones de enlace C2 de los RPAS descritos en el Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5.

...

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	Se añadieron notas para hacer referencia al Anexo 10, Volumen V, Capítulo 5, que contendrá todos los SARPS sobre el enlace C2 de los RPAS.

PROPUESTA INICIAL 2

Nota editorial.— Incorporar este nuevo Capítulo 5 al Volumen V del Anexo 10.

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

Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024

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 frecuencia siguientes:

- a) *bandas de frecuencia adjudicadas apropiadamente a servicios de seguridad operacional de la aviación bajo el servicio móvil aeronáutico por satélite (en ruta) [SMAS(R)]. Las bandas de frecuencia que satisfacen estos criterios y que pueden utilizarse para los enlaces C2 de los RPAS son: la banda de frecuencia de 1 610 – 1 626,5 MHz y la banda de frecuencia de 5 030 – 5 091 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.

[†] A partir del 28 de noviembre de 2024, esta nota pasa a ser la Nota 1.

- b) *bandas de frecuencia 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 frecuencia que satisfacen estos criterios y que pueden utilizarse para los enlaces C2 de los RPAS son: la banda de frecuencia de 1 545 – 1 555MHz y la banda de frecuencia de 1 646,5 – 1 656,5MHz;

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 frecuencia adjudicadas a los servicios fijos por satélite (FSS) que satisfacen las condiciones de la Resolución 155 (WRC-15) de la UIT.* Las bandas de frecuencia 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;
- 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 frecuencia enumeradas en el párrafo dispositivo 1 de la Resolución 155 (WRC-15) de la UIT.

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

5.1.2 Las estaciones terrenas de las RPA y las 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 5.1.1.3 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 frecuencias o bandas de frecuencia adecuadas con estas adjudicaciones incluyen a las siguientes: 113,250 MHz y 136,925 MHz (frecuencias comunes de señalización para el VDL en modo 4), 960-1164 MHz y 5030-5091 MHz. La operación del enlace C2 dentro de estas bandas se determinará con base en acuerdos regionales de navegación aérea.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	En el nuevo Capítulo 5 se introduce la adjudicación de espectro para el enlace C2 del RPAS. En los casos en los que es necesario, esto se vincula con los requisitos de la UIT. También, cuando es necesario, se vincula con el acuerdo regional de navegación aérea para proteger el uso de bandas de frecuencia del CNS.

ADJUNTO C a la comunicación AN 7/67.1.1-19/52

PROPUESTA DE LA PRIMERA EDICIÓN DE LAS

**NORMAS Y MÉTODOS
RECOMENDADOS INTERNACIONALES**

TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS

**ANEXO 10
AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL**

**VOLUMEN VI
SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIÓN RELACIONADOS CON EL
ENLACE C2 DE LOS SISTEMAS DE AERONAVES PILOTADAS A DISTANCIA**

Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024

NOTAS SOBRE LA PRESENTACIÓN DE LA ENMIENDA

El texto del nuevo Volumen VI del Anexo 10 aparece en formato sin correcciones.

El nuevo volumen propuesto se basa en las propuestas formuladas por el Grupo de expertos sobre sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPASP).

ÍNDICE

	<i>Página</i>
Abreviaturas	(x)
Publicaciones	(x)
PREÁMBULO	(x)
Parte I — PROCEDIMIENTOS DE ENLACE C2	
CAPÍTULO 1. Definiciones	x
CAPÍTULO 2. Especificaciones	x
2.1 Generalidades	x
2.2 Alcance del apoyo	x
2.3 Provisión de servicios	x
2.4 Zona de servicio de enlace C2	x
CAPÍTULO 3. Procedimientos	x
3.1 Generalidades	x
3.2 Establecimiento, aseguramiento y terminación del enlace C2	x
3.3 Establecimiento, aseguramiento de las comunicaciones ATC	x
3.4 Procedimientos de contingencia y emergencia	x
3.5 Seguridad	x
3.6 Dispositivos de visualización	x
3.7 Monitorización	x
3.8 Registros	x
Parte II — SISTEMAS DE ENLACE C2	
CAPÍTULO 1. Definiciones	x
CAPÍTULO 2. Generalidades	x
2.1 Descripción del sistema	x
2.2 Espectro	x
2.3 Características del sistema	x
2.4 Características de la transmisión de datos	x
2.5 Adquisición y seguimiento de la señal	x
2.6 Acceso prioritario y preventivo	x
2.7 Requisitos de performance	x

2.8	Interfaces del sistema	X
2.9	Registros	X
2.10	Proveedores de servicios de comunicaciones de enlace C2 (C2CSP)	X
CAPÍTULO 3. Sistemas FSS		X
CAPÍTULO 4. Sistemas SATCOM de banda C		X
CAPÍTULO 5. Sistemas terrestres de banda C		X
CAPÍTULO 6. Sistemas de a bordo autoorganizados		X

PROPUESTA DE LA PRIMERA EDICIÓN DE LAS
NORMAS Y MÉTODOS
RECOMENDADOS INTERNACIONALES

TELECOMUNICACIONES AERONÁUTICAS

ANEXO 10

AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

VOLUMEN VI
SISTEMAS Y PROCEDIMIENTOS DE COMUNICACIÓN RELACIONADOS CON EL
ENLACE C2 DE LOS SISTEMAS DE AERONAVES PILOTADAS A DISTANCIA

Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024

PROPUESTA INICIAL 1

Parte I — PROCEDIMIENTOS DE ENLACE C2

CAPÍTULO 1. DEFINICIONES

Acuerdo relativo a los servicios (SLA). Convenio entre el C2CSP y el explotador del RPAS que cubre la seguridad operacional, la performance, la zona de servicio y la seguridad de suministro del enlace C2 conforme lo requiere el explotador del RPAS para cumplir las funciones previstas.

Aeronave pilotada a distancia (RPA). Aeronave no tripulada que es pilotada desde una estación de pilotaje a distancia.

Área de cobertura del enlace C2. Área en la cual puede recibirse el servicio de enlace C2, incluida el área donde la QoSD no cumple con la QoSR.

Calidad de servicio (QoS). Todas las características de cualquier entidad que influyen en su capacidad para satisfacer las necesidades declaradas e implícitas.

Calidad del servicio experimentado (QoSE). Declaración en la que se señala la QoS que el piloto a distancia estima haber recibido.

Calidad del servicio prestado (QoSD). Declaración de la QoS que el C2CSP alcanza o presta al explotador del RPAS.

Calidad del servicio requerido (QoSR). Declaración de los requisitos de QoS del explotador al C2CSP.

Nota.— La QoSR puede expresarse en términos descriptivos (criterios) enumerados en orden prioritario, con los valores de performance preferidos para cada criterio. El C2CSP seguidamente traduce estos criterios en parámetros y mediciones pertinentes para el servicio.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	Las definiciones relacionadas con la calidad del servicio (QoS) se utilizan diariamente en la industria de las telecomunicaciones. Se propone utilizar estas definiciones normalizadas de QoS en el contexto del servicio del enlace C2.

Conmutación. Transferencia de la trayectoria del enlace de datos activo entre la RPS y la RPA de uno de los enlaces o redes que constituyen el enlace C2 a otro enlace o red del enlace C2.

Enlace C2. Enlace de datos entre la aeronave pilotada a distancia y la estación de pilotaje a distancia para fines de dirigir el vuelo.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	El RPASP tomó nota de los múltiples términos que se utilizan en la industria y en los Estados (p.ej., mando y control; mando, control y comunicaciones; mando y comunicaciones no relacionadas con la carga útil) y recomendó utilizar “Enlace C2” como término independiente, con una definición centrada en la dirección del vuelo.

Especificación del enlace C2. Performance mínima que el equipo de enlace C2 deberá alcanzar de conformidad con los requisitos de diseño del sistema de aeronavegabilidad correspondiente.

Estación de pilotaje a distancia (RPS). Componente del sistema de aeronave pilotada a distancia que contiene el equipo utilizado para dirigir la aeronave pilotada a distancia.

Estado de decisión sobre la pérdida del enlace C2. Estado en el cual ha ocurrido una interrupción del enlace C2 pero su duración no es más prolongada que el tiempo de decisión sobre la pérdida del enlace C2.

Estado de enlace C2 perdido. Estado del RPAS en el que la performance del enlace C2 se ha deteriorado como resultado de una interrupción del enlace C2 que no tiene una duración mayor a la del tiempo de decisión de la pérdida de un enlace C2 de un nivel tal que ya no es suficiente permitir que el piloto a distancia dirija activamente el vuelo de manera operacionalmente segura y oportuna.

Estado nominal de enlace C2. Estado del RPAS en el cual la performance del enlace C2 es suficiente para permitir al piloto controlar activamente el vuelo de forma segura, oportuna y apropiada para el espacio aéreo y las condiciones operacionales.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	Las definiciones precedentes son necesarias para definir la conducta del enlace C2, incluidos sus tres diferentes estados normalizados (estado nominal de enlace C2, estado de decisión sobre pérdida del enlace C2 y estado de enlace C2 perdido). Sirven de apoyo a la aplicación de la lógica entre dichos estados para mejorar la previsibilidad de la conducta de los RPAS en el caso de una contingencia con el enlace C2.

Interrupciones del enlace C2. Toda situación temporal en la cual el enlace C2 no está disponible, no es continuo, tiene muchas demoras o tiene una integridad inadecuada, pero que no ha excedido el tiempo de decisión sobre la pérdida del enlace C2.

Proveedor de servicios de comunicaciones de enlace C2 (C2CSP). Entidad que suministra parte o la totalidad del servicio de enlace C2.

Nota.— Un explotador de RPAS también puede ser su propio C2CSP.

Registro del enlace C2. Registro de actividades relacionadas con el enlace C2.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	La definición de <i>Enlace C2</i> ya existe en los Anexos 1 y 2. Las definiciones precedentes de <i>Registro del enlace C2</i> y <i>Área de cobertura del enlace C2</i> son acordes con las definiciones de <i>Registro de telecomunicaciones aeronáuticas</i> y <i>Servicio de telecomunicaciones aeronáuticas</i> , respectivamente, incluidas en el Volumen II del Anexo 10. Los demás términos son nuevos y el RPASP considera que las definiciones son necesarias para que los Estados y la industria interpreten los conceptos de la misma manera.

Servicio del enlace C2. Servicio de comunicaciones en el que se proporciona el enlace C2.

Sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS). Una aeronave pilotada a distancia, su estación o estaciones de pilotaje a distancia, el enlace C2 requerido y cualquier otro componente especificado en el diseño de tipo.

Tiempo de decisión sobre la pérdida del enlace C2. Tiempo máximo que el piloto a distancia y/o el RPAS tiene permitido esperar antes de declarar un estado de enlace C2 perdido durante el cual la performance del enlace C2 no sea suficiente para permitir al piloto a distancia intervenir activamente en el control del vuelo de forma segura, oportuna y apropiada para el espacio aéreo y las condiciones operacionales.

Traspaso. Acto de pasar el control del pilotaje de una estación de pilotaje a distancia a otra.

Zona de servicio del enlace C2. Zona dentro del área de cobertura del enlace C2 en la cual la QoSD del enlace C2 cumple con la QoSR.

PROPUESTA INICIAL 2

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 a distancia manipular los controles de vuelo que se envían a la RPA, así como a la RPA informar al piloto a distancia sobre su estado. El enlace C2 también permite al piloto 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.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	<p>La nota que está a continuación de 2.1 complementa la definición de <i>Enlace C2</i> y en ella se incluyen los detalles técnicos requeridos para introducir los SARPS del Volumen VI. El enlace C2 puede constar de un número de enlaces utilizados uno a uno o simultáneamente.</p> <p>El UTC, que ya se utiliza en aviación, se propone para toda indicación de tiempo.</p>

2.2 ALCANCE DEL APOYO

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

Note.— 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 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 a distancia y el control de tránsito aéreo pueden obviar la necesidad de utilizar el enlace C2 para las comunicaciones ATC.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	En estas normas se define el alcance del apoyo que presta el enlace C2 en una RPAS. En la norma 2.2.1, se excluye explícitamente el servicio de comunicaciones no esenciales (de carga útil), mientras que en 2.2.2 y en la nota se enfatiza que la performance del enlace C2 debe ser acorde con los requisitos de performance de los datos transportados por el enlace C2 y el espacio aéreo en el que opera la RPA.

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.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	<p>La provisión de servicio del enlace C2 es crítica para la seguridad operacional del RPAS y otros usuarios del espacio aéreo. El C2CSP es un proveedor de radiocomunicaciones y/o telecomunicaciones contratado por el explotador del RPAS por medio de un acuerdo de nivel de servicios con el único propósito de que proporcione un enlace C2. Por consiguiente, será necesaria la vigilancia del C2CSP con el objetivo de incrementar el nivel mundial de seguridad operacional y de proporcionar información para mejorar continuamente el servicio.</p> <p>El Anexo 6 es el lugar adecuado para incluir información detallada sobre la vigilancia, y los Anexos 11 y 19 también desempeñan una función en ello. No obstante, como de lo que se trata es de proporcionar un enlace de comunicaciones, también son necesarias disposiciones generales mínimas en el Anexo 10.</p> <p>La norma 2.3.2 está escrita de una manera acorde con la norma 2.4.1 del Volumen II del Anexo 10. Esa disposición también se vincula con la Resolución 155 de la UIT (véase el Volumen III del Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT) que, en el caso de la utilización de adjudicaciones de frecuencias en el Servicio Fijo por Satélite, delega en el marco de reglamentación de la OACI la responsabilidad de garantizar que el sistema funcione de manera acorde con la provisión de un servicio de seguridad operacional (véase la disposición 4.10 del RR de la UIT).</p>

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.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	Los tres SARPS que anteceden refuerzan el vínculo entre las especificaciones del enlace C2 en el diseño de tipo y la provisión de servicios en el enlace C2. La especificación del enlace C2 es más amplia que la de la norma 2.2.2, que solo exige que la performance del enlace C2 cumpla con los requisitos para los servicios de ATC en un espacio aéreo dado. En las “Especificaciones del enlace C2 requeridas para operaciones seguras” se describe el requisito en sí, mientras que la QoSR es el requisito determinado por el explotador del RPAS y la QoSD es la QoS que el C2CSP declara estar proporcionando.

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 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.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	<p>Disposición 2.3.7: El enlace C2 es un servicio dinámico y los explotadores deben garantizar la calidad del enlace (como un GPS).</p> <p>La disposición 2.3.8 contiene un requisito proactivo; si el C2CSP tiene conocimiento de una potencial reducción de la QoSD del enlace C2, debe comunicarlo al explotador del RPAS para que el piloto a distancia pueda tomar medidas para mantener el nivel de seguridad operacional.</p> <p>La disposición 2.3.9 contiene un requisito reactivo; si el C2CSP tiene conocimiento de una reducción no programada de la QoSD del enlace C2, debe comunicarlo al explotador del RPAS para que el piloto a distancia pueda mitigar la situación con medidas tendientes a mantener el nivel de seguridad operacional.</p> <p>En el enfoque previo a la etapa de planificación (2.3.10), la monitorización de la seguridad operacional por sí solo no puede garantizar que el servicio del enlace C2 cumpla con la QoSR.</p>

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.*

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	<p>La disposición 2.4.1 se refiere a la fase de planificación y es necesaria para garantizar que la provisión del servicio del enlace C2 no se interrumpa ni se pierda por una falta de congruencia entre la zona de servicio del enlace C2 y la planificación del vuelo.</p> <p>La disposición 2.4.2 se refiere a la fase operacional; la RPA y el RPS deben permanecer dentro de la zona de servicio del enlace C2 para que se mantenga una performance adecuada del enlace C2 para las operaciones previstas.</p> <p>Se necesita un margen adicional para el presupuesto de potencia del enlace en caso de que ocurra cualquier contingencia en el RPS o cualquier deterioro en la QoSD. El operador del RPAS es quien fija ese margen en colaboración con el C2CSP.</p>

PROPUESTA INICIAL 3

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.*

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	Durante la etapa de planificación, antes de la operación, el operador debe contar con el ancho de banda, la potencia radiada y la performance requeridas por el enlace C2 para que la operación de la RPA sea segura. También deben tenerse en cuenta las situaciones de contingencia del enlace C2. No se especifica el número requerido de enlaces y frecuencias porque depende de la configuración del RPAS y de la situación local (disponibilidad de espectro de frecuencias, entorno de interferencias potencialmente nocivas, etc.). En la disposición 3.1.1, “medios apropiados” se refiere tanto a aspectos técnicos como de procedimiento.

PROPUESTA INICIAL 4

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 a distancia pueda controlar el enlace C2 durante el vuelo y prevenir su terminación no intencional.

Nota.— Pueden presentarse situaciones en las cuales sería necesario terminar el enlace C2 durante el vuelo a fin de aumentar el nivel de seguridad operacional del vuelo. Sin embargo, debe evitarse la terminación no intencional.

3.2.2 Se suministrarán los medios técnicos y de procedimiento apropiados al piloto a distancia para establecer y mantener el enlace C2, incluida la interacción con el C2CSP. Estos medios se documentarán en el manual de operaciones.

3.2.3 Se dará una indicación al piloto a distancia cuando se haya establecido el enlace C2 entre el 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 a distancia información sobre cualquier interrupción programada del enlace C2 durante la duración prevista del vuelo.

3.2.5 Se suministrarán al piloto 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 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 solo si el RPS aceptante puede confirmar que su enlace C2 con la RPA alcanza la QoSR requerida para garantizar que el traspaso se logre con éxito.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	<p>El piloto a distancia debe estar en conocimiento todo el tiempo del estado del enlace C2 desde el establecimiento hasta la terminación del enlace C2. El manual de operaciones es su principal apoyo para los procedimientos relativos al enlace C2. La transferencia de la comunicación entre enlaces que forman parte de la provisión general del servicio del enlace C2 es un momento muy crítico para la operación de la RPA. La conmutación o el traspaso activo a otro RPS no debe provocar un estado de enlace C2 perdido.</p> <p>El manual de operaciones debe describir todos los procedimientos relacionados con la provisión del enlace C2, incluidos los trasposos.</p>

3.2.12 El RPAS o el piloto 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.

<p>Origen de la enmienda:</p> <p>RPASP</p>	<p>Justificación de la enmienda:</p> <p>No puede declararse un estado de enlace C2 perdido cada vez que haya una interrupción de la provisión del enlace C2. Deben cuantificarse las interrupciones aceptables de modo que el piloto a distancia (o el RPAS) pueda evaluar objetivamente la QoSE de la provisión del enlace C2. Un estado de enlace C2 perdido de un RPAS es un evento operacional importante. El tiempo de decisión sobre la pérdida del enlace C2 debe definirse con un máximo que está dado por el diseño del sistema y el contexto operacional del vuelo.</p>
---	--

3.2.14 Sólo el piloto 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 a distancia.

<p>Origen de la enmienda:</p> <p>RPASP</p>	<p>Justificación de la enmienda:</p> <p>El piloto a distancia es el responsable último de la seguridad del vuelo. La provisión del enlace C2 puede, no obstante, involucrar a otros agentes. El enlace C2 es crítico para la seguridad de las operaciones. Como el enlace C2 es una parte del RPAS que no puede quitarse del sistema sin interferir con las funciones del piloto a distancia, solo el piloto a distancia está autorizado a terminar el enlace C2.</p> <p>Si la QoSE del enlace C2 se reduce a un nivel en el que se determine que otros medios o funciones integrados en el RPAS están proporcionando un mejor nivel de seguridad operacional, el piloto a distancia puede terminar el enlace C2.</p>
---	--

PROPUESTA INICIAL 5

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

Origen de la enmienda: RPASP	Justificación de la enmienda: Debe utilizarse el mismo procedimiento independientemente de si el controlador del tránsito aéreo está interactuando con un piloto de aeronave tripulada o un piloto a distancia. Cuando el enlace C2 da apoyo a las funciones de ATS como las comunicaciones orales de ATC y las comunicaciones de enlace de datos controlador-piloto (CPDLC), el procedimiento para una conmutación entre los enlaces que componen el enlace C2 o el traspaso a otro RPS durante un traspaso de sector de ATC puede ocasionar demoras y problemas técnicos.
--	--

3.4 PROCEDIMIENTOS DE CONTINGENCIA Y EMERGENCIA

3.4.1 Se suministrará al piloto 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 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 a distancia para retornar el RPAS al estado nominal del enlace C2, de conformidad con los procedimientos descritos en el manual de operaciones.

Origen de la enmienda: RPASP	Justificación de la enmienda: Las disposiciones precedentes describen las opciones lógicas aceptables luego del estado de enlace C2 perdido. Esto es necesario para definir una conducta normalizada del RPAS en un entorno controlado.
--	---

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 y los procedimientos de operación del RPAS reducirán al mínimo la posibilidad de que se produzca una toma no autorizada del control de la RPA y el RPAS durante alguna de las fases operativas.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	El control no autorizado de la RPA debe prevenirse en cualquier momento que haya una nueva conexión o el potencial de una nueva conexión al RPAS. Ejemplos de ello son el establecimiento, la conmutación entre los enlaces y redes que constituyen en enlace C2 o la terminación de la provisión del enlace C2. En los textos de orientación sobre los RPAS se incluirá una lista de potenciales situaciones. Esto se definirá en el futuro manual del enlace C2.

PROPUESTA INICIAL 6

3.6 DISPOSITIVOS DE VISUALIZACIÓN

3.6.1 Los controles, pantallas y otros dispositivos de visualización del 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 a distancia.

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

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	<p>Las disposiciones de la sección 3.6 normalmente aparecerían en el Anexo 8. En cambio, como el enlace C2 es independiente de la aeronave (RPA/RPS) y solo se trata en el Anexo 8 como una especificación, se necesitan unas disposiciones mínimas en el Anexo 10.</p> <p>Es importante que el piloto a distancia tenga conocimiento de la performance del enlace C2 en todo momento para que pueda dirigir el vuelo de la RPA en condiciones operacionalmente seguras. La QoSD puede medirse monitoreando los parámetros del enlace C2. Entre los parámetros podrían incluirse, para ambas direcciones, los siguientes, y no necesariamente limitarse a ellos: parámetros relativos a la especificación del enlace C2, como la latencia, la disponibilidad, la continuidad y la integridad.</p>

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 a distancia si se presenta alguna de las situaciones siguientes durante el período 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 a distancia en caso de falla del sistema de monitorización propiamente dicho.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	El sistema de monitorización de la comunicación del enlace C2 es un apoyo necesario al piloto a distancia para evaluar la QoSD de la provisión del enlace C2. El piloto a distancia debe tener conocimiento de si el sistema de monitorización del enlace C2 está fallando. En ese caso, el piloto a distancia deberá prestar más atención a monitorear más directamente la QoSD del enlace C2.

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 solo después de terminado el enlace.

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

Nota.— Las personas de turno autorizadas pueden ser los pilotos 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 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 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 a distancia recibidas o transmitidas vía voz o datos.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	<p>Como se requiere en el Anexo 10 para otras comunicaciones aeronáuticas, debe crearse un registro para el enlace C2 relacionado con su uso, fallas y otros eventos. El registro del enlace C2 también sería útil en el caso de una investigación.</p> <p>Si el RPS mantiene un registro de los mensajes como se prescribe en el Anexo 6, éste será útil para un equipo de investigación, ya que le proporcionará toda la información sobre el enlace C2 intercambiada durante el vuelo entre el piloto a distancia y el ATC, transmitida mediante el RPA o no, recibida y originada del RPS. Esos SARPS siguen siendo pertinentes en el caso de las comunicaciones terrestres entre el ATC y el piloto a distancia.</p>

PROPUESTA INICIAL 7

Parte II — SISTEMAS DE ENLACE C2

CAPÍTULO 1. DEFINICIONES

En preparación

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 el RPS;
- b) una interfaz con la RPA;
- c) un transmisor ubicado en el 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 el RPS.

Nota 1.— El sistema de comunicaciones entre el 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.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	<p>Los requisitos expresados aquí son requisitos técnicos, mientras que la Parte I expresa requisitos similares relacionados con los procedimientos mundiales.</p> <p>Un estado del enlace C2 es un evento técnico significativo con muchas otras consecuencias operacionales. Un sistema de detección del estado de enlace C2 perdido contribuye a que el piloto a distancia tenga mayor conciencia de la situación. Es necesario un alto nivel de confianza en las alertas del sistema de detección para evitar un alto índice de falsas alarmas o sucesos no detectados.</p>

2.2 ESPECTRO

2.2.1 El sistema de enlace C2 del RPAS se operará únicamente en bandas de frecuencia 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.

Nota.— El Manual de orientación sobre el sistema de enlace C2 contiene disposiciones sobre la planificación de la asignación de canales de frecuencias internacionales.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	Las frecuencias utilizadas para el enlace C2 de los RPAS debe protegerse de las interferencias nocivas. El uso eficiente incluye evitar las interferencias mutuas entre los usuarios.

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 período 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.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	Se trata de disposiciones de seguridad y disposiciones relativas al uso eficiente del recurso del espectro.

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.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	<p>El sistema del enlace C2 transporta mensajes de distinto grado de criticidad de la seguridad de vuelo; deben fijarse prioridades con respecto al sistema y al protocolo. La prioridad puede aplicarse tanto a la cola de mensajes que han de ser enviados como a los mensajes que se han recibido y necesitan ser comunicados al receptor.</p> <p>La indicación de fecha y hora en el sistema del enlace C2 sirve para establecer la cola de mensajes y la robustez en cuanto a las demoras de las capas de transporte, y proporciona información fiable en la secuenciación de las comunicaciones entre el RPS y la RPA. También contribuye a las investigaciones de accidentes e incidentes.</p>

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 teledirigida relativos a la seguridad del vuelo, incluidos los mensajes DAA de baja prioridad;
- e) otros mensajes sobre seguridad del vuelo;
- f) mensajes ordinarios de teledirigida;
- 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.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	<p>Se describe el orden de prioridad de los mensajes entre el RPS y la RPA, de los más críticos a los menos críticos. Esa lista se adapta del Anexo 10 para incluir elementos específicos de los RPAS. Los mensajes de urgencia se indican en la lista con un orden de prioridad más alto que los mensajes de teledirigida de la seguridad de vuelo porque se considera que la teledirigida es menos urgente que un potencial problema de seguridad operacional para una persona.</p>

2.5 ADQUISICIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA SEÑAL

En preparación

2.6 ACCESO PRIORITARIO Y PREVENTIVO

En preparación

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.

Origen de la enmienda: RPASP	Justificación de la enmienda: El sistema RPAS debe cumplir con los requisitos de performance del espacio aéreo en cualquier espacio aéreo.
--	--

2.8 INTERFACES DEL SISTEMA

En preparación

2.9 REGISTROS

En preparación

PROPUESTA INICIAL 8

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.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	<p>Es necesaria una relación oficial, el SLA, para garantizar una vigilancia con trazabilidad. Las disposiciones sobre el C2CSP se proporcionarán en el Anexo 6. Sin embargo, también es necesario mantener la intención de las disposiciones del Anexo 10 como requisitos técnicos generales basados en la performance. Esas normas definen el C2CSP.</p> <p>En el párrafo 2.10.2 se indica que el diseñador del RPAS aplica al diseño específico del RPAS certificado (especificación del enlace C2) la performance requerida del enlace C2 derivada del nivel de seguridad operacional definido para el espacio aéreo. Además, el explotador del RPAS utiliza la performance requerida del enlace C2 para contratar o diseñar la provisión del enlace C2 (QoSR). Es necesario controlar la QoSD para asegurarse de que cumpla con la QoSR en todo momento de modo que se cumpla el nivel de seguridad operacional requerido para el espacio aéreo.</p>

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 QoS 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.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	Estas normas sirven para garantizar el nivel de protección necesario para que las especificaciones generales del enlace C2 cumplan con los requisitos de seguridad operacional.

CAPÍTULO 3. SISTEMAS FSS

En preparación

CAPÍTULO 4. SISTEMAS SATCOM EN BANDA C

En preparación

CAPÍTULO 5. SISTEMAS TERRESTRES EN BANDA C

En preparación

CAPÍTULO 6. SISTEMAS A BORDO AUTOORGANIZADOS

En preparación

Fin del texto nuevo.

ADJUNTO D a la comunicación AN 7/67.1.1-19/52

**PROPUESTA DE ENMIENDA DE LAS
NORMAS Y MÉTODOS
RECOMENDADOS INTERNACIONALES**

LICENCIAS AL PERSONAL

ANEXO 1

AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

NOTAS SOBRE LA PRESENTACIÓN EDITORIAL DE LA ENMIENDA

El texto de la enmienda se presenta de modo que el texto que ha de suprimirse aparece tachado y el texto nuevo se destaca con sombreado, como se ilustra a continuación:

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | el texto que ha de suprimirse aparece tachado | texto que ha de suprimirse |
| 2. | el nuevo texto que ha de insertarse se destaca con sombreado | nuevo texto que ha de insertarse |
| 3. | el texto que ha de suprimirse aparece tachado y a continuación aparece el nuevo texto que se destaca con sombreado | nuevo texto que ha de sustituir al actual |

**NORMAS Y MÉTODOS
RECOMENDADOS INTERNACIONALES**

LICENCIAS AL PERSONAL

ANEXO 1

AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

PROPUESTA INICIAL 1

ABREVIATURAS

(utilizadas en este Anexo)

...

C2[†] Mando y control
Enlace C2^{††} Enlace de mando y control

...

**CAPÍTULO 1. DEFINICIONES Y REGLAMENTO GENERAL RELATIVO AL
OTORGAMIENTO DE LICENCIAS**

1.1 Definiciones

...

Enlace de mando y control (C2).^{††} Enlace de datos entre la aeronave pilotada a distancia y la estación de pilotaje a distancia para fines de dirigir el vuelo.

Enlace de mando y control (C2).[†] Enlace de datos entre la aeronave pilotada a distancia y la estación de pilotaje a distancia para fines de dirigir el vuelo.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	El RPASP tomó nota de los múltiples términos que se utilizan en la industria y en los Estados (p.ej., mando y control; mando, control y comunicaciones; mando y comunicaciones no relacionadas con la carga útil) y recomendó utilizar “ <i>Enlace C2</i> ” como término independiente, con una definición centrada en la dirección del vuelo.

[†] Aplicable hasta el 27 de noviembre de 2024.

^{††} Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024.

Tiempo de vuelo — sistemas de aeronaves pilotadas a distancia.[†] Tiempo total transcurrido desde el momento en que se establece un enlace de mando y control (C2) entre la estación de piloto a distancia (RPS) y la aeronave pilotada a distancia (RPA) para fines de despegue o desde el momento en que el piloto a distancia recibe el control después de la transferencia hasta el momento en que el piloto a distancia completa la transferencia o se termina el enlace de C2 entre la RPS y la RPA al finalizar el vuelo.

Tiempo de vuelo — sistemas de aeronaves pilotadas a distancia.^{††} Tiempo total transcurrido desde el momento en que se establece un enlace ~~de mando y control (C2)~~ entre la estación de ~~piloto~~ **pilotaje** a distancia (RPS) y la aeronave pilotada a distancia (RPA) para fines de despegue o desde el momento en que el piloto a distancia recibe el control después de la transferencia hasta el momento en que el piloto a distancia completa la transferencia o se termina el enlace de C2 entre la RPS y la RPA al finalizar el vuelo.

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
Secretaría	Estos cambios son consiguientes a las disposiciones propuestas para el Anexo 10 relacionadas con el enlace C2.

ADJUNTO E a la comunicación AN 7/67.1.1-19/52

**PROPUESTA DE ENMIENDA DE LAS
NORMAS Y MÉTODOS
RECOMENDADOS INTERNACIONALES**

REGLAS DEL AIRE

ANEXO 2

AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

NOTAS SOBRE LA PRESENTACIÓN EDITORIAL DE LA ENMIENDA

El texto de la enmienda se presenta de modo que el texto que ha de suprimirse aparece tachado y el texto nuevo se destaca con sombreado, como se ilustra a continuación:

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | el texto que ha de suprimirse aparece tachado | texto que ha de suprimirse |
| 2. | el nuevo texto que ha de insertarse se destaca con sombreado | nuevo texto que ha de insertarse |
| 3. | el texto que ha de suprimirse aparece tachado y a continuación aparece el nuevo texto que se destaca con sombreado | nuevo texto que ha de sustituir al actual |

**NORMAS Y MÉTODOS
RECOMENDADOS INTERNACIONALES**

REGLAS DEL AIRE

ANEXO 2

AL CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

PROPUESTA INICIAL 1

CAPÍTULO 1. DEFINICIONES

...

Enlace de mando y control (C2).^{††} Enlace de datos entre la aeronave pilotada a distancia y la estación de pilotaje a distancia para fines de dirigir el vuelo.

Enlace de mando y control (C2).[†] Enlace de datos entre la aeronave pilotada a distancia y la estación de pilotaje a distancia para fines de dirigir el vuelo.

...

Origen de la enmienda:	Justificación de la enmienda:
RPASP	El RPASP tomó nota de los múltiples términos que se utilizan en la industria y en los Estados (p.ej., mando y control; mando, control y comunicaciones; mando y comunicaciones no relacionadas con la carga útil) y recomendó utilizar “ <i>Enlace C2</i> ” como término independiente, con una definición centrada en la dirección del vuelo.

^{††} Aplicable a partir del 28 de noviembre de 2024.

[†] Aplicable hasta el 27 de noviembre de 2024.

ADJUNTO F a la comunicación AN 7/67.1.1-19/52

**FORMULARIO DE RESPUESTA PARA LLENAR Y DEVOLVER A LA OACI
JUNTO CON LOS COMENTARIOS QUE PUEDA TENER
SOBRE LAS ENMIENDAS PROPUESTAS**

A la: Secretaria General
Organización de Aviación Civil Internacional
999 Robert-Bourassa Boulevard
Montréal, Quebec
Canadá, H3C 5H7

(Estado) _____

Marque (√) en el recuadro correspondiente a la opción elegida para cada enmienda. Si elige las opciones “acuerdo con comentarios” o “desacuerdo con comentarios”, **proporcione sus comentarios en hojas independientes.**

	<i>Acuerdo sin comentarios</i>	<i>Acuerdo con comentarios*</i>	<i>Desacuerdo sin comentarios</i>	<i>Desacuerdo con comentarios</i>	<i>No se indica la postura</i>
Enmienda al Anexo 10 — <i>Telecomunicaciones aeronáuticas</i> , Volumen V — <i>Utilización del espectro de radiofrecuencias aeronáuticas</i> (véase el Adjunto B)					
Nueva edición del Anexo 10, Volumen VI — <i>Sistemas y procedimientos de comunicación relacionados con el enlace C2 de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia</i> (véase el Adjunto C)					
Enmienda consiguiente del Anexo 1 — <i>Licencias al personal</i> (véase el Adjunto D)					
Enmienda consiguiente del Anexo 2 — <i>Reglamento del aire</i> (véase el Adjunto E)					

* “Acuerdo con comentarios” indica que su Estado u organización está de acuerdo con la intención y el objetivo general de la propuesta de enmienda; en los comentarios propiamente dichos podría incluir, de ser necesario, sus reservas respecto a algunas partes de la propuesta, presentar una contrapropuesta al respecto, o elegir ambas opciones.

Firma: _____

Fecha: _____