



REPÚBLICA DEL PARAGUAY
DIRECCIÓN NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL

DINAC R 10
TELECOMUNICACIONES
AERONÁUTICAS

VOLUMEN IV
SISTEMA DE VIGILANCIA
Y ANTICOLISIÓN

ESTA EDICIÓN FUE APROBADA POR RESOLUCIÓN N° XXXX/ 2022.-
QUINTA EDICIÓN - AMDT 02.

REGISTRO DE ENMIENDAS

REGISTRO DE ENMIENDAS			
NÚM.	FECHA DE APLICACIÓN	FECHA DE ANOTACIÓN	ANOTADA POR
01	26/NOV/2026	XX/XXX/2026	Marcos Ramírez
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

ÍNDICE

PARTES	TEMAS	EDICION / REVISION	PÁG.
TAPA	TAPA	QUINTA EDICION / AMDT 02	N/A
I	REGISTRO	QUINTA EDICION / AMDT 02	N/A
II	INDICE	QUINTA EDICION / AMDT 02	N/A
III	REFERENCIAS	QUINTA EDICION / AMDT 02	N/A
IV	ANTECEDENTES	QUINTA EDICION / AMDT 02	N/A
CAPÍTULO 1	DEFINICIONES	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-2
CAPÍTULO 2	GENERALIDADES		
2.1	Radar secundario de vigilancia (SSR)	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-7
2.2	Consideraciones sobre Factores Humanos	QUINTA EDICION / AMDT 02	7-7
CAPÍTULO 3.	SISTEMAS DE VIGILANCIA.		
3.1	Características del Sistema de Radar Secundario de Vigilancia	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-82
N/A	TABLAS DEL CAPITULO 3	QUINTA EDICION / AMDT 02	
3.1	Formas de los impulsos interrogaciones en Modo S y en Intermodo	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-9
3.2	Formas de los impulsos – respuestas en Modo S	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-9
3.3	Definiciones de campos	QUINTA EDICION / AMDT 02	2-9
3.4	Definiciones de subcampos	QUINTA EDICION / AMDT 02	4-9
3.5	Sumario de protocolos de interrogación-respuesta	QUINTA EDICION / AMDT 02	5-9
3.6	Tabla para el registro 1016	QUINTA EDICION / AMDT 02	5-9
3.7	Radiodifusión en formato de superficie sin medios automáticos de determinación de superficie	QUINTA EDICION / AMDT 02	6-9
3.8	Codificación de caracteres para la transmisión de la identificación de aeronaves mediante enlace de datos	QUINTA EDICION / AMDT 02	7-9
3.9	Características de los temporizadores (en preparación)	QUINTA EDICION / AMDT 02	8-9
3.10	Registros DAP	QUINTA EDICION / AMDT 02	8-9
3.11	Tolerancias correspondientes a las señales transmitidas (en preparación)	QUINTA EDICION / AMDT 02	9-9
N/A	FIGURAS DEL CAPITULO 3	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-5
3.1	Definiciones de las formas de ondas, intervalos y puntos de referencias para sensibilidad y potencia del radar secundario de vigilancia	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-5
3.2	Límites del espectro requeridos para el transmisor del interrogador	QUINTA EDICION / AMDT 02	2-5
3.3	Secuencia de impulsos de interrogación en intermodo	QUINTA EDICION / AMDT 02	3-5
3.4	Secuencia de impulsos de interrogación en modo S	QUINTA EDICION / AMDT 02	3-5
3.5	Límites del espectro requeridos para el transmisor del	QUINTA EDICION / AMDT 02	4-5

	interrogador		
3.6	Repuestas en modo S	QUINTA EDICION / AMDT 02	5-5
APÉNDICE DEL CAPITULO 3	CÓDIGO SSR PARA LA TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA DE LA ALTITUD DE PRESIÓN (ASIGNACIÓN DE POSICIONES DE LOS IMPULSOS)	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-32
CAPÍTULO 4	SISTEMA DE ANTICOLISIÓN DE ABORDO		
4.1	Definiciones Relativas al Sistema Anticolisión de a Bordo	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-65
4.2	Disposiciones y Características Generales del ACAS I	QUINTA EDICION / AMDT 02	3-65
4.3	Disposiciones Generales Relativas al ACAS II y ACAS III	QUINTA EDICION / AMDT 02	5-65
4.4	Performance de la Lógica de Anticolisión del ACAS	QUINTA EDICION / AMDT 02	32-65
4.5	Uso por el ACAS de Señales Espontáneas Ampliadas.	QUINTA EDICION / AMDT 02	47-65
CAPÍTULO 5	SEÑALES ESPONTANEAS AMPLIADAS EN MODO S.		
5.1	Características del Sistema Transmisor de Señales Ampliadas en Modo S.	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-10
5.2	Características del Sistema Receptor de Señales Espontaneas Ampliadas en Modo S (ADS-B IN Y TIS-B IN).	QUINTA EDICION / AMDT 02	3-10
TABLAS DEL CAPITULO 5		QUINTA EDICION / AMDT 02	1-4
1	Características del equipo clase A de ADS-B	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-4
2	Características del equipo clase B ADS-B	QUINTA EDICION / AMDT 02	2-4
3	Performance de recepción para los sistemas receptores de a bordo	QUINTA EDICION / AMDT 02	3-4
4	Requisitos de notificación del sistema receptor	QUINTA EDICION / AMDT 02	4-4
FIGURA DEL CAPITULO 5		QUINTA EDICION / AMDT 02	1-1
1	Modelo funcional de sistema ADS-B/ TIS-B (en preparación)	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-1
CAPÍTULO 6	REQUISITOS TÉCNICOS PARA APLICACIONES DE VIGILANCIA DE ABORDO		
6.1	Requisitos generales	QUINTA EDICION / AMDT 02	1-2
CAPÍTULO 7			
		QUINTA EDICION / AMDT 02	

REFERENCIAS

Ley 1860/2002	Código Aeronáutico Paraguayo
Ley N° 73/1990	Carta Orgánica de la DINAC
Ley N° 2199/2003	Que dispone la reorganización de los órganos colegiados encargados de la Dirección de Empresas y Entidades del Estado Paraguayo
Doc. OACI 9713	Vocabulario de Aviación Civil Internacional
Doc. OACI 9734	Manual de Vigilancia de la Seguridad Operacional PARTE A – Establecimiento y Gestión de un Sistema Estatal de Vigilancia de la Seguridad Operacional.
Anexo 10 de la OACI- Vol. IV	Sistema de Vigilancia y Anticolisión.
DINAC R00	“Desarrollo y enmienda de reglamentos, manuales y circulares de asesoramiento” - 3ª Edición (Resolución 245/2023).-

ANTECEDENTES

El Paraguay, como signatario del convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago-1944), según Decreto N° 10.818/45, ratificado por el Congreso Nacional por Ley N° 09/48, que establece en el Capítulo 4 “Normas y Métodos recomendados internacionales”, Artículo 37 “Adopción de Normas y Procedimientos Internacionales”, en el que cada Estado contratante se encuentra comprometido a colaborar, a fin de lograr el más alto grado de uniformidad posible en las reglamentaciones, normas, procedimientos y organización relativos a las aeronaves, personal, aerovías y servicios auxiliares, en todas las cuestiones en que tal uniformidad facilite y mejore la navegación aérea.

La Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC), por Resolución N° 860/2016, aprueba el DINAC R10 – TELECOMUNICACIONES AERONAUTICAS, VOLUMEN IV- SISTEMA DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN, Tercera Edición.

Esta Quinta Edición del DINAC R10- VOL IV corresponde a la **Resolución N° 417/2020**, Reglas para el Desarrollo, aprobación, homologación y enmienda reglamentos, manuales técnicos y otros documentos.

Telecomunicaciones Aeronáuticas – Volumen IV – Sistema de Radar de Vigilancia y Sistema Anticolisión – Quinta Edición, julio de 2014 – Enmienda 91 – Adoptada el 7 de marzo de 2022, surtirá efecto a partir del 18 de julio de 2022 y será aplicable a partir de 3 de noviembre de 2022 – Tema de la enmienda 91: Sistema anticolisión de abordaje ACAS X recientemente desarrollado (ACAS X) y disposición para reducir las falsas alertas del ACAS.

Así mismo, se incorpora en esta edición la figura de Proveedor de servicio CNS, como actualizaciones necesarias y recomendadas en la Última Asistencia Técnica realizada por la OACI, según Resolución DINAC N° 395/2016 de fecha 18 de marzo de 2016. “Por la que se actualiza el Organigrama de la DINAC, diferenciándose de las áreas normativas de las proveedoras de servicios”.

Esta Enmienda N° 02 de la Quinta Edición del DINAC R 10 “Telecomunicaciones Aeronáuticas” – Volumen IV “Sistema de Vigilancia y Anticolisión”, incorpora la Enmienda 92 del Anexo 10 de la OACI que incorpora la actualización de las disposiciones técnicas relacionadas con el transpondedor SSR en Modo S y las señales espontáneas ampliadas en 1 090 MHz de la vigilancia dependiente automática — radiodifusión (ADS-B) y los servicios de información de tránsito.

CAPÍTULO 1.

DEFINICIONES

Nota 1.- Todas las referencias al “Reglamento de Radiocomunicaciones” se refieren al Reglamento de Radiocomunicaciones publicado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT). El Reglamento de Radiocomunicaciones se enmienda de tiempo en tiempo en el marco de las decisiones adoptadas en las actas finales de las Conferencias Mundiales de Radiocomunicaciones celebradas normalmente cada dos a tres años. También se dispone de más información sobre los procesos seguidos por la **UIT** en el uso de las frecuencias para los sistemas radioeléctricos aeronáuticos en el Manual relativo a las necesidades de la aviación civil en materia de espectro de radiofrecuencias, que incluye la declaración de políticas aprobadas por la **OACI (Doc. 9718)**.-

Nota 2.- El sistema de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** está sujeto a derecho de patente del Laboratorio Lincoln del Instituto Tecnológico de Massachusetts (**MIT**). El 22 de agosto de 1996 el Laboratorio Lincoln del **MIT** expidió un aviso en el Commerce Business Daily (**CBD**), publicación del Gobierno de los Estados Unidos, acerca de su intención de no hacer valer sus derechos como propietario de la patente contra ninguna persona con respecto a la utilización comercial o no comercial de la patente, a fin de promover el uso más amplio posible de la tecnología de señales espontáneas ampliadas en **Modo S**. Además, mediante una carta dirigida a la **OACI** con fecha del 27 de agosto de 1998, el Laboratorio Lincoln del **MIT** confirmó que el aviso en el **CBD** se había proporcionado para satisfacer los requisitos de la **OACI** respecto a una declaración de derechos de patente sobre las técnicas que se incluyen en los **SARPS** y que los titulares de la patente ofrecen gratuitamente esta técnica para cualquier utilización. -

Nota 3.- El **DINAC R 10, Volumen IV** comprende reglamentos y métodos sobre ciertas clases de equipo para ayudas a la navegación aérea, que deben ser cumplido por el Proveedor de Servicio CNS, para establecer y suministrar servicios de comunicación, navegación y vigilancia aérea. -

CÓDIGO DE IDENTIFICADOR DE INTERROGADOR (II) EQUIVALENTE. Código II cuyo formato binario en el campo del código de interrogador (IC) es el mismo que el formato binario en el campo IC del código de identificador de vigilancia (SI).

CÓDIGO DE IDENTIFICADOR DE VIGILANCIA (SI) EQUIVALENTE. Código SI cuyo formato binario en el campo IC es el mismo que el formato binario en el campo IC del código de identificador de interrogador (II).

DIRECCIÓN DE AERONAVE. Combinación única de 24 bits que puede asignarse a una aeronave para fines de las comunicaciones aeroterrestres, la navegación y la vigilancia. -

Nota. - Los transpondedores SSR en Modo S transmiten señales espontáneas ampliadas para hacer posible la radio- difusión de posiciones obtenidas de la aeronave con fines de vigilancia. La radiodifusión de este tipo de información constituye una forma de vigilancia dependiente automática (ADS) denominada ADS- radiodifusión (ADS-B).-

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 tiene una duración mayor a la del tiempo de decisión ante la pérdida del enlace C2 a un punto tal que ya no es suficiente para permitir que el piloto/la pilota a distancia dirija activamente el vuelo de manera operacionalmente segura y oportuna.

LÓGICA ANTICOLISIÓN. Subsistema o parte del ACAS que analiza los datos relativos a una aeronave intrusa y la propia aeronave, decide si corresponde generar avisos y, de ser así, genera dichos avisos. Incluye las funciones siguientes: seguimiento telemétrico y de altitud, detección de amenazas y generación de RA. Se excluye la vigilancia. –

LÓGICA ANTICOLISIÓN. Subsistema o parte del ACAS que analiza los datos relativos a una aeronave intrusa y la propia aeronave, decide si corresponde generar avisos y, de ser así, genera dichos avisos. Incluye las funciones siguientes: seguimiento telemétrico y de altitud, detección de amenazas y generación de RA. Se excluye la vigilancia.

OCUPACIÓN DEL TRANSPONDEDOR. Estado de no disponibilidad del transpondedor desde el momento en que éste detecta una señal entrante que parece generar una acción o desde el comienzo de una transmisión autoiniciada, hasta el momento en que puede responder a otra interrogación.

***Nota.** — Las señales de los distintos sistemas que contribuyen a la ocupación del transpondedor se describen en el Manual de vigilancia aeronáutica (Doc 9924), Apéndice M.*

PRINCIPIOS RELATIVOS A FACTORES HUMANOS. Principios que se aplican al diseño, certificación, instrucción, operaciones y mantenimiento para lograr establecer una interfaz segura entre los componentes humano y los otros componentes del sistema mediante la debida consideración de la actuación humana. -

RADAR DE VIGILANCIA. Equipo de radar utilizado para determinar la posición, en distancia y azimut, de las aeronaves. -

RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIAS (SSR). Sistema radar de vigilancia que usa transmisores/receptores (interrogadores) y transpondedores. -

***Nota.** - Los requisitos para los interrogadores y transpondedores están especificados en el **Capítulo 3**.-*

SERVICIO DE INFORMACIÓN DE TRÁNSITO-RADIODIFUSIÓN — EMISIÓN (TIS-B OUT). Una función de tierra que transmite periódicamente en radiodifusión la información de tránsito obtenida mediante los sensores terrestres en un formato adecuado para receptores con capacidad **TIS-B IN**. -

***Nota.** - Esta técnica puede aplicarse utilizando distintos enlaces de datos. Los requisitos relativos a las señales espontáneas ampliadas en **Modo S** figuran en el **DINAC R10, Volumen IV, Capítulo 5**. Los requisitos relativos al enlace digital en **VHF (VDL)** en **Modo 4** y al transceptor de acceso universal (**UAT**) figuran en el **DINAC R10, Volumen III, Parte I**.-*

SERVICIO DE INFORMACIÓN DE TRÁNSITO-RADIODIFUSIÓN — RECEPCIÓN (TIS-B IN). Una función de vigilancia que recibe y procesa datos de vigilancia recibidos de fuentes **TIS-B OUT**. -

SISTEMA ANTICOLISIÓN DE A BORDO (ACAS). Sistema de aeronave basado en señales de transpondedor del radar secundario de vigilancia (**SSR**) que funciona independientemente del equipo instalado en tierra para proporcionar aviso al piloto sobre posibles conflictos entre aeronaves dotadas de transpondedores **SSR**. -

***Nota.** - Los transpondedores **SSR** arriba mencionados son los que operan en **Modo C** o en **Modo S**. El ACAS también puede utilizar las señales de vigilancia dependiente automática — radiodifusión (**ADS-B**) recibidas de otras*

aeronaves para mejorar su performance.

VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA-RADIODIFUSIÓN — EMISIÓN (ADS-B OUT). Una función en una aeronave o vehículo que transmite en radiodifusión periódicamente su vector de estado (posición y velocidad) y otra información obtenida de los sistemas de a bordo en un formato adecuado para receptores con capacidad **ADS-B IN**. -

VIGILANCIA DEPENDIENTE AUTOMÁTICA-RADIODIFUSIÓN — RECEPCIÓN (ADS-B IN). Una función que recibe datos de vigilancia de fuentes de datos **ADS-B OUT**. –

ZONA DE TRANSICIÓN DE PISTA. Recuadro rectangular en cuyo perímetro exacto se halla la pista en sentido horizontal y que se extiende hasta 100 ft de altitud sobre el nivel del suelo.

CAPÍTULO 2.

GENERALIDADES

2.1 RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA (SSR). -

2.1.1 REQUISITO GENERAL

2.1.1.1 Cuando se instale y mantenga en funcionamiento un SSR como ayuda para los servicios de tránsito aéreo, se ajustará a lo previsto en 3.1, a no ser que se indique otra cosa en 2.1.-

*Nota. - Como se indica en este Reglamento, los transpondedores en **Modos A/C** son aquellos que poseen las características prescritas en 3.1.1. Los transpondedores en Modo S son aquellos que poseen las características prescritas en 3.1.1 y 3.1.2. Las funciones que pueden ejercer los transpondedores en **Modos A/C** están integradas en los transpondedores en **Modo S**.-*

2.1.2 MODOS DE INTERROGACIÓN (TIERRA A AIRE). -

2.1.2.1 La interrogación para los servicios de tránsito aéreo se efectuará utilizando los modos descritos en 3.1.1.4.3 ó 3.1.2. Las aplicaciones de cada modo serán las siguientes:

- 1) **Modo A** — para obtener respuestas de transpondedor para fines de identificación y vigilancia. -
- 2) **Modo C** — para obtener respuestas de transpondedor para transmisión automática de presión de altitud y para fines de vigilancia. -
- 3) **Intermodo.-**
 - ~~a) Llamada general en Modos A/C/S: para obtener respuestas para vigilancia de transpondedores en Modos A/C y para la adquisición de transpondedores en Modo S.-~~
 - ~~b) Llamada general en Modos A/C solamente: para obtener respuestas para vigilancia de transpondedores en Modos A/C. Los transpondedores en Modo S no responden a esta llamada~~
- 4) **Modo S.-**
 - a) Llamada general en **Modo S** solamente: para obtener respuestas para fines de adquisición de transpondedores en **Modo S**.-
 - b) Radiodifusión: para transmitir información a todos los transpondedores en **Modo S**. No se obtienen respuestas. -
 - c) Llamada selectiva: para vigilancia de determinados transpondedores en **Modo S** y para comunicación con ellos. Para cada interrogación, se obtiene una respuesta solamente del transpondedor al que se ha dirigido una interrogación exclusiva. Para cada interrogación, se obtiene una respuesta solamente del transpondedor al que se ha dirigido una interrogación exclusiva. -

*Nota 1.- Mediante las interrogaciones en **Modo S** se suprimen la función de los transpondedores en **Modos A/C** y éstos no responden. -*

*Nota 2.- Existen 25 formatos posibles de interrogación (ascendentes) y 25 formatos posibles de respuesta (descendente) en **Modo S**. Véanse las*

asignaciones de formato en **3.1.2.3.2, Figuras 3-7 y 3-8.-**

- 2.1.2.1.1** La **DINAC** deberá coordinar con las autoridades nacionales e internacionales pertinentes, aquellos aspectos de aplicación del sistema SSR que permitan su uso óptimo.-

Nota. - A fin de permitir el funcionamiento eficiente del equipo terrestre ideado para eliminar la interferencia proveniente de las respuestas no deseadas del transpondedor de la aeronave a los interrogadores adyacentes (equipo eliminador de señales no deseadas), el Estado paraguayo necesitará elaborar planes coordinados para la asignación de las frecuencias de repetición de impulsos (**PRF**) a los interrogadores **SSR**. -

- 2.1.2.1.2** La asignación de códigos para el identificador de interrogador (II), cuando sean necesarios en zonas de cobertura superpuesta, a través de fronteras internacionales de regiones de información de vuelo, será objeto de acuerdos regionales de navegación aérea. -

- 2.1.2.1.3** La asignación de códigos para el identificador de vigilancia (SI), cuando sean necesarios en zonas de cobertura superpuesta, será objeto de acuerdos regionales de navegación aérea. -

Nota. - La facilidad de bloqueo SI sólo puede utilizarse si todos los transpondedores en **Modo S** dentro de la zona de cobertura están equipados para este fin. -

- 2.1.2.2 SE PROVEERÁN INTERROGACIONES EN MODO A Y EN MODO C.**

Nota 1.- Los requisitos para el interrogador en Modos A y C se especifican en **3.1.**

Nota 2.- Este requisito puede satisfacerse mediante interrogaciones en intermodo que obtienen respuestas en **Modo A** y **Modo C** de transpondedores en **Modos A/C**.-

- 2.1.2.2.1** Los interrogadores que entren en servicio a partir del 1 de enero de 2030 cumplirán también los requisitos para interrogadores en Modos A y C especificados en **3.1.1.5.2.2 y 3.1.1.8.2.2.**

Nota. - Este requisito puede satisfacerse mediante interrogaciones en intermodo que obtienen respuestas en Modo A y Modo C de transpondedores en Modos A/C.

- 2.1.2.3** En las áreas en las que una mejor identificación de las aeronaves sea necesaria para perfeccionar la efectividad del sistema ATC, las instalaciones terrestres SSR que posean las características del Modo S deberían contar con la capacidad de identificación de aeronaves.

Nota. - La notificación correspondiente a la identificación de aeronaves mediante enlaces de datos en Modo S constituye un medio para la identificación sin ambigüedad de aeronaves con equipo adecuado.

- 2.1.2.4 IN TERROGACIÓN DE MANDO DE SUPRESIÓN DE LÓBULOS LATERALES**

- 2.1.2.4.1** Deberá proporcionarse supresión de lóbulos laterales de conformidad con las disposiciones de **3.1.1.4 y 3.1.1.5**, de todas las interrogaciones en Modo A, Modo C, e intermodo. -

- 2.1.2.4.2** Se suprimirán los lóbulos laterales, de conformidad con las disposiciones de **3.1.2.1.5.1.2.3**, de todas las interrogaciones de llamada general en Modo A/C solamente.

- 2.1.2.4.23** Se suprimirán los lóbulos laterales, de conformidad con las disposiciones de **3.1.2.1.5.2.1**, de todas las interrogaciones de llamada general en Modo S solamente.-

- 2.1.3 MODOS DE RESPUESTA DEL TRANSPONDEDOR (AIRE A TIERRA)**

- 2.1.3.1** Los transpondedores responderán a las interrogaciones en el **Modo A** de conformidad con las disposiciones de **3.1.1.7.12.1** y las interrogaciones en Modo C de conformidad con las disposiciones de **3.1.1.7.12.2**.-
- Nota.* - Si no se cuenta con información sobre altitud de presión los transpondedores responden a las interrogaciones en **Modo C** solamente con impulsos de trama. -
- 2.1.3.1.1** Los informes sobre altitud de presión contenidos en las respuestas en **Modo S** se derivarán como se indica en **3.1.1.7.12.2**.-
- Nota.* - La disposición en **3.1.1.7.12.2** se refiere a las respuestas en **Modo C** y en ella se especifica, entre otras cosas, que los informes sobre altitud de presión en **Modo C** sean referidos al reglaje altimétrico tipo de **1 013,25** hectopascales.-
- La disposición contenida en **2.1.3.1.1** tiene por objeto asegurarse de que todos los transpondedores notifiquen la altitud de presión no corregida, y no solamente los transpondedores en **Modo C**.-
- 2.1.3.2** Cuando se haya determinado la necesidad de idoneidad para la transmisión automática de altitud de presión en el **Modo C**, dentro de un espacio aéreo especificado, los transpondedores, cuando se les utilice dentro del espacio aéreo en cuestión, responderán igualmente a las interrogaciones en el **Modo C** con la codificación de la altitud de presión en los impulsos de información. -
- 2.1.3.2.1** A partir del 1 de enero de 1999, todos los transpondedores, independientemente del espacio aéreo en que se utilicen, responderán a las interrogaciones en **Modo C** con información sobre altitud de presión. -
- Nota.* - El funcionamiento efectivo del sistema anticollisión de a bordo (**ACAS**) depende de que la aeronave intrusa notifique en sus respuestas en **Modo C** la altitud de presión. -
- 2.1.3.2.2** Para las aeronaves equipadas con fuentes de altitud de presión de 7,62 m (25 ft) o mejor, la información sobre altitud de presión que proporcionan los transpondedores en Modo S en respuesta a interrogaciones selectivas (es decir en el campo AC, 3.1.2.6.5.4) deberá notificarse con incrementos de 7,62 m (25 ft). -
- Nota.* - El funcionamiento del **ACAS** se mejora considerablemente cuando una aeronave intrusa notifica la altitud de presión con incrementos de **7,62 m (25 ft)**. -
- 2.1.3.2.3** Todos los transpondedores en Modo A/C notificarán la altitud de presión codificada en los impulsos de información de las respuestas en Modo C.-
- 2.1.3.2.4** Todos los transpondedores en Modo S notificarán la altitud de presión codificada en los impulsos de información de las respuestas en Modo C y en el campo AC de las respuestas en Modo S.-
- 2.1.3.2.5** Cuando un transpondedor en Modo S no está recibiendo más información de altitud de presión desde una fuente con una cuantificación de incrementos de **7,62 m (25 ft)** o mejores, el valor notificado será el que se obtenga expresando el valor medido de la altitud de presión no corregida de la aeronave en incrementos de **30,48 m (100 ft)** y el bit Q se pondrá a 0 [véase **3.1.2.6.5.4 b)**]. -
- Nota.* - Este requisito se relaciona con la instalación y el uso del transpondedor en **Modo S**. El requisito tiene por objeto asegurarse de que los datos relativos a la altitud obtenidos de una fuente con incrementos de **30,48 m (100 ft)** no se notifiquen utilizando formatos destinados a los datos con incrementos de **7,62 m (25 ft)**. -
- 2.1.3.3** Los transpondedores que se utilicen en parte del espacio aéreo en la que se ha establecido que es necesario contar a bordo con equipo en Modo S, responderán también a las interrogaciones en intermodo y en Modo S de conformidad con las disposiciones aplicables de **3.1.2**.-

2.1.3.3.1 El requisito de contar con transpondedor SSR en Modo S a bordo se determinará mediante acuerdo regional de navegación aérea, en el que se precisarán también la parte del espacio aéreo en que se aplicarán y el calendario de implantación.-

2.1.3.3.2 En los acuerdos mencionados en 2.1.3.3.1 deberá concederse un plazo de por lo menos cinco años. -

2.1.4 CÓDIGOS DE RESPUESTA EN MODO A (IMPULSOS DE INFORMACIÓN)

2.1.4.1 Todos los transpondedores tendrán la capacidad de generar **4096 códigos** de respuesta, de conformidad con las características indicadas en **3.1.1.6.2.-**

2.1.4.1.1 La **DINAC** deberá establecer los procedimientos para la adjudicación de códigos **SSR** de conformidad con acuerdos regionales de navegación aérea y teniendo en cuenta los demás usuarios del sistema.-

***Nota.** - En el **Doc. 4444, Capítulo 8**, se mencionan los principios que rigen la asignación de códigos **SSR**. -*

2.1.4.2 Se reservarán para usos especiales los códigos en **Modo A** siguientes:

2.1.4.2.1 El código **7700** para poder reconocer a una aeronave en estado de emergencia. -

2.1.4.2.2 El código **7600** para poder reconocer a una aeronave con falla de radiocomunicaciones. -

2.1.4.2.3 El código **7500** para poder reconocer a una aeronave que sea objeto de interferencia ilícita. -

2.1.4.2.4 El código **7400** para poder reconocer un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en un estado de enlace C2 perdido.

***Nota.** - En el Anexo 10 — Telecomunicaciones aeronáuticas, Volumen VI, Sistemas y procedimientos de comunicación relacionados con el enlace C2 de los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia se pueden encontrar detalles sobre un estado de enlace C2 perdido.*

2.1.4.3 Se dispondrá lo necesario para que el equipo decodificador de tierra pueda reconocer inmediatamente los códigos **7400, 7500, 7600 y 7700** en Modo A.-

***Nota.** - Deberá reservarse el código **0000** en Modo A para ser asignado, mediante acuerdos regionales, para usos generales. -*

2.1.4.4 Se reservará el código **2000** en Modo A para poder reconocer a una aeronave que no haya recibido de las dependencias de control de tránsito aéreo instrucciones de accionar el transpondedor. -

2.1.4.5 Se reservará el código **2000** en Modo A para poder reconocer a una aeronave que no haya recibido de las dependencias de control de tránsito aéreo instrucciones de accionar el transpondedor.

2.1.5 CAPACIDAD DEL EQUIPO EN MODO S DE A BORDO. -

2.1.5.1 Niveles de los transpondedores. Las funciones de los transpondedores en Modo S corresponderán a uno de los cinco niveles siguientes:

***Nota.** - El transpondedor utilizado para un monitor de emplazamiento en Modo S puede tener características distintas de los requisitos definidos para un transpondedor en Modo S normal. Por ejemplo, puede ser necesario responder a las interrogaciones en llamada general cuando el estado efectivo en vuelo/en tierra sea “en tierra”. Para obtener más detalles, véase el Manual de vigilancia aeronáutica (Doc. 9924), Apéndice D.*

2.1.5.1.1 TRANSPONDEDORES DE NIVEL 1

2.1.5.1.1.1 Los transpondedores de nivel 1 tendrán la capacidad de ejercer las funciones descritas para:

- a) identidad en Modo A y notificación de la altitud de presión en Modo C **(3.1.1)**;
- b) transacciones de llamada general en intermodo y en Modo S **(3.1.2.5)**;
- c) transacciones para vigilancia dirigida de altitud e identidad **(3.1.2.6.1, 3.1.2.6.3, 3.1.2.6.5 y 3.1.2.6.7)**;
- d) protocolos de bloqueo **(3.1.2.6.9)**;
- e) protocolos de datos básicos excepto la notificación sobre capacidad de enlace de datos **(3.1.2.6.10.2.2)** y el protocolo de aviso urgente de datos básico **(3.1.2.6.10.3)**; y
- f) transacciones de servicios aire-aire y de señales espontáneas **(3.1.2.8)**; y
- g) características del sistema del transpondedor SSR en Modo S **(3.1.2.10)** aplicables al nivel del transpondedor.

Nota 1.- Los transpondedores de El nivel 1 permiten la vigilancia SSR en función de la notificación de altitud de presión y del código de identidad en Modo A. En un ambiente SSR en Modo S, la performance técnica es mejor que la de los transpondedores en Modos A/C debido a que en el Modo S es posible la interrogación selectiva de las aeronaves. –

Nota 2. — Los transpondedores de nivel 1 no son suficientes para emplear ADS-B, vigilancia elemental y vigilancia mejorada. Además, las MOPS RTCA DO-181F y EUROCAE ED-73F para transpondedores ya no admiten transpondedores de nivel 1.

2.1.5.1.2 TRANSPONDEDORES DE NIVEL 2 -

2.1.5.1.2.1 Los transpondedores de nivel 2 tendrán la capacidad de ejercer las funciones descritas en **2.1.5.1.1** y también las prescritas para:

- a) comunicaciones de longitud normal (Com-A y Com-B) **(3.1.2.6.2, 3.1.2.6.4, 3.1.2.6.6, 3.1.2.6.8 y 3.1.2.6.11.2 y 3.1.2.6.11.4)**;
- b) notificación sobre capacidad de enlace de datos **(3.1.2.6.10.2.2)**;
- c) notificación de identificación de la aeronave **(3.1.2.9)** y
- d) ~~paridad de datos con control de superposición (3.1.2.6.11.2.5) para el equipo certificado el 1 de enero de 2020 o después de esa fecha.~~ capacidad y funcionamiento del código SI **(3.1.2.3.2.1.4, 3.1.2.5.2.1, 3.1.2.6.1.3, 3.1.2.6.1.4.1, 3.1.2.6.9.1.1 y 3.1.2.6.9.2)**.

~~**Nota.** El nivel 2 permite la notificación de identificación de la aeronave y otras comunicaciones de enlace de datos de longitud normal tanto de tierra a aire como de aire a tierra. La capacidad de notificación de identificación de aeronave requiere una interfaz y un dispositivo apropiado de entrada de datos.-~~

2.1.5.1.3 TRANSPONDEDORES DE NIVEL 3 –

2.1.5.1.3.1 Los transpondedores de nivel 3 tendrán la capacidad de ejercer las funciones descritas en 2.1.5.1.2.1, 2.1.5.1.2.2, 2.1.5.1.2.3 y también las prescritas para comunicaciones tierra a aire de mensajes de longitud ampliada (ELM) **(3.1.2.7.1 a 3.1.2.7.5)**.

Nota. - El nivel 3 permite las comunicaciones de tierra a aire de enlace de datos de longitud ampliada y de este modo la extracción de información de los bancos de datos con base terrestre, así como la recepción de datos de otros servicios de tránsito aéreo que no pueden obtenerse mediante los transpondedores de nivel 2.-

2.1.5.1.4 TRANSPONDEDORES DE NIVEL 4

2.1.5.1.4.1 Los transpondedores de nivel 4 tendrán la capacidad de ejercer las funciones descritas en **2.1.5.1.3** y también las prescritas para las comunicaciones aire a tierra de mensajes de longitud ampliada (ELM) (**3.1.2.7.7 y 3.1.2.7.8**). -

Nota. - El nivel 4 permite las comunicaciones de aire a tierra de enlace de datos de longitud ampliada y por ello puede proporcionar acceso desde tierra a las fuentes de datos de a bordo y la transmisión de otros datos que requieran los servicios de tránsito aéreo y que no pueden obtenerse mediante los transpondedores de nivel 2.-

2.1.5.1.5 TRANSPONDEDORES DE NIVEL 5

2.1.5.1.5.1 Los transpondedores de nivel 5 tendrán la capacidad de ejercer las funciones descritas en **2.1.5.1.4** y también las prescritas para las comunicaciones mejoradas tanto de mensajes **Com-B** como de mensajes de longitud ampliada (ELM) (**véase 3.1.2.6.11.3.4, 3.1.2.7.6 y 3.1.2.7.9**).-

*Nota. - El nivel 5 permite las comunicaciones de enlace de datos **Com-B** y de longitud ampliada con interrogadores múltiples, sin que ello exija la utilización de reservas multisitio. Este nivel de transpondedor ofrece una capacidad mínima de enlace de datos que es superior a la de los otros niveles de transpondedor. -*

2.1.5.1.6 **Señales espontáneas ampliadas** - Los transpondedores de señales espontáneas ampliadas tendrán la capacidad de ejercer las funciones descritas en **2.1.5.1.2, 2.1.5.1.3, 2.1.5.1.4** o en **2.1.5.1.5**, las capacidades prescritas para el funcionamiento de señales espontáneas ampliadas (**3.1.2.8.6**) y las capacidades prescritas para el funcionamiento de enlace cruzado **ACAS (3.1.2.8.3 y 3.1.2.8.4)**. Los transpondedores con estas capacidades se designarán con un sufijo “e”. -

Nota. - Por ejemplo, un transpondedor de nivel 4 con capacidad de señales espontáneas ampliadas se designaría “nivel 42e”. -

~~**2.1.5.1.7** **Capacidad SI** — Los transpondedores capaces de procesar códigos SI tendrán la capacidad de ejercer las funciones descritas en 2.1.5.1.1, 2.1.5.1.2, 2.1.5.1.3, 2.1.5.1.4 o en 2.1.5.1.5 y también las prescritas para el funcionamiento Anexo 10 — Telecomunicaciones aeronáuticas Volumen IV 13/11/14 2-6 del código SI (3.1.2.3.2.1.4, 3.1.2.5.2.1, 3.1.2.6.1.3, 3.1.2.6.1.4.1, 3.1.2.6.9.1.1 y 3.1.2.6.9.2). A los transpondedores con esta capacidad se les designará con el sufijo “s”.~~

~~*Nota. — Por ejemplo, a un transpondedor de nivel 4 con capacidad de señales espontáneas ampliadas y capacidad SI se le designaría “nivel 4es”.*~~

~~**2.1.5.1.7.1** — Se proporcionará capacidad para código SI de conformidad con las disposiciones de 2.1.5.1.7 en el caso de todos los transpondedores en Modo S instalados a partir del 1 de enero de 2003 y para todos los transpondedores en Modo S a partir del 1 de enero de 2005.~~

~~*Nota. — Los mandatos establecidos por algunos Estados podrían exigir una aplicación más temprana.*~~

2.1.5.1.87 Dispositivos no transpondedores, que emiten señales espontáneas ampliadas. Los dispositivos que pueden emitir señales espontáneas ampliadas pero que no son parte de un transpondedor en Modo S cumplirán todos los requisitos relativos a las señales en el espacio RF de 1 090 MHz especificados para un transpondedor en Modo S, excepto en el caso de los niveles de potencia de transmisión para la clase de equipo identificado, según se especifica en 5.1.1.

2.1.5.2 CAPACIDAD MINIMA DEL TRANSPONDEDOR EN MODO S.

2.1.5.2.1 Los transpondedores en Modo S que hayan de utilizarse en el tránsito aéreo civil internacional cumplirán por lo menos con los requisitos de nivel 2 prescritos en **2.1.5.1.2.1**.

2.1.5.2.2 La DINAC deberá asegurarse de que no se utilicen transpondedores de nivel 1 en

zonas en las que se empleen códigos SI.

Nota 1. — ~~Puede admitirse el uso del nivel 1 en determinados Estados o en virtud de un acuerdo regional de navegación aérea. El transpondedor en Modo S de nivel 1 comprende el conjunto mínimo de características que aseguren el funcionamiento compatible de los transpondedores en Modo S con los interrogadores SSR en Modo S. Se ha definido este nivel para evitar la proliferación de tipos de transpondedores por debajo del nivel 2, que sean incompatibles con los interrogadores SSR en Modo S.~~

Los transpondedores de nivel 1 no notifican capacidad de código SI. Permanecen desbloqueados en zonas donde se utilizan códigos SI; por lo tanto, inciden en el uso de la frecuencia de 1 090 MHz y contribuyen a la contaminación RF de 1 090 MHz.

Nota 2. — ~~El objetivo de requerir la capacidad de nivel 2 es para garantizar el uso extendido de transpondedores con capacidad conforme a las normas de la OACI, de forma que puedan planificarse a nivel mundial las instalaciones y servicios terrestres en Modo S. Otro objetivo de este requisito es desalentar a que inicialmente se instalen transpondedores de nivel 1 que serían obsoletos si más tarde se exigiera en algunas partes del espacio aéreo el transporte de transpondedores con la capacidad de nivel 2.~~

2.1.5.2.3 Todos los transpondedores en Modo S mantendrán la condición de alerta si se cambia el código de identidad en Modo A a uno de los códigos en Modo A del conjunto 1 definido en 3.1.2.6.10.1.1.1, a)

2.1.5.3 Los transpondedores en Modo S que se instalen en las aeronaves que tengan una masa bruta superior a **5 700 kg** o una velocidad aerodinámica verdadera máxima de crucero superior a **463 km/h (250 kt)**, funcionarán con diversidad de antenas, según se prescribe en **3.1.1.7.18 y 3.1.2.10.4**, si:

- a) el certificado de aeronavegabilidad de la aeronave se expide por primera vez a partir del 1 de enero de 1990; o
- b) en virtud de un acuerdo regional de navegación aérea, de conformidad con **2.1.3.3.1 y 2.1.3.3.2**, se exige contar a bordo con transpondedores en **Modo S**.-

Nota.- Las aeronaves cuya velocidad verdadera máxima de crucero sea superior a **324 km/h (175 kt)** deben funcionar con una potencia de cresta no inferior a **21,0 dBW** como se especifica en **3.1.2.10.2 c)**. -

2.1.5.4 ~~**NOTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD EN LAS SEÑALES ESPONTÁNEAS EN MODOS DE TRANSPONDEDOR REQUERIDA EN FECHAS ESPECÍFICAS .-**~~

Nota. — Las capacidades definidas en esta sección permiten implementar sin problemas nuevas características y mejoras de los transpondedores SSR en Modo S. Los requisitos relativos a los transpondedores se cumplen por medio del proceso de certificación. El cumplimiento de los requisitos sobre instalaciones está garantizado por el Estado responsable de la aprobación de la instalación de la aeronave. En 2.1.5.2 se enumeran las capacidades mínimas de los transpondedores en Modo S.

2.1.5.4.1 Todos los transpondedores en Modo S certificados a partir del 1 de enero de 1999 recuperarán la sensibilidad dentro de los 3 dB del nivel mínimo de activación (MTL) a más tardar 45 microsegundos después de recibir la inversión de fase sincrónica tras una interrogación en Modo S no aceptada (3.1.2.4.1.2) o aceptada que no requiera respuesta.

2.1.5.4.2 Los diseños de transpondedor certificados inicialmente el 1 de enero de 2011 o posteriormente tendrán la capacidad de protección contra respuestas no esenciales en Modos A/C especificada en 3.1.1.7.8.5.2.

- 2.1.5.4.3** Los transpondedores en Modo S de nivel 2 certificados a partir del 1 de enero de 2020 tendrán la paridad de datos con control de superposición especificada en 3.1.2.6.11.2.5.
- 2.1.5.4.4** Todos los transpondedores en Modo S certificados el 1 de enero de 2020 o posteriormente no responderán a las interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S definidas en 3.1.2.1.5.1.1.
- Nota 1.** - Si esos transpondedores reciben una interrogación de llamada general en Modos A/C/S, reconocerán esa interrogación como de llamada general en Modos A/C solamente.
- Nota 2.** - Los equipos certificados a partir del 1 de enero de 2020, o después de esa fecha, ya no admiten las respuestas a las interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S para reducir la contaminación de RF generada por las respuestas activadas por la falsa detección de interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S dentro de otros tipos de interrogación.
- 2.1.5.4.5** Los transpondedores en Modo S certificados a partir del 1 de enero de 2030 no aceptarán los comandos de subcampo de control de tipo (TCS), subcampo de control de régimen (RCS) o subcampo de antena de superficie (SAS) recibidos cuando DI = 2.
- Nota.** — TCS, RCS y SAS se definieron previamente en 3.1.2.6.1.4.1, DI = 2.
- 2.1.5.4.6** Los transpondedores en Modo S certificados a partir del 1 de enero de 2030 mantendrán la condición de alerta si se cambia el código de identidad en Modo A por uno de los códigos del conjunto 2 definido en 3.1.2.6.10.1.1.1, b).
- Nota.** — El conjunto 2 permite la notificación de un código 7400 en Modo A con el fin de indicar un estado de enlace C2 perdido para los sistemas de aeronaves pilotadas a distancia (RPAS).
- 2.1.5.4.7** Los transpondedores en Modo S certificados a partir del 1 de enero de 2030 no se pondrán a cero en el bit 33 del informe sobre capacidad de enlace de datos cuando la identificación de la aeronave no se pueda actualizar en 8 segundos (véase 3.1.2.6.10.2.2.3).
- Nota.** — Los transpondedores certificados antes del 1 de enero de 2030 pueden ponerse a cero en el bit 33 del informe sobre capacidad de enlace de datos cuando se pierda la entrada de identificación de la aeronave.
- 2.1.5.4.8** Los transpondedores en Modo S certificados a partir del 1 de enero de 2030 no se pondrán a cero para la identificación de la aeronave cuando se pierda la interfaz que proporciona esa identificación (véase 3.1.2.9.1.4).
- 2.1.5.4.9** Los transpondedores certificados a partir del 1 de enero de 2030 tendrán su potencia de salida de RF especificada en 3.1.1.7.17.2 y 3.1.2.10.2.1.2.
- 2.1.5.4.10** Los transmisores utilizados para sustituir los transmisores obsoletos y defectuosos de los transpondedores deberán cumplir el requisito definido en 3.1.1.7.17.2.1 y 3.1.2.10.2.1.2.1.
- 2.1.5.4.11** Los transpondedores certificados a partir del 1 de enero de 2030 deberán tener un tiempo muerto mejorado, según se especifica en 3.1.1.7.3.2 y 3.1.2.10.3.2.2.
- 2.1.5.4.12** Los transpondedores en Modo S certificados a partir del 1 de enero de 2030 tendrán un régimen límite de respuestas en Modo S de tipo 1, según se especifica en 3.1.2.10.3.6.1.2.
- ~~**2.1.5.4.1** Se proporcionará la notificación de capacidad en las señales espontáneas de adquisición en Modo S (transmisiones de enlace descendente no solicitadas), de conformidad con lo dispuesto en 3.1.2.8.5.1 para todos los transpondedores en Modo S instalados el 1 de enero de 1995 o después de dicha fecha.~~
- ~~**2.1.5.4.2** Los transpondedores equipados para el funcionamiento de señales espontáneas~~

~~ampliadas deberían tener un medio de desactivar las señales espontáneas de adquisición cuando se están emitiendo señales espontáneas ampliadas.~~

~~**Nota.** — Esto facilitará la supresión de las señales espontáneas de adquisición si todas las unidades ACAS se han convertido para recibir las señales espontáneas ampliadas.~~

2.1.5.5 POTENCIA DE TRANSMISIÓN DE MENSAJES DE LONGITUD AMPLIADA (ELM)

Para facilitar la conversión de los actuales transpondedores en Modo S para que tengan capacidad de Modo S completa, deberá permitirse que los transpondedores fabricados originalmente antes del 1 de enero de 1999 transmitan ráfagas de 16 segmentos ELM a una potencia mínima de 20 dBW.

~~**Nota.** — Esto representa una tolerancia superior en 1 dB respecto a la potencia requerida especificada en 3.1.2.10.2.~~

2.1.6 DIRECCIÓN SSR EN MODO S (DIRECCIÓN DE AERONAVE)

La dirección SSR en Modo S será una de las 16 777 214 direcciones de aeronave de 24 bits atribuidas por la OACI al Estado de matrícula o a la autoridad de registro de marca común y asignadas según lo prescrito en 3.1.2.4.1.2.3.1.1 y en el Apéndice del Capítulo 9, Parte I, Volumen III, Anexo 10.

2.1.7 OCUPACIÓN DEL TRANSPONDEDOR

Nota. — El Apéndice M del Manual de vigilancia aeronáutica (Doc. 9924) contiene orientaciones sobre la ocupación del transpondedor.

2.1.8 RECEPTOR EN 1 090 MHZ

2.1.8.1 DECODIFICACIÓN DE MENSAJES EN 1 090 MHZ

2.1.8.1.1 Los receptores en 1 090 MHz fabricados a partir del 1 de enero de 2030 deberán ser capaces de decodificar los mensajes transmitidos por transpondedores que cumplan la especificación de potencia de salida del transpondedor en estado activo que figura en 3.1.1.7.17.2 y 3.1.2.10.2.1.2.

2.1.8.1.2 Los receptores en 1 090 MHz fabricados antes del 1 de enero de 2030 deberán ser capaces de decodificar los mensajes transmitidos por transpondedores que cumplan la especificación de potencia de salida del transpondedor en estado activo que figura en 3.1.1.7.17.2 y 3.1.2.10.2.1.2.

2.1.9 CAPACIDAD DEL INTERROGADOR EN MODO S

2.1.9.1 Los interrogadores en Modo S deberán cumplir los requisitos definidos en 3.1.1 y 3.1.2.

2.1.9.2 Los interrogadores en Modo S no utilizarán interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S.

Nota. — El uso de interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S no permite el uso de anulación estocástica de bloqueo y, por consiguiente, podría no asegurar una buena probabilidad de adquisición en áreas de alta densidad de vuelos o cuando otros interrogadores bloquean el transpondedor en II=0 para adquisición suplementaria.

2.1.9.3 OPERACIÓN CON CÓDIGO II/SI

2.1.9.3.1 La estación terrestre en Modo S que utilice un código SI deberá:

- a) adquirir transpondedores en Modo S que operan solo con código II en el código II equivalente;
- b) interrogar selectivamente a los transpondedores en Modo S que operan solo con código II en el código II equivalente; y

- c) no bloquear los transpondedores en Modo S que operan solo con código II cuando las estaciones terrestres con cobertura superpuesta tengan asignados códigos II o SI equivalentes.

Nota 1.- En el Doc. 9924, apéndice H, figura una tabla de códigos II/SI equivalentes.

Nota 2.- Los transpondedores con capacidad para II/SI en Modo S admiten tanto códigos II como SI. El bloqueo exclusivo de los transpondedores con capacidad para II/SI en Modo S implica que no se aplica ninguna condición de bloqueo a los transpondedores tradicionales en Modo S que solo operan con II y que otras estaciones terrestres en Modo S que utilicen el código II equivalente pueden adquirir esos transpondedores. La supresión del bloqueo para los transpondedores en Modo S que operan solo con II se utiliza exclusivamente en casos de superposición de cobertura con una estación terrestre que utiliza un código II o SI equivalente, ya que es importante utilizar el bloqueo para reducir las transmisiones de radiofrecuencia.

- 2.1.9.3.2** Es conveniente que el interrogador con capacidad para II/SI en Modo S que utiliza un código II se pueda configurar para el bloqueo exclusivo de los transpondedores con capacidad para II/SI en Modo S.

Nota 1. - Este modo de operación se emplea en caso de interrogadores con cobertura superpuesta que usan códigos SI equivalentes.

Nota 2.- Un código SI equivalente es un código SI cuyo formato binario en el campo IC es el mismo que el formato binario en el campo IC del código II. Cada código II en Modo S tiene cuatro códigos SI “equivalentes”. En el Doc. 9924, apéndice H, figura una Tabla de códigos II/SI equivalentes.

Nota 3. - Esta recomendación es para posibilitar la asignación de códigos II equivalentes a interrogadores en Modo S en zonas en que no todos los transpondedores tienen capacidad para código SI y se asigna un código SI equivalente.

Nota 4. - Esta recomendación no es necesaria en caso de un programa de vigilancia que haya demostrado que todos los transpondedores tienen capacidad para código SI o si no se requiere el uso de códigos SI en la región de la OACI. El Doc. 9924, apéndice J, contiene información adicional sobre el uso de esta capacidad para posibilitar la asignación de códigos SI.

2.2 CONSIDERACIONES SOBRE FACTORES HUMANOS

En el diseño y certificación de los sistemas de radar de vigilancia, transpondedor y sistemas anticolidión deberían observarse los principios relativos a factores humanos.

Nota. — Los textos de orientación sobre principios relativos a factores humanos pueden encontrarse en el Doc 9683, Manual de instrucción sobre factores humanos y la Circular 249 (Compendio sobre factores humanos núm. 11 — Los factores humanos en los sistemas CNS/ATM).

2.2.1 OPERACIÓN DE LOS CONTROLES

- 2.2.1.1** Los controles de transpondedor cuya operación en vuelo no se prevé, no serán directamente accesibles a la tripulación de vuelo.

- 2.2.1.2** La operación de los controles de transpondedor, que se prevé utilizar durante el vuelo, debería evaluarse para asegurar que dichos controles son lógicos y tolerantes al error humano. En particular, cuando las funciones del transpondedor se integran con controles de otros sistemas, el fabricante debería asegurar que se minimiza la conmutación no intencional de modo de transpondedor (es decir se minimiza un estado operacional a “STANDBY” u “OFF”).

Nota. — Esto puede tener la forma de una confirmación de conmutación de modo, requerida por la tripulación de vuelo. Normalmente, los métodos de tecla de

selección de línea ("Line Select"), pantalla táctil ("Touch Screen") o control del cursor/bola de seguimiento ("Cursor Controlled/Tracker-ball") utilizados para cambiar los modos del transpondedor deberían diseñarse cuidadosamente para minimizar los errores de la tripulación de vuelo.

2.2.1.3

En todo momento, la tripulación de vuelo debería tener acceso a la información sobre el estado de funcionamiento del transpondedor.

Nota. — Se proporciona información sobre la vigilancia del estado operacional del transpondedor en RTCA DO-181 ~~EF~~, Normas mínimas de performance operacional para el sistema de radiofaros/equipo de a bordo en modo selección del control de tránsito aéreo (ATCRBS/Modo S) y en EUROCAE ED-73~~EF~~, ~~Especificación~~ Normas de performance operacional mínima de los transpondedores del radar secundario de vigilancia en Modo S.

2.3

CRITERIO DE TOLERANCIA A LAS INTERFERENCIAS

2.3.1

Los receptores de los sistemas de vigilancia aeronáutica y anticollisión definidos en este volumen que utilicen los canales de 1 030 y/o 1 090 MHz deberán estar en condiciones de cumplir sus requisitos de performance al estar sometidos a una razón entre la potencia de interferencia promedio y el nivel de potencia de ruido promedio que no exceda los -10 dB.

Nota 1. — Los niveles de interferencia que superen ese nivel pueden ser perjudiciales para el funcionamiento previsto de los sistemas de que se ocupa este volumen. Esto se aplicaría a la combinación de todas las fuentes de interferencia sin impulsos presentes. Las fuentes de interferencias que no sean impulsivas o cuyo ciclo de servicio operacional sea inferior al 100 % se deben evaluar caso por caso. La compatibilidad entre los sistemas normalizados del presente Anexo se puede evaluar caso por caso, y podrán aplicarse medidas de mitigación de interferencias que solo estén disponibles para los sistemas normalizados de este Anexo.

Nota 2. — La interferencia puede tratarse como ruido aditivo de manera que una interferencia de 10 dB por debajo del umbral de ruido de base de un receptor genera 0,4 dB de ruido aditivo.

Nota 3. — Puede obtenerse información adicional sobre la aplicación de este criterio de tolerancia a las interferencias y los medios de cumplimiento en el Doc. 9924.

CAPÍTULO 3.-

SISTEMAS DE VIGILANCIA

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA (SSR). -

Nota 1.- En 3.1.1 se prescriben las características técnicas de la capacidad de Modo A y Modo C de los sistemas SSR que solo tienen la capacidad con capacidad de en Modo A y Modo C. En 3.1.2 se prescriben las características de las capacidades de en Modo S. En la Tabla 3-11 figura un resumen de los detalles de las señales de interrogación. En el Capítulo 5 se prescriben requisitos adicionales para señales espontáneas ampliadas en Modo S.

Nota 2.- Los sistemas que utilizan capacidades en **Modo S** se utilizan generalmente para sistemas de vigilancia de control de tránsito aéreo. Además, en algunas aplicaciones **ATC** pueden utilizarse emisores en Modo S, por ej., para la vigilancia de vehículos en la superficie o para la detección de objetivos fijos en los sistemas de vigilancia. En tales condiciones concretas, el término “aeronave” puede interpretarse como “aeronave o vehículo (A/V)”. Si bien dichas aplicaciones pueden utilizar una serie limitada de datos, las autoridades competentes deberían considerar muy cuidadosamente cualquier modificación respecto a las características físicas normales. Deben tomar en cuenta no solamente su propio entorno de vigilancia (**SSR**), sino también los efectos posibles en otros sistemas como el **ACAS**. -

Nota 3.- Se utilizan también unidades ajenas al Sistema internacional como lo permite el **Anexo 5, Capítulo 3, 3.2.2.** -

3.1.1 SISTEMAS CON CAPACIDAD DE MODO A Y MODO C SOLAMENTE.-

Nota 1.- En esta sección los modos **SSR** se designan por las letras **A** y **C**. Para asignar los impulsos individuales utilizados en los trenes de impulsos aire-tierra, se utilizan letras con subíndice, por ejemplo, **A2**, **C4**. Este uso común de letras no debe interpretarse como indicación de una determinada asociación entre modos y códigos. -

Nota 2.- En el **DINAC R11, Capítulo 6**, figuran las disposiciones referentes al registro y conservación de datos radar. -

3.1.1.1 RADIOFRECUENCIAS (TIERRA A AIRE) DE INTERROGACIÓN Y CONTROL (SUPRESIÓN DE LOS LÓBULOS LATERALES DE LA INTERROGACIÓN). -

3.1.1.1.1 La frecuencia portadora de las transmisiones de interrogación y de control será de **1 030 MHz**. -

3.1.1.1.2 La tolerancia de frecuencia será de **± 0,2 MHz**. -

3.1.1.1.3 frecuencias portadoras de la transmisión de control y de cada una de las transmisiones de impulsos de interrogación no diferirán entre sí más de **0,2 MHz**. -

3.1.1.2 FRECUENCIA PORTADORA DE RESPUESTA (AIRE A TIERRA). -

3.1.1.2.1 La frecuencia portadora de la transmisión de respuesta será de **1 090 MHz**. -

3.1.1.2.2 La tolerancia de frecuencia será de **± 31 MHz**. -

3.1.1.3 POLARIZACIÓN. -

La polarización de las transmisiones de interrogación, control y respuesta será predominantemente vertical. -

3.1.1.4 MODOS DE INTERROGACIÓN (SEÑALES EN EL ESPACIO). -

Nota. - los párrafos siguientes describen las señales en el espacio en la(s) antena(s) del interrogador. en la tabla 3-11 figura un resumen de los pormenores de las señales de interrogación.

3.1.1.4.1 La interrogación consistirá en la transmisión de dos impulsos llamados **P1** y **P3**. Se transmitirá un impulso de control **P2** inmediatamente después del primer impulso de interrogación **P1**.-

3.1.1.4.2 Los **Modos A** y **C** de interrogación serán definidos en 3.1.1.4.3.-

3.1.1.4.3 El intervalo entre **P1** y **P3** determinará el modo de interrogación y será el siguiente:

Modo A $8 \pm 0,218 \mu\text{s}$

Modo C $21 \pm 0,218 \mu\text{s}$

3.1.1.4.4 El intervalo entre **P1** y **P2** será de $2,0 \pm 0,15 \mu\text{s}$.-

3.1.1.4.5 La duración de los impulsos **P1**, **P2** y **P3**, será de $0,8 \pm 0,109 \mu\text{s}$.-

3.1.1.4.6 El tiempo de aumento de los impulsos **P1**, **P2** y **P3**, estará comprendido entre **0,05** y **0,1 μs** . -

Nota 1.- Las definiciones están en la **Figura 3-1** “Definiciones de las formas de ondas, intervalos y puntos de referencia para sensibilidad y potencia del radar secundario de vigilancia”. -

Nota 2.- El límite inferior del tiempo de aumento (**0,05 μs**) trata de reducir la radiación de banda lateral. El equipo cumplirá este requisito si la radiación de banda lateral no excede de la que produciría teóricamente una onda trapezoidal que tuviera el tiempo de aumento indicado. -

3.1.1.4.7 El tiempo de disminución de los impulsos **P1**, **P2** y **P3**, estará comprendido entre **0,05** y **0,2 μs** . -

Nota. - El límite inferior del tiempo de disminución (**0,05 μs**), trata de reducir la radiación de banda lateral. El equipo cumplirá este requisito si la radiación de banda lateral no excede de lo que produciría teóricamente una onda trapezoidal que tuviera el tiempo de disminución indicado. -

3.1.1.5 CARACTERÍSTICAS DE LAS TRANSMISIONES DE CONTROL E INTERROGACIÓN (SUPRESIÓN DE LOS LÓBULOS LATERALES DE INTERROGACIÓN — SEÑALES EN EL ESPACIO). -

3.1.1.5.1 La amplitud radiada de **P2** en la antena del transpondedor será:

- Igual o mayor que la amplitud radiada de **P1** a partir de las transmisiones de los lóbulos laterales de la antena que radia **P1**; y
- A un nivel inferior a 9 dB por debajo de la amplitud radiada de **P1**, dentro del arco de interrogación deseado. -

3.1.1.5.2 Dentro de la anchura del haz de interrogación direccional deseado (lóbulo principal), la amplitud radiada de **P3** satisfará lo indicado en 3.1.1.5.2.1 o 3.1.1.5.2.2 ~~estará dentro de 1 dB de la amplitud radiada de **P1**.~~

3.1.1.5.2.1 En el caso de los interrogadores que entren en servicio antes del 1 de enero de 2030, la amplitud radiada de **P3** estará dentro de 1 dB de la amplitud radiada de **P1**.

3.1.1.5.2.2 En el caso de los interrogadores que entren en servicio a partir del 1 de enero de 2030, la amplitud radiada de P3 estará dentro de 0,5 dB de la amplitud radiada de P1.

3.1.1.5.3 Se transmitirán uno o dos impulsos de control (P2 solo, o P1 y P2) utilizando una configuración de antenas separadas para suprimir las respuestas de las aeronaves que estén en los lóbulos laterales de la antena del interrogador.

Nota. - Cuando se utilicen impulsos de control P1 y P2, se utilizarán trayectorias de radiofrecuencia separadas para el impulso P1 de interrogación y el impulso P1 de control. Las características y temporización de ambos impulsos P1 se indican en 3.1.1.4. El Doc. 9924 contiene más detalles sobre el uso de impulsos de control.

3.1.1.6 CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSMISIÓN DE RESPUESTA (SEÑALES EN EL ESPACIO). –

Nota. - En los párrafos siguientes se describen las señales en el espacio en la(s) antena(s) del transpondedor.

3.1.1.6.1 Impulsos de trama. En la respuesta se empleará una señal compuesta de dos impulsos de trama con un espaciado de **20,3 µs** como el código más elemental.-

3.1.1.6.2 Impulsos de información. Los impulsos de información estarán espaciados a intervalos de **1,45 µs** a partir del primer impulso de trama. La designación y posición de estos impulsos de información serán las siguientes:

3.1.1.6.2.1 Los impulsos de información estarán espaciados a intervalos de 1,45 µs a partir del primer impulso de trama. La designación y posición de estos impulsos de información serán las siguientes:

Impulsos	Posición (µs)
C1	1,45
A1	2,90
C2	4,35
A2	5,80
C4	7,25
A4	8,70
X	10,15
B1	11,60
D1	13,05
B2	14,50
D2	15,95
B4	17,40
D4	18,85

Nota. - En 2.1.4.1 figura la norma referente a la utilización de estos impulsos. En el Manual de Vigilancia aeronáutica (Doc. 9924) figura información sobre el impulso “X”.

3.1.1.6.2.2 La posición del impulso X no se utilizará en respuestas a interrogaciones en Modo A o Modo C si la operación de los sistemas de vigilancia no puede mantenerse

segura.-

- 3.1.1.6.2.3** La utilización del impulso X para aplicaciones especiales deberá llevarse a cabo de conformidad con un procedimiento establecido por el Estado para garantizar la compatibilidad de todos los sistemas.
- 3.1.1.6.3** **Impulso especial de identificación de posición (SPI).** Además de los impulsos de información, se transmitirá un impulso especial de identificación de posición, pero solamente mediante selección manual (del piloto). Siempre que se transmita, se hará con un intervalo de 4,35 μ s después del último impulso de trama de las respuestas en Modo A solamente. -
- 3.1.1.6.4** **Forma del impulso de respuesta.** Todos los impulsos de respuesta tendrán una anchura de $0,45 \pm 0,1 \mu$ s, un tiempo de aumento del impulso comprendido entre $0,05$ y $0,1 \mu$ s y un tiempo de disminución del impulso entre $0,05$ y $0,2 \mu$ s. La variación de amplitud de un impulso con respecto a cualquier otro en un tren de respuesta no excederá de 1 dB. -
- Nota.** - El límite inferior de los tiempos de aumento y de disminución ($0,05 \mu$ s) trata de reducir la radiación de banda lateral. El equipo cumplirá este requisito si la radiación de banda lateral no excede de la que produciría teóricamente una onda trapezoidal que tuviera los tiempos de aumento y de disminución indicados. -*
- 3.1.1.6.5** **Tolerancia en la posición del impulso de respuesta.** La tolerancia en el espaciado de cada impulso (incluyendo el último impulso de trama), respecto al primer impulso de trama del grupo de respuesta, será de $\pm 0,10 \mu$ s. La tolerancia en la posición del impulso especial de identificación de posición, respecto al último impulso de trama del grupo de respuesta, será de $\pm 0,10 \mu$ s. La tolerancia en el espaciado de cualquier impulso del grupo de respuesta, respecto a cualquier otro impulso (salvo el primer impulso de trama), no excederá de $\pm 0,15 \mu$ s. -
- 3.1.1.6.6** **Nomenclatura de los códigos.** Las designaciones de código consistirán en números entre 0 y 7, ambos inclusive, y se compondrán de la suma de los subíndices de los impulsos dados en 3.1.1.6.2, usados de la siguiente forma:

Dígitos	Grupo de impulsos
Primero (el más importante)	A
Segundo	B
Tercero	C
Cuarto	D

3.1.1.7 **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS FUNCIONES DE LOS TRANSPONEDORES CON FUNCIONES DE MODO A Y MODO C DE LOS TRANSPONEDORES .-**

- 3.1.1.7.1** **Respuesta.** El transpondedor (con no menos del 90% de activación) responderá cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:
- a la amplitud recibida de P3 sea superior a un nivel se encuentre en el rango de ± 1 dB por debajo de la amplitud recibida de P1, pero no más de 3 dB por encima respecto de la amplitud recibida de P1
 - b O bien no se recibe ningún impulso en el intervalo de 1,3 a 2,7 μ s después de P1, o P1 excede en más de 9 dB cualquier impulso recibido en este intervalo;
 - c La amplitud recibida de una señal de interrogación apropiada exceda en más de 10 dB la amplitud recibida de impulsos aleatorios, cuando éstos no se identifiquen por el transpondedor como P1, P2 o P3.
 - d El intervalo entre P1 y P3 es de $8 \pm 0,2 \mu$ s (Modo A) o de $21 \pm 0,2 \mu$ s (Modo C).

e La duración de P1 y P3 es de $0,8 \pm 0,1 \mu\text{s}$.

- 3.1.1.7.2** El transpondedor no responderá en las siguientes condiciones:
- A interrogaciones en las que el intervalo entre los impulsos **P1** y **P3** difiera en más de $\pm 1,0 \mu\text{s}$ del especificado en **3.1.1.4.3**;
 - Al recibir un solo impulso cualquiera que no tenga variaciones de amplitud que se aproximen a una condición de interrogación normal. -
- 3.1.1.7.3** ~~TIEMPO MUERTO. Después de haber reconocido una interrogación apropiada, el transpondedor no responderá a ninguna otra interrogación, al menos durante el tiempo empleado en la emisión del tren de impulsos de respuesta. Este tiempo muerto terminará no después de los 125 μs siguientes a la transmisión del último impulso de respuesta del grupo. -~~
- 3.1.1.7.3.1** Para todos los transpondedores, el intervalo de tiempo entre el final de una transmisión de respuesta y la recuperación de sensibilidad del receptor dentro de un margen de 3 dB del MTL (tiempo muerto) no excederá los 125 μs .
- 3.1.1.7.3.2** Para los transpondedores con tiempo muerto mejorado, el intervalo de tiempo entre el final de una transmisión de respuesta y la recuperación de sensibilidad del receptor dentro de un margen de 3 dB del MTL (tiempo muerto) no excederá los 20 μs .
- 3.1.1.7.4** **SUPRESIÓN. -**
- Nota.** - Esta característica sirve para evitar que se reciban respuestas a interrogaciones en los lóbulos laterales de la antena del interrogador y para evitar que los transpondedores en **Modos A/C** respondan a las interrogaciones en Modo S. -*
- 3.1.1.7.4.1** El transpondedor será suprimido cuando la amplitud recibida de **P2** sea igual o mayor que la amplitud recibida de **P1** y exista un espaciado entre ambas de $2 \pm 0,15 \mu\text{s}$. No se requiere la detección de **P3** como condición previa para iniciar la acción de supresión. -
- 3.1.1.7.4.2** El transpondedor será suprimido durante un período de $35 \pm 10 \mu\text{s}$. -
- 3.1.1.7.4.2.1** Podrá volverse a iniciar la supresión con toda su duración dentro de los 2 μs siguientes a la terminación de cualquier período de supresión. -
- 3.1.1.7.4.3** Supresión en presencia del impulso **S1**. -
- Nota.** - El impulso **S1** se emplea en una técnica que utiliza el **ACAS** y que se conoce como “susurro-grito” para facilitar la vigilancia **ACAS** de aeronaves en **Modo A/C** en mayores densidades de tráfico. La técnica de susurro-grito se explica en el Manual sobre el sistema anticollisión de a bordo (**ACAS**) (**Doc. 9863**). -*
- Cuando se detecte un impulso **S1** $2,0 \pm 0,15 \mu\text{s}$ antes del impulso **P1** de una interrogación en **Modo A** o en **Modo C**:
- Con **S1** y **P1** por encima del MTL, el transpondedor será suprimido como se especifica en **3.1.1.7.4.1**;
 - Con **P1** al nivel MTL y **S1** al nivel MTL, el transpondedor será suprimido y responderá a no más del 10% de las interrogaciones en **Modos A/C**;
 - Con **P1** al nivel MTL y **S1** al nivel MTL **-3 dB**, el transpondedor responderá a las interrogaciones en **Modos A/C** por lo menos el 70% del tiempo; y
 - Con **P1** al nivel MTL y **S1** al nivel MTL **-6 dB**, el transpondedor responderá a las interrogaciones en **Modos A/C** por lo menos el 90% del tiempo. -
- Nota 1.** - La acción de supresión se debe a la detección de impulsos **S1** y **P1**, y no requiere la detección de un impulso **P2** o **P3**. -*

Nota 2.- El **S1** tiene una amplitud menor que el **P1**. Ciertos sistemas ACAS utilizan este mecanismo para mejorar la detección deseada (4.3.7.1). -

Nota 3.- Estos requisitos también se aplican a un transpondedor con capacidad para **Modos A/C** solamente cuando un **S1** precede a una interrogación en intermodo (2.1.2.1). -

3.1.1.7.5 SENSIBILIDAD DEL RECEPTOR Y GAMA DINÁMICA. -

3.1.1.7.5.1 El nivel mínimo de activación del transpondedor será tal que provoque respuestas al 90% de las señales de interrogación, por lo menos, cuando:

- a) Los dos impulsos **P1** y **P3** constituyentes de una interrogación sean de igual amplitud y no se detecte **P2**; y
- b) La amplitud de estas señales esté nominalmente **7173 dB** por debajo de **1 mW**, dentro de los límites de **69** y **77 dB** por debajo de **1 mW**.

3.1.1.7.5.2 Las características de respuesta y supresión tendrán aplicación cuando la amplitud recibida de **P1** esté comprendida entre el nivel mínimo de activación y **50 dB** por encima del mismo. -

3.1.1.7.5.3 La variación del nivel mínimo de activación entre modos no excederá de 1 dB para las separaciones nominales entre impulsos y las anchuras nominales de los impulsos. -

3.1.1.7.6 Discriminación por duración del impulso. Las señales recibidas con una amplitud comprendida entre el nivel de activación mínimo y **6 dB45 dBm por encima de éste**, y que consistan en **P1** y/o **P3** con una duración menor de **0,3 µs**, no iniciarán la acción de respuesta o de supresión del transpondedor **más del 10 % de las veces**. A excepción de impulsos aislados cuyas variaciones de amplitud se parezcan a las de una interrogación, cualquier impulso aislado de duración superior a **1,5 µs** no iniciará la acción de respuesta o de supresión del transpondedor **más del 10 % de las veces** dentro de los límites de la amplitud de señal comprendidos entre el nivel de activación mínimo (**MTL**) y **50 dB** por encima de dicho nivel. -

3.1.1.7.7 Supresión de eco y recuperación. El transpondedor contendrá un dispositivo de supresión de eco, proyectado de forma que permita el funcionamiento normal en presencia de ecos de señales en el espacio. Este dispositivo será compatible con los requisitos relativos a la supresión de lóbulos laterales dados en **3.1.1.7.4.1**.

3.1.1.7.7.1 Desensibilización. Al recibirse cualquier impulso de duración superior a **0,7 µs**, el receptor se desensibilizará en una magnitud comprendida dentro de por lo menos **9 dB** de la amplitud del impulso desensibilizado, pero sin sobrepasarla en ningún momento, a excepción del posible exceso durante el primer microsegundo siguiente al impulso desensibilizador. -

Nota. - No se requiere que los impulsos aislados de duración menor de **0,7 µs** causen la desensibilización mencionada ni que provoquen una desensibilización de duración mayor que la permitida en **3.1.1.7.7.1** y **3.1.1.7.7.2**. -

3.1.1.7.7.2 Recuperación. Después de su desensibilización, el receptor recuperará la sensibilidad (dentro de **3 dB** respecto al nivel de activación mínimo) dentro de los **15 µs** siguientes a la recepción de un impulso desensibilizador que tenga una intensidad de señal de hasta **50 dB** por encima del nivel mínimo de activación. La recuperación será a una razón media que no exceda de **4,0 dB/µs**. -

3.1.1.7.8 RADIACIONES Y RESPUESTAS NO ESENCIALES

3.1.1.7.8.1 Régimen de activación aleatoria del equipo. En ausencia de señales de interrogación válidas, los transpondedores no generarán más de 5 respuestas no deseadas en Modo A o Modo C por segundo, integradas en un intervalo mínimo de 30 segundos.

3.1.1.7.8.2 Régimen **instalado** de activación aleatoria. Si no hubiera señales válidas de

interrogación, los transpondedores en ~~Modos A/C~~ no generarán más de 30 respuestas no deseadas en Modo A o en Modo C por segundo, integradas en un intervalo de, ~~equivalente a 300 activaciones aleatorias~~ por lo menos, ~~o 30 s,~~ ~~tomándose el menor de estos valores.~~ No se sobrepasará este régimen instalado de activación aleatoria incluso cuando todo el equipo capaz de interferir que esté instalado en la misma aeronave funcione a niveles máximos de interferencia.

3.1.1.7.8.13 Régimen de activación aleatoria en presencia de interferencia de onda continua (CW) en la banda de bajo nivel. El régimen de activación aleatoria total en todas las respuestas en Modo A o en Modo C no será superior a 10 grupos de impulso de respuesta o supresiones por segundo, promediado durante un período de 30 segundos, al funcionar en presencia de interferencia CW **no coherente en una frecuencia de $1\,030 \pm 0,2$ MHz y con un nivel de señal de -60 dBm o menos.**

3.1.1.7.8.4 RADIACIONES Y RESPUESTAS NO ESENCIALES

3.1.1.7.8.4.1 Régimen de activación aleatoria del equipo. En ausencia de señales de interrogación válidas, los transpondedores no generarán más de 5 respuestas no deseadas en Modo A o Modo C por segundo, integradas en un intervalo mínimo de 30 segundos.

3.1.1.7.8.5 RESPUESTAS NO ESENCIALES

3.1.1.7.8.5.1 La respuesta a las señales que no estén dentro de la banda de paso del receptor deberían ser inferiores en al menos 60 dB a la sensibilidad normal.

3.1.1.7.8.5.2 Para los transpondedores con capacidad de protección contra respuestas no esenciales en Modos A/C, la proporción de respuestas no esenciales en Modos A/C resultantes de interrogaciones en Modo S de bajo nivel no será mayor que:

- a) un promedio de 1% en el intervalo de señales de interrogación de entrada comprendido entre -81 dBm y el MTL en Modo S; y
- b) un máximo de 3 % a cualquier nivel dado en el intervalo de señales de interrogación de entrada comprendido entre -81 dBm y el MTL en Modo S.

Nota 1.- En el caso de los transpondedores que responden a interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S, no detectar una interrogación de bajo nivel en Modo S también puede originar que el transpondedor decodifique una interrogación de llamada general en Modos A/C/S de tres impulsos. Esto ocasionaría que el transpondedor dé una respuesta de llamada general (DF = 11) en Modo S. El requisito anterior también controlará estas respuestas DF = 11, ya que impone un límite en la probabilidad de que no se detecte correctamente la interrogación en Modo S.

Nota 2.- El Manual de aeronavegabilidad (Doc. 9760) contiene más información sobre la expedición de un certificado de tipo para aeronaves y una aprobación de diseño separada.

3.1.1.7.9 RÉGIMEN DE RESPUESTA. -

3.1.1.7.9.1 Todos los transpondedores serán capaces de generar continuamente por lo menos 500 respuestas por segundo para una respuesta codificada de 15 impulsos. Las instalaciones de transpondedores utilizadas exclusivamente por debajo de 4 500 m (**15 000 ft**), o por debajo de una altitud menor fijada por la autoridad competente, o establecida en virtud de acuerdo regional de navegación aérea, y en aeronaves con una máxima velocidad verdadera de crucero de no más de **175 kt (324 km/h)**, serán capaces de generar por lo menos 1 000 respuestas por segundo para una respuesta codificada de 15 impulsos durante un período de 100 milisegundos. Las instalaciones de transpondedores que funcionan por encima de 4 500 m (**15 000 ft**), o en aeronaves con una máxima velocidad verdadera de crucero de más de **175 kt (324 km/h)**, serán capaces de generar por lo menos 1 200 respuestas por segundo para una respuesta codificada de 15 impulsos durante un período de 100

milisegundos. -

Nota 1.- Una respuesta de 15 impulsos incluye 2 impulsos de trama, 12 impulsos de información y el impulso **SPI**. -

Nota.2 - El requisito del régimen de respuestas de 500 respuestas por segundo establece la capacidad mínima de régimen continuo de respuestas del transpondedor. Con arreglo a los criterios de altitud y velocidad expresados anteriormente, las **100 o 120** respuestas en un intervalo de 100 milisegundos define la capacidad máxima del transpondedor. El transpondedor debe poder responder a este régimen de ráfagas de corta duración, aunque quizás no pueda ser capaz de mantener dicho régimen. Si el transpondedor se somete a regímenes de interrogación más allá de su capacidad de régimen de respuesta, el control del límite del régimen de respuesta mencionado en **3.1.1.7.9.2** actúa para desensibilizar gradualmente al transpondedor en una forma que favorece a los interrogadores más cercanos. La desensibilización elimina las señales de interrogación más débiles. -

3.1.1.7.9.2 Control del límite del régimen de respuesta. Para proteger el sistema contra los efectos de una interrogación excesiva del transpondedor, evitando que responda a señales más débiles cuando se ha alcanzado un régimen de respuesta predeterminado, se incorporará en el equipo un control de límite de respuesta del tipo de reducción de sensibilidad. La amplitud de ese control permitirá como mínimo efectuar un ajuste de forma que limite las respuestas. El límite se fijará a cualquier valor entre 500 y 2 000 respuestas en Modo A/C por segundo, o al régimen máximo de respuestas X si éste fuese inferior a 2 000 respuestas por segundo, independientemente del número de impulsos de cada respuesta. La reducción de sensibilidad de más de 3 dB no tendrá lugar hasta que se exceda el 90% del valor seleccionado. La reducción de sensibilidad será de 30 dB por lo menos, para regímenes que excedan del 150% del valor seleccionado. -

3.1.1.7.10 Demora e inestabilidad de las respuestas. La demora entre la llegada, al receptor del transpondedor, del borde anterior de P3 y la transmisión del borde frontal del primer impulso de la respuesta será de $3 \pm 0,5 \mu\text{s}$. La inestabilidad total del grupo de código del impulso de respuesta con respecto a P3 no excederá de $0,1 \mu\text{s}$ si el nivel de entrada del receptor está comprendido entre 3 dB y 50 dB por encima del nivel mínimo de activación. Las variaciones de la demora entre el Modo A y el Modo C los modos en los cuales el transpondedor es capaz de responder no excederán de $0,2 \mu\text{s}$. -

3.1.1.7.11 POTENCIA DE SALIDA DEL TRANSPONDEDOR Y CICLO DE TRABAJO. -

3.1.1.7.11.1 La potencia de cresta del impulso disponible en el extremo de la antena de la línea de transmisión del transpondedor será como mínimo de **21 dB** y no excederá de 27 dB por encima de **1 W**, excepto que, para instalaciones de transpondedores utilizadas exclusivamente por debajo de **4 500 m (15 000 ft)** o por debajo de una altitud menor fijada por la autoridad competente, o establecida en virtud de acuerdo regional de navegación aérea, se permitirá una potencia de cresta del impulso disponible en el extremo de la antena de la línea de transmisión del transpondedor de un mínimo de **18,5 dB** y de un máximo de **27 dB** por encima de **1 W**. -

Nota. - Los dispositivos no transpondedores que emiten señales espontáneas en un vehículo de superficie del aeródromo podrán funcionar con una potencia de salida mínima más baja conforme a lo prescrito en **5.1.1.2**. -

Nota. - La potencia de cresta del impulso que se especifica en **3.1.1.7.11.1** deberá mantenerse dentro de un régimen de respuestas de código 0000 a un régimen de 400 respuestas por segundo hasta un máximo contenido de impulsos a un régimen de 1 200 respuestas por segundo, o un valor máximo inferior a 1 200 respuestas por segundo, según sean las posibilidades del transpondedor. -

3.1.1.7.12 CÓDIGOS DE RESPUESTA. -

3.1.1.7.12.1 Identificación. La respuesta a una interrogación en **Modo A** constará de los dos impulsos de trama especificados en **3.1.1.6.1** además de los impulsos de información (**Código en Modo A**) especificados en **3.1.1.6.2**.-

***Nota.** - La designación de código en **Modo A** es una secuencia de cuatro dígitos de conformidad con **3.1.1.6.6**.-*

3.1.1.7.12.1.1 El código en **Modo A** se seleccionará ~~manualmente~~ entre los 4 096 códigos disponibles.-

3.1.1.7.12.2 Transmisiones de la altitud de presión. La respuesta a las interrogaciones en Modo C constará de los dos impulsos de trama especificados en **3.1.1.6.1**. Cuando se disponga de información digitalizada de altitud de presión, se transmitirán también los impulsos de información especificados en **3.1.1.6.2**.-

3.1.1.7.12.2.1 Se proveerá a los transpondedores de medios para eliminar los impulsos de información, pero para retener los impulsos de trama cuando no se cumpla la disposición de **3.1.1.7.12.2.4** al replicar a la interrogación en **Modo C**.-

3.1.1.7.12.2.2 Los impulsos de información serán automáticamente seleccionados por un convertidor analógico digital, conectado a una fuente de datos de altitud de presión, a bordo de la aeronave, referidos al reglaje altimétrico tipo **1 013,25 hectopascales**.-

***Nota.** - El reglaje de presión de **1 013,25 hectopascales** equivale a **29,92 pulgadas** de mercurio. -*

3.1.1.7.12.2.3 La altitud de presión se notificará por incrementos de 100 ft, mediante la selección de impulsos que figuran en el Apéndice de este capítulo. -

3.1.1.7.12.2.4 El código digital seleccionado corresponderá dentro de un margen de tolerancia de **± 38,1 m (125 ft)**, para una probabilidad del 95%, a la información de la altitud de presión (referida al reglaje altimétrico tipo de **1 013,25 hectopascales**), que se utiliza a bordo de la aeronave para atenerse al perfil de vuelo asignado. -

3.1.1.7.13 Transmisión del impulso especial de identificación de posición (SPI). Cuando se necesite, se transmitirá este impulso en las respuestas en **Modo A**, según se especifica en **3.1.1.6.3**, durante un período ~~comprendido entre 15 y 30~~ de **18 ±1** segundos.-

3.1.1.7.14 ANTENA. -

3.1.1.7.14.1 El sistema de antena del transpondedor, cuando esté instalado en una aeronave, tendrá un diagrama de radiación esencialmente omnidireccional en el plano horizontal. -

3.1.1.7.14.2 El diagrama de radiación vertical deberá ser nominalmente equivalente al de un monopolio de cuarto de onda en el plano del suelo.

3.1.1.7.15 Señales simultáneas. Si se reconocieran simultáneamente un par de supresión P1 – P2 y una interrogación en Modo A o en Modo C, se suprimirá la función del transpondedor. Si el transpondedor está en función de supresión (3.1.1.7.4), una interrogación no será reconocida como Modo A o Modo C. Si se reconoce simultáneamente una interrogación en Modo A y en Modo C, el transpondedor completará el ciclo de transacción como si sólo hubiera sido reconocida una interrogación en Modo C.

3.1.1.7.16 Proporción de respuestas en presencia de interferencia CW en la banda de bajo nivel. En presencia de interferencia CW no coherente en una frecuencia de **1 030 ± 0,2 MHz** con niveles de señal de 20 dB o más por debajo del nivel de señal de interrogación en Modo A/C deseado, el transpondedor responderá correctamente al 90% de las interrogaciones como mínimo.

3.1.1.7.17 Potencia de salida no deseada

3.1.1.7.17.1 Potencia de salida del transpondedor en estado inactivo. Cuando el transpondedor se encuentra en estado inactivo (véase la figura 3-11), la potencia de cresta de los

impulsos 1 090 MHz $\pm$ 3 MHz en el extremo de la antena de la línea de transmisión del transpondedor no será superior a -50 dBm.

Nota 1.- La potencia de salida del transpondedor en estado inactivo se limita de esta manera para que, cuando llegue a 185 m (0,1 NM) de un interrogador en Modos A/C o Modo S, la aeronave no cause interferencias en esa instalación.

Nota 2.- Los transpondedores con capacidad de Modo S e instalados con un equipo ACAS tienen requisitos más estrictos, que se definen en 3.1.2.10.2.1.1.

3.1.1.7.17.2 Potencia de salida del transpondedor en estado activo.

3.1.1.7.17.2.1 La potencia de salida de radiofrecuencia será igual o menor a la potencia de cresta del impulso menos 50 dB para el intervalo que comienza 10 μ s antes de la transmisión en Modos A/C y para el intervalo de 10 μ s posterior a una transmisión en Modos A/C.

3.1.1.7.17.2.2 Para intervalos entre impulsos transmitidos superiores a 0,5 μ s, el nivel de potencia en el punto más bajo del intervalo será inferior en 50 dB o más a la potencia de cresta del impulso.

Nota 1. — Estas limitaciones de potencia protegen a los receptores en 1 090 MHz de posibles errores de decodificación cuando las señales se reciben a corta distancia y dentro del alcance de detección deseado. De no existir esos límites, pueden producirse, durante los intervalos sin impulsos, niveles de señal que superen los umbrales del receptor, que podrían provocar una distorsión involuntaria de las posiciones de los impulsos o falsas decodificaciones de impulsos que impidan la correcta detección de las señales transmitidas. Esto también dificulta a los receptores la decodificación de respuestas superpuestas.

Nota 2. — Tal vez la presencia de una señal a un nivel de 50 dB o más por debajo de la potencia de cresta no sea mensurable dentro de los primeros 0,5 μ s posteriores a la transmisión de un impulso debido al tiempo de disminución permitido. Es posible que incluso una señal transmitida 50 dB por debajo de la potencia de cresta del impulso afecte a los receptores de alta sensibilidad cuando se transmite a corta distancia. El Doc. 9924 contiene más información al respecto.

Nota 3. — En RTCA/DO-181F o EUROCAE/ED-73F se puede consultar información sobre la verificación la potencia de salida no deseada.

3.1.1.7.18 **Sistema de antenas del transpondedor y funcionamiento en diversidad.** Los transpondedores que puedan funcionar en diversidad tendrán puntos de acceso RF para funcionar con dos antenas, una antena situada por encima y otra por debajo del fuselaje de la aeronave. La señal recibida en una de las antenas será seleccionada para su aceptación y solamente se transmitirá la respuesta a partir de la antena seleccionada.

3.1.1.7.18.1 Diagrama de radiación. El diagrama de radiación de las antenas instaladas en una aeronave será nominalmente equivalente al de un monopolo de cuarto de onda en el plano del terreno.

Nota. - Las antenas del transpondedor diseñadas para aumentar la ganancia a expensas de la anchura de haz en el plano vertical no son convenientes puesto que disminuyen su rendimiento durante los virajes.

3.1.1.7.18.2 Emplazamiento de las antenas. Las antenas superior e inferior se instalarán lo más cerca posible del eje del fuselaje. El emplazamiento de las antenas será tal que en el plano horizontal se obstaculicen lo menos posible sus campos.

3.1.1.7.18.2.1 La distancia horizontal entre la antena superior e inferior no será mayor de 7,6 m (25 ft).

Nota. - Esta recomendación tiene por objeto permitir la operación de cualquiera de los transpondedores en diversidad (incluyendo los cables) con cualquier instalación de diversas antenas en diversidad y seguir cumpliendo el requisito de 3.1.2.10.4.5.

3.1.1.7.18.3 Selección de antena. Los transpondedores que funcionan en diversidad tendrán la función de evaluar simultáneamente una secuencia de impulsos recibidos por ambos canales de antena para determinar con respecto a cada canal si los impulsos P1 y P3 de la interrogación en Modo A o Modo C satisfacen los requisitos definidos en 3.1.1 para las interrogaciones en Modo A y en Modo C.

3.1.1.7.18.3.1 Si los dos canales reciben simultáneamente un par de impulsos P1 – P3 que satisfaga los requisitos para la interrogación en Modo A o en Modo C, se seleccionará la antena en la que la señal sea más intensa para la transmisión de la respuesta.

3.1.1.7.18.3.2 Si solamente en un canal se recibe un par de impulsos que satisfaga los requisitos para una interrogación, o si solamente en un canal se acepta la interrogación, se seleccionará la antena asociada con dicho canal sin tener en cuenta la intensidad de la señal recibida.

3.1.1.7.18.3.3 Umbral de selección. Si la selección de antena se basa en el nivel de la señal, se mantendrá esta selección en todos los niveles de señal entre MTL y –21 dBm.

Nota. - Puede seleccionarse cualquiera de las dos antenas si los niveles de señal difieren en menos de 3 dB.

3.1.1.7.18.3.4 Tolerancia en la demora de la señal recibida. Si la interrogación se recibe en una antena con una antelación máxima de 0,125 μ s con respecto a la recepción en la otra antena, las interrogaciones se considerarán simultáneas y se aplicará el criterio de selección de antena descrito en los párrafos precedentes. Si una interrogación aceptada se recibe en una antena con una antelación mínima de 0,375 μ s con respecto a la recepción en la otra antena, se seleccionará para la respuesta aquella que haya recibido primero la interrogación. Si la diferencia de tiempo en la recepción está comprendida entre 0,125 y 0,375 μ s, el transpondedor seleccionará la antena de respuesta basándose en los criterios para interrogación simultánea o en el criterio de la llegada más temprana.

3.1.1.7.18.4 Aislamiento del canal de transmisión en diversidad. La potencia de cresta RF de transmisión por la antena seleccionada excederá por lo menos en 20 dB de la potencia de transmisión por la antena no seleccionada.

3.1.1.7.18.5 Demora de respuesta de los transpondedores en diversidad. La diferencia total de transmisión en ambos sentidos del promedio de demora de respuesta entre los dos canales de antena (incluida la demora diferencial causada por los cables de transpondedor a antena y la distancia horizontal entre las dos antenas a lo largo del eje de la aeronave) no excederá de 0,13 μ s en el caso de interrogaciones de igual amplitud. Se mantendrá este requisito cuando la intensidad de la señal de interrogación esté comprendida entre MTL +3 dB y –21 dBm. Los requisitos de fluctuación en cada canal individual deberán ser los mismos que se especifican para los transpondedores que no funcionan en diversidad.

Nota. - Mediante este requisito se limita la fluctuación proveniente de la conmutación de antena y de las diferencias de demora en los cables.

3.1.1.7.19 Datos directos variables. Serán los datos provenientes de la aeronave que pueden modificarse durante el vuelo, es decir:

- a) el código de altitud en Modo (3.1.1.7.12.2);
- b) el código de identidad en Modo A (3.1.1.7.12.1); y
- c) la condición SPI (3.1.1.6.3).

3.1.1.7.19.1 Interfaces para datos directos variables.

3.1.1.7.19.1.1 Se proporcionará un medio, en tierra o durante el vuelo, para que el piloto/a inserte las condiciones SPI, sin ingresar o modificar otros datos de vuelo.

3.1.1.7.19.1.2 Se proporcionará un medio, en tierra o durante el vuelo, para que se presente al piloto/a el código de identidad en Modo A y se pueda modificar sin ingresar o modificar otros datos de vuelo.

Nota. - La implantación de la acción del piloto/a para el ingreso de datos será lo más sencilla y eficiente posible para minimizar el tiempo necesario y reducir la posibilidad de errores en el ingreso de datos.

3.1.1.7.19.1.3 Se incluirán las interfaces para aceptar la altitud de presión.

Nota. — No se prescribe un modelo específico de interfaz para los datos directos variables.

3.1.1.8 **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LAS LOS—INTERROGADORES TERRESTRES CON FUNCIONES MODO A Y MODO C SOLAMENTE DE LOS INTERROGADORES TERRESTRES.-**

3.1.1.8.1 **Frecuencia de repetición de la interrogación.** La frecuencia máxima de repetición de la interrogación será de 450 interrogaciones por segundo. -

3.1.1.8.1.1 A fin de reducir al mínimo la activación innecesaria del transpondedor y la muy elevada interferencia mutua resultante, todos los interrogadores deberán utilizar la frecuencia más baja posible de repetición que sea compatible con las características de presentación, anchura del haz de la antena del interrogador y velocidad de rotación de la antena empleados. -

3.1.1.8.2 **POTENCIA RADIADA.-**

3.1.1.8.2.1 Con objeto de mantener al mínimo la interferencia del sistema, la potencia radiada aparente de los interrogadores deberá reducirse al valor más bajo compatible con el régimen exigido operacionalmente de cada uno de los emplazamientos del interrogador.-

3.1.1.8.2.2 **Potencia de salida de los interrogadores en estado inactivo.** Para los interrogadores que entren en servicio a partir del 1 de enero de 2030, cuando el interrogador no esté transmitiendo una interrogación, su potencia radiada aparente de salida no será superior a -5 dBm a en ninguna frecuencia comprendida entre 960 MHz y 1 215 MHz.

Nota. - Esta limitación hace que las aeronaves que vuelan cerca del interrogador [incluso a distancias de 1,85 km (1 NM)] no estén sometidas a interferencias que impedirían su seguimiento por otro interrogador. En algunos casos son de importancia incluso distancias más pequeñas de interrogador a aeronave, por ejemplo, si se utiliza la vigilancia en Modo S en la superficie del aeropuerto. En esos casos, podría ser necesario limitar aún más la potencia de salida del interrogador en estado inactivo.

3.1.1.8.3 Cuando la información en modo C haya de usarse en relación con aeronaves que vuelen por debajo de los niveles de transición, deberá tenerse en cuenta el punto de referencia de presión del altímetro.

Nota. - La utilización del **Modo C** por debajo de los niveles de transición está de acuerdo con el criterio de que el **Modo C** puede emplearse útilmente en todos los ambientes. -

Nota.- La utilización del modo C por debajo de los niveles de transición está de acuerdo con el criterio de que el Modo C puede emplearse útilmente en todos los ambientes.

3.1.1.98.4 DIAGRAMA DE CAMPO RADIADO DEL INTERROGADOR

3.1.1.8.4.1 La anchura del haz de la antena direccional del interrogador por la cual se radia P3 no deberá ser mayor que la requerida para su funcionamiento. La radiación de los lóbulos lateral y posterior de la antena direccional debe estar por lo menos 24 dB por debajo del máximo de la radiación correspondiente al lóbulo principal.

***Nota.** - Esta Recomendación tiene por objeto reducir la ocupación del transpondedor. El Doc. 9924, apéndices D y M, contiene más información al respecto.*

3.1.1.8.5 MONITOR DEL INTERROGADOR. -

3.1.1.8.5.1 La precisión en distancia y azimut del interrogador habrán de estar controlados con una frecuencia suficiente para garantizar la integridad del sistema.

***Nota.** - Los interrogadores que están relacionados con el radar primario y operan conjuntamente con dicho elemento, pueden utilizar el radar primario como dispositivo monitor; en otro caso haría falta contar con un monitor electrónico de distancia y azimut. -*

3.1.1.8.5.2 Además del dispositivo monitor de distancia y azimut, deberá preverse un control continuo de los demás parámetros críticos del interrogador terrestre, para detectar cualquier degradación de las características de actuación que exceda de las tolerancias del sistema, y proporcionar una indicación de semejante ocurrencia.-

3.1.1.11.8.6 RADIACIONES Y RESPUESTAS NO ESENCIALES. -**3.1.1.11.8.6.1 RADIACIONES NO ESENCIALES**

La radiación CW no debería exceder de 76 db por debajo de 1 w para el interrogador, y de 70 db por debajo de 1 w para el transpondedor.

~~3.1.1.11.2 RESPUESTAS NO ESENCIALES.-~~

~~**3.1.1.11.2.1** La respuesta de los equipos de a bordo y terrestre a señales no comprendidas en el paso de banda del receptor deberá ocurrir por lo menos a 60 dB por debajo de la sensibilidad normal.~~

3.1.2 SISTEMAS CON CAPACIDAD DE MODO S Y EN INTERMODO.-

3.1.2.1 **Características de las señales en el espacio de la interrogación.** En los párrafos que siguen se describen las señales en el espacio que puede esperarse que aparezcan en la(s) antena(s) del transpondedor-interrogador.-

~~***Nota.** — Puesto que las señales pueden ser corrompidas durante su propagación, algunas tolerancias de duración, separación y amplitud de los impulsos de interrogación son más estrictas que las correspondientes a los interrogadores descritos en 3.1.2.11.4.*~~

3.1.2.1.1 **Frecuencia portadora de interrogación.** La frecuencia portadora de todas las interrogaciones (transmisiones de enlace ascendente) de las instalaciones terrestres con función **Modo S** será de **1 030 ± 0,01 MHz**, excepto durante la inversión de fase, manteniendo al mismo tiempo los requisitos de espectro de **3.1.2.1.2.-**

***Nota.** – Durante la inversión de fase la frecuencia de la señal puede desplazarse en varios MHz antes de regresar al valor especificado.*

3.1.2.1.2 **Espectro de interrogación.** El espectro de interrogación en **Modo S** en el entorno de la frecuencia portadora no excederá de los límites especificados en la **Figura 3-2.-**

***Nota.** - El espectro de interrogación en **Modo S** depende de los datos. La anchura máxima del espectro corresponde a una interrogación cuyos binarios son todos **UNO**. -*

3.1.2.1.3 Polarización. La polarización de las transmisiones de interrogación y de control será nominalmente vertical. -

3.1.2.1.4 Modulación. La frecuencia portadora de las interrogaciones en **Modo S** estará modulada por impulsos. Además, el impulso de datos, **P6**, tendrá una modulación interna de fase. -

3.1.2.1.4.1 Modulación por impulsos. Las interrogaciones en intermodo y en Modo S constarán de una secuencia de impulsos según se prescribe en 3.1.2.1.5 y las Tablas 3-1, 3-2, 3-3 y 3-4, y se resume en la Tabla 3-11.-

Nota. - Los impulsos de **0,8 μ s** utilizados en las interrogaciones en intermodo y Modo S tienen una forma idéntica a la de los **Modos A y C** definida en 3.1.1.4.-

3.1.2.1.4.2 Modulación de fase. Los impulsos **P6** cortos (**16,25 μ s**) y largos (**30,25 μ s**) de 3.1.2.1.4.1 tendrán una modulación de fase diferencial binaria interna que consiste en inversiones de fase de la portadora de 180° a un régimen de 4 megabits por segundo. -

3.1.2.1.4.2.1 Duración de la inversión de fase. La duración de la inversión de fase será inferior a 0,08 μ s y habrá un avance (o retardo) uniforme de fase en toda la región de transición. Durante la transición de fase no se aplicará ninguna modulación de amplitud. -

Nota. - No se especifica la duración mínima de la inversión de fase. No obstante, en el espectro deben satisfacerse los requisitos de 3.1.2.1.2.-

Nota.2 - La inversión de fase puede generarse utilizando diferentes métodos. Estos comprenden la manipulación de tecla fija con fuerte caída de amplitud y rápida inversión de fase u otras técnicas con poca o ninguna caída de amplitud, pero con desplazamiento de frecuencia durante la inversión de fase y una inversión de fase lenta (80ns). Un demodulador no puede hacer ninguna suposición sobre el tipo de tecnología de modulación utilizado y, por lo tanto, no puede basarse en las especificidades de la señal durante la inversión de fase para detectar dicha inversión.

3.1.2.1.4.2.2 Relación de fase. La tolerancia en la relación de fase de 0 y de 180° entre “elementos” sucesivos y en la inversión de fase sincrónica (**3.1.2.1.5.2.2**) del impulso **P6** será de $\pm 5^\circ$. -

Nota. - En **Modo S** un “elemento” es el intervalo de portadora de 0,25 μ s entre inversiones posibles de fase de datos. -

3.1.2.1.5 Secuencias de impulsos y de inversiones de fase. Las interrogaciones estarán constituidas por las secuencias específicas de impulsos o de inversiones de fase descritas en 3.1.2.1.4.-

3.1.2.1.5.1 INTERROGACIONES EN INTERMODO. -

3.1.2.1.5.1.1 INTERROGACIÓN DE LLAMADA GENERAL EN MODOS A/C/S.-

Nota. - Esta interrogación constará de tres impulsos como mínimo: **P1**, **P3** y **P4** largo, según se indica en la **Figura 3-3**. ~~Se transmitirán uno o dos impulsos de control (P2 solo, o P1 y P2) utilizando una configuración de antenas separadas para suprimir las respuestas de las aeronaves que estén en los lóbulos laterales de la antena del interrogador.~~

Nota 2. ~~Las respuestas a las interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S obtiene una respuesta en Modo A o Modo C (en función de la separación entre impulsos P1 – P3) a partir de un transpondedor en Modos A/C, puesto que no reconoce el impulso P4. El transpondedor en Modo S reconoce el impulso largo P4 y da una respuesta en Modo S. Esta interrogación se planificó originalmente para ser utilizada por interrogadores aislados o agrupados. El bloqueo para esta~~

~~interrogación se basó en el uso de $II = 0$. La evolución de la subred en Modo S exige en la actualidad la utilización de un código $II \neq 0$ para fines de comunicaciones. Por esta razón, se ha reservado $II = 0$ para ser utilizado en apoyo de una forma de adquisición en Modo S que usa anulación estocástica/de bloqueo (3.1.2.5.2.1.4 y 3.1.2.5.2.1.5). No se pueden utilizar los Modos A/C/S en llamada general cuando se está operando en Modo S completo debido a que $II \neq 0$ puede bloquearse solamente durante intervalos breves (3.1.2.5.2.1.5.2.1). Esta interrogación no puede utilizarse con anulación estocástica/de bloqueo, debido a que no puede especificarse la probabilidad de respuesta.~~

~~**3.1.2.1.5.1.1.1** Las interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S dejarán de utilizarse a partir 1 de enero de 2020.~~

~~**Nota 1.** — El uso de interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S no permite el uso de anulación estocástica de bloqueo y, por consiguiente, podría no asegurar una buena probabilidad de adquisición en áreas de alta densidad de vuelos o cuando otros interrogadores bloquean el transpondedor en $II=0$ para adquisición suplementaria.~~

~~**Nota 2.** — Las respuestas a las interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S no seguirán apoyándose con equipo certificado el 1 de enero de 2020 o después de esa fecha, para reducir la contaminación de radiofrecuencia generada por las respuestas activadas por la falsa detección de interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S dentro de otros tipos de interrogación.~~

3.1.2.1.5.1.2 INTERROGACIÓN DE LLAMADA GENERAL EN MODOS A/C SOLAMENTE.

Nota 1.- Esta interrogación está definida como impulsos P_1 , P_3 y un impulso P_4 corto, como se muestra en la Figura 3-3 será idéntica a la interrogación de llamada general en Modos A/C/S, salvo que se utilizará el impulso P_4 corto.

Nota 2.- La interrogación de llamada general en Modos A/C solamente obtiene una respuesta en Modo A o Modo C de un transpondedor en Modos A/C. Los transpondedores en Modo S reconocen el impulso P_4 corto y no responden a esta interrogación.

~~**3.1.2.1.5.1.32.1** Intervalos entre impulsos. Los intervalos entre los impulsos P_1 , P_2 y P_3 serán los definidos en 3.1.1.4.3 y 3.1.1.4.4. El intervalo entre los impulsos P_3 y P_4 será de $2 \pm 0,054 \mu s$.~~

~~**3.1.2.1.5.1.42.2** Amplitudes de los impulsos. Las amplitudes relativas entre los impulsos P_1 , P_2 y P_3 se ajustarán a lo prescrito en 3.1.1.5. La amplitud de P_4 no diferirá en más de deberá estar comprendida entre $-0,51/+2,5$ dB de la amplitud de P_3 .~~

~~**3.1.2.1.5.1.2.3** Supresión de lóbulos laterales. El intervalo de impulsos entre P_1 y P_2 será de $2 \pm 0,04 \mu s$. La amplitud de P_2 se ajustará a lo dispuesto en 3.1.1.5.~~

Nota 1.- La supresión de lóbulos laterales es obligatoria para los interrogadores SSR conforme a 2.1.2.4.1. Las interrogaciones de los sistemas ACAS y de multilateración pueden o no incluir el impulso P_2 .

Nota 2.- Cuando se utiliza, P_2 está radiado de forma adicional para evitar respuestas de aeronaves en los lóbulos lateral y posterior de la antena.

3.1.2.1.5.2 INTERROGACIÓN EN MODO S.

Nota 1.- La interrogación en Modo S constará de un mínimo de tres impulsos: P_1 , P_2 y P_6 según se indica en la Figura 3-4.

Nota 2. — Al impulso P_6 le precede un par $P_1 - P_2$ que suprime las respuestas de los transpondedores en Modos A/C para evitar distorsiones

sincrónicas debidas a la activación aleatoria proveniente de interrogaciones en Modo S. La inversión de fase sincrónica de los impulsos P6 es la señal de temporización para la demodulación de una serie de intervalos (elementos) de 0,25 μ s de duración. Esta serie de elementos empieza 0,5 μ s después de la inversión de fase sincrónica y termina 0,5 μ s antes del borde posterior de P6. Cada elemento puede, o no, estar precedido por una inversión de fase para codificar sus valores binarios de información.

3.1.2.1.5.2.1 Supresión de lóbulos laterales en Modo S. Los impulsos P5 se utilizarán en las interrogaciones de llamada general en Modo S solamente (UF = 11, véase 3.1.2.5.2) para evitar respuestas de las aeronaves en los lóbulos laterales y posteriores de la antena (3.1.2.1.5.2.5). Cuando se utilicen, se transmitirán los impulsos P5 mediante un diagrama distinto de radiación de antena.

Nota 1. — P5 actúa automáticamente. Su presencia, si es de suficiente amplitud en el lugar de recepción, enmascara la inversión de fase sincrónica de P6.-

Nota 2. — El impulso P5 puede utilizarse con otras interrogaciones en Modo S.-

3.1.2.1.5.2.2 Inversión de fase sincrónica. La primera inversión de fase del impulso P6 será la inversión de fase sincrónica. Constituirá la referencia de tiempo para las siguientes operaciones del transpondedor que estén relacionadas con la interrogación.

3.1.2.1.5.2.3 Inversiones de fase de datos. Cada inversión de fase de datos solamente tendrá lugar a intervalos de tiempo (N multiplicado por 0,25) $\pm$ 0,02 μ s (N igual o mayor a 2) después de la inversión de fase sincrónica. El impulso P6 de 16,25 μ s contendrá como máximo 56 inversiones de fase de datos. El impulso P6 de 30,25 μ s contendrá como máximo 112 inversiones de fase de datos. El último elemento, es decir el intervalo de 0,25 μ s después de la última posición de inversión de fase de datos, estará seguido por un intervalo de guarda de 0,5 μ s.

Nota. — El intervalo de guarda de 0,5 μ s que sigue al último elemento impide que el borde posterior de P6 interfiera con el proceso de demodulación.

3.1.2.1.5.2.4 Intervalos. El intervalo entre los impulsos P1 y P2 será de $2 \pm 0,054$ μ s. El intervalo entre el borde anterior de P2 y la inversión de fase sincrónica de P6 será de $2,75 \pm 0,054$ μ s. El borde anterior de P6 estará $1,25 \pm 0,05$ μ s por delante de la inversión de fase sincrónica. P5, si se transmitiera, estará centrado en la inversión de fase sincrónica; el borde anterior de P5 estará $0,4 \pm 0,054$ μ s por delante de la inversión de fase sincrónica.

3.1.2.1.5.2.5 Amplitud de los impulsos. La amplitud de P2 y la amplitud del primer microsegundo de P6 serán superiores a la amplitud de P1 menos 0,25 dB. Como característica exclusiva de los transientes de amplitud asociados con las inversiones de fase, la variación de amplitud de P6 será inferior a 1 dB y la variación de amplitud entre elementos sucesivos de P6 será inferior a 0,25 dB. La amplitud radiada de P5 en la antena del transpondedor será:

- a) igual o mayor a la amplitud radiada de P6 a partir de las transmisiones de lóbulos laterales de la antena que radia P6; y
- b) de un nivel inferior a 9 dB por debajo de la amplitud radiada de P6 dentro del arco deseado de interrogación.

3.1.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS SEÑALES EN EL ESPACIO DE LAS RESPUESTAS.-

Nota. - En los párrafos siguientes se describen las señales en el espacio en la(s) antena(s) del transpondedor.

3.1.2.2.1 FRECUENCIA PORTADORA DE RESPUESTA.

3.1.2.2.1.1 Frecuencia portadora de respuesta normalizada con modulación de impulsos en posición (PPM). La frecuencia portadora de todas las respuestas (transmisiones de enlace descendente) normalizadas en Modo S PPM de los transpondedores con función en Modo S será de $1\,090 \pm 1\text{ MHz}$.

3.1.2.2.1.2 Frecuencia de respuestas con superposición de fase (PO). La frecuencia portadora de todas las transmisiones de respuesta con superposición de fase definidas en 3.1.2.3.1.2.2 será de $1\,090\text{ MHz} \pm 25\text{ KHz}$.

3.1.2.2.2 Espectro de respuesta. El espectro de respuesta en Modo S en torno a la frecuencia portadora no excederá de los límites especificados en la Figura 3-5.

3.1.2.2.3 Polarización. La polarización de las transmisiones de respuesta será nominalmente vertical. -

3.1.2.2.4 Modulación. Las respuestas en **Modo S** constarán de un preámbulo y de un bloque de datos. El preámbulo será una secuencia de 4 impulsos y el bloque de datos estará sometido a una modulación binaria de impulsos en posición a un régimen de datos de 1 megabit por segundo. -

3.1.2.2.4.1 Formas de los impulsos. Las formas de los impulsos serán las definidas en la **Tabla 3-2**. Todos los valores se indican en microsegundos. -

3.1.2.2.5 Respuestas en Modo S. Las respuestas en **Modo S** serán las indicadas en la **Figura 3-6**. El bloque de datos en las respuestas en **Modo S** constará de 56 o de 112 bits de información. -

3.1.2.2.5.1 Intervalos entre impulsos. Todos los impulsos de respuesta comenzarán después de un múltiplo definido de $0,5\text{ }\mu\text{s}$ a partir del primer impulso transmitido. La tolerancia será en todos los casos de $\pm 0,05\text{ }\mu\text{s}$. -

3.1.2.2.5.1.1 Preámbulo de respuesta. El preámbulo constará de cuatro impulsos, cada uno de una duración de $0,5\text{ }\mu\text{s}$. Los intervalos entre el primer impulso transmitido y el segundo, tercero y cuarto serán de $1, 3,5$ y $4,5\text{ }\mu\text{s}$, respectivamente. -

3.1.2.2.5.1.2 Impulsos de datos de respuesta. El bloque de datos de respuesta comenzará $8\text{ }\mu\text{s}$ después del borde anterior del primer impulso transmitido. Se asignarán a cada transmisión intervalos de 56 o de 112 bits de $1\text{ }\mu\text{s}$ de duración. Se transmitirá un impulso de $0,5\text{ }\mu\text{s}$ durante la primera o la segunda mitad de cada intervalo. Cuando a un impulso transmitido en la segunda mitad de un intervalo siga otro impulso transmitido en la primera mitad del siguiente intervalo, los dos impulsos se combinan y se transmitirá un impulso de $1\text{ }\mu\text{s}$. -

3.1.2.2.5.2 Amplitudes de los impulsos. La variación de amplitud entre un impulso y cualquier otro impulso de respuesta en **Modo S** no excederá de 2 dB . -

3.1.2.2.6 CARACTERÍSTICAS DE LAS RESPUESTAS CON SUPERPOSICIÓN DE FASE

3.1.2.2.6.1 Tipo de modulación de respuestas con superposición de fase. La transmisión de respuestas con modulación de fase definida en 3.1.2.3.1.2.2 utilizará 8 estados de fase de modulación por desplazamiento de fase (PSK) para transmitir 3 bits asociados a un único estado de fase para cada bit de datos PPM y en cada uno de los cuatro impulsos de preámbulo.

3.1.2.2.6.2 Tolerancia de error de fase. El error de fase de la información de fase transmitida deberá estar dentro de $3,0^\circ$ de media cuadrática (RMS) y $12,2^\circ$ de cresta para la

duración de cualquier impulso de respuesta PPM de 0,5 μ s, excluyendo los bordes anterior y posterior del impulso. Cuando se transmita un impulso de 1 μ s como resultado de un bit de datos PPM CERO en la segunda mitad de un intervalo de bits PPM seguido de un bit PPM UNO en la primera mitad del siguiente intervalo, el error de fase para la información de fase de cada uno de los estados de 2 fases estará dentro de 3,0° RMS y 12,2° de cresta, excepto durante el intervalo de transición de fase cuando se requiera un cambio de fase entre los estados de 2 fases, y los bordes anterior y posterior del impulso de 1 μ s. La tolerancia de error de fase es adicional a la tolerancia de frecuencia promedio especificada en 3.1.2.2.1.2, incluida la tolerancia de deriva de fase especificada en 3.1.2.2.6.4

Nota. - Durante la activación y desactivación del impulso del transmisor, la fase de la señal transmitida no suele ser estable hasta que se alcanza la potencia de salida RF final en la parte superior del impulso. El algoritmo de recepción de la superposición de fase no depende de una fase constante durante las partes transitorias del impulso.

3.1.2.2.6.3 Modulación de fase durante el intervalo de transición de fase. Para un impulso de 1,0 μ s formado por un bit de datos PPM CERO seguido de un bit de datos PPM UNO, el intervalo de transición de fase en el que se permite que la fase cambie entre estados será inferior a los intervalos de 400 ns que comienzan 200 ns antes de la transición del intervalo de bit PPM en el centro del impulso de 1,0 μ s.

Nota 1.- Para cumplir el requisito de variación de amplitud entre impulsos de 3.1.2.2.5.2, la potencia de salida RF de cresta de cualquier impulso PPM combinado no variará más de 1 dB debido a la PO para un ancho de banda del receptor de 8 MHz al aplicar linealmente la PO a lo largo del intervalo de transición de fase de 400ns.

Nota 2.- La peor situación de crecimiento espectral es cuando los desplazamientos de frecuencia con superposición de fase son de 180° entre símbolos en impulsos de datos PPM de 1 μ s de anchura, como se muestra en la Figura 3-9. Para cumplir el requisito de espectro de 3.1.2.2.2, un método para reducir el crecimiento espectral en este caso es garantizar que la transición de fase de 180° sea lineal.

3.1.2.2.6.4 Deriva de fase. La deriva de fase de cresta debida a la deriva de frecuencia del transmisor deberá estar dentro de un margen de $\pm 43^\circ$ durante todo el mensaje. La tolerancia de deriva de fase es adicional a la tolerancia de frecuencia promedio especificada en 3.1.2.2.1.2

3.1.2.2.6.5 Espectro de respuesta. El espectro de respuesta definido en 3.1.2.2.2 se cumplirá cuando estén activas las transmisiones con superposición de fase.

3.1.2.3 ESTRUCTURA DE DATOS EN MODO S.-

3.1.2.3.1 CODIFICACIÓN DE DATOS. -

3.1.2.3.1.1 Datos de interrogación. El bloque de datos de interrogación constará de la secuencia de 56 ó 112 elementos de datos colocados después de las inversiones de fase de datos del impulso **P6 (3.1.2.1.5.2.3)**. La inversión de fase de la portadora de 180° anterior a un elemento caracterizará a dicho elemento como **UNO** binario. La ausencia de una inversión precedente de fase denotará el **CERO** binario. -

3.1.2.3.1.2 Datos de respuesta.

3.1.2.3.1.2.1 Datos PPM normalizados. El bloque de datos de respuesta constará de 56 ó 112 bits de datos, formado mediante la codificación por modulación binaria de impulsos en posición de los datos de respuesta según se indica en **3.1.2.2.5.1.2**. Todo impulso transmitido en la primera mitad del intervalo representará el **UNO** binario y todo impulso transmitido en la segunda mitad representará el **CERO** binario. -

3.1.2.3.1.2.2 Datos modulados con superposición de fase. Para las señales moduladas con

superposición de fase, los datos de respuesta PPM contendrán además datos modulados 8PSK dentro del intervalo de bits que contiene el impulso, ya sea la primera o la segunda mitad del intervalo, conforme a 3.1.2.3.1.2.1.

3.1.2.3.1.2.2.1 Definición de datos con superposición de fase. Además del UNO o CERO binarios representados por PPM, cada intervalo de datos constará de tres valores de bits adicionales que representarán los datos de respuesta con modulación de fase determinados por la fase codificada del impulso en el intervalo de bits, como se muestra en la Tabla 3-7.

3.1.2.3.1.2.2.2 Impulsos de referencia de la fase sincrónica. La fase sincrónica de referencia se codificará en los cuatro impulsos de preámbulo y en los impulsos de datos de los primeros cuatro bits de datos PPM manteniendo una fase constante en estos impulsos.

3.1.2.3.1.2.2.3 Fase de referencia. La fase de referencia representará cero grados. Esta referencia establecida por los impulsos de datos de 3.1.2.3.1.2.2.2 se utiliza para establecer la fase para la determinación del estado de fase posterior.

3.1.2.3.1.3 Numeración de los bits. En la numeración de los bits se seguirá el orden de transmisión, empezando por el bit 1. Salvo que se indique otra cosa, los valores numéricos codificados por grupos (campos) de bits se efectuará mediante una anotación de binarios positivos y el primer bit transmitido será el bit más significativo (**MSB**). La información estará codificada en campos constituidos por 1 bit por lo menos. -

***Nota.** - En la descripción de formatos en **Modo S** el equivalente decimal del código binario constituido por la secuencia de bits en un campo se utiliza como designador de la función de campo u orden. -*

3.1.2.3.2 FORMATOS DE LAS INTERROGACIONES Y RESPUESTAS EN MODO S.-

***Nota.** - En las **Figuras 3-7** y **3-8** se representan sumariamente todos los formatos de interrogación y respuesta en **Modo S**. En la **Tabla 3-3** figura un resumen de todos los campos en los formatos ascendentes y descendentes y en la **Tabla 3-4** un resumen de todos los subcampos. -*

3.1.2.3.2.1 Campos esenciales. Cada transmisión en **Modo S** contendrá dos campos esenciales. Uno de ellos será un descriptor que definirá unívocamente el formato de transmisión. Este figurará al principio de la transmisión, cualquiera que sea el formato. Los descriptors se designan mediante campos **UF** (formato de enlace ascendente) o **DF** (formato de enlace descendente). El segundo campo esencial será un campo de 24 bits presente al final de cada transmisión y en el que se incluirá la información de paridad. En todos los formatos de enlace ascendente y en los hasta ahora definidos de enlace descendente se superpondrá a la información de paridad la dirección de aeronave (**3.1.2.4.1.2.3.1**) o el identificador de interrogador, de conformidad con **3.1.2.3.3.2**. Los designadores serán AP (dirección/paridad) o PI (paridad/identificador de interrogador). -

***Nota.** - El espacio restante de codificación se utilizará para transmitir los campos de misión. Para funciones específicas se prescribe un juego específico de campos de misión. Los campos de misión en **Modo S** tienen designadores de dos letras. Los subcampos pueden incluirse en los campos de misión. Los subcampos en **Modo S** tienen designadores de tres letras. -*

3.1.2.3.2.1.1 UF: Formato de enlace ascendente. Este campo de formato de enlace ascendente (de 5 bits de longitud salvo que en el formato 24 será de 2 bits de longitud) se utilizará como descriptor de formato de enlace ascendente en todas las interrogaciones en **Modo S** y su codificación será la indicada en la **Figura 3-7**.-

3.1.2.3.2.1.2 DF: Formato de enlace descendente. Este campo de formato de enlace descendente (de 5 bits de longitud salvo que en el formato 24 será de 2 bits de

longitud) se utilizará como descriptor de formato de enlace descendente en todas las respuestas en **Modo S** y su codificación será la indicada en la **Figura 3-8.-**

- 3.1.2.3.2.1.3 AP: Dirección/paridad.** Este campo de **24 bits (33-56 u 89-112)** se utilizará en todos los formatos de enlace ascendente y en los formatos hasta ahora definidos de enlace descendente salvo en las respuestas de llamada general solamente, **DF = 11**. El campo contendrá la paridad superpuesta a la dirección de aeronave de conformidad con **3.1.2.3.3.2.-**
- 3.1.2.3.2.1.4 PI: Paridad/identificador de interrogador.** Este campo de enlace descendente de 24 bits **(33-56 u 89-112)** contendrá la paridad superpuesta al código de identidad de interrogador, de conformidad con **3.1.2.3.3.2** y se incluirá en todas las respuestas de llamada general en **Modo S**, **DF = 11** y en las señales espontáneas ampliadas, **DF = 17** o **DF = 18**. Si se trata de una respuesta a una llamada general en **Modos A/C/S** o una llamada general en **Modo S** solamente con campo **CL (3.1.2.5.2.1.3)** y campo **IC (3.1.2.5.2.1.2) = 0**, o consta de señales espontáneas de adquisición o ampliadas **(3.1.2.8.5, 3.1.2.8.6 ó 3.1.2.8.7)**, los códigos **II** y **SI** serán **0.-**
- 3.1.2.3.2.1.5 DP: Paridad de datos.** Este campo de enlace descendente de 24 bits (89-112) contendrá la paridad superpuesta a un campo “AA modificada” (“Modified AA”), que se establece realizando una adición de módulo 2 (p. ej., función “o-excluyente”) de los 8 bits más significativos de la dirección discreta y **BDS1, BDS2** donde **BDS1 (3.1.2.6.11.2.2)** y **BDS2 (3.1.2.6.11.2.3)** son proporcionados por el “**RR**” **(3.1.2.6.1.2)** y “**RRS**” **(3.1.2.6.1.4.1)** según se especifica en **3.1.2.6.11.2.2 y 3.1.2.6.11.2.3.**

Ejemplo:

Dirección discreta	=	AA AA AA Hex	= 1010 1010 1010 1010 1010 1010
BDS1, BDS2	=	5F 00 00 Hex	= 0101 1111 0000 0000 0000 0000
Dirección discreta	$\oplus$	BDS1, BDS2 Hex	= 1111 0101 1010 1010 1010 1010
“AA modificada”	=	F5 AA AA Hex	= 1111 0101 1010 1010 1010 1010

donde “ $\oplus$ ” prescribe la adición de módulo 2

El campo “**AA modificada**” resultante representa entonces la secuencia de 24 bits **(a1, a2...a24)** que se utilizará para generar el campo **DP** con arreglo al párrafo **3.1.2.3.3.2.**

El campo **DP** se utilizará en las respuestas **DF=20 y DF=21** si el transpondedor puede apoyar el campo **DP** y si el bit de control de superposición [**OVC - 3.1.2.6.1.4.1 i)**] se pone a uno (1) en la interrogación que solicita enlace descendente de registros **GICB**.

- 3.1.2.3.2.2 Espacio no asignado de codificación.** El espacio no asignado de codificación contendrá todos **CERO** según lo transmiten los interrogadores y transpondedores.

***Nota.** - Parte del espacio de codificación que en esta sección se considera como no asignado está reservado para otras aplicaciones, tales como **ACAS**, enlace de datos, etc.-*

- 3.1.2.3.2.3 Códigos cero y códigos no asignados.** Una asignación de código cero en todos los campos definidos denotará que en el campo no se exige ninguna acción. Además, los códigos no asignados de los campos denotarán que no es necesaria ninguna acción. -

***Nota.** - Las disposiciones de **3.1.2.3.2.2 y 3.1.2.3.2.3** garantizan que no haya ambigüedad si en el futuro se da una asignación al espacio de codificación que anteriormente estaba sin asignar. Es decir, el equipo en **Modo S** en el que no se ha puesto en práctica la nueva codificación indicará claramente que no se está*

transmitiendo ninguna información en el espacio de codificación recientemente asignado. -

3.1.2.3.2.4 Formatos reservados para uso militar. Los Estados asegurarán que los formatos en enlace ascendente se utilicen únicamente en interrogaciones direccionadas en forma selectiva y que las transmisiones de formatos en enlace ascendente o descendente no excedan los requisitos de potencia **RF**, régimen de interrogación, régimen de respuesta y régimen de señales espontáneas, del **Anexo 10**.-

3.1.2.3.4.1 Mediante investigación y validación, los Estados deberían asegurar que las aplicaciones militares no afecten indebidamente al actual entorno de operaciones de la aviación civil de **1 030/1 090 MHz**. -

3.1.2.3.2.5 Formatos de datos de respuesta con superposición de fase. En la **Figura 3-10** se muestra un resumen de la estructura del mensaje de datos con superposición de fase transmitido.

3.1.2.3.2.5.1 Datos de mensaje con superposición de fase. Los bits del mensaje de datos de fase (PD) estarán contenidos en los bits 1 a 204 del mensaje de datos de fase de 324 bits. Si la superposición de fase no está habilitada para la respuesta o las señales espontáneas ampliadas, el campo de datos del mensaje se llenará con ceros.

3.1.2.3.2.5.2 Campo de tipo de mensaje con superposición de fase. Los bits 1 a 8 de la superposición de fase del mensaje de datos de fase de 324 bits contendrán el tipo de mensaje que define el mensaje PO, como se muestra en la Tabla 3-12.

Nota. - El formato de datos del mensaje de estado y situación ADS-B, los mensajes de datos GICB en Modo S con superposición de fase y los mensajes de vigilancia de interrogación/respuesta con superposición de fase ADS-R, ADS-SLR y TIS-B se describen en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc 9871).

3.1.2.3.2.5.3 Datos de corrección de paridad con superposición de fase. Los bits 205 a 324 de superposición de fase del mensaje de datos de fase contendrán los datos de corrección de errores sin canal de retorno (FEC) de 120 bits codificados con arreglo a 3.1.2.3.2.5.3.1 o 3.1.2.3.2.5.3.2, según lo especificado por el valor de tipo de mensaje de la tabla 3-12.

3.1.2.3.2.5.3.1 Reed-Solomon. Cuando se transmitan mensajes con superposición de fase de tipo 1-6 (bloque de tipo de mensaje RS), la superposición de fase transmitida deberá usar utilizar un código Reed-Solomon RS (54, 34) con símbolos de 6 bits en el que se usen dos estados de fase adyacentes (dos bits de datos de impulso PPM adyacentes) como un solo símbolo de 6 bits (3 bits de fase por cada bit PPM). El código RS (54, 34) se acorta a partir de un código de 63 símbolos (2N-1). Todos los bits de los primeros nueve símbolos de 6 bits del código de 63 símbolos que utilizado para el código RS (54, 34) tendrán todos los bits puestos a cero. El Reed-Solomon utilizará un polinomio generador cuyo valor inicial sea 1 para calcular el valor de corrección de error de paridad. El Reed-Solomon utilizará un polinomio de campo de $x^6 + x + 1$.

Nota. - El Doc 9924 contiene ejemplos de codificación Reed-Solomon.

3.1.2.3.2.5.3.2 Código de verificación de la paridad de baja densidad (LDPC). Cuando se transmitan mensajes con superposición de fase de tipo 7-12 (bloque de tipo de mensaje LDPC), los datos de paridad con superposición de fase transmitidos se establecerán mediante un código LDPC cíclico (54, 34) con 6 bloques de datos binarios, como se muestra en la Tabla 3-13; cada bloque de 54 bits ingresa a la matriz de verificación de la paridad LDPC de forma independiente y después de la codificación de la paridad de cada bloque, el mensaje y los bits de paridad se vuelven a ensamblar. El codificador LDPC utilizará un polinomio de campo de $x^{20} + x^{18} + x^{11} + x^9 + x^2 + 1$.

Nota. - La matriz de verificación de la paridad se presenta en el Doc 9924.

3.1.2.3.3 PROTECCIÓN CONTRA ERRORES. -

3.1.2.3.3.1 Método. Se utilizará la codificación de verificación de paridad en las interrogaciones y respuestas en **Modo S** para proteger contra errores. -

3.1.2.3.3.1.1 Secuencia de verificación de paridad. Se originará una secuencia de 24 bits de verificación de paridad mediante la norma descrita en **3.1.2.3.3.1.2** y ésta se incorporará al campo formado por los últimos 24 bits de todas las transmisiones en **Modo S**. Los 24 bits de verificación de paridad se combinarán con la codificación de dirección o con la codificación del identificador de interrogador según se indica en **3.1.2.3.3.2**. La combinación resultante forma el campo **AP (dirección/paridad, 3.1.2.3.2.1.3)** o el campo **PI (paridad/identificador de interrogador, 3.1.2.3.2.1.4)**. -

3.1.2.3.3.1.2 Generación de la secuencia de verificación de paridad. La secuencia de 24 bits de paridad (**p1, p2 . . . , p24**) se originará mediante una secuencia de bits de información (**m1, m2 . . . , mk**) siendo k igual a 32 en las transmisiones cortas e igual a 88 en las transmisiones largas. El código se obtendrá mediante el siguiente polinomio:

$$G(x) = 1 + x^3 + x^{10} + x^{12} + x^{13} + x^{15} + x^{16} \\ + x^{17} + x^{18} + x^{19} + x^{20} + x^{21} + x^{22} + x^{23} + x^{24}$$

Al aplicar el álgebra binaria a este polinomio, se divide $x^{24} [M(x)]$ por $G(x)$ siendo $M(x)$ la siguiente secuencia de información:

$$mk + mk-1x + mk-2x^2 + \dots + m1x^{k-1}$$

y el resultado es un cociente cuyo resto **R(x)** es un polinomio de grado inferior a 24. La secuencia de bits formada por este resto representa la secuencia de verificación de paridad. El bit de paridad p_i , para i de 1 a 24, representa el coeficiente del término x^{24-i} en el polinomio **R(x)**.

Nota. - El resultado de multiplicar **M(x)** por x^{24} equivale a añadir al final de la secuencia 24 bits **CERO**.

3.1.2.3.3.2 Generación de los campos AP y PI. Para enlace ascendente se utilizará una secuencia de dirección/paridad distinta de la de enlace descendente. -

Nota. - La secuencia de enlace ascendente es adecuada para la decodificación del transpondedor. La secuencia de enlace descendente facilita la corrección de errores en la decodificación de enlace descendente. -

El código utilizado para generar el campo **AP** de enlace ascendente se obtendrá, como se indica más adelante, de la dirección de aeronave (**3.1.2.4.1.2.3.1.1**), de la dirección de llamada general (**3.1.2.4.1.2.3.1.2**) o de la dirección de radiodifusión (**3.1.2.4.1.2.3.1.3**). -

El código utilizado para generar el campo **AP** de enlace descendente se obtendrá directamente de la secuencia de 24 bits de dirección en **Modo S (a1, a2, . . . , a24)**, siendo a_i el bit i transmitido en el campo de dirección de aeronave (**AA**) de una respuesta de llamada general (**3.1.2.5.2.2.2**). -

El código utilizado para generar el campo **PI** de enlace descendente se obtendrá mediante la secuencia (**a1, a2, . . . , a24**) de 24 bits, en la que los primeros 17 bits son **CERO**, los tres bits siguientes son una réplica del campo de etiqueta de código (**CL**) (**3.1.2.5.2.1.3**) y los últimos cuatro bits son una réplica del campo de código de interrogador (**IC**) (**3.1.2.5.2.1.2**). -

Nota. - El código **PI** no se utiliza en las transmisiones de enlace ascendente. -

Se utilizará una secuencia modificada (**b1, b2 . . . , b24**) para generar el campo **AP** de enlace ascendente. El bit b_i es el coeficiente de x^{48-i} en el polinomio **G(x)A(x)**,

siendo:

$$A(x) = a_1x^{23} + a_2x^{22} + \dots + a_{24}y$$

G(x) en la forma definida en **3.1.2.3.3.1.2.**

En la dirección de aeronave, a_i será el bit i transmitido en el campo **AA** de una respuesta de llamada general. En las direcciones de llamada general y de radiodifusión, a_i será igual a 1 para todos los valores de i .

3.1.2.3.3.2.1 Orden de transmisión en enlace ascendente. La secuencia de los bits transmitidos en el campo **AP** de enlace ascendente es:

$$tk + 1, tk + 2 \dots tk + 24$$

numerándose los bits según el orden de transmisión, empezando por $k + 1$.

En las transmisiones de enlace ascendente:

$$tk + i = bi \oplus pi$$

y el signo " $\oplus$ " prescribe la adición de módulo 2: $i = 1$ es el primer bit transmitido en el campo **AP**.

3.1.2.3.3.2.2 Orden de transmisión en enlace descendente. La secuencia de los bits transmitidos en los campos **AP** y **PI** de enlace descendente es:

$$tk + 1, tk + 2 \dots tk + 24$$

numerándose los bits según el orden de transmisión, empezando por $k + 1$.

En las transmisiones de enlace descendente:

$$tk + i = ai \oplus pi$$

y el signo " $\oplus$ " prescribe la adición de módulo 2: $i = 1$ es el primer bit transmitido en el campo **AP** o **PI**.

3.1.2.4 PROTOCOLO GENERAL DE INTERROGACIÓN-RESPUESTA. -

3.1.2.4.1 Ciclo de transacción del transpondedor. El ciclo de transacción del transpondedor se iniciará cuando el transpondedor **SSR** en **Modo S** haya reconocido una interrogación. El transpondedor evaluará la interrogación y determinará si ha de ser aceptada. En caso de ser aceptada, procesará la interrogación recibida y, dado el caso, generará una respuesta. El ciclo de transacción terminará si:

- a) No se ha satisfecho una cualquiera de las condiciones necesarias de aceptación, o
- b) Ha sido aceptada una interrogación, pero el transpondedor:
 - 1) ha completado el procesamiento de la interrogación aceptada no siendo necesaria una respuesta, o
 - 2) ha completado la transmisión de una respuesta. -

No se iniciará un nuevo ciclo de transacción del transpondedor hasta que haya finalizado el ciclo precedente. -

3.1.2.4.1.1 Reconocimiento de la interrogación. Los transpondedores **SSR** en **Modo S** serán capaces de reconocer los siguientes tipos distintos de interrogaciones:

- a) Modos A y C;
- b) Intermodo; y
- c) Modo S.

Nota. - El proceso de reconocimiento depende del nivel de entrada de la señal y de una determinada gama dinámica (3.1.2.10.1). -

- 3.1.2.4.1.1.1** Reconocimiento de las interrogaciones en **Modo A** y **Modo C**. Se reconocerá una interrogación en **Modo A** o **Modo C** cuando se haya recibido un par de impulsos **P1 – P3** que satisfaga los requisitos de 3.1.1.4 y cuando el borde anterior de un impulso **P4** que tenga una amplitud superior a un nivel de 6 dB por debajo de la amplitud de **P3** no se reciba durante un intervalo comprendido entre 1,3 y 2,7 μ s después del borde anterior de **P3**.-

~~Si se reconocieran simultáneamente un par de supresión **P1 – P2** y una interrogación en **Modo A** o en **Modo C**, se suprimirá la función del transpondedor. Si el transpondedor está en función de supresión (3.1.2.4.2) una interrogación no será reconocida como **Modo A** o **Modo C**. Si se reconoce simultáneamente una interrogación en **Modo A** y en **Modo C** el transpondedor completará el ciclo de transacción como si sólo hubiera sido reconocida una interrogación en **Modo C**.~~

- 3.1.2.4.1.1.2** **Reconocimiento de la interrogación en intermodo.** Se reconocerá una interrogación en intermodo cuando se reciba un triplete **P1 – P3 – P4** que satisfaga los requisitos de 3.1.2.1.5.1. No se reconocerá una interrogación como de intermodo si:

- 3.1.2.4.1.1.2.1** Se reconocerá una interrogación en intermodo de llamada general en Modos A/C solamente cuando se cumplan los requisitos de 3.1.1.7.1 ~~reciba un triplete de **P1, P3** y **P4** que satisfaga los requisitos de 3.1.2.1.5.1~~ con un impulso **P4** de cualquier duración superior a 0,7 μ s que se produzca a $2 \pm 0,1 \mu$ s de **P3**.

- 3.1.2.4.1.1.2.2** Se reconocerá una interrogación de llamada general en Modo A/C solamente si la potencia recibida de **P4** es superior a **P3** menos 1 dB a cualquier nivel de señal de **P1** $\square$ **P3** de MTL+1 dB a -21 dBm.

- La amplitud recibida del impulso en la posición **P4** está más de 6 dB por debajo de la amplitud de **P3**; o
- El intervalo entre los impulsos **P3** y **P4** es superior a 2,37 μ s o inferior a 1,73 μ s; o
- La amplitud recibida de **P1** y **P3** está comprendida entre MTL y -45 dBm y la duración del impulso **P1** o del impulso **P3** es inferior a 0,3 μ s; o
- El transpondedor está en función de supresión (3.1.2.4.2); o
- el intervalo de impulsos entre **P1** y **P3** difiere de la separación nominal en 1,0 μ s o más; o
- la duración del impulso de **P4** es inferior a 0,3 μ s.

~~Si se reconocen simultáneamente un par de supresión **P1 – P2** y una interrogación en **Modo A** o **Modo C** o en intermodo, se suprimirá la función del transpondedor.~~

- 3.1.2.4.1.1.3** **Reconocimiento de la interrogación en Modo S.** Se reconocerá una interrogación en **Modo S** cuando se reciba un impulso **P6** con una inversión de fase sincrónica en el intervalo entre 1,20 y 1,30 μ s después del borde anterior de **P6**. No se reconocerá una interrogación en **Modo S** si la inversión de fase sincrónica no se recibe en el intervalo comprendido entre 1,05 y 1,45 μ s después del borde anterior de **P6**.-

- 3.1.2.4.1.2** **Aceptación de la interrogación.** El reconocimiento indicado en 3.1.2.4.1 será un prerequisite para la aceptación de cualquier interrogación. -

- 3.1.2.4.1.2.1** **Aceptación de interrogación en Modo A y Modo C.** Se aceptarán las interrogaciones en **Modo A** y **Modo C** una vez reconocidas (3.1.2.4.1.1). -

3.1.2.4.1.2.2 ACEPTACIÓN DE LA INTERROGACIÓN EN INTERMODO. -

3.1.2.4.1.2.2.1 Aceptación de la interrogación de llamada general en Modos A/C/S. Se aceptará una interrogación de llamada general en Modos A/C/S si se recibe el borde posterior de P4 en el intervalo comprendido entre 3,45 y 3,75 μ s después del borde anterior de P3 y cuando ninguna condición de bloqueo (3.1.2.6.9) impida la aceptación. La llamada general en Modos A/C/S no será aceptada si el borde posterior de P4 se recibe 3,3 μ s antes o 4,2 μ s después del borde anterior de P3 o si una condición de bloqueo (3.1.2.6.9) impide la aceptación.

Nota. - Las interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S ya no son utilizables. Si un transpondedor recibe una interrogación de llamada general en Modos A/C/S, la reconocerá como una interrogación de llamada general en Modos A/C solamente.

3.1.2.4.1.2.2.2 Aceptación de la interrogación de llamada general en Modos A/C solamente. Un transpondedor en **Modo S** no aceptará interrogaciones de llamada general en **Modos A/C** solamente. –

Nota. — Las condiciones técnicas según las cuales no se acepta una llamada general en Modos A/C solamente se indican en el párrafo precedente mediante el requisito de rechazar una interrogación en intermodo con un impulso P4 cuyo borde posterior siga al borde anterior de P3 con un intervalo menor de 3,3 μ s.

3.1.2.4.1.2.3 Aceptación de la interrogación en Modo S. Solamente se aceptará una interrogación en **Modo S** cuando:

- El transpondedor tenga la capacidad de procesar el formato de enlace ascendente (**UF**) de la interrogación (**3.1.2.3.2.1.1**);
- La dirección de la interrogación se adapte a una de las direcciones definidas en **3.1.2.4.1.2.3.1**, lo cual supone que se ha establecido la paridad en la forma definida en **3.1.2.3.3**;
- En el caso de una interrogación de llamada general, no tenga aplicación la condición de bloqueo de llamada general definida en **3.1.2.6.9**; y
- El transpondedor tenga la capacidad de procesar los datos en enlace ascendente de una interrogación de vigilancia aire- aire larga (**ACAS**) (**UF-16**) y de presentarlos en una interfaz de salida según lo prescrito en **3.1.2.10.5.2.2.1**.

Nota. - Podrá aceptarse una interrogación en **Modo S** si se satisfacen las condiciones especificadas en **3.1.2.4.1.2.3 a)** y **b)** y el transpondedor no tiene la capacidad necesaria para procesar los datos en enlace ascendente de una interrogación **Com-A** (**UF=20 y 21**) y presentarla además en una interfaz de salida según lo prescrito en **3.1.2.10.5.2.2.1**.

3.1.2.4.1.2.3.1 DIRECCIONES. LAS INTERROGACIONES EN MODO S CONSTARÁN DE:

- La dirección de aeronave; o
- La dirección de llamada general; o
- La dirección de radiodifusión.

3.1.2.4.1.2.3.1.1 Dirección de aeronave. Si la dirección de la aeronave es idéntica a la dirección extraída de una interrogación recibida de conformidad con el procedimiento de **3.1.2.3.3.2** y **3.1.2.3.3.2.1**, se considerará que la dirección extraída es correcta para fines de aceptación de la interrogación en **Modo S**.

3.1.2.4.1.2.3.1.2 Dirección de llamada general. Una interrogación de llamada general en **Modo S** solamente (formato de enlace ascendente **UF = 11**) contendrá una dirección,

designada como dirección de llamada general, que consta de 24 bits **UNO** consecutivos. Si se extrae la dirección de llamada general de una interrogación recibida en formato **UF = 11**, de conformidad con el procedimiento de **3.1.2.3.3.2** y **3.1.2.3.3.2.1**, se considerará que la dirección es correcta para fines de aceptación de la interrogación de llamada general en **Modo S** solamente.-

3.1.2.4.1.2.3.1.3 Dirección de radiodifusión. Para radiodifundir un mensaje a todos los transpondedores en **Modo S** en el haz del interrogador, se utilizará el formato 20 ó 21 de enlace ascendente de interrogación en **Modo S** y se sustituirá la dirección de la aeronave por una dirección de 24 bits **UNO** consecutivos. Si el código **UF** es 20 ó 21 y se extrae esta dirección de radiodifusión de una interrogación recibida de conformidad con el procedimiento de **3.1.2.3.3.2** y **3.1.2.3.3.2.1**, se considerará que la dirección es correcta para fines de aceptación de interrogación de radiodifusión en **Modo S**.-

Nota. - Los transpondedores asociados con los sistemas anticolidión de a bordo aceptarán también una radiodifusión con **UF = 16**.-

3.1.2.4.1.3 Respuestas del transpondedor. Los transpondedores en **Modo S** transmitirán los siguientes tipos de respuesta:

- a) Respuestas en Modo A y Modo C; y
- b) Respuestas en Modo S.-

~~**3.1.2.4.1.3.1 Respuestas en Modo A y Modo C.** Se transmitirá una respuesta en Modo A (Modo C) según se especifica en 3.1.1.6 cuando haya sido aceptada una interrogación en Modo A (Modo C).~~

~~**3.1.2.4.1.3.2 Respuestas en Modo S.** Las respuestas que no sean dadas a interrogaciones en Modo A o Modo C serán respuestas en Modo S.~~

3.1.2.4.1.3.2 Respuestas en Modo S. Se transmitirá una respuesta en Modo A (Modo C) según se especifica en 3.1.1.6 cuando haya sido aceptada una interrogación en Modo A (Modo C).

3.1.2.4.1.3.2.1 RESPUESTAS A INTERROGACIONES EN INTERMODO.

~~**Nota 1.** - Se transmitirá una respuesta en Modo S con el formato 11 de enlace descendente de conformidad con las disposiciones de 3.1.2.5.2.2 cuando haya sido aceptada una interrogación de llamada general en Modos A/C/S ha sido aceptada por un transpondedor certificado antes. El equipo certificado el 1 de enero de 2020 o después de esa fecha no responderá a las interrogaciones de llamada general en intermodo en Modos A/C/S.~~

Nota 2. — Puesto que los transpondedores en Modo S no aceptan interrogaciones de llamada general en **Modos A/C** solamente, no se genera en este caso ninguna respuesta.

3.1.2.4.1.3.2.2 Respuestas a interrogaciones en Modo S. El contenido de información de las respuestas en Modo S reflejará las condiciones vigentes en el transpondedor después de completarse todo el procesamiento de la interrogación que

obtiene tal respuesta. En la Tabla 3-5 se resume la correspondencia entre los formatos de enlace ascendente y los de enlace descendente.

Nota. - En respuesta a interrogaciones en **Modo S** pueden transmitirse cuatro categorías de respuestas en **Modo S**:

- a) Respuestas de llamada general en **Modo S (DF = 11)**;
- b) Respuestas de vigilancia y de comunicaciones de longitud normal (**DF = 4, 5, 20 y 21**)
- c) Respuestas de comunicaciones de longitud ampliada (**DF = 24**); y

d) Respuestas de vigilancia aire-aire (DF = 0 y 16). -

3.1.2.4.1.3.2.2.1 Respuestas a interrogaciones de llamada general SSR en Modo S solamente.

El formato de enlace descendente de la respuesta a una interrogación de llamada general en **Modo S** solamente (si se necesitara) será **DF = 11**. El contenido de la respuesta y las normas para determinar los requisitos de respuesta serán los definidos en **3.1.2.5**.-

Nota. - Cuando se haya aceptado una interrogación en **Modo S** con **UF = 11** pudiera, o no, transmitirse una respuesta en **Modo S**.

3.1.2.4.1.3.2.2.2 Respuestas a interrogaciones de vigilancia y de comunicaciones de longitud normal.

Se transmitirá una respuesta en Modo S cuando se haya aceptado una interrogación en **Modo S** con **UF = 4, 5, 20 ó 21** y una dirección de aeronave. El contenido de estas interrogaciones y respuestas será el definido en **3.1.2.6**.-

Nota. - Si se acepta una interrogación en **Modo S** con **UF = 20 ó 21** y una dirección de radiodifusión, no se transmitirá ninguna respuesta (**3.1.2.4.1.2.3.1.3**).

3.1.2.4.1.3.2.2.3 Respuestas a interrogaciones de comunicaciones de longitud ampliada.

Se transmitirá una serie de respuestas en **Modo S** cuyo número varíe de 0 a 16 cuando haya sido aceptada una interrogación en **Modo S** con **UF = 24**. El formato de enlace descendente de la respuesta (si la hubiera) será **DF = 24**. Los protocolos que definen el número y contenido de las respuestas serán los definidos en **3.1.2.7**.

3.1.2.4.1.3.2.2.4 Respuestas a interrogaciones de vigilancia aire-aire.

Se transmitirá una respuesta en **Modo S** cuando haya sido aceptada una interrogación en Modo S con **UF = 0** y una dirección de aeronave. El contenido de estas interrogaciones y respuestas será el definido en **3.1.2.8**.-

3.1.2.4.2 SUPRESIÓN. -

3.1.2.4.2.1 Efectos de la supresión.

Un transpondedor con capacidad en Modo S cuya función esté suprimida (**3.1.1.7.4**) no reconocerá las interrogaciones en **Modo A**, **Modo C** o intermodo, si durante el intervalo de supresión se recibe el impulso *P1* solamente o ambos impulsos *P1* y *P3* de la interrogación. La supresión no influirá en el reconocimiento, aceptación o respuestas a las interrogaciones en **Modo S**.-

3.1.2.4.2.2 Pares de supresión.

El par de supresión de dos impulsos en **Modos A/C**, definido en **3.1.1.7.4.1**, iniciará la supresión en los transpondedores en Modo S independientemente de la posición del par de impulsos dentro de un grupo de impulsos, a condición de que el transpondedor no haya sido ya suprimido ni esté en un ciclo de transacción. -

Nota. - Opcionalmente, el transpondedor puede iniciar la supresión a partir de un par de impulsos *P3 – P4* de una interrogación de llamada general en **Modos A/C** solamente según los criterios de reconocimiento de una interrogación en intermodo especificados en **3.1.2.4.1.1.2**. Si el par de *P3 – P4* de la interrogación de llamada general en **Modos A/C** solamente se procesa como supresión, el par de impulsos impide una respuesta e inicia la supresión. Del mismo modo, el preámbulo *P1 – P2* de una interrogación en Modo S inicia la supresión independientemente de la forma de onda que le siga. -

3.1.2.4.2.3 La supresión en presencia del impulso *S1* será según la definición de **3.1.1.7.4.3**.

3.1.2.4.3 DECLARACIÓN DE LA SITUACIÓN DE LA AERONAVE

Nota. - Ciertos campos de los mensajes de formato 4, 5, 11, 17, 20 y 21 de enlace descendente (DF) se basan en si el transpondedor determina que la aeronave está en tierra o en vuelo. Los transpondedores determinan y expresan si la aeronave está en tierra o en vuelo por diversos métodos. Los transpondedores de nivel 2 y superiores notifican una situación en vuelo/en tierra declarada a través del campo de capacidad (CA) (véase **3.1.2.5.2.2.1**). Todos los transpondedores

notifican un estado efectivo en vuelo/en tierra a través del campo de estado vertical (VS) (véase 3.1.2.8.2.1). El estado efectivo en vuelo/en tierra también se refleja en el campo de estado del vuelo (FS) (véase 3.1.2.6.5.1).

3.1.2.4.3.1 **Determinación de la situación en vuelo/en tierra declarada.** La situación en vuelo/en tierra declarada estará limitada a “en tierra”, “en vuelo” o “desconocida”.

3.1.2.4.3.1.1 Si se dispone de un medio automático para determinar la situación en tierra y este indica “en tierra”, la situación en vuelo/en tierra declarada será “en tierra”.

3.1.2.4.3.1.2 Si se dispone de un medio automático para determinar la situación en tierra y este no indica “en tierra”, la situación en vuelo/en tierra declarada será “en vuelo”.

3.1.2.4.3.1.3 Si no se dispone de un medio automático para determinar la situación en tierra, la situación en vuelo/en tierra declarada será “desconocida”.

Nota. - *La situación en vuelo/en tierra declarada puede establecerse mediante la entrada de datos en vuelo/en tierra (véase 3.1.2.10.5.1.3) a partir de un medio automático de determinación de la situación en tierra. Los medios automáticos de determinación de la situación en tierra pueden incluir, por ejemplo, un conmutador de peso en las ruedas, un conmutador de montante o una salida de algoritmo en vuelo/en tierra específica de la célula.*

3.1.2.4.3.2 Validación de la situación en vuelo/en tierra declarada. Las aeronaves que cuenten con un medio para determinar la situación en tierra, mediante el cual los transpondedores tienen acceso a por lo menos uno de los parámetros, velocidad respecto al suelo, radioaltitud o velocidad aerodinámica, efectuarán la siguiente verificación de validación:

3.1.2.4.3.2.1 Si se dispone de un medio automático para determinar la situación en tierra y este indica “en tierra”, se cambiará la situación en vuelo/en tierra declarada a “en vuelo” si:

La velocidad respecto al suelo > el umbral de velocidad O la velocidad aerodinámica > el umbral de velocidad O la radioaltitud > 50 ft

donde el umbral de velocidad es el menor valor entre 100 kt y la velocidad de rotación típica de la aeronave (si está disponible).

Nota 1.- *Si no se dispone de un medio automático para determinar la situación en tierra o la situación en vuelo/en tierra declarada es “en vuelo”, no se requiere verificación de validación.*

Nota 2.- *Las aeronaves modernas con conjuntos de aviónica integrados suelen tener algoritmos sofisticados para determinar la situación en vuelo/en tierra declarada sobre la base de múltiples sensores. Estos algoritmos están adaptados a la célula y diseñados para superar las fallas de sensores individuales. Estos algoritmos son un medio aceptable para determinar la situación en vuelo/en tierra declarada y no requieren la validación adicional de esta sección.*

3.1.2.4.3.3 Determinación del estado efectivo en vuelo/en tierra. El estado efectivo en vuelo/en tierra se limitará a “en vuelo” o “en tierra”.

3.1.2.4.3.3.1 Cuando la situación en vuelo/en tierra declarada sea “en vuelo” o “desconocida”, el estado efectivo en vuelo/en tierra será “en vuelo”.

3.1.2.4.3.3.2 Cuando la situación en vuelo/en tierra declarada sea “en tierra”, el estado efectivo en vuelo/en tierra será “en tierra”.

3.1.2.5 **TRANSACCIONES EN INTERMODOS Y DE LLAMADA GENERAL EN MODO S.-**

3.1.2.5.1 **TRANSACCIONES EN INTERMODOS. -**

Nota.- ~~Las transacciones en intermodos permiten la vigilancia de aeronaves en Modos A/C solamente y la adquisición de aeronaves en Modo S. La interrogación~~

~~de llamada general en Modos A/C/S permite que los transpondedores en Modos A/C solamente y en Modo S sean interrogados mediante las mismas transmisiones.~~ La interrogación de llamada general en **Modos A/C** solamente posibilita la obtención de respuestas emitidas solamente por transpondedores en **Modos A/C**. En condición de multisitio el interrogador debe transmitir su código de identificación en la interrogación de llamada general en **Modo S** solamente. Por ello se utiliza un par de interrogaciones de llamada general en **Modo S** solamente y en **Modos A/C** solamente. Las interrogaciones en intermodo se definen en **3.1.2.1.5.1** y los correspondientes protocolos de interrogación- respuesta en **3.1.2.4**.-

3.1.2.5.2 TRANSACCIONES DE LLAMADA GENERAL EN MODO S SOLAMENTE. -

Nota. - Mediante estas transacciones es posible que desde tierra se adquieran las aeronaves en **Modo S** mediante una interrogación dirigida a todas las aeronaves con equipo en **Modo S**. La respuesta se efectúa en el formato 11 de enlace descendente que devuelve la dirección de la aeronave. Los protocolos de interrogación-respuesta son los definidos en **3.1.2.4**.

3.1.2.5.2.1 INTERROGACIÓN DE LLAMADA GENERAL EN MODO S SOLAMENTE, FORMATO 11 DE ENLACE ASCENDENTE. -

1	6	10	14	17	33
UF	PR	IC	CL		AP
5	9	13	16	32	56

El formato de esta interrogación constará de los siguientes campos:

Campo	Referencia
UF formato de enlace ascendente	3.1.2.3.2.1.1
PR probabilidad de respuesta	3.1.2.5.2.1.1
IC código de interrogador	3.1.2.5.2.1.2
CL etiqueta de código en reserva — 16 bits	3.1.2.5.2.1.3
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.5.2.1.1 PR: Probabilidad de respuesta. Este campo de enlace ascendente de **bits (6-9)** contendrá las órdenes al transpondedor especificando la probabilidad de obtener una respuesta a dicha interrogación (**3.1.2.5.4**). Los códigos serán los siguientes:

0	significa probabilidad de respuesta 1
1	significa probabilidad de respuesta 1/2
2	significa probabilidad de respuesta 1/4
3	significa probabilidad de respuesta 1/8
4	significa probabilidad de respuesta 1/16
5, 6, 7	no asignados
8	significa que no se tiene en cuenta el bloqueo, probabilidad de respuesta 1
9	significa que no se tiene en cuenta el bloqueo, probabilidad de respuesta 1/2
10	significa que no se tiene en cuenta el bloqueo, probabilidad de respuesta 1/4
11	significa que no se tiene en cuenta el bloqueo, probabilidad de respuesta 1/8

12 significa que no se tiene en cuenta el bloqueo, probabilidad de respuesta 1/16

13, 14, 15 no asignados.

3.1.2.5.2.1.2 IC: Código de interrogador. Este campo de enlace ascendente de 4 bits (10-13) contiene el código del identificador de interrogador de 4 bits (3.1.2.5.2.1.2.3) o bien los 4 bits inferiores del código del identificador de vigilancia de 6 bits (3.1.2.5.2.1.2.4) dependiendo del valor del campo **CL** (3.1.2.5.2.1.3). -

3.1.2.5.2.1.2.1 En la medida de lo posible los interrogadores funcionarán utilizando un solo código de interrogador.-

3.1.2.5.2.1.2.2 Uso de varios códigos de interrogador por un interrogador. Un interrogador no intercalará interrogaciones de llamada general exclusivamente en **Modo S** utilizando distintos códigos de interrogador. -

Nota. - En el Manual sobre vigilancia aeronáutica (**Doc. 9924**) se explican los problemas de interferencia **RF**, magnitud del sector y repercusión en las transacciones de enlace de datos. -

3.1.2.5.2.1.2.3 II: Identificador de interrogador. Este valor de 4 bits definirá el código del identificador de interrogador (II). Se asignarán a los interrogadores códigos II en la gama de 0 a 15. El código II con valor 0 únicamente se utilizará para una adquisición suplementaria en conjunción con adquisición basada en anulación del bloqueo (3.1.2.5.2.1.4 y 3.1.2.5.2.1.5). Cuando se asignan múltiples de códigos II a un solo interrogador, se utilizará un código II para todos los fines de enlace de datos.-

Nota. - Ambos **códigos II** pueden realizar una actividad limitada de enlace de datos, incluyendo **Com-A** de un solo segmento, protocolos de radiodifusión en enlace ascendente y descendente y extracción **GICB**. -

3.1.2.5.2.1.2.4 SI: Identificador de vigilancia. Este valor de 6 bits definirá el código del identificador de vigilancia (SI). Estos códigos SI se asignarán a interrogadores en la gama de 1 a 63. No se utilizará un código SI de 0. Los códigos SI se utilizarán con protocolos de bloqueo multisitio (3.1.2.6.9.1). Los códigos SI no se utilizarán con los protocolos de comunicaciones multisitio (3.1.2.6.11.3.2, 3.1.2.7.4 ó 3.1.2.7.7). -

3.1.2.5.2.1.3 CL: Etiqueta de código. Este campo de enlace ascendente de 3 bits (14-16) definirá el contenido del campo IC. -

Codificación (en binario)

- 1 significa que el campo IC contiene el código II
- 2 significa que el campo IC contiene códigos SI del 1 al 15
- 10 significa que el campo IC contiene códigos SI del 16 al 31
- 11 significa que el campo IC contiene códigos SI del 32 al 47
- 100 significa que el campo IC contiene códigos SI del 48 al 63.

Los otros valores del campo **CL** no se utilizarán. -

3.1.2.5.2.1.3.1 Informe sobre la capacidad de código del identificador de vigilancia (SI). Los transpondedores que procesan los códigos SI (3.1.2.5.2.1.2.4) informarán de esta capacidad poniendo el bit 35 a 1 en el subcampo de capacidad de identificador de vigilancia (**SIC**) del campo **MB** del informe sobre capacidad de enlace de datos (3.1.2.6.10.2.2). -

3.1.2.5.2.1.4 OPERACIÓN BASADA EN LA ANULACIÓN DE BLOQUEO. -

Nota 1.- La anulación de bloqueo de llamada general en **Modo S** solamente establece una base para la adquisición de aeronaves en **Modo S** para interrogadores a los que no se ha asignado un código **IC** unívoco (**códigos II o SI**),

para operar completamente en **Modo S** (adquisición protegida asegurando que ningún otro interrogador en el mismo **IC** pueda bloquear un blanco en la misma zona de cobertura). -

Nota 2.- La anulación de bloqueo puede efectuarse utilizando cualquier código de interrogador. -

3.1.2.5.2.1.4.1 Régimen de interrogación máximo de llamada general en **Modo S** solamente. El régimen de interrogación máximo de llamada general en **Modo S** solamente hecha por un interrogador que utilice adquisición basada en la anulación de bloqueo dependerá de la probabilidad de respuesta, como sigue:

- a) Para una probabilidad de respuesta igual a 1,0:
3 interrogaciones por cada 3 dB de permanencia en el haz o 30 interrogaciones por segundo, tomándose el menor de ambos valores;
- b) Para una probabilidad de respuesta igual a 0,5:
5 interrogaciones por cada 3 dB de permanencia en el haz o 60 interrogaciones por segundo, tomándose el menor de ambos valores; y
- c) Para una probabilidad de respuesta menor o igual a 0,25:
10 interrogaciones por cada 3 dB de permanencia en el haz o 125 interrogaciones por segundo, tomándose el menor de ambos valores. -

Nota. - Estos límites se han definido para minimizar la contaminación RF generada por tal método, manteniendo al mismo tiempo un mínimo de respuestas a fin de permitir la adquisición de aeronaves dentro de un intervalo de permanencia en el haz. -

3.1.2.5.2.1.4.2 La adquisición pasiva sin utilizar interrogaciones de llamada general deberá utilizarse en lugar de anulación de bloqueo.

Nota. — En el Manual de vigilancia aeronáutica (Doc. 9924) se proporciona orientación sobre diferentes métodos de adquisición pasiva.

~~**3.1.2.5.2.1.4.3** Contenido de campo para una interrogación direccionada en forma selectiva utilizada por un interrogador sin un código de interrogador asignado. Un interrogador al que no se haya asignado un código de interrogador discreto unívoco y esté autorizado a transmitir, deberá utilizar el código II = 0 para las interrogaciones en forma selectiva. En este caso, las interrogaciones direccionadas en forma selectiva que se utilizan para la adquisición que usa anulación de bloqueo tendrán contenidos de campo de interrogación restringidos en la forma siguiente:~~

UF	=	4, 5, 20 o 21
PC	=	0
DI	=	7
IIS	=	0
LOS	=	0 salvo lo especificado en 3.1.2.5.2.1.5
TMS	=	0

~~**3.1.2.5.2.1.4.4** Un interrogador al que no se haya asignado un código de interrogador discreto unívoco y esté autorizado a transmitir utilizando el código II = 0 no tratará de extraer un mensaje Com-B iniciado a bordo anunciado por DR = 1 ó 3.~~

~~**Nota.** — Estas restricciones permiten transacciones de vigilancia y GICB y extracción de radiodifusión Com-B, pero impiden que la interrogación efectúe cualquier cambio al bloqueo multisitio de transpondedor o a los estados del protocolo de comunicaciones.~~

3.1.2.5.2.1.5 ADQUISICIÓN SUPLEMENTARIA UTILIZANDO $II=0$. -

Nota 1 La técnica de adquisición definida en 3.1.2.5.2.1.4 proporciona una adquisición rápida para la mayor parte de las aeronaves. Debido a la índole probabilística del procedimiento de la adquisición de aeronaves con probabilidad de respuesta reducida (3.1.2.5.2.1.4.1), podrían requerirse varias interrogaciones para adquirir la última aeronave de un conjunto considerable de aeronaves en la misma permanencia del haz y próximas al mismo radio de acción (denominado zona de mutilación local). La performance de adquisición se mejora considerablemente para la adquisición de estas aeronaves utilizando un bloqueo limitado selectivo empleando $II=0$, procedimiento denominado “adquisición suplementaria” en este documento.

Nota 2.- La adquisición suplementaria consiste en el bloqueo de la aeronave adquirida a $II=0$ seguida de la adquisición por medio de interrogación de llamada general en Modo S únicamente sin anulación de bloqueo con $II=0$. Sólo responderá la aeronave todavía no adquirida y todavía no bloqueada, facilitándose así la adquisición. El Doc. 9924 contiene textos de orientación adicionales.

Nota 3.- La adquisición suplementaria utilizada para aumentar el funcionamiento sobre la base de la anulación del bloqueo (3.1.2.5.2.1.4) puede efectuarse utilizando cualquier IC asignado. Si no se ha asignado ningún IC, la adquisición suplementaria emplea $II=0$ (3.1.2.5.2.1.5.2.3).

3.1.2.5.2.1.5.1 BLOQUEO DENTRO DE UNA PERMANENCIA EN EL HAZ. -

3.1.2.5.2.1.5.1.1. Cuando se utiliza el bloqueo de $II=0$ para complementar la el método de adquisición que se describe en 3.1.2.5.2.1.4, a todas las aeronaves dentro de la permanencia en el haz de las aeronaves que se están adquiriendo se las telecomandará a bloqueo de $II=0$, no solamente a las que se encuentran en la zona de mutilación de mensaje.-

Nota.- El bloqueo de todas las aeronaves dentro de la permanencia en el haz reducirá la cantidad de respuestas de llamada general no sincronizadas generadas hacia las interrogaciones de llamada general $II=0$.-

3.1.2.5.2.1.5.2 DURACIÓN DEL BLOQUEO. -

3.1.2.5.2.1.5.2.1 Los interrogadores que efectúen una adquisición suplementaria utilizando $II=0$ deberán realizar la adquisición transmitiendo una instrucción de bloqueo durante no más de dos exploraciones consecutivas a cada una de las aeronaves ya adquiridas dentro de la permanencia en el haz que contenga la zona de mutilación de mensajes y no deberán repetirla antes de que hayan transcurrido 48 segundos.-

Nota. Al reducir al mínimo el tiempo de bloqueo se disminuye la probabilidad de que exista conflicto con las actividades de adquisición de un interrogador adyacente que esté utilizando el mismo IC $II=0$ para una adquisición suplementaria. -

3.1.2.5.2.1.5.2.2 Las interrogaciones de llamada general en Modo S solamente con $II=0$ para fines de adquisición suplementaria deberán tener lugar en la zona de mutilación durante no más de dos exploraciones consecutivas o 18 segundos como máximo. -

3.1.2.5.2.1.5.2.3 Interrogador sin código de interrogador (IC) asignado. Un interrogador autorizado a transmitir al que no se le haya asignado un IC y no pueda garantizar que su región de bloqueo no se superpondrá con la región de bloqueo de otro interrogador que utilice el mismo IC, empleará el código $II=0$ para la adquisición

suplementaria.

3.1.2.5.2.2 RESPUESTA DE LLAMADA GENERAL, FORMATO DE ENLACE DESCENDENTE 11.-

1	6	9	33
DF	CA	AA	PI
5	8	32	56

La respuesta a interrogaciones de llamada general en Modo S solamente ~~o de llamada en Modos A/C/S~~ será la respuesta de llamada general en **Modo S** en el formato 11 de enlace descendente. El formato de esta respuesta constará de los siguientes campos:

Nota. - Los transpondedores certificados antes del 1 de enero de 2020 pueden transmitir respuestas de llamada general en Modo S ante una interrogación de llamada general en Modo A/C/S (véase 2.1.5.4.4).

Campo	Referencia
DF formato de enlace descendente	3.1.2.3.2.1.2
CA capacidad	3.1.2.5.2.2.1
AA dirección anunciada	3.1.2.5.2.2.2
PI paridad/identificador de interrogador	3.1.2.3.2.1.4

3.1.2.5.2.2.1 CA: Capacidad. Este campo de enlace descendente de 3 bits (6-8) proporcionará información sobre el nivel del transpondedor, la información adicional que figura más abajo, y se usará en los formatos **DF = 11** y **DF = 17**.-

Codificación

0	significa transpondedor de Nivel 1 (solamente vigilancia), e indica imposibilidad de establecer CA código 7, "en vuelo" o "en tierra"
1	reservado
2	reservado
3	reservado
4	significa transpondedor de Nivel 2 o superior y posibilidad de establecer CA código 7 y que la aeronave está en tierra situación "en vuelo/en tierra" declarada "en tierra" (véase 3.1.2.8.6.7)
5	significa transpondedor de Nivel 2 o superior y posibilidad de establecer CA código 7 y que la aeronave está en tierra situación "en vuelo/en tierra" declarada "en vuelo" (véase 3.1.2.8.6.7)
6	significa transpondedor de Nivel 2 o superior y posibilidad de establecer CA código 7 y que la aeronave está en tierra , situación "en vuelo/en tierra" declarada "desconocida" (véase 3.1.2.8.6.7)
7	significa que el campo DR no es igual a 0 o que el campo FS es igual a 2, 3, 4 ó 5, y se indica si la aeronave está en vuelo o en tierra.

Nota. - Véase en 2.1.5.2.3 la situación de los transpondedores de **Nivel 1**.

~~Cuando no se cumplen las condiciones para CA código 7, las aeronaves con los transpondedores de Nivel 2 o superior:~~

- a) ~~que no tienen medios automáticos para establecer la condición en tierra utilizarán CA código 6; y~~

- b) ~~con determinación automática en tierra utilizarán CA código 4 cuando estén en tierra y 5 cuando estén en vuelo.~~

Podrán obtenerse informes sobre capacidad de enlace de datos (3.1.2.6.10.2.2) de aquellos equipos de aeronaves que establezcan CA códigos 4, 5, 6 o 7. Podrán obtenerse informes sobre capacidad de enlace de datos **(3.1.2.6.10.2.2)** de aquellos equipos de aeronaves que establezcan **CA códigos 4, 5, 6 ó 7.-**

Nota. - Los códigos **CA 1 a 3** se reservan para mantener la retro compatibilidad.-

3.1.2.5.2.2 AA: Dirección anunciada. Este campo de enlace descendente de 24 bits **(9-32)** contendrá la dirección de aeronave que sirve para identificar sin ambigüedades a la aeronave. -

3.1.2.5.3 Protocolo de bloqueo. El interrogador utilizará el protocolo de bloqueo de llamada general definido en **3.1.2.6.9** con respecto a una aeronave, tan pronto como haya adquirido su dirección, siempre que;

- el interrogador utilice un código **IC** diferente de cero; y que
- la aeronave esté ubicada en una zona donde el interrogador esté autorizado a usar bloqueo. -

Nota 1.- Después de la adquisición, se interroga al respondedor mediante interrogaciones dirigidas por separado según se prescribe en **3.1.2.6 y 3.1.2.7 y 3.1.2.8** y se utiliza el protocolo de bloqueo de llamada general para impedir las respuestas a nuevas interrogaciones de llamada general.-

Nota 2.- Las entidades regionales encargadas de atribución **IC** podrán definir reglas para limitar el uso de la interrogación selectiva y del protocolo de bloqueo (p. ej., no usar bloqueo en zona limitada definida, usar bloqueo intermitente en zonas definidas y no bloquear aeronaves que aún no tengan equipo con capacidad de código SI). -

3.1.2.5.4 Protocolo estocástico de llamada general. El transpondedor seguirá un proceso aleatorio después de aceptar una llamada general en **Modo S** solamente poniendo el código **PR** con valores de 1 a 4 o de 9 a 12. La decisión de responder se efectuará de conformidad con la probabilidad especificada en la interrogación. El transpondedor no responderá si se recibe un código **PR** igual a **5, 6, 7, 13, 14 ó 15 (3.1.2.5.2.1.1).** -

Nota. - La existencia aleatoria de respuestas hace posible que el interrogador adquiera aeronaves con poca separación entre ellas y cuyas respuestas serían en caso contrario causa de distorsiones sincrónicas mutuas. -

3.1.2.6 TRANSACCIONES DE VIGILANCIA DIRIGIDA Y DE COMUNICACIONES DE LONGITUD NORMAL.

Nota 1.- Las interrogaciones descritas en esta sección se dirigen a aeronaves determinadas. Hay dos tipos básicos de interrogación y respuesta, larga y corta. Las interrogaciones y respuestas cortas son **UF 4 y 5 y DF 4 y 5**, mientras que las interrogaciones y respuestas largas son **UF 20 y 21 y DF 20 y 21.**

Nota 2.- Los protocolos de comunicaciones están indicados en **3.1.2.6.11.** Mediante estos protocolos se describe el control de intercambio de datos.

3.1.2.6.1 VIGILANCIA, PETICIÓN DE ALTITUD, FORMATO 4 DE ENLACE ASCENDENTE.-

1	6	9	14	17	33
UF	PC	RR	DI	SD	AP
5	8	13	16	32	56

El formato de esta interrogación constará de los siguientes campos:

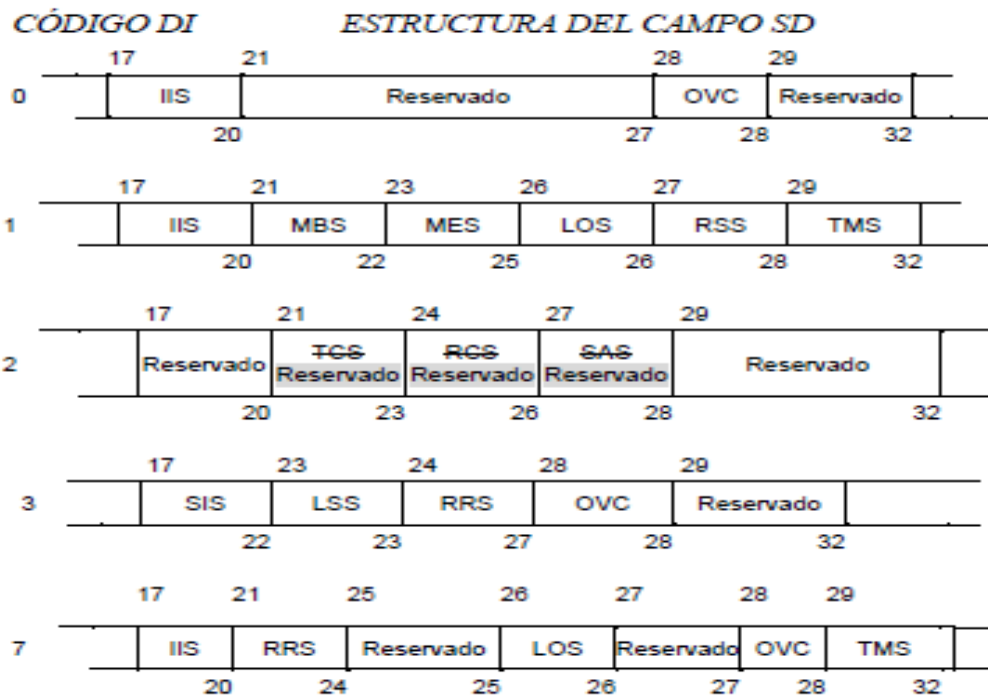
Campo	Referencia
UF formato de enlace ascendente	3.1.2.3.2.1.1
PC protocolo	3.1.2.6.1.1
RR petición de respuesta	3.1.2.6.1.2
DI identificación de designador	3.1.2.6.1.3
SD designador especial	3.1.2.6.1.4
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3
3.1.2.6.1.1	PC: Protocolo. Este campo de enlace ascendente de 3 bits (6-8) contendrá las órdenes de funcionamiento al transpondedor. El campo PC se ignorará para el procesamiento de interrogaciones de vigilancia o de Com-A que contienen DI = 3 (3.1.2.6.1.4.1) . -
Codificación	
0	significa ausencia de actividad
1	significa bloqueo de llamada general no selectiva (3.1.2.6.9.2)
2	no asignado
3	no asignado
4	Significa cierre de Com-B (3.1.2.6.11.3.2.3)
5	significa cierre de ELM en enlace ascendente (3.1.2.7.4.2.8)
6	significa cierre de ELM en enlace descendente (3.1.2.7.7.3)
7	no asignado
3.1.2.6.1.2	RR: Petición de respuesta. Este campo de enlace ascendente de 5 bits (9-13) dará la orden sobre longitud y contenido de una respuesta pedida. -
Los cuatro últimos bits del código RR de 5 bits, después de transformados en su equivalente decimal, designarán los códigos BDS1 (3.1.2.6.11.2 ó 3.1.2.6.11.3) del mensaje Com-B pedido si el bit más significativo (MSB) del código RR es 1 (RR es igual o superior a 16) .-	
Codificación	
RR	= 0-15 se utilizará para pedir una respuesta en formato de vigilancia (DF = 4 ó 5);
RR	= 16-31 se utilizará para pedir una respuesta en formato Com-B (DF= 20 ó 21);
RR	= 16 se utilizará para pedir la transmisión de una Com-B iniciada a bordo de conformidad con 3.1.2.6.11.3;
RR	= 17 se utilizará para pedir un informe sobre capacidad de enlace de datos de conformidad con 3.1.2.6.10.2.2;
RR	= 18 se utilizará para pedir la identificación de la aeronave de conformidad con 3.1.2.9;
19-31	= no están asignados en 3.1.-
<i>Nota. - Se reservan los códigos 19-31 para aplicaciones tales como comunicaciones de enlace de datos, sistemas anticollisión de a bordo (ACAS), etc.</i>	
3.1.2.6.1.3	DI: Identificación de designador. Este campo de enlace ascendente de 3 bits (14-16) identificará la estructura del campo SD (3.1.2.6.1.4) . -

Codificación

0	significa SD no asignado salvo para IIS
1	significa que SD contiene información multisitio y de control de comunicaciones
2	significa que SD contiene datos de control de señales espontáneas ampliadas
3	significa que SD contiene información de bloqueo multisitio SI, radiodifusión y control GICB
4-6	significa SD no asignado
7	significa que SD contiene una petición de lectura ampliada de datos e información multisitio y de control de comunicaciones.

3.1.2.6.1.4 SD: Designador especial. Este campo de enlace ascendente de 16 bits (17-32) contiene los códigos de control que dependen de la codificación en el campo DI.-

Nota. - Se proporciona el campo de designador especial (**SD**) para la transferencia de información multisitio, de bloqueo y de control de comunicaciones de la estación terrestre al transpondedor. –



3.1.2.6.1.4.1 Subcampos de SD. El campo **SD** contendrá la siguiente información:

a) Si DI = 0, 1 ó 7:

IIS, este subcampo del identificador de interrogador de bits (17-20) contendrá el código asignado para la identificación del interrogador (3.1.2.5.2.1.2.3).

Nota. - El IIS debería ser equivalente al código II utilizado por el interrogador en la interrogación de llamada general en Modo S solamente (3.1.2.5.2.1). Los

interrogadores que no usen esas interrogaciones, un protocolo de bloqueo de llamada general o protocolo de enlace de datos multisitio pueden emplear cualquier IC en los campos IIS de sus interrogaciones selectivas sin necesidad de coordinación con los sistemas adyacentes. El uso de valores coordinados diferencia las interrogaciones transmitidas por los distintos sistemas que operan en la misma zona y facilita la comprensión de su respectiva contribución al entorno de 1 090 MHz.

b) Si DI = 0:

Los bits 21-32 no están asignados. -

c) Si DI = 1:

MBS, el subcampo **Com-B** multisitio de 2 bits **(21-22)** constará de los siguientes códigos:

0 significa ausencia de actividad Com-B.-

1 significa petición de reserva Com-B iniciada a bordo (3.1.2.6.11.3.1). -

2 significa cierre de Com-B (3.1.2.6.11.3.2.3). -

3 no asignado. -

MES, el subcampo **ELM** multisitio de 3 bits **(23-25)** contendrá las órdenes de reserva y de cierre **ELM** en la forma siguiente:

0 significa ausencia de actividad ELM. -

1 significa petición de reserva ELM en enlace ascendente (3.1.2.7.4.1). -

2 significa cierre ELM en enlace ascendente (3.1.2.7.4.2.8)

3 significa petición de reserva ELM en enlace descendente (3.1.2.7.7.1.1). -

4 significa cierre ELM en enlace descendente (3.1.2.7.7.3). -

5 significa petición de reserva ELM en enlace ascendente y cierre ELM en enlace descendente. -

6 significa cierre ELM en enlace ascendente y petición de reserva ELM en enlace descendente. -

7 significa cierres ELM en enlace ascendente y ELM en enlace descendente.-

RSS, el subcampo de estado de reserva de 2 bits **(27, 28)**, pedirá al transpondedor que informe acerca de su estado de reserva en el campo UM. Han sido asignados los siguientes códigos:

0 significa ausencia de petición. -

1 significa un informe sobre estado de reserva Com-B en UM. -

2 significa un informe sobre estado de reserva ELM de enlace ascendente en UM. -

3 significa un informe sobre estado de reserva ELM de enlace descendente en UM. -

d) Si DI = 1 ó 7:

LOS, el subcampo de bloqueo de 1 bit (26), si está puesto a 1, significará una orden de bloqueo multisitio procedente del interrogador indicado en IIS. LOS puesto a 0, se utilizará para indicar que no hay ninguna orden de cambio en el estado de bloqueo. -

TMS, el subcampo de mensaje táctico de 4 bits (29-32) contendrá información sobre control de comunicaciones utilizada en el equipo de aviónica de enlace

de datos. -

e) **Si DI = 7:**

RSS, este subcampo de SD de petición de respuesta de 4 bits (21-24) contendrá el código BDS2 de una respuesta Com-B pedida. -

Los bits 25, 27 y 28 no están asignados. -

f) **Si DI = 2:**

SD no está asignado. El campo SD cuando se utilizaba DI = 2 para controlar el tipo de formato y régimen de las señales espontáneas notificados por el transpondedor a través de las órdenes obsoletas subcampo de control de tipo (TCS), subcampo de control de régimen (RCS) y subcampo de antena de señales espontáneas (SAS).

~~TCS, este subcampo de SD de control de tipo de 3 bits (21-23) controlará los tipos de formato de a bordo y de superficie de las señales espontáneas ampliadas notificados por el transpondedor y su respuesta a las interrogaciones de llamada general en Modos A/C, Modos A/C/S y Modo S solamente. Se han asignado los siguientes códigos:~~

- ~~0 — significa que no hay orden de tipos de formato de superficie o inhibición de respuestas~~
- ~~1 — significa tipos de formato de superficie para los próximos 15 segundos (véase 3.1.2.6.1.4.2)~~
- ~~2 — significa tipos de formato de superficie para los próximos 60 segundos (véase 3.1.2.6.1.4.3)~~
- ~~3 — significa cancele las órdenes de tipos de formato de superficie y de inhibición de respuestas~~
- ~~4-7 — reservados.~~

~~El transpondedor será capaz de aceptar una nueva orden, aunque una orden previa aún no se haya temporizado.~~

~~RCS, este subcampo de SD de control del régimen de 3 bits (24-26) controlará el régimen de las señales espontáneas del transpondedor cuando esté notificando los tipos de formatos de superficie de señales espontáneas ampliadas.~~

~~Este subcampo no tendrá efecto alguno en el régimen de las señales espontáneas del transpondedor cuando esté notificando los tipos de formato en vuelo de señales espontáneas ampliadas. Se han asignado los siguientes códigos:~~

- ~~0 — significa que no hay orden de regímenes de señales espontáneas ampliadas en la superficie~~
- ~~1 — significa notifique a altos regímenes de señales espontáneas ampliadas en la superficie durante 60 segundos~~
- ~~2 — significa notifique a bajos regímenes de señales espontáneas ampliadas en la posición de superficie durante~~
- ~~60 — segundos~~
- ~~3-7 — reservados.~~

Nota 1. — *La definición de los regímenes alto y bajo de señales espontáneas ampliadas figura en 3.1.2.8.6.4 y se aplica a los mensajes de posición en la superficie, identificación y categoría de aeronave y mensajes de situación*

~~operacional.~~

~~**Nota 2.** — Como figura en 3.1.2.8.5.2 d), las señales espontáneas de adquisición se transmiten cuando las señales espontáneas ampliadas de tipo de formato de superficie no se están transmitiendo.~~

~~SAS, este subcampo de SD de antena de superficie de 2 bits (27-28) controlará la selección de la antena para diversidad del transpondedor que se utiliza: 1) para las señales espontáneas ampliadas cuando el transpondedor notifica los tipos formatos de superficie, y 2) las señales espontáneas de adquisición cuando el transpondedor notifica la situación en tierra. Este subcampo no tendrá efecto alguno en la selección de antenas para diversidad del transpondedor cuando notifique la situación en vuelo. Se han asignado los siguientes códigos:~~

- ~~0 — significa no hay orden de antena~~
- ~~1 — significa alterne las antenas superior e inferior durante 120 segundos~~
- ~~2 — significa utilice la antena inferior durante 120 segundos~~
- ~~3 — significa vuelva al código por defecto.~~

Nota. — La antena superior es la condición por defecto (3.1.2.8.6.5).

- g) **Si DI = 3:**
SIS, el subcampo de **SD** del identificador de vigilancia de 6 bits **(17-22)** contendrá el código del identificador de vigilancia del interrogador ~~asignado (3.1.2.5.2.1.2.4).~~

Nota. — El SIS debería ser equivalente al código SI utilizado por el interrogador en la interrogación de llamada general en Modo S solamente (3.1.2.5.2.1). Los interrogadores que no utilicen interrogaciones de llamada general en Modo S solamente, protocolo de bloqueo de llamada general o protocolo de enlace de datos multisitio pueden utilizar cualquier IC en los campos SIS de sus interrogaciones selectivas sin necesidad de coordinación con los sistemas adyacentes. El uso de valores coordinados diferencia las interrogaciones transmitidas por los distintos sistemas que operan en la misma zona y facilita la comprensión de su contribución respectiva al entorno de 1 090 MHz.

LSS, el subcampo de vigilancia de bloqueo de 1 bit (23), si está puesto a 1, significará una orden de bloqueo multisitio procedente del interrogador indicado en **SIS**. Si está puesto a 0, **LSS** significará que no hay ninguna orden de cambio en el estado de bloqueo. -

RRS, este subcampo de **SD** de petición de respuesta, de 4 bits **(24-27)** contendrá el código **BDS2** de registro **GICB** pedido. -

Los bits 28 a 32 no están asignados. -

- h) Si DI=4, 5 ó 6, entonces el campo SD no tiene significado y no afectará a otros protocolos de ciclo de transacción.

Estos códigos DI permanecen reservados hasta la futura asignación del campo SD.

- i) Si DI = 0, 3, ó 7:

Además de los requisitos indicados anteriormente, el "SD" contendrá lo siguiente:

"OVC": El subcampo "control de superposición" de 1 bit (bit 28) en "SD" se

usa por el interrogador para ordenar que la paridad de datos ("DP" 3.1.2.3.2.1.5) se superponga a la respuesta resultante a la interrogación con arreglo al párrafo 3.1.2.6.11.2.5.

3.1.2.6.1.4.2 ~~Subcampo TCS igual a uno (1) en el campo SD para señales espontáneas ampliadas. Cuando el subcampo TCS del campo SD se pone a uno (1), significará lo siguiente:~~

- ~~a) radiodifusión de los formatos de superficie de señales espontáneas ampliadas, incluyendo el mensaje de posición de superficie (3.1.2.8.6.4.3), el mensaje de identificación y categoría (3.1.2.8.6.4.4), el mensaje de situación operacional de la aeronave (3.1.2.8.6.4.6) y el mensaje de situación de la aeronave (3.1.2.8.6.4.6) para los siguientes 15 segundos a los regímenes apropiados en la antena superior para los sistemas de aeronave que tengan capacidad de diversidad de antenas, excepto si SAS lo especifica de otra forma [3.1.2.6.1.4.1.f]);~~
- ~~b) inhibición de las respuestas a interrogaciones de llamada general en Modos A/C, Modos A/C/S y Modo S solamente durante los siguientes 15 segundos;~~
- ~~c) radiodifusión de señales espontáneas de adquisición según 3.1.2.8.5 utilizando las antenas según se especifica en 3.1.2.8.5.3 a);~~
- ~~d) no afecta el estado en vuelo/en tierra notificado por los campos CA, FS y VS;~~
- ~~e) interrupción de radiodifusión de los formatos de mensajes en vuelo con señales espontáneas ampliadas; y~~
- ~~f) radiodifusión de los formatos de superficie con señales espontáneas ampliadas a los regímenes acordes al subcampo TRS, a menos que se ordene transmitir a los regímenes establecidos por el subcampo RCS.~~

3.1.2.6.1.4.3 ~~Subcampo TCS igual a dos (2) en el campo SD para señales espontáneas ampliadas. Cuando el subcampo TCS del campo SD se pone a dos (2), significará lo siguiente:~~

- ~~a) radiodifusión de los formatos de superficie de señales espontáneas ampliadas, incluyendo el mensaje de posición de superficie (3.1.2.8.6.4.3), el mensaje de identificación y categoría (3.1.2.8.6.4.4), el mensaje de situación operacional de la aeronave (3.1.2.8.6.4.6) y el mensaje de situación de la aeronave (3.1.2.8.6.4.6) para los siguientes 60 segundos a los regímenes apropiados en la antena superior para los sistemas de aeronave que tengan capacidad de diversidad de antenas, excepto si SAS lo especifica de otra forma [3.1.2.6.1.4.1.f]);~~
- ~~b) inhibición de las respuestas a interrogaciones de llamada general en Modos A/C, Modos A/C/S y Modo S solamente durante los siguientes 60 segundos;~~
- ~~c) radiodifusión de señales espontáneas de adquisición según 3.1.2.8.5 utilizando las antenas según se especifica en 3.1.2.8.5.3 a);~~
- ~~d) no afecta el estado en vuelo/en tierra notificado por los campos CA, FS y VS;~~
- ~~e) interrupción de radiodifusión de los formatos de mensajes en vuelo con señales espontáneas ampliadas; y~~
- ~~f) radiodifusión de los formatos de superficie con señales espontáneas ampliadas a los regímenes acordes al subcampo TRS, a menos que se ordene transmitir a los regímenes establecidos por el subcampo RCS.~~

3.1.2.6.1.5 Procesamiento de los campos **PC** y **SD**. Si **DI = 1**, se completará el procesamiento del campo **PC** antes de iniciarse el correspondiente al campo **SD**. -

3.1.2.6.2 **PETICIÓN DE ALTITUD COM-A, FORMATO 20 DE ENLACE ASCENDENTE. -**

1	6	9	14	17	33	89
UF	PC	RR	DI	SD	MA	AP
5	8	13	16	32	88	112

El formato de esta interrogación constará de los siguientes campos:

Campo	Referencia
UF formato de enlace ascendente	3.1.2.3.2.1.1
PC protocol	3.1.2.6.1.1
RR petición de respuesta	3.1.2.6.1.2
DI identificación de designador	3.1.2.6.1.3
SD designador especial	3.1.2.6.1.4
MA mensaje, Com-A	3.1.2.6.2.1
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.2.1 MA: Mensaje, Com-A. Este campo de 56 bits **(33-88)** contendrá un mensaje de enlace de datos para la aeronave. -

3.1.2.6.3 PETICIÓN DE IDENTIDAD PARA VIGILANCIA, FORMATO 5 DE ENLACE ASCENDENTE.

1	6	9	14	17	33
UF	PC	RR	DI	SD	AP
5	8	13	16	32	56

El formato de esta interrogación constará de los siguientes campos:

Campo	Referencia
UF formato de enlace ascendente	3.1.2.3.2.1. 1
PC protocol	3.1.2.6.1.1
RR petición de respuesta	3.1.2.6.1.2
DI identificación de designador	3.1.2.6.1.3
SD designador especial	3.1.2.6.1.4
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.4 PETICIÓN DE IDENTIDAD COM-A, FORMATO 21 DE ENLACE ASCENDENTE. -

1	6	9	14	17	33	89
UF	PC	RR	DI	SD	MA	AP
5	8	13	16	32	88	112

El formato de esta interrogación constará de los siguientes campos:

Campo	Referencia
UF formato de enlace ascendente	3.1.2.3.2.1.1
PC protocolo	3.1.2.6.1.1
RR petición de respuesta	3.1.2.6.1.2
DI identificación de designador	3.1.2.6.1.3
SD designador especial	3.1.2.6.1.4
MA mensaje, Com-A	3.1.2.6.2.1
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.5 RESPUESTA SOBRE ALTITUD PARA VIGILANCIA, FORMATO 4 DE ENLACE DESCENDENTE. -

1	6	9	14	20	33
DF	FS	DR	UM	AC	AP
5	8	13	19	32	56

Esta respuesta será generada al recibirse una interrogación **UF 4 ó 20** siendo el valor del campo **RR** inferior a 16. El formato de esta respuesta constará de los siguientes campos:

Campo	Referencia
DF formato de enlace descendente	3.1.2.3.2.1. 2
FS estado del vuelo	3.1.2.6.5.1
DR petición de enlace descendente	3.1.2.6.5.2
UM mensaje de utilidad	3.1.2.6.5.3
AC código de altitud	3.1.2.6.5.4
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.5.1 **FS: Estado del vuelo.** Este campo de enlace descendente de 3 bits **(6-8)** contendrá la siguiente información:

Codificación

- 0 significa que no hay alerta ni SPI, **el estado vertical (VS) indica aeronave "en vuelo"**
- 1 significa que no hay alerta ni SPI, **VS indica aeronave "en tierra"**
- 2 significa alerta, ausencia de SPI, **VS indica aeronave "en vuelo"**
- 3 significa alerta, ausencia de SPI, **VS indica aeronave "en tierra"**
- 4 significa alerta y SPI, **VS indica aeronave "en vuelo" o "en tierra"**
- 5 significa que no hay alerta pero sí SPI, **VS indica aeronave "en vuelo" o "en tierra"**
- 6 reservado
- 7 no asignado

Nota. - Las condiciones que provocan una alerta figuran en 3.1.2.6.10.1.1.-

- 3.1.2.6.5.2 DR:** Petición de enlace descendente. Este campo de enlace descendente de 5 bits **(9-13)** contendrá peticiones de información en enlace descendente. -

Codificación

0	significa que no hay petición de enlace descendente
1	significa petición para enviar mensajes Com-B .-
2	reservado para ACAS . -
3	reservado para ACAS . -
4	significa mensaje de radiodifusión Com-B 1 disponible. -
5	significa mensaje de radiodifusión Com-B 2 disponible. -
6	reservado para ACAS . -
7	reservado para ACAS . -
8-15	no asignados. -
16-31	véase el Protocolo ELM de enlace descendente (3.1.2.7.7.1) . -

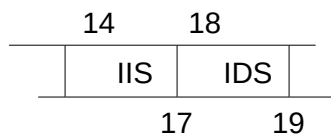
Los códigos **1-15** tienen la precedencia sobre los códigos **16-31**.-

Nota. - Dando precedencia a los códigos **1-15**, es posible que el anuncio de un mensaje **Com-B** interrumpa el anuncio de un mensaje **ELM** de enlace descendente. De esta forma se da prioridad al anuncio del mensaje más corto. -

- 3.1.2.6.5.3 UM: Mensaje de utilidad.** Este campo de enlace descendente de 6 bits **(14-19)** contendrá información sobre el estado de las comunicaciones del transpondedor según se especifica en **3.1.2.6.1.4.1** y **3.1.2.6.5.3.1**.

- 3.1.2.6.5.3.1** Subcampos de **UM** para protocolos multisitios. -

ESTRUCTURA DEL CAMPO UM



El transpondedor insertará los siguientes subcampos en el campo **UM** de la respuesta si una interrogación de vigilancia o de **Com-A (UF = 4, 5, 20, 21)** contiene **DI = 1 y RSS = 0**:

IIS: El subcampo de identificador de interrogador de 4 bits **(14-17)** notifica el identificador de interrogador que ha sido reservado para comunicaciones multisitio.-

IDS: El subcampo de designador de identificador de 2 bits **(18, 19)** notifica el tipo de reserva hecha por el interrogador que ha sido identificado en **IIS**. -

La codificación asignada es la siguiente:

0	significa ausencia de información. -
1	significa IIS contiene el código II de Com-B.
2	significa IIS contiene el código II de Com-C.-
3	significa IIS contiene el código II de Com-D.-

- 3.1.2.6.5.3.2** Estado de reserva multisitio. El identificador de interrogador de la estación terrestre que ha sido actualmente reservado para la entrega **Com-B** multisitio **(3.1.2.6.11.3.1)** será transmitido en el subcampo IIS junto con el código 1 del subcampo IDS si en la interrogación no se especifica el contenido de **UM** (si **DI = 0 ó 7**, o si **DI = 1 y RSS = 0**). -

El identificador de interrogador de la estación terrestre actualmente reservado para la entrega **ELM** en enlace descendente (**3.1.2.7.6.1**), si lo hubiera, será transmitido en el subcampo **IIS** junto con el código 3 del subcampo **IDS** si en la interrogación no se especifica el contenido de UM y si no está en vigor la reserva **Com-B**.-

3.1.2.6.5.4 AC: Código de altitud. Este campo de 13 bits (**20-32**) contendrá la siguiente codificación de altitud:

- a) uno de los 13 bits del campo AC siempre que no se disponga de El bit 26 se designa como bit M, y será 0 si se notifica la altitud en pies. **M = 1** estará reservado para indicar que la altitud se notifica en unidades métricas.-
- b) Si **M = 0**, el bit 28 se designa como bit Q. **Q = 0** será utilizado para indicar que la altitud se notifica en incrementos de **100 ft** **Q = 1** será utilizado para indicar que la altitud se notifica en incrementos de **25 ft**.-
- c) Si el bit **M (bit 26)** y el bit **Q (bit 28) = 0**, se codificará la altitud de conformidad con la pauta indicada en **3.1.1.7.12.2.3** para las respuestas en **Modo C**. Empezando por el bit 20 la secuencia será **C1, A1, C2, A2, C4, A4, CERO, B1, CERO, B2, D2, B4, D4**.-
- d) Si el bit **M = 0** y el bit **Q = 1**, el campo de 11 bits representado por los bits 20 a 25, 27 y 29 a 32 constituirá un campo de codificación binaria con el bit menos significativo (LSB) de 25 ft. El valor binario del número entero positivo "N" estará codificado para notificar la altitud de presión en la gama de **[(25N) – 1 000 ±12,5 ft]**. Se utilizará la codificación indicada en **3.1.2.6.5.4 c)** para notificar la altitud de presión superior a **50 187,5 ft**. -

Nota 1.- Mediante este método de codificación pueden tan sólo notificarse valores comprendidos entre **-1 000 ft y +50 175 ft**. -

Nota 2.- El bit más significativo (**MSB**) de este campo es el bit 20 de conformidad con lo prescrito en **3.1.2.3.1.3**.-

- e) Si el bit **M = 1**, el campo de 12 bits representado por los bits 20 a 25 y 27 a ~~31~~32 estará reservado para codificación de altitud en unidades métricas.-
- f) El 0 será transmitido en cada información sobre altitud o se haya determinado que la altitud es inválida. -

3.1.2.6.6 RESPUESTA SOBRE ALTITUD, COM-B, FORMATO 20 DE ENLACE DESCENDENTE. -

1	6	9	14	20	33	89
DF	FS	DR	UM	AC	MB	AP
5	8	13	19	32	88	112

Esta respuesta será generada al recibirse una interrogación UF 4 ó 20 siendo el valor del campo RR superior a 15. El formato de esta respuesta constará de los siguientes campos.

Campo	Referencia
DF formato de enlace descendente	3.1.2.3.2.1. 2
FS estado del vuelo	3.1.2.6.5.1
DR petición de enlace descendente	3.1.2.6.5.2
UM mensaje de utilidad	3.1.2.6.5.3
AC código de altitud	3.1.2.6.5.4
MB mensaje, Com-B	3.1.2.6.6.1
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.6.1 MB: Mensaje, Com-B. Este campo de enlace descendente de 56 bits (33-88) se

utilizará para transmitir a tierra mensajes de enlace de datos. -

3.1.2.6.7

RESPUESTA DE IDENTIDAD PARA VIGILANCIA, FORMATO 5 DE ENLACE DESCENDENTE. -

1	6	9	14	20	33
DF	FS	DR	UM	ID	AP
5	8	13	19	32	56

Esta respuesta será generada al recibirse una interrogación UF 5 ó 21 siendo el valor del campo RR inferior a 16. El formato de esta respuesta constará de los siguientes campos:

Campo	Referencia
DF formato de enlace descendente	3.1.2.3.2.1. 2
FS estado del vuelo	3.1.2.6.5.1
DR petición de enlace descendente	3.1.2.6.5.2
UM mensaje de utilidad	3.1.2.6.5.3
ID identidad	3.1.2.6.7.1
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.7.1

ID: Identidad (código en Modo A). Este campo de 13 bits (20-32) contendrá el código de identidad de aeronave, de conformidad con la pauta para respuestas en Modo A descrita en 3.1.1.6. Empezando por el bit 20, la secuencia será **C1, A1, C2, A2, C4, A4, CERO, B1, D1, B2, D2, B4, D4.**-

3.1.2.6.8

RESPUESTA DE IDENTIDAD COM-B, FORMATO 21 DE ENLACE DESCENDENTE. -

1	6	9	14	20	33	89
DF	FS	DR	UM	ID	MB	AP
5	8	13	19	32	88	112

Se generará esta respuesta al recibirse una interrogación UF 5 ó 21 siendo el valor del campo RR superior a 15. El formato de esta respuesta constará de los siguientes campos:

Campo	Referencia
DF formato de enlace descendente	3.1.2.3.2.1. 2
FS estado del vuelo	3.1.2.6.5.1
DR petición de enlace descendente	3.1.2.6.5.2
UM mensaje de utilidad	3.1.2.6.5.3
ID identidad	3.1.2.6.7.1
MB mensaje, Com-B	3.1.2.6.6.1
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.6.9

PROTOCOLOS DE BLOQUEO. -

Nota. - El bloqueo de llamada general no selectivo y el bloqueo de llamada general multisitio no son mutuamente excluyentes. los interrogadores que utilizan protocolos de bloqueo multisitio para la coordinación en red de los interrogadores pueden utilizar órdenes de bloqueo no selectivo en la misma interrogación. por ejemplo, el bloqueo no selectivo puede usarse para impedir las respuestas de transpondedor en modo S con DF=11 a interrogaciones de llamada general en modos A/C/S mal detectadas de interrogaciones de llamada general en modos a/c solamente. esto se debe a que el impulso P4 estrecho se interpreta erróneamente como impulso P4 ancho.

3.1.2.6.9.1 BLOQUEO DE LLAMADA GENERAL MULTISITIO. -

Nota. - El protocolo de bloqueo multisitio impide que a un transpondedor se le niegue el acceso a una estación terrestre mediante órdenes de bloqueo procedentes de otra estación terrestre adyacente con cobertura superpuesta a la primera. -

- 3.1.2.6.9.1.1** Se transmitirá la orden de bloqueo multisitio en el campo **SD (3.1.2.6.1.4.1)**. Una orden de bloqueo para un código II se transmitirá en un SD con **DI = 1** o **DI = 7**. Una orden de bloqueo II se indicará mediante el código **LOS = 1** y la presencia de un identificador de interrogador distinto de cero en el subcampo IIS de SD. Una orden de bloqueo para un código SI se transmitirá en un SD con **DI = 3**. Un bloqueo SI se indicará mediante el código **LSS = 1** y la presencia de un identificador de interrogador distinto de cero en el subcampo SIS de SD. Después de que un transpondedor haya aceptado una interrogación que contenga una orden de bloqueo multisitio, dicho transpondedor empezará a bloquear (es decir a no aceptar) cualquier interrogación de llamada general en Modo S solamente en la que esté incluido el identificador de interrogador que ha ordenado el bloqueo. El bloqueo continuará durante un intervalo **TL (3.1.2.10.3.9)** después de la última interrogación aceptada que contenga una orden de bloqueo multisitio. El bloqueo multisitio no impedirá que se acepte una interrogación de llamada general en Modo S solamente que contenga los códigos PR 8 a 12. Si se recibiera una orden de bloqueo (**LOS = 1**) junto con IIS = 0, se interpretará como bloqueo de llamada general no selectivo (**3.1.2.6.9.2**). -

Nota 1.- Quince interrogadores pueden enviar órdenes independientes de bloqueo multisitio II. Además, 63 interrogadores pueden enviar órdenes de bloqueo independiente SI. Cada una de estas órdenes de bloqueo debe temporizarse por separado. -

Nota 2.- El bloqueo multisitio (que solamente utiliza códigos II ≠ 0) no influye en la respuesta del transpondedor a interrogaciones de llamada general en Modo S solamente que contengan II = 0 ~~o a interrogaciones de llamada general en Modos A/C/S.~~

3.1.2.6.9.2 BLOQUEO DE LLAMADA GENERAL NO SELECTIVO-

Nota 1.- Cuando no se requiera el protocolo de bloqueo multisitio para códigos II (por ejemplo si no hay cobertura superpuesta o si la coordinación de estaciones terrestres se efectúa mediante comunicaciones tierra a tierra) podría utilizarse el protocolo de bloqueo no selectivo. -

Al aceptar una interrogación que contenga el código 1 en el campo PC, el transpondedor empezará a bloquear (es decir a no aceptar) ~~dos tipos de interrogaciones de llamada general:~~

- a) la llamada general en Modo S solamente (UF = 11), con II = 0; y
- b) ~~la llamada general en Modos A/C/S mencionada en 3.1.2.1.5.1.1.~~

Nota 2.- Al aceptar una interrogación que contenga el código 1 en el campo PC, los transpondedores certificados antes del 1 de enero de 2020 tampoco responden a la llamada general en Modos A/C/S tratada en 3.1.2.1.5.1.1.

Esta situación de bloqueo continuará durante un intervalo TD (3.1.2.10.3.9) después de la última orden recibida. El bloqueo no selectivo no impedirá que se acepte una interrogación de llamada general en Modo S solamente que contenga los códigos PR 8 a 12.

Nota 23.- El bloqueo no selectivo no influye en la respuesta del transpondedor a interrogaciones de llamada general en **Modo S** solamente que contengan II ≠ 0. -

3.1.2.6.10 PROTOCOLOS DE DATOS BÁSICOS. -

3.1.2.6.10.1 Protocolo de estado del vuelo. Se notificará el estado del vuelo en el campo FS (3.1.2.6.5.1). -

3.1.2.6.10.1.1 **Alerta.** Se notificará la condición de alerta en el campo FS si el piloto cambia el código de identidad en **Modo A** transmitido en las respuestas en **Modo A** y en los formatos de enlace descendente **DF = 5** y **DF = 21**.-

3.1.2.6.10.1.1.1 **Condición de alerta permanente.** mantendrá la condición de alerta si se modifica el código de identidad en Modo A a ~~7500, 7600 ó 7700~~ cualquiera de los códigos contenidos en uno de los dos conjuntos de códigos en Modo A que se definen a continuación:

- a) El conjunto de códigos 1 en Modo A para usos especiales contendrá los códigos 7500, 7600 o 7700 en Modo A.
- b) El conjunto de códigos 2 en Modo A para usos especiales contendrá los códigos 7400, 7500, 7600 o 7700 en Modo A.

3.1.2.6.10.1.1.2 **Condición de alerta temporal.** La condición de alerta será temporal y se cancelará automáticamente después de TC segundos si se modifica el código de identidad en Modo A a un valor distinto de los enumerados en 3.1.2.6.10.1.1.1. La alerta temporal TC se reactivará y seguirá durante TC segundos después de que la función del transpondedor haya aceptado cualquier cambio.

Nota 1.- Esta reactivación se lleva a cabo para garantizar que el interrogador de tierra obtenga el código de identidad en Modo A apropiado antes de que se la condición de alerta se elimine.

Nota 2.- El valor de TC está indicado en 3.1.2.10.3.9.

3.1.2.6.10.1.1.3 **Terminación de la condición de alerta permanente.** La condición de alerta permanente terminará y será sustituida por una condición de alerta temporal cuando el código de identidad en **Modo A** esté puesto a un valor distinto de ~~7500, 7600 ó 7700~~ aquellos definidos en los conjuntos de códigos 1 o 2 en Modo A que se especifican en 3.1.2.6.10.1.1.1, a) y b).-

~~**3.1.2.6.10.1.2** **Informe de aeronave en tierra.** La situación de que la aeronave está en tierra se notificará en el campo CA (3.1.2.5.2.2.1), el campo FS (3.1.2.6.5.1), y en el campo VS (3.1.2.8.2.1). Si una indicación automática de la situación en tierra (p. ej., a partir de un peso en las ruedas o conmutador de montante) existe en la interfaz de datos de transpondedor, se utilizará como base de los informes de situación en tierra, a excepción de lo que se especifica en 3.1.2.6.10.3.1. Si en la interfaz de datos de transpondedor (3.1.2.10.5.1.3) no se cuenta con dicha indicación, los códigos FS y VS indicarán que la aeronave está en vuelo y el campo CA indicará que la aeronave está en vuelo o en tierra (CA = 6).~~

3.1.2.6.10.1.32 **Identificación especial de posición.** Los transpondedores en Modo S transmitirán en el campo FS y en el subcampo de estado de vigilancia (SSS) un impulso equivalente al de identificación especial de posición (SPI) cuando los transpondedores sean activados manualmente. Dicho impulso será transmitido durante TI segundos después de la iniciación (3.1.1.6.3, 3.1.1.7.13 y 3.1.2.8.6.3.1.1).

Nota. - El valor de TI está indicado en 3.1.2.10.3.9.-

3.1.2.6.10.2 Protocolo para notificación de capacidad. La estructura de datos y el contenido de los registros de informes sobre capacidad de enlace de datos se aplicarán de modo que el interfuncionamiento quede asegurado. -

Nota 1.- Se notifica la capacidad de la aeronave mediante campos especiales definidos en los párrafos siguientes. -

Nota 2.- El formato de datos de los registros para notificar capacidad se especifican en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales

espontáneas ampliadas (Doc. 9871). -

3.1.2.6.10.2.1 Informe sobre capacidad. El campo CA (capacidad) de tres bits, incluido en las respuestas de llamada general, con DF = 11, servirá para notificar la capacidad básica de los transpondedores en **Modo S** descrita en **3.1.2.5.2.2.1.-**

3.1.2.6.10.2.2 Informe sobre capacidad de enlace de datos. El informe sobre capacidad de enlace de datos proporcionará al interrogador una descripción de la capacidad de enlace de datos de la instalación en **Modo S.-**

***Nota.** - El informe sobre capacidad de enlace de datos figura en el registro 1016 con una posible extensión en los registros 1116 a 1616 cuando se requiere una continuación. -*

3.1.2.6.10.2.2.1 EXTRACCIÓN Y SUBCAMPOS DE MB DEL INFORME SOBRE CAPACIDAD DE ENLACE DE DATOS. -

3.1.2.6.10.2.2.1.1 Extracción del informe sobre capacidad de enlace de datos contenido en el registro 1016. El informe se obtendrá de una respuesta **Com-B** iniciada en tierra para responder a una interrogación que contiene **RR = 17** y **DI = 7** o **DI = 7** y **RRS = 0 (3.1.2.6.11.2). -**

3.1.2.6.10.2.2.1.2 Fuentes de capacidad de enlace de datos. Los informes sobre capacidad de enlace de datos contendrán las capacidades proporcionadas por el transpondedor, el **ADLP**, y el equipo **ACAS**. ~~En caso de que se pierda la información externa, el transpondedor pondrá a cero los bits correspondientes en el informe sobre enlace de datos.~~

3.1.2.6.10.2.2.1.3 El informe de capacidad de enlace de datos contendrá información sobre las capacidades que se especifican a continuación en la **Tabla 3-6.-**

***Nota.** — El contenido del informe de capacidad de enlace de datos difiere en función de las versiones de subred. Para obtener más información, véase el Doc. 9871.*

3.1.2.6.10.2.2.1.4 El número de versión de subred en **Modo S** contendrá información para asegurar el interfuncionamiento con equipo de a bordo más antiguo. -

3.1.2.6.10.2.2.1.4.1 El número de versión de subred en **Modo S** indicará que todas las funciones de subred implantadas se ajustan a los requisitos del número de versión indicado. El número de versión de subred en **Modo S** se pondrá a un valor distinto de cero si por lo menos un **DTE** o servicio propio en **Modo S** está instalado. -

***Nota.** - El número de versión no indica que están implantadas todas las funciones posibles de esa versión. -*

3.1.2.6.10.2.2.2 Actualización del informe sobre capacidad de enlace de datos. El transpondedor comparará, a intervalos no superiores a cuatro segundos, la actual capacidad de enlace de datos (bits 41-88 en el informe sobre capacidad de enlace de datos) con la última notificada, e iniciará, si se observa una diferencia, un informe revisado sobre capacidad de enlace de datos mediante una radiodifusión **Com-B (3.1.2.6.11.4)** para **BDS1 = 1 (33-36)** y **BDS2 = 0 (37-40)**. El transpondedor iniciará, generará y anunciará el informe de capacidad revisado, incluso si se hubiera degradado o perdido la capacidad de enlace de datos de la aeronave. El transpondedor garantizará que se establezca el código BDS correspondiente al informe de capacidad de enlace de datos en todos los casos, incluso si hay pérdida de la interfaz. -

***Nota.** - El establecimiento por parte del transpondedor del código **BDS** asegura que un cambio de radiodifusión del informe de capacidad contenga el código **BDS** en todos los casos de falla del enlace de datos (por ej., pérdida de la interfaz de enlace de datos del transpondedor). -*

3.1.2.6.10.2.2.3 BITS A CERO EN EL INFORME SOBRE CAPACIDAD DE ENLACE DE DATOS. -

~~Si la capacidad de información del transpondedor no entrega una actualización una vez cada 4 segundos como mínimo, el transpondedor insertará CERO en los bits 41 a 56 del informe sobre capacidad de enlace de datos (registro del transpondedor 1016).~~ Si un campo de datos concreto del informe de capacidad de enlace de datos (registro de transpondedor 1016) no puede actualizarse en 8 segundos, el campo de datos se pondrá en CERO.-

Nota 1.- Los bits 1 a 8 contienen los códigos BDS1 y BDS2. Los bits 16 y 37 a 40 contienen información de capacidad ACAS. El bit 33 señala la disponibilidad de datos de identificación de aeronave y lo inserta el transpondedor cuando los datos provienen de una interfaz separada y no del ADLP. El bit 35 es la indicación del código SI. Todos estos bits son insertados por el transpondedor. Para obtener información más pormenorizada, véase el Doc. 9871.-

Nota 2.- Los transpondedores que mantienen la identificación de la aeronave tras la pérdida de la interfaz que proporciona la identificación de la aeronave no ponen a cero el bit 33 (2.1.5.4.7 y 2.1.5.4.8).

- 3.1.2.6.10.2.3** Informe de capacidad **GICB** de uso común. Los servicios **GICB** de uso común que se actualizan activamente se indicarán en el registro del **transpondedor 1716**.-
- 3.1.2.6.10.2.4** Informes de capacidad **GICB** de servicios propios del **Modo S**. Los servicios **GICB** instalados se notificarán en los registros **1816** a **1C16**.-
- 3.1.2.6.10.2.5** Informes de capacidad **MSP** de servicios propios del **Modo S**. Los servicios **MSP** instalados se notificarán en los registros **1D16** a **1F16**.-
- 3.1.2.6.10.3** **PROTOCOLO DE AVISO URGENTE DE DATOS BÁSICO** ~~Validación de la situación en tierra declarada por medios automáticos.-~~

Nota. - El aviso urgente de datos básico cuenta con un protocolo que permite informar a las estaciones terrestres en Modo S de los cambios que se producen con poca frecuencia en diversos registros de interés del transpondedor. Los cambios se informan a las estaciones terrestres a través de la radiodifusión Com-B del registro 1016 y estas extraen, según sea necesario o deseado, el registro o registros de interés. ~~En el caso de aeronaves dotadas de un medio automático para determinar la situación vertical, el campo CA notifica si la aeronave está en vuelo o en tierra. El ACAS II adquiere las aeronaves que utilizan las señales espontáneas cortas o ampliadas, que en ambos casos contienen el campo CA. Si una aeronave informa que está en tierra, el ACAS II no la interrogará, para reducir el número de interrogaciones innecesarias. Si la aeronave está dotada de equipo para notificar mensajes de señales espontáneas ampliadas, la función que formatea dichos mensajes puede contar con información para validar que una aeronave que informa que está "en tierra" en realidad está en vuelo.~~

- ~~**3.1.2.6.10.3.1.** Las aeronaves que cuenten con un medio para determinar la situación en tierra, mediante el cual los transpondedores tienen acceso a por lo menos uno de los parámetros, velocidad respecto al suelo, radioaltitud o velocidad aerodinámica, efectuarán la siguiente verificación de validación:~~

~~Si la situación en vuelo/en tierra determinada automáticamente no está disponible o es "en vuelo", no se efectuará ninguna validación. De lo contrario, y si se está notificando la situación "en tierra", la situación en vuelo/en tierra será sustituida y se modificará a "en vuelo" si:~~

~~La velocidad respecto al suelo > 100 kt O la velocidad aerodinámica > 100 kt O la radioaltitud > 50 ft.~~

- 3.1.2.6.10.3.1** **Informe sobre capacidad de aviso urgente de datos básico.** Los transpondedores que vigilen al menos uno de los registros sujetos al protocolo de aviso urgente de datos básico y notifiquen sus cambios a través de ese protocolo, informarán de esta capacidad en el informe sobre capacidad de enlace de datos (3.1.2.6.10.2.2.2) poniendo a 1 el bit 42 y el bit 9 del subcampo MB.

Nota 1. — Los registros cuyos cambios se pueden notificar mediante el protocolo de aviso urgente de datos básico están definidos en el Doc 9871.

Nota 2. — La puesta a 1 del bit 9 indica que el contenido del registro 1016 continúa en el registro 1116. Esto es lo que cabe esperar cuando se implementa la opción de aviso urgente de datos básico incluso si los bits de estado de aviso urgente de datos básico notifican cero porque no se proporciona información a los registros vigilados.

3.1.2.6.10.3.2 Versión de subred en Modo S. Los transpondedores que vigilan los cambios de registro e informan de sus cambios a través del protocolo de aviso urgente de datos básico deberán operar con una subred en Modo S de versión 6 o superior.

Nota. — El protocolo de aviso urgente de datos básico emplea formatos de registro definidos con la versión 6 de la subred en Modo S. El Doc. 9871 contiene más información al respecto.

3.1.2.6.10.3.3 Cada registro de aviso urgente de datos básico que se implemente deberá tener su contenido actualizado con un intervalo que no supere su intervalo de actualización.

Nota. — Los intervalos de actualización de los registros se definen en el Doc 9871.

3.1.2.6.10.3.4.1 El estado de aviso urgente de datos básico de cada uno de los registros definido en el registro 1116 contendrá sus estados de vigilancia correspondientes, según se indica a continuación:

Codificación

0: Registro no vigilado o no implementado

1: Registro vigilado e implementado sin cambios detectados aún

2: Registro vigilado y cambio 1 detectado

3: Registro vigilado y cambio 2 detectado

3.1.2.6.10.3.4.2 Se vigilará cada registro para detectar cambios según su período de actualización.

Nota. - Los períodos de actualización de los registros se definen en el Doc 9871.

3.1.2.6.10.3.4.3 Al pasar por primera vez al estado vigilado, el transpondedor deberá poner a “1” los bits de vigilancia asignados en el registro 1116 para ese registro de aviso urgente de datos básico, lo que significa que el registro está vigilado e implementado, pero no se ha detectado todavía ningún cambio.

3.1.2.6.10.3.4.4 Una vez detectado un cambio, el estado de aviso urgente de datos básico del registro correspondiente conmutará entre 2 y 3 con cada cambio

Nota. - Conmutar significa que si el estado de aviso urgente de datos básico del registro era 2, en el siguiente cambio pasa a ser 3 y si era 3, pasa a ser 2.

3.1.2.6.10.3.5 VIGILANCIA DEL CAMBIO Y ANUNCIO DE UN CAMBIO AL ESTADO EN TIERRA.

3.1.2.6.10.3.5.1. A intervalos que no excedan 1 segundo, el transpondedor determinará si el contenido del registro 1116 ha cambiado desde la última actualización.

3.1.2.6.10.3.5.2. Si el contenido del registro 1116 ha cambiado, se conmutará el bit 51 del registro 1016 y se iniciará el temporizador-F (véase la Tabla 3-9).

Nota. - La conmutación (1→ 0 o 0→1) del bit 51 en el registro 1016 activará una radiodifusión Com-B del registro 1016.

3.1.2.6.10.3.5.3. Toda la actividad de vigilancia del aviso urgente de datos básico

(comparación del contenido de los registros y posiciones de los bits en el registro 1116) se suspenderá hasta que finalice el temporizador F.

Nota 1.- Al suspender la vigilancia del aviso urgente de datos básico se evita la saturación del canal de radiodifusión Com-B.

Nota 2.- La suspensión de la vigilancia del aviso urgente de datos básico significa que se retiene el contenido actual de los registros vigilados y la detección de un cambio con el nuevo contenido de estos registros se reiniciará al finalizar el temporizador de 30s. Los propios registros vigilados se siguen actualizando con la periodicidad correspondiente.

Nota 3.- El uso del protocolo de aviso urgente de datos básico por los sistemas terrestres se describe en el Doc 9924. Esto permite reducir la extracción periódica de GICB de los registros.

3.1.2.6.11 PROTOCOLOS PARA COMUNICACIONES DE LONGITUD NORMAL. -

Nota 1.- Los dos tipos de protocolo para comunicaciones de longitud normal son **Com-A** y **Com-B**; la transferencia de los mensajes que utilizan estos protocolos se efectúa mediante control del interrogador. Los mensajes **Com-A** se envían directamente al transpondedor y se completan en una transacción. Los mensajes **Com-B** se utilizan para transferir información de aire-a-tierra y pueden ser iniciados ya sea por el interrogador o por el transpondedor. En caso de transferencia **Com-B** iniciada en tierra, el interrogador pide que el transpondedor que entrega el mensaje en la misma transacción lea dichos datos. En el caso de transferencia **Com-B** iniciada a bordo, el transpondedor anuncia la intención de transmitir un mensaje y en la siguiente transacción un interrogador extraerá el mensaje. -

Nota 2.- En un protocolo **Com-B** de llamada no selectiva iniciada a bordo cualquier interrogador puede controlar todas las transacciones necesarias. -

Nota 3.- En algunas áreas de cobertura superpuesta del interrogador pueden faltar procedimientos para que éste coordine las actividades mediante comunicaciones terrestres. Los protocolos de comunicaciones **Com-B** iniciadas a bordo exigen más de una transacción para poder completarse. En ese contexto, se prevé lo necesario para asegurar que el mensaje **Com-B** lo cierre únicamente el interrogador que transfirió de hecho el mensaje. Esto puede lograrse o bien mediante la utilización de protocolos de comunicaciones **Com-B** multisitio o bien mediante la utilización de protocolos mejorados de comunicaciones **Com-B**. -

Nota 4.- Los protocolos de comunicaciones multisitio y no selectivas no pueden utilizarse simultáneamente en una zona de cobertura superpuesta del interrogador a no ser que los interrogadores coordinen sus actividades mediante comunicaciones terrestres. -

Nota 5.- Los protocolos de comunicaciones multisitio son independientes del protocolo de bloqueo multisitio. Es decir, los protocolos de comunicaciones multisitio pueden utilizarse con el protocolo de bloqueo no selectivo y viceversa. La elección de protocolos de bloqueo o de protocolos de comunicaciones dependerá del procedimiento de administración de red que haya de utilizarse. -

Nota 6.- El protocolo **Com-B** de radiodifusión puede utilizarse para poner un mensaje a disposición de todos los interrogadores activos. -

Nota 7.- Cuando se implementen, las disposiciones técnicas para la capacidad de superposición de fase incorporadas en esta sección proporcionarán los medios para aumentar la capacidad de transmisión de datos por señales espontáneas ampliadas en 1 090 MHz.

3.1.2.6.11.1 **Com-A.** El interrogador entregará un mensaje **Com-A** en el campo **MA** de una interrogación **UF = 20 ó 21**. -

- 3.1.2.6.11.1.1 Acuse de recibo técnico Com-A.** El transpondedor aceptará automáticamente una interrogación **Com-A**, mediante un acuse de recibo técnico, transmitiendo la respuesta pedida (**3.1.2.10.5.2.2.1**). -

***Nota.** - De conformidad con las disposiciones de **3.1.2.4.1.2.3 d)** y **3.1.2.4.1.3.2.2.2** la recepción de una respuesta por parte del transpondedor consiste en notificar al interrogador que el transpondedor ha aceptado la interrogación. Cualquier fallo de enlace ascendente o descendente tendría como consecuencia la pérdida de esta respuesta y normalmente el interrogador enviaría de nuevo el mensaje. En caso de fallo de enlace descendente, el transpondedor podrá recibir el mensaje más de una vez. -*

- 3.1.2.6.11.1.2 Radiodifusión Com-A.** Si se acepta una interrogación de radiodifusión **Com-A** (**3.1.2.4.1.2.3.1.3**) la transferencia de información se tramitará de conformidad con **3.1.2.10.5.2.1.1** pero ello no influirá en otras funciones del transpondedor y tampoco se transmitirá una respuesta. -

***Nota 1.-** No se da acuse de recibo técnico a los mensajes de radiodifusión **Com-A**.-*

***Nota 2.-** Dado que el transpondedor no procesa los campos de control de una interrogación de radiodifusión **Com-A**, los 27 bits que siguen al campo **UF** también pueden utilizarse para incluir datos del usuario. -*

- 3.1.2.6.11.2 COM-B INICIADO EN TIERRA. -**

- 3.1.2.6.11.2.1 Selector de datos Com-B, BDS.** El código **BDS** de 8 bits determinará el registro cuyo contenido se transferirá en el campo MB de la respuesta **Com-B**. Se expresará en dos grupos de 4 bits cada uno, **BDS1** (4 bits más significativos) y **BDS2** (4 bits menos significativos). -

***Nota.-** La asignación del número de registro de transpondedores se especifica en el **Doc. 9871.- DINAC R10, Volumen III, Parte I, Capítulo 5, Tabla 5-24**.-*

- 3.1.2.6.11.2.2 Código BDS1.** El código **BDS1** será el definido en el campo RR de una interrogación de vigilancia o **Com-A**. -

- 3.1.2.6.11.2.3 Código BDS2.** El código **BDS2** será el definido en el subcampo **RRS** del campo **SD** (**3.1.2.6.1.4.1**) cuando **DI = 7**. Si no se especifica código **BDS2** (es decir, **DI = 7**) se interpretará que **BDS2 = 0**.-

- 3.1.2.6.11.2.4 Protocolo.** A la recepción de una petición en ese sentido, el campo MB de la respuesta contendrá los datos del registro del **Com-B** iniciado en tierra pedido. -

- 3.1.2.6.11.2.4.1** Si la instalación de la aeronave no da servicio al registro solicitado, el transpondedor responderá y el campo MB de la respuesta contendrá todos CEROS.

- 3.1.2.6.11.2.5 Control de superposición.** Si el código “DI” de la interrogación de petición de **Com-B** es 0, 3, o 7, el “SD” contiene el campo de control de superposición (OVC) con arreglo al párrafo 3.1.2.6.1.4.1 i).

- a) Si el “OVC” es igual a “1,” entonces la respuesta a la interrogación contendrá el campo “DP” (paridad de datos) con arreglo al párrafo 3.1.2.3.2.1.5; y
- b) si el “OVC” es igual a “0,” entonces la respuesta a la interrogación contendrá el campo “AP” con arreglo al párrafo 3.1.2.3.2.1.3.

- 3.1.2.6.11.2.6 Com-B iniciado en tierra con superposición de fase.** Para los equipos que admitan la superposición de fase en las respuestas en Modo S, cuando la respuesta contenga los datos del registro del **Com-B** iniciado en tierra pedido, los datos de fase se codificarán de acuerdo con el registro pedido en la interrogación (es decir, el código BDS pedido) y tal como se define para ese registro.

3.1.2.6.11.2.6.1. Campo de tipo de mensaje con superposición de fase. El campo de tipo de mensaje con superposición de fase en los bits 1 a 8 de los datos de fase se pondrá a 2 para los datos GICB de la superposición de fase del Modo S con FEC de Reed-Solomon y a 8 para indicar los datos GICB de la superposición de fase del Modo S con FEC de tipo LDPC.

3.1.2.6.11.2.6.2. Campo de subtipo de mensaje PO. Los bits 9 a 12 de los datos de fase contendrán el campo de subtipo de mensaje con superposición de fase y se pondrán a 1. El subcampo se define según lo indicado en la Tabla 3-14.

Nota. — Los códigos de formato de enlace ascendente (UF) futuros pueden contener órdenes para forzar la transmisión de otros datos en el bloque de datos con superposición de fase superpuesto a respuestas largas en Modo S.

3.1.2.6.11.2.6.3. Campo BDS PO. Los bits 13 a 20 de los datos de fase contendrán el número de registro BDS solicitado según 3.1.2.6.11.2.1.

3.1.2.6.11.2.6.4. Campo de bloque de datos PO. Los bits 21 a 204 de los datos de fase contendrán los datos de la superposición de fase correspondientes asociados con el registro BDS pedido. Cuando no haya datos de superposición de fase definidos para el registro BDS pedido, todos los bits se pondrán a CERO, excepto el campo de tipo de mensaje PO, que se pondrá a 2 u 8, el subtipo de mensaje PO = 1, BDS-PO = número BDS del registro BDS pedido, y la dirección de 24 bits figurará en la dirección de la aeronave (bits 181 a 204 PD).

3.1.2.6.11.3 COM-B INICIADO A BORDO. -

3.1.2.6.11.3.1 Protocolo general. El transpondedor anunciará la presencia de un mensaje **Com-B** iniciado a bordo insertando el código 1 en el campo DR. Para extraer un mensaje Com-B iniciado a bordo, el interrogador transmitirá una petición de respuesta a mensaje Com-B en la siguiente interrogación con **RR = 16** y, si **DI fuera = 7**, **RRS** debe ser = **0** (3.1.2.6.11.3.2.1 y 3.1.2.6.11.3.3.1). La recepción de este código de petición hará que el transpondedor transmita el mensaje **Com-B** iniciado a bordo. Si se recibe una orden de transmisión de un mensaje **Com-B** iniciado a bordo cuando ningún mensaje está en espera de ser transmitido, la respuesta contendrá “**todos CERO**” en el campo MB. Para los equipos que admitan la superposición de fase en las respuestas en Modo S, cuando se transmita un mensaje Com-B iniciado a bordo, los bits 1–204 de los datos de fase se pondrán a CERO.-

La respuesta para entregar el mensaje continuará con el código 1 en el campo DR. Después de efectuarse un cierre de **Com-B**, se cancelará el mensaje y se retirará inmediatamente el código DR correspondiente a dicho mensaje. Si otro mensaje **Com-B** iniciado a bordo está en espera de ser transmitido, el transpondedor pondrá el código **DR** a 1 de forma que la respuesta contenga el anuncio del siguiente mensaje. -

Nota. - El protocolo de anuncio y cancelación garantiza que no se pierda el mensaje iniciado a bordo debido a fallos del enlace ascendente o descendente que ocurran durante el proceso de entrega. -

Un interrogador al que no se le haya asignado un IC o que no pueda garantizar que su región de interrogación no se superponga con la región de interrogación de otro interrogador que utilice el mismo IC, no tratará de extraer un mensaje Com-B iniciado a bordo anunciado por DR = 1 o 3.

3.1.2.6.11.3.1.1 Datos de superposición de fase. Cuando se transmita un mensaje Com-B iniciado a bordo, para los equipos que admitan la superposición de fase en las respuestas en Modo S, los bits 1–204 de los datos de fase se pondrán a CERO.

3.1.2.6.11.3.2 PROTOCOLO SUPLEMENTARIO PARA COM-B MULTISITIO INICIADO A BORDO. -

Nota. - El anuncio de un mensaje **Com-B** iniciado a bordo que esté en espera

de ser entregado puede ir acompañado por un informe de estado de reserva multisitio en el campo **UM (3.1.2.6.5.3.2)**. -

Nota.- El interrogador no deberá intentar extraer un mensaje si ha comprobado que no es el emplazamiento reservado. -

3.1.2.6.11.3.2.1 Transferencia de mensajes. El interrogador pedirá una reserva Com-B y extraerá un mensaje Com-B iniciado a bordo mediante la transmisión de una interrogación de vigilancia o Com-A con UF = 4, 5, 20 ó 21 que conste de:

RR = 16

DI = 1

IIS = identificador de interrogador asignado

MBS = 1 (petición de reserva Com-B).

Nota. - La petición de reserva multisitio Com-B está normalmente acompañada de una petición de estado de reserva Com-B (RSS = 1). Esto hace que el identificador de interrogador del emplazamiento reservado se inserte en el campo UM de la respuesta.

3.1.2.6.11.3.2.1.1 El procedimiento de protocolo que se utilice en respuesta a esta interrogación dependerá del estado del temporizador-B que indica si la reserva Com-B está en vigor. Este temporizador funcionará durante TR segundos.

Nota 1.- El valor de TR se indica en 3.1.2.10.3.9.

a Si el temporizador-B está parado, el transpondedor otorgará una reserva al interrogador que la pide:

1. almacenando el IIS de la interrogación como Com-B II;
2. poniendo en marcha el temporizador-B.

El transpondedor no otorgará una reserva Com-B multisitio a no ser que un mensaje Com-B iniciado a bordo esté en espera de ser transmitido y la interrogación de petición contenga RR = 16, DI = 1, MBS = 1 e IIS ≠ 0.

- b** Si el temporizador-B está en marcha y el IIS de la interrogación es igual a Com-B II, el transpondedor pondrá de nuevo en marcha el temporizador-B.
- c** Si el temporizador-B está en marcha y el IIS de la interrogación no es igual a Com-B II, no habrá modificación de Com-B II ni del temporizador-B.

Nota 2.- El caso c) significa que la petición de reserva ha sido denegada.

3.1.2.6.11.3.2.1.2 En cada uno de los casos el transpondedor enviará su respuesta con el mensaje Com-B en el campo MB.

3.1.2.6.11.3.2.1.3 El interrogador determinará si es el emplazamiento reservado para este mensaje mediante la codificación en el campo UM. Si es el emplazamiento reservado intentará cerrar el mensaje en la siguiente interrogación. Si no es el emplazamiento reservado no intentará el cierre del mensaje.

3.1.2.6.11.3.2.2 Transmisiones Com-B dirigidas a multisitio. Para dirigir un mensaje Com-B iniciado a bordo a un interrogador determinado, se utilizará el protocolo Com-B multisitio. Si el temporizador B está parado, el identificador de interrogador del destino deseado se almacenará como Com-B II. Al mismo tiempo se pondrá en marcha el temporizador-B y el código DR se pondrá a 1. En el caso de un mensaje Com-B dirigido a multisitio, el temporizador-B no se parará automáticamente sino que continuará en marcha hasta que:

- a** se haya leído el mensaje y lo haya cerrado el emplazamiento reservado; o

- b el mensaje haya sido cancelado (3.1.2.10.5.4) por el equipo de aviónica de enlace de datos.

Nota. - Los protocolos mencionados en 3.1.2.6.5.3 y 3.1.2.6.11.3.2.1 darán como resultado la entrega del mensaje al emplazamiento reservado. El equipo de aviónica de enlace de datos puede cancelar el mensaje si no puede efectuarse la entrega al emplazamiento reservado.

3.1.2.6.11.3.2.3 Cierre de Com-B multisitio. El interrogador cerrará el Com-B multisitio iniciado a bordo transmitiendo una interrogación de vigilancia o Com-A que contenga:

DI = 1

IIS = identificador de interrogador asignado

MBS = 2 (cierre de Com-B)

- o DI = 0, 1 o 7

IIS = identificador de interrogador asignado

PC = 4 (cierre de Com-B).

El transpondedor comparará el IIS de la interrogación con Com-B II y si los identificadores de interrogador no coinciden, no se cursará el mensaje y no se modificarán ni el estado de Com-B II, ni el temporizador-B, ni el código DR. Si los identificadores de interrogador coinciden, el transpondedor pondrá Com-B II a 0, reiniciará el temporizador-B, liberará el código DR para este mensaje y lo cursará. El transpondedor no cerrará un mensaje Com-B multisitio iniciado a bordo a no ser que el emplazamiento reservado lo haya leído por lo menos una vez.

3.1.2.6.11.3.2.4 Expiración automática de la reserva de Com-B. Si expira el período del temporizador-B antes de que se haya efectuado un cierre multisitio, se pondrá a 0 Com-B II y se pondrá de nuevo en marcha el temporizador-B. El transpondedor no cursará el mensaje Com-B ni liberará el campo DR.

Nota. - De esta forma es posible que otro emplazamiento lea y curse este mensaje.

3.1.2.6.11.3.3 Protocolo suplementario para Com-B no selectivo iniciado a bordo

Nota.- Cuando no sean necesarios protocolos multisitios (es decir, si no hay cobertura superpuesta o existe coordinación de sensores mediante comunicaciones tierra a tierra), puede utilizarse el protocolo de mensaje Com-B no selectivo iniciado a bordo.

3.1.2.6.11.3.3.1 Transferencia de mensajes. El interrogador extraerá el mensaje transmitiendo RR = 16 y DI _ 7, o RR = 16, DI = 7 y RRS = 0 en una interrogación de vigilancia o Com-A.

3.1.2.6.11.3.3.2 Cierre de Com-B. El interrogador cerrará un mensaje Com-B no selectivo iniciado a bordo transmitiendo PC = 4 (cierre de Com-B). Al recibir esta orden, el transpondedor efectuará el cierre, a no ser que esté en marcha el temporizador-B. Si el temporizador-B está en marcha, indicando que está en vigor una reserva multisitio, no se efectuará el cierre en la forma indicada en 3.1.2.6.11.3.2.3. El transpondedor no cerrará un mensaje Com-B no selectivo iniciado a bordo a no ser que haya sido leído por lo menos una vez por una interrogación utilizando protocolos no selectivos.

3.1.2.6.11.3.4 Protocolo mejorado Com-B iniciado a bordo

Nota. - El protocolo mejorado Com-B iniciado a bordo ofrece una mayor capacidad de enlace de datos al permitir la entrega paralela de mensajes Com-B

iniciados a bordo de hasta 16 interrogadores, uno para cada código II. Asimismo, pueden llevarse a cabo operaciones sin necesidad de reservas Com-B multisitio en regiones de cobertura superpuesta cuando los interrogadores están equipados para el protocolo mejorado Com-B iniciado a bordo. Este protocolo se ajusta plenamente al protocolo multisitio normal y por ello es compatible con los interrogadores que no están equipados para el protocolo mejorado.

3.1.2.6.11.3.4.1 El transpondedor tendrá capacidad para almacenar **dos o más mensajes** para en cada uno de los 16 códigos II: 1) un mensaje Com-B iniciado a bordo o dirigido a multisitio y 2) el contenido de los registros 2 a 4 GICB.

~~**Nota.** Los registros 2 a 4 GICB se emplean para el protocolo de enlace Com-B definido en los SARPS correspondientes a la subred en Modo S (véase el DINAC R10, Volumen III, Parte I, Capítulo 5).~~

3.1.2.6.11.3.4.2 PROTOCOLO MEJORADO COM-B MULTISITIO INICIADO A BORDO

3.1.2.6.11.3.4.2.1 **Iniciación.** Un mensaje Com-B iniciado a bordo que se reciba en el transpondedor se almacenará en los registros asignados a II = 0.

3.1.2.6.11.3.4.2.2 **Anuncio y extracción.** Un mensaje Com-B en espera iniciado a bordo se anunciará en el campo de respuestas DR para todos aquellos interrogadores respecto de los cuales no haya en espera un mensaje Com-B dirigido a multisitio. En el campo UM de respuesta al anuncio se indicará que el mensaje no está reservado para ningún código II, es decir, que el subcampo IIS se pondrá a 0. Cuando se reciba una orden de lectura de este mensaje de un determinado interrogador, en la respuesta que contendrá el mensaje deberá figurar también un subcampo IIS donde se indique que el mensaje está reservado para el código II incluido en la interrogación procedente de dicho interrogador. Después de la lectura y hasta el cierre del mensaje, este seguirá asignado a dicho código II. Una vez que el mensaje haya sido asignado a un código II específico, ya no se anunciará ese mensaje en las respuestas enviadas a los interrogadores que tienen otros códigos II. Si el mensaje no lo cierra interrogador asignado durante el período correspondiente al temporizador-B, el mensaje pasará de nuevo a situación multisitio iniciado a bordo y el proceso se repetirá. En un momento dado, sólo se tramitará un mensaje Com-B multisitio iniciado a bordo.

3.1.2.6.11.3.4.2.3 **Cierre.** El cierre de mensaje multisitio iniciado a bordo sólo se aceptará cuando proceda de aquel interrogador que tenga actualmente asignada la transferencia del mensaje.

3.1.2.6.11.3.4.2.4 **Anuncio del siguiente mensaje en espera.** En el campo DR se indicará mensaje en espera en la respuesta transmitida a una interrogación que contenga cierre de Com-B en los siguientes casos: cuando un mensaje no asignado iniciado a bordo se encuentre en espera y no haya sido asignado a ningún código II o cuando un mensaje dirigido a multisitio se encuentre en espera respecto del código II (3.1.2.6.11.3.4.3).

3.1.2.6.11.3.4.3 Protocolo mejorado Com-B dirigido a multisitio.

3.1.2.6.11.3.4.3.1 **Iniciación.** Cuando un mensaje dirigido a multisitio se reciba en el transpondedor, se colocará en los registros Com-B asignados al código II especificado para dicho mensaje. Si los registros para ese código II ya están ocupados (es decir, un mensaje dirigido a multisitio ya está siendo tramitado respecto de dicho código II), el nuevo mensaje se pondrá en cola hasta que se cierre la transacción en curso con dicho código II.

3.1.2.6.11.3.4.3.2 **Anuncio.** El anuncio de un mensaje Com-B en espera de transferencia se efectuará utilizando el campo DR con arreglo a lo especificado en 3.1.2.6.5.2, e indicando el código II del interrogador de destino según figura en el subcampo IIS y con arreglo a lo especificado en 3.1.2.6.5.3.2. El contenido del campo DR y del subcampo IIS se ajustarán específicamente para el interrogador que haya de recibir

la respuesta. Un mensaje en espera dirigido a multisitio sólo se anunciará en las respuestas transmitidas al interrogador que corresponda. Dicho mensaje no se anunciará en las respuestas transmitidas a otros interrogadores.

Nota 1.- Si un mensaje dirigido a multisitio está en espera de $II = 2$, las respuestas de vigilancia a dicho interrogador contendrán $DR = 1$ y $IIS = 2$. Si se trata del único mensaje en trámite, las respuestas a todos los otros interrogadores indicarán que ningún mensaje está en espera.

Nota 2.- Además de que permite realizar operaciones paralelas, esta forma de anuncio ofrece más posibilidades de anuncio de ELM en enlace descendente. Los anuncios correspondientes a ELM de enlace descendente y a Com-B comparten el campo DR. Solamente puede efectuarse un anuncio en un momento dado, en razón a las limitaciones de codificación. Si se plantea el caso de que hay en espera un Com-B y un ELM de enlace descendente, la preferencia de anuncio se otorga al Com-B. Así pues, en el ejemplo antedicho si hay un Com-B dirigido al aire (a bordo) que está a la espera de $II = 2$ y hay un ELM de enlace descendente dirigido a multisitio que se encuentra en espera de $II = 6$, ambos interrogadores verán sus anuncios respectivos en la primera exploración puesto que no habrá ningún anuncio Com-B en $II = 6$ que bloquee el anuncio del ELM de enlace descendente que está en espera.

3.1.2.6.11.3.4.3.3 Cierre. El cierre se efectuará con arreglo a lo especificado en 3.1.2.6.11.3.2.3.

3.1.2.6.11.3.4.3.4 Anuncio del siguiente mensaje en espera. En el campo DR se indicará mensaje en espera en la respuesta transmitida a una interrogación que contenga cierre de Com-B en los siguientes casos: cuando otro mensaje dirigido a multisitio se encuentre en espera respecto de dicho código II o cuando un mensaje iniciado a bordo esté en espera y no haya sido asignado al código II (véase 3.1.2.6.11.3.4.2.4).

3.1.2.6.11.3.4.4 Protocolo mejorado Com-B no selectivo. Se anunciará a todos los interrogadores que un mensaje Com-B no selectivo está disponible. En los demás casos, el protocolo será el especificado en 3.1.2.6.11.3.3.

3.1.2.6.11.4 RADIODIFUSIÓN COM-B.-

Nota 1.- El transpondedor puede radiodifundir mensajes **Com-B** a todos los interrogadores activos que estén a su alcance. La numeración alternativa de los mensajes será 1 y 2 y se cancelarán automáticamente después de 18 segundos. Los mensajes de radiodifusión **Com-B** no pueden ser cancelados por los interrogadores. -

Nota 2.- La radiodifusión **Com-B** se utiliza exclusivamente para la transmisión de información que no exija respuesta de enlace ascendente iniciada en tierra. -

Nota 3.- El temporizador que se utiliza para el ciclo de radiodifusión **Com-B** es el mismo que el utilizado para protocolo **Com-B** multisitio. -

Nota 4.- Los formatos de datos para radiodifusión **Com-B** se especifican en las Disposiciones técnicas sobre servicios en **Modo S** y señales espontáneas ampliadas (**Doc. 9871**).

3.1.2.6.11.4.1 INICIACIÓN

3.1.2.6.11.4.1.1 Un ciclo de radiodifusión Com-B empezará con:

- a) la carga del mensaje de radiodifusión en la memoria intermedia Com-B;
- b) la puesta en marcha del temporizador-B para el mensaje Com-B en vigor; y

Nota. - Si hay más de un mensaje Com-B esperando transmisión, el temporizador se pone en marcha únicamente cuando el mensaje pase a ser el mensaje de radiodifusión Com-B vigente-

- c) la selección del código DR 4 ó 5 (véase 3.1.2.6.5.2), para inserción en futuras respuestas con DF 4, 5, 20 ó 21 cuando no hay información ACAS, o del código DR 6 ó 7 cuando hay información ACAS.

3.1.2.6.11.4.1.2 El campo DR se cambiará al siguiente valor cada vez que el transpondedor inicie un nuevo mensaje de radiodifusión Com-B.

Nota. - El interrogador usa el cambio en el valor de DR para detectar el anuncio de un nuevo mensaje de radiodifusión Com-B y extraer el nuevo mensaje Com-B.

3.1.2.6.11.4.1.3 No se iniciará un ciclo de radiodifusión Com-B cuando un mensaje Com-B iniciado a bordo esté en espera de ser transmitido

3.1.2.6.11.4.1.4 Un nuevo ciclo de radiodifusión Com-B no interrumpirá un ciclo de radiodifusión Com-B vigente. Un nuevo ciclo de radiodifusión Com-B no interrumpirá un ciclo de radiodifusión Com-B vigente.

3.1.2.6.11.4.2 EXTRACCIÓN.

3.1.2.6.11.4.2.1 Para extraer el mensaje de radiodifusión, el interrogador transmitirá **RR = 16** y **DI = 7** o **RR = 16** y **DI = 7** con **RRS = 0** en la siguiente interrogación. -

3.1.2.6.11.4.2.2 Para los equipos que admiten la superposición de fase en las respuestas en Modo S, los bits 1 a 204 del mensaje PD contendrán los datos especificados en 3.1.2.6.11.2.6 para el registro que se difunde o "todos CERO" para otros canales de radiodifusión.

3.1.2.6.11.4.3 Expiración. Cuando expira el tiempo del temporizador-B, el transpondedor liberará el código **DR** para este mensaje, descartará el mensaje presente de radiodifusión y modificará el número de mensaje de radiodifusión (de 1 a 2 o de 2 a 1) en preparación de la siguiente radiodifusión **Com-B**.-

3.1.2.6.11.4.4 Interrupción. Para impedir que el ciclo de radiodifusión **Com-B** demore la entrega de un mensaje **Com-B** iniciado a bordo, se dispondrá que cualquier mensaje **Com-B** iniciado a bordo interrumpa el ciclo de radiodifusión **Com-B**. Si se interrumpe un ciclo de radiodifusión, se pondrá de nuevo en marcha el temporizador-B, se conservará el mensaje de radiodifusión interrumpida y no se modificará el número del mensaje. La entrega del mensaje de radiodifusión interrumpida se iniciará una vez haya cesado la transacción del mensaje **Com-B** iniciado a bordo. A continuación, se radiodifundirá el mensaje durante el tiempo completo del temporizador-B.-

3.1.2.6.11.4.5 Protocolo mejorado de radiodifusión Com-B. Un mensaje de radiodifusión **Com-B** se anunciará a todos los interrogadores utilizando códigos II. El mensaje se mantendrá en activo durante el período correspondiente al temporizador-B respecto de cada código II. Lo dispuesto en materia de interrupción de una radiodifusión por parte de un **Com-B** que no sea de radiodifusión, según se especifica en **3.1.2.6.11.4.4**, se aplicará por separado a cada código II. Cuando el período del temporizador-B haya terminado para todos los códigos II, el mensaje de radiodifusión se liberará automáticamente según lo estipulado en **3.1.2.6.11.4.3**. No se iniciará un nuevo mensaje de radiodifusión hasta que el mensaje en curso haya sido liberado. -

Nota. - Dado que la interrupción del mensaje de radiodifusión se produce de manera independiente respecto de cada código II, cabe la posibilidad de que la temporización del mensaje de radiodifusión ocurra en momentos distintos para distintos códigos II.-

3.1.2.6.11.4.6 Manejo de los mensajes Com-B que estén en espera de transmisión. Si el contenido de un mensaje de radiodifusión Com-B en espera se actualiza, sólo se mantendrá el valor más reciente para cada identificador de radiodifusión en enlace descendente y se transmitirá una vez que termine la radiodifusión Com-B vigente.

Nota. - Los identificadores de radiodifusión en enlace descendente se definen en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871).

3.1.2.7 TRANSACCIONES DE COMUNICACIONES DE LONGITUD AMPLIADA. -

Nota 1.- Pueden transferirse mensajes largos, en enlace ascendente o descendente, mediante los protocolos de mensajes de longitud ampliada (ELM) utilizando los formatos **Com-C (UF = 24)** y **Com-D (DF = 24)**, respectivamente. Mediante el protocolo de enlace ascendente ELM se transmiten hasta 16 segmentos de mensaje de 80 bits antes de que sea necesaria una respuesta del transpondedor. También puede utilizarse el procedimiento correspondiente para enlace descendente. -

Nota 2.- Puede ser que en algunas zonas de cobertura superpuesta del interrogador no estén previstos procedimientos de coordinación de las actividades del interrogador mediante comunicaciones terrestres. Sin embargo, los protocolos de comunicaciones **ELM** exigen para ser completados más de una transacción; y por consiguiente es necesaria la coordinación para garantizar que no se mezclan segmentos de diferentes mensajes y que no cierra inadvertidamente las transacciones el interrogador al que no están destinadas. Esto puede lograrse utilizando protocolos de comunicaciones multisitio o protocolos **ELM** mejorados. -

Nota 3.- Los mensajes de enlace descendente de longitud ampliada se transmiten solamente después de que el interrogador haya concedido la autorización. Los segmentos que han de transmitirse están incluidos en las respuestas **Com-D**. Lo mismo que en los mensajes **Com-B** iniciados a bordo, los **ELM** de enlace descendente se anuncian a todos los interrogadores o se dirigen a un determinado interrogador. En el primer caso un interrogador puede utilizar el protocolo multisitio para que él mismo se reserve la función de cerrar la transacción **ELM** de enlace descendente. Se puede instruir al transpondedor para que identifique al interrogador que ha reservado el transpondedor para una transacción **ELM**. Dicho interrogador es el único que puede cerrar la transacción y reserva **ELM**. -

Nota 4.- No pueden utilizarse simultáneamente el protocolo multisitio y el protocolo no selectivo en una zona de cobertura superpuesta de interrogador a no ser que los interrogadores coordinen sus actividades mediante comunicaciones terrestres. -

3.1.2.7.1 COM-C, FORMATO 24 DE ENLACE ASCENDENTE. -

1	3	5	9	89
UF	RC	NC	MC	AP
2	4	8	88	112

El formato de esta interrogación constará de los siguientes campos:

Campo	Referencia
UF formato de enlace descendente	3.1.2.3.2.1.1
RC control de respuesta	3.1.2.7.1.1
NC número del segmento C	3.1.2.7.1.2
MC mensaje, Com-C	3.1.2.7.1.3
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.7.1.1 RC: Control de respuesta. Este campo de enlace ascendente de 2 bits (3-4) designará la importancia del segmento y la decisión de responder. -

Codificación

RC = 0 significa que el segmento inicial **ELM** de enlace ascendente está en **MC**.-
 = 1 significa que el segmento intermedio **ELM** de enlace ascendente está en **MC**. -
 = 2 significa que el segmento final **ELM** de enlace ascendente está en **MC**.
 = 3 significa una petición de entrega ELM de enlace descendente **(3.1.2.7.7.2)**. -

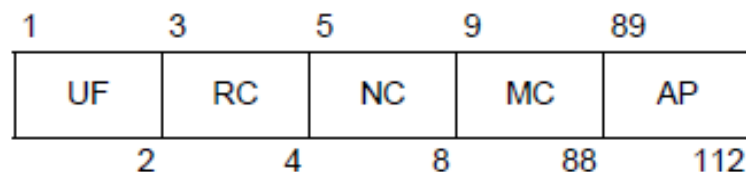
3.1.2.7.1.2 NC: Número del segmento-C. Este campo de enlace ascendente de **bits (5-8)** designará el número del segmento de mensaje que figura en **MC (3.1.2.7.4.2.1)**. Se codificará **NC** como número binario. -

3.1.2.7.1.3 MC: Mensaje **Com-C**. Este campo de enlace ascendente de 80 bits (9-88) constará de:

- Uno de los segmentos de la secuencia utilizada para transmitir al transpondedor un **ELM** de enlace ascendente que contenga el subcampo IIS de 4 bits (9-12); o
- Los códigos de control correspondientes a un **ELM** de enlace descendente, el subcampo **SRS** de **16 bits (9-24) (3.1.2.7.7.2.1)** y el subcampo **IIS** de **4 bits (25-28)**.-

Nota. - *El contenido y los códigos de los mensajes no están incluidos en este capítulo, salvo en 3.1.2.7.7.2.1.* -

3.1.2.7.1 COM-C, FORMATO 24 DE ENLACE DESCENDENTE. –



El formato de esta respuesta constará de los siguientes campos:

Campo	Referencia
UF formato de enlace descendente	3.1.2.3.2.1.1
RC control de respuesta	3.1.2.7.1.1
NC número del segmento C	3.1.2.7.1.2
MC mensaie. Com-C	3.1.2.7.1.3
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.7.1.1 RC: Control de respuesta. Este campo de enlace ascendente de 2 bits (3-4) designará la importancia del segmento y la decision de responder.

Codificación

RC = 0 significa que el segmento inicial ELM de enlace ascendente está en MC

= 1 significa que el segmento intermedio ELM de enlace ascendente está en MC

= 2 significa que el segmento final ELM de enlace ascendente está en MC

3.1.2.7.1.2 NC: Número del segmento-C. Este campo de enlace ascendente de 4 bits (5-8) designará el número del segmento de mensaje que figura en MC (3.1.2.7.4.2.1). Se codificará NC como número binario.

3.1.2.7.1.3 MC: Mensaje Com-C. Este campo de enlace ascendente de 80 bits (9-88) constará de:

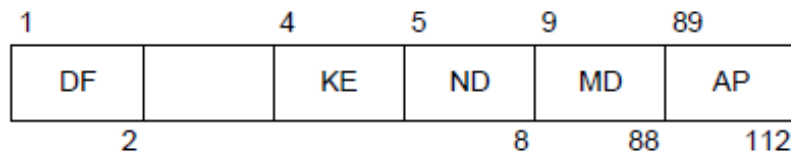
- uno de los segmentos de la secuencia utilizada para transmitir al transpondedor un ELM de enlace ascendente que contenga el subcampo IIS de 4 bits (9-12); o
- los códigos de control correspondientes a un ELM de enlace descendente, el subcampo SRS de 16 bits (9-24) (3.1.2.7.7.2.1) y el subcampo IIS de 4 bits (25-28).

Nota. — El contenido y los códigos de los mensajes no están incluidos en este capítulo, salvo en 3.1.2.7.7.2.1.

3.1.2.7.2 PROTOCOLO DE INTERROGACIÓN RESPUESTA EN FORMATO UF24

Nota. — La coordinación de interrogación-respuesta de este formato sigue al protocolo descrito en la Tabla 3-5 (3.1.2.4.1.3.2.2).

3.1.2.7.3 COM-D, FORMATO 24 DE ENLACE DESCENDENTE



El formato de esta respuesta constará de los siguientes campos:

Campo	Referencia
DF formato de enlace descendente en reserva – 1 bit	3.1.2.3.2.1.2
KE control ELM	3.1.2.7.3.1
ND número del segmento D	3.1.2.7.3.2
MC mensaje, Com-D	3.1.2.7.3.3
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.7.3.1 KE: Control, ELM. Este campo de enlace descendente de 1 bit (4) definirá el contenido de los campos ND y MD.

Codificación

KE = 0 significa transmisión ELM de enlace descendente

= 1 significa acuse de recibo ELM de enlace ascendente

3.1.2.7.3.2 ND: Número de segmento-D. Este campo de enlace descendente de 4 bits (5-8) designará el número del segmento de mensaje que figura en MD (3.1.2.7.7.2). Se codificará ND como número binario.

3.1.2.7.3.3 MD: Mensaje, Com-D. Este campo de enlace descendente de 80 bits (9-88)

constará de:

- a) uno de los segmentos de la secuencia utilizada para transmitir al interrogador un ELM de enlace descendente; o
- b) los códigos de control correspondientes a un ELM de enlace ascendente.

3.1.2.7.4 PROTOCOLO ELM DE ENLACE ASCENDENTE MULTISITIO

3.1.2.7.4.1 Reserva ELM de enlace ascendente multisitio. El interrogador pedirá una reserva para un ELM de enlace ascendente transmitiendo una interrogación de vigilancia o Com-A que conste de:

DI = 1

IIS = identificador de interrogador asignado

MES = 1 ó 5 (petición de reserva ELM de enlace ascendente).

Nota. — La petición de reserva ELM de enlace ascendente multisitio está normalmente acompañada por una petición de estado de reserva ELM de enlace ascendente (RSS = 2). Esto lleva a que el identificador de interrogador del emplazamiento reservado se inserte en el campo UM de la respuesta.

3.1.2.7.4.1.1 El procedimiento de protocolo que se siga en respuesta a esta interrogación dependerá del estado del temporizador-C mediante el cual se indica si está o no en vigor la reserva ELM de enlace ascendente. Este temporizador estará en marcha durante TR segundos.

Nota 1. — El valor de TR se indica en 3.1.2.10.3.9.

- a) Si el temporizador-C no está en marcha, el transpondedor concederá una reserva al interrogador que la pide:
 - 1) almacenando el IIS de la interrogación como Com-C II; y
 - 2) poniendo en marcha el temporizador-C.
- b) Si el temporizador-C está en marcha y el IIS de la interrogación es igual a Com-C II, el transpondedor reanudará el temporizador-C.
- c) Si el temporizador-C está en marcha y el IIS de la interrogación no es igual a Com-C II, no habrá modificación del Com-C II ni del temporizador-C.

Nota 2. — El caso c) significa que la petición de reserva ha sido denegada.

3.1.2.7.4.1.2 El interrogador no iniciará la función ELM a no ser que, habiendo pedido un informe sobre el estado de reserva ELM de enlace ascendente, haya recibido — en el mismo haz explorador — la respuesta de que el identificador del interrogador reservado para ELM de enlace ascendente en el campo UM es el de su propio interrogador.

Nota. — Si la función ELM no se ha iniciado en el mismo haz de exploración que la reserva, puede pedirse una nueva reserva durante la siguiente exploración.

3.1.2.7.4.1.3 Si durante la exploración en curso no se completa la entrega ELM de enlace ascendente, el interrogador se asegurará de que todavía tiene la reserva antes de entregar otros segmentos durante la siguiente exploración.

3.1.2.7.4.2 Entrega ELM de enlace ascendente multisitio. La longitud mínima de un ELM de enlace ascendente será de 2 segmentos y la máxima de 16 segmentos. -

3.1.2.7.4.2.1 Transferencia del segmento inicial. El interrogador comenzará la entrega ELM de enlace ascendente en el caso de un mensaje de n-segmentos (valores NC de 0 a n-1) mediante una transmisión Com-C con RC = 0. El segmento de mensaje transmitido en el campo MC será el último segmento del mensaje y NC será = n-1.-

Al recibir el segmento de inicialización (RC = 0) el transpondedor efectuará un “establecimiento” que se define mediante las siguientes funciones:

- a) liberando el número y contenido de los registros de almacenamiento del segmento anterior, así como el campo TAS asociado;
- b) asignando espacio de almacenamiento para el número de segmentos anunciados en el NC de esta interrogación; y
- c) almacenando el campo MC del segmento recibido. El transpondedor no contestará a esta interrogación. -

La recepción de otro segmento de inicialización dará como resultado un nuevo establecimiento en el transpondedor. -

- 3.1.2.7.4.2.2** Acuse de recibo de la transmisión. El transpondedor utilizará el subcampo TAS para notificar los segmentos recibidos hasta entonces en una secuencia ELM de enlace ascendente. El transpondedor actualizará continuamente la información incluida en el subcampo TAS a medida que se reciben nuevos segmentos. -

Nota. - Los segmentos perdidos en la transmisión de enlace ascendente se caracterizan por estar ausentes del informe TAS, el interrogador los vuelve a transmitir y a continuación envía nuevos segmentos finales para evaluar hasta qué punto está completo el mensaje.-

- 3.1.2.7.4.2.2.1** **TAS, transmisión del subcampo de MD de acuse de recibo.** Este subcampo de enlace descendente de 16 bits (17-32) notifica el número de segmentos recibidos hasta entonces en una secuencia ELM de enlace ascendente. Se empieza por el bit 17, que denota el segmento número 0 y cada uno de los bits siguientes se pone a UNO cuando haya sido recibido el correspondiente segmento de la secuencia. TAS figurará en MD si KE = 1 en la misma respuesta. -

- 3.1.2.7.4.2.3** **Transferencia de segmentos intermedios.** El interrogador transferirá los segmentos intermedios transmitiendo interrogaciones Com-C con RC = 1. El transpondedor almacenará los segmentos y actualizará TAS solamente si está en vigor el “establecimiento” definido en **3.1.2.7.4.2.1** y si NC recibido tiene un valor inferior al almacenado al recibir el segmento inicial. Ninguna respuesta será generada al recibir un segmento intermedio. -

Nota. - Los segmentos intermedios pueden transmitirse en cualquier orden. -

- 3.1.2.7.4.2.4** **Transferencia del segmento final.** El interrogador transferirá el segmento final transmitiendo una interrogación Com-C con RC = 2. El transpondedor almacenará el contenido del campo MC y actualizará TAS si está en vigor el “establecimiento” definido en **3.1.2.7.4.2.1** y si el NC recibido tiene un valor inferior al del segmento inicial NC. En cualquier caso, el transpondedor dará la respuesta según lo prescrito en **3.1.2.7.4.2.5**.-

Nota 1.- Esta interrogación de transferencia del segmento final puede incluir cualquier segmento de mensaje. -

Nota 2. Se transmite RC = 2 cada vez que el interrogador desee recibir el subcampo TAS en la respuesta. Por consiguiente, puede transferirse más de un segmento “final” durante la entrega de un ELM de enlace ascendente. -

- 3.1.2.7.4.2.5** **Respuesta de acuse de recibo.** Al recibir un segmento final, el transpondedor transmitirá una respuesta Com-D (DF = 24), con KE = 1 con el subcampo TAS en el campo MD. Esta respuesta será transmitida $128 \pm 0,25 \mu s$ después de la inversión de fase sincrónica, correspondiente a la interrogación que entrega el segmento final.-

- 3.1.2.7.4.2.6** **Mensaje completado.** El transpondedor considerará que el mensaje ha sido completado si han sido recibidos todos los segmentos anunciados mediante NC en el segmento de inicialización. Una vez completado el mensaje, se entregará su contenido al exterior por la interfaz ELM de **3.1.2.10.5.2.1.3** y se cursará el mismo.

No se almacenará ningún segmento que llegue más tarde. El contenido de TAS permanecerá sin modificaciones hasta que haya un nuevo “establecimiento” **(3.1.2.7.4.2.1)** o hasta el momento de cierre **(3.1.2.7.4.2.8)**.-

- 3.1.2.7.4.2.7** Reanudación del temporizador-C. Se pondrá de nuevo en marcha el temporizador-C (reanudación) cada vez que haya sido almacenado un segmento recibido y cuando **Com-C II** sea distinto de 0.-

***Nota.** - El requisito de que Com-C II sea distinto de cero se establece para impedir que el temporizador-C reanude su funcionamiento durante una transacción ELM no selectiva de enlace ascendente.--*

- 3.1.2.7.4.2.8** Cierre ELM de enlace ascendente multisitio. El interrogador cerrará un ELM de enlace ascendente multisitio transmitiendo una interrogación de vigilancia o Com-A que conste de:

DI = 1

ILS = identificador de interrogador asignado

MES = 2, 6 ó 7 (cierre ELM de enlace ascendente) o

DI = 0, 1 ó 7

ILS = identificador de interrogador asignado

PC = 5 (cierre ELM de enlace ascendente).

El transpondedor comparará el IIS de la interrogación con Com-C II y si los identificadores de interrogación no coinciden, no se modificará el estado de proceso del enlace ascendente ELM.

Si los identificadores de interrogador coinciden, el respondedor pondrá Com-C II a 0, reiniciará el temporizador-C, cursará el TAS almacenado y descartará los segmentos almacenados de un mensaje incompleto. -

- 3.1.2.7.4.2.9** Cierre automático ELM de enlace ascendente multisitio. Si expira el plazo del temporizador-C antes de que se haya efectuado un cierre multisitio, el transpondedor iniciará automáticamente las medidas de cierre descritas en 3.1.2.7.4.2.8.-

3.1.2.7.5 ELM NO SELECTIVO DE ENLACE ASCENDENTE. -

***Nota.** - Cuando no sean necesarios protocolos multisitio (por ejemplo, si no hay cobertura superpuesta o existe coordinación de sensores mediante comunicaciones tierra-a-tierra), puede utilizarse el protocolo no selectivo ELM de enlace ascendente. -*

La entrega ELM no selectiva de enlace ascendente se efectuará en la forma descrita en 3.1.2.7.4.2 para el ELM de enlace ascendente multisitio. El interrogador cerrará un ELM de enlace ascendente transmitiendo PC = 5 (cierre ELM de enlace ascendente) en una interrogación de vigilancia o Com-A. Al recibir esta orden, el transpondedor efectuará el cierre a no ser que esté en marcha el temporizador-C. Si el temporizador-C está en marcha, indicando que está en vigor una reserva multisitio, se efectuará el cierre de conformidad con 3.1.2.7.4.2.8. Se cancelará todo mensaje incompleto que exista en el momento en que el cierre ha sido aceptado. -

3.1.2.7.6 PROTOCOLO MEJORADO ELM DE ENLACE ASCENDENTE. -

***Nota.** - El protocolo mejorado ELM de enlace ascendente ofrece una mayor capacidad de enlace de datos al permitir la entrega paralela de mensajes ELM de enlace ascendente de hasta 16 interrogadores, uno para cada código II. Asimismo, pueden llevarse a cabo operaciones sin necesidad de reservas ELM de enlace ascendente multisitio en regiones de cobertura superpuesta cuando los*

interrogadores están equipados para el protocolo mejorado ELM de enlace ascendente. Este protocolo se ajusta plenamente al protocolo multisitio normal y por ello es compatible con los interrogadores que no están equipados para el protocolo mejorado. -

3.1.2.7.6.1 GENERALIDADES. -

3.1.2.7.6.1.1 El interrogador determinará a partir del informe sobre capacidad de enlace de datos si el transpondedor permite los protocolos mejorados. Si no pueden emplearse los protocolos mejorados ni en el interrogador ni en el transpondedor, se utilizarán los protocolos de reserva multisitio especificados en **3.1.2.7.4.1.-**

***Nota.** - Si pueden emplearse los protocolos mejorados, los ELM de enlace ascendente que se entregan utilizando el protocolo multisitio pueden transmitirse sin reserva previa.*

3.1.2.7.6.1.2 Si el transpondedor y el interrogador están equipados para el protocolo mejorado, el interrogador deberá emplear el protocolo mejorado de enlace ascendente. -

3.1.2.7.6.1.3 El transpondedor tendrá capacidad para almacenar un mensaje de 16 segmentos respecto de cada uno de los 16 códigos II.-

3.1.2.7.6.2 **Procesamiento de las reservas.** El transpondedor permitirá el procesamiento de las reservas respecto de cada código II, según lo especificado en 3.1.2.7.4.1.-

***Nota 1.-** El procesamiento de las reservas se requiere en relación con aquellos interrogadores que no permiten emplear el protocolo mejorado. -*

***Nota 2.-** Habida cuenta de que el transpondedor puede procesar simultáneamente ELM de enlace ascendente para los 16 códigos II, siempre se otorgará la reserva pertinente. -*

3.1.2.7.6.3 Entrega y cierre mejorados para ELM de enlace ascendente. El transpondedor procesará los segmentos recibidos en forma separada por código II. Para cada valor de código II, la entrega y cierre ELM de enlace ascendente se efectuará según lo especificado en **3.1.2.7.4.2**, salvo que el campo MD utilizado para transmitir el acuse de recibo técnico contendrá también el subcampo IIS de 4 bits **(33-36).**-

***Nota.** - El interrogador puede utilizar el código II contenido en el acuse de recibo técnico para verificar que ha recibido el acuse de recibo técnico correcto. -*

3.1.2.7.7 PROTOCOLO ELM DE ENLACE DESCENDENTE MULTISITIO. -

3.1.2.7.7.1 **Inicialización.** El transpondedor anunciará la presencia de un ELM de enlace descendente de n segmentos haciendo que el código binario correspondiente al valor decimal $15 + n$ esté disponible para ser insertado en el campo DR de una respuesta de vigilancia o Com-B, con DF = 4, 5, 20, 21. Este anuncio permanecerá activo hasta que se cierre el ELM **(3.1.2.7.7.3, 3.1.2.7.8.7.1).** -

3.1.2.7.7.1.1 **Reserva ELM de enlace descendente multisitio.** El interrogador pedirá una reserva para extraer un ELM de enlace descendente transmitiendo una interrogación de vigilancia o Com-A que conste de:

DI = 1

IIS = identificador de interrogador asignado

MES = 3 ó 6 (petición de reserva ELM de enlace descendente).

***Nota.** - La petición de reserva ELM de enlace descendente está normalmente acompañada por una petición de estado de reserva ELM de enlace descendente (RSS = 3). Esto lleva a que el identificador de interrogador del emplazamiento reservado se inserte en el campo UM de la respuesta. -*

3.1.2.7.7.1.1.1 El procedimiento de protocolo que se siga en respuesta a esta interrogación

dependerá del estado del temporizador-D mediante el cual se indica si está o no en vigor la reserva ELM de enlace descendente. Este temporizador estará en marcha durante T_R segundos. -

Nota 1.- El valor de T_R se indica en 3.1.2.10.3.9.-

- a) Si el temporizador-D no está en marcha, el transpondedor concederá una reserva al interrogador que la pide:
 - 1) almacenando el IIS de la interrogación como Com-D II; y
 - 2) poniendo en marcha el temporizador-D.

El transpondedor no concederá una reserva ELM de enlace descendente multisitio a no ser que un ELM de enlace descendente esté en espera de ser transmitido.

- b) Si el temporizador-D está en marcha y el IIS de la interrogación es igual a Com-D II, el transpondedor pondrá de nuevo en marcha el temporizador-D.
- c) Si el temporizador-D está en marcha y el IIS de la interrogación no es igual a Com-D II, no habrá modificación del Com-D II ni del temporizador-D.

Nota 2.- El caso c) significa que la petición de reserva ha sido denegada. -

- 3.1.2.7.7.1.1.2** El interrogador determinará si su emplazamiento es el reservado mediante la codificación en el campo UM y, en tal caso, se autoriza la petición de entrega de ELM en enlace descendente. En caso contrario, no se iniciará la función ELM durante esta exploración. -

Nota. - Si el emplazamiento del interrogador no es el reservado, podrá pedirse una nueva reserva durante la siguiente exploración. -

- 3.1.2.7.7.1.1.3** Si durante la exploración en curso no se completa la función ELM de enlace descendente, el interrogador se asegurará de que todavía tiene la reserva antes de pedir segmentos suplementarios en una exploración posterior. -

- 3.1.2.7.7.1.2 Transmisiones ELM de enlace descendente con dirección-multisitio.** Para dirigir un mensaje ELM de enlace descendente a un determinado interrogador se utilizará el protocolo ELM de enlace descendente multisitio. Si el temporizador-D no está en marcha, se almacenará el identificador de interrogador del destino deseado como Com-D II. Simultáneamente se pondrá en marcha el temporizador-D y se establecerá el código DR **(3.1.2.7.7.1)**. En caso de ELM de enlace descendente con dirección multisitio, el temporizador-D no cesará automáticamente, sino que continuará en marcha hasta que:

- a) el emplazamiento reservado haya leído el mensaje y establecido el cierre; o
- b) el equipo de aviónica de enlace de datos haya cancelado el mensaje **(3.1.2.10.5.4)**.

Nota. - En tal caso, los protocolos de **3.1.2.7.7.1** causarán la entrega del mensaje al emplazamiento reservado. El equipo de aviónica de enlace de datos puede cancelar el mensaje si no pudiera efectuarse la entrega al emplazamiento reservado. -

- 3.1.2.7.7.2 Entrega ELM de enlace descendente.** El interrogador extraerá un ELM de enlace descendente transmitiendo una interrogación Com-C con RC = 3. Esta interrogación contendrá el subcampo SRS en el que se especifican los segmentos que han de ser transmitidos. Al recibirse esta petición, el transpondedor transferirá los segmentos pedidos mediante respuestas Com-D con KE = 0 y el ND correspondiente al número de segmento de MD. El primer segmento será transmitido $128 \pm 0,25 \mu s$ después de la inversión de fase síncrona de la interrogación que solicita la entrega y los segmentos subsiguientes serán

transmitidos a un régimen de uno cada $136 \pm 1 \mu\text{s}$. Si se recibe una petición para transmitir segmentos ELM de enlace descendente y ningún mensaje está en espera de ser transmitido, cada uno de los segmentos de respuesta contendrá todos CERO en el campo MD. -

Nota 1.- Los segmentos pedidos pueden transmitirse en cualquier orden. -

Nota 2.- El interrogador pedirá de nuevo los segmentos que se hayan perdido en anteriores transmisiones de enlace descendente mediante una interrogación que contenga el subcampo SRS. Este proceso se repite hasta que todos los segmentos hayan sido transferidos. -

3.1.2.7.7.2.1 SRS, subcampo de MC de petición de segmento. Mediante este subcampo de MC de enlace ascendente de 16 bits (9-24) se pedirá que el transpondedor transfiera segmentos ELM de enlace descendente. Empezando con el bit 9, que denota el segmento número 0, se pondrá a UNO cada uno de los bits siguientes si se pide la transmisión del correspondiente segmento. SRS figurará en MC si RC = 3 en la misma interrogación. -

3.1.2.7.7.2.2 **Reanudación del temporizador-D.** El temporizador-D se pondrá de nuevo en marcha (reanudación) cada vez que se reciba una petición de segmento Com-D si el Com-D II es distinto de cero. -

Nota. - Mediante el requisito de que Com-D II sea distinto de cero se impide que el temporizador-D se ponga de nuevo en marcha durante una transacción ELM no selectiva de enlace descendente. -

3.1.2.7.7.3 Cierre **ELM de** enlace descendente multisitio. El interrogador cerrará un ELM de enlace descendente multisitio transmitiendo una interrogación de vigilancia o Com-A que conste de:

DI = 1

ILS = identificador de interrogador asignado

MES = 4, 5 ó 7 (cierre ELM de enlace descendente);

o DI = 0, 1 ó 7

ILS = identificador de interrogador asignado PC = 6 (cierre ELM de enlace descendente).-

El transpondedor comparará el ILS de la interrogación con Com-D II y si los identificadores de interrogador no coinciden no se modificará el proceso de enlace descendente. -

Si los identificadores de interrogador coinciden y si se ha cumplido por lo menos una vez la petición de transmisión, el transpondedor pondrá Com-D II a 0, reiniciará el temporizador-D, liberará el código DR para este mensaje y el propio mensaje.-

Si otro ELM de enlace descendente está en espera de ser transmitido, el transpondedor establecerá el código DR (si ningún mensaje Com-B está en espera de ser entregado) de forma que la respuesta contenga el anuncio del siguiente mensaje. -

3.1.2.7.7.4 Expiración automática de la reserva ELM de enlace descendente. Si el tiempo del temporizador-D expira antes de que se haya establecido un cierre multisitio, el Com-D II se pondrá a 0 y se reiniciará la función del temporizador-D. No se liberará el código DR ni el mensaje. -

Nota. - De esta forma es posible que el mensaje se lea y se libere en otro emplazamiento. -

3.1.2.7.8 ELM NO SELECTIVO DE ENLACE DESCENDENTE. -

Nota. - Cuando no sean necesarios protocolos multisitio (es decir, si no hay cobertura superpuesta o existe coordinación de sensores mediante comunicaciones tierra-a-tierra) puede utilizarse el protocolo ELM no selectivo de enlace descendente.-

La entrega ELM no selectiva de enlace descendente se efectuará en la forma descrita en 3.1.2.7.7.2.-

3.1.2.7.8.1 Cierre ELM no selectivo de enlace descendente. El interrogador cerrará un ELM no selectivo de enlace descendente transmitiendo PC = 6 (cierre ELM de enlace descendente) en una interrogación de vigilancia o Com-A. Al recibir esta orden y si se ha cumplido por lo menos una vez con una petición de transmisión, el transpondedor efectuará el cierre a no ser que esté en marcha el temporizador-D. Si el temporizador-D está en marcha, indicando que está en vigor una reserva multisitio, se efectuará el cierre de conformidad con 3.1.2.7.7.3.-

3.1.2.7.9 PROTOCOLO MEJORADO ELM DE ENLACE DESCENDENTE. -

Nota. -El protocolo mejorado ELM de enlace descendente ofrece una mayor capacidad de enlace de datos al permitir la entrega paralela de mensaje ELM de enlace descendente de hasta 16 interrogadores, uno para cada código II. Asimismo, pueden llevarse a cabo operaciones sin necesidad de reservas ELM de enlace descendente multisitio en regiones de cobertura superpuesta cuando los interrogadores están equipados para el protocolo mejorado ELM de enlace descendente. Este protocolo se ajusta plenamente al protocolo multisitio normal y por ello es compatible con los interrogadores que no están equipados para el protocolo mejorado. -

3.1.2.7.9.1 GENERALIDADES. -

3.1.2.7.9.1.1 El interrogador determinará a partir del informe sobre capacidad de enlace de datos si el transpondedor permite los protocolos mejorados. Si no pueden emplearse los protocolos mejorados ni en el interrogador ni en el transpondedor, se utilizarán los protocolos de reserva multisitio especificados en 3.1.2.6.11 para los ELM de enlace descendente multisitio y dirigidos a multisitio.-

Nota. - Si pueden emplearse los protocolos mejorados, los ELM de enlace descendente que se entregan utilizando el protocolo dirigido a multisitio pueden transmitirse sin reserva previa. -

3.1.2.7.9.1.2 Si el transpondedor y el interrogador están equipados para el protocolo mejorado, el interrogador deberá emplear el protocolo mejorado de enlace descendente.-

3.1.2.7.9.2 PROTOCOLO MEJORADO ELM DE ENLACE DESCENDENTE MULTISITIO. -

3.1.2.7.9.2.1 El transpondedor tendrá capacidad para almacenar un mensaje de 16 segmentos respecto de cada uno de los 16 códigos II.-

3.1.2.7.9.2.2 **Inicialización.** Un mensaje multisitio recibido en el transpondedor se almacenará en los registros asignados a II = 0.-

3.1.2.7.9.2.3 **Anuncio y extracción.** Un mensaje ELM de enlace descendente multisitio en espera se anunciará en el campo de respuestas DR para todos aquellos interrogadores respecto de los cuales no haya en espera un mensaje ELM de enlace descendente dirigido a multisitio. En el campo UM de respuesta al anuncio se indicará que el mensaje no está reservado para ningún código II, es decir, que el subcampo IIS se pondrá a 0. Cuando se reciba una orden de reserva de este mensaje de un determinado interrogador, el mensaje se reservará para el código II incluido en la interrogación procedente de dicho interrogador. Después de la lectura y hasta el cierre del mensaje, este seguirá asignado a dicho código II. Una vez que el mensaje haya sido asignado a un código II específico, ya no se anunciará ese mensaje en las respuestas enviadas a los interrogadores que

tienen otros códigos II. Si el mensaje no lo cierra el interrogador asignado durante el período correspondiente al temporizador-B, el mensaje pasará de nuevo a situación multisitio y el proceso se repetirá. En un momento dado, sólo se tramitará un mensaje ELM de enlace descendente multisitio. -

3.1.2.7.9.2.4 Cierre. El cierre de mensaje multisitio sólo se aceptará del último interrogador al que se haya asignado la transferencia del mensaje. -

3.1.2.7.9.2.5 Anuncio del siguiente mensaje en espera. En el campo DR se indicará mensaje en espera en la respuesta transmitida a una interrogación que contenga cierre de ELM de enlace descendente en los siguientes casos: cuando un ELM no asignado de enlace descendente multisitio esté en espera o cuando un mensaje dirigido a multisitio esté en espera respecto de dicho código II (3.1.2.7.9.2). -

3.1.2.7.9.3 PROTOCOLO MEJORADO ELM DE ENLACE DESCENDENTE DIRIGIDO A MULTISITIO

3.1.2.7.9.3.1 Inicialización. Cuando un mensaje dirigido a multisitio se reciba en el transpondedor, se colocará en los registros ELM de enlace descendente asignados al código II especificado para dicho mensaje. Si los registros para ese código II ya están ocupados (es decir, un mensaje ELM de enlace descendente dirigido a multisitio ya está siendo tramitado respecto de dicho código II), el nuevo mensaje se pondrá en cola hasta que se cierre la transacción en curso con dicho código II. -

3.1.2.7.9.3.2 Anuncio. El anuncio de un mensaje ELM de enlace descendente en espera de transferencia se efectuará utilizando el campo DR con arreglo a lo especificado en 3.1.2.7.7.1, e indicando el código II del interrogador de destino según figura en el subcampo IIS y con arreglo a lo especificado en 3.1.2.6.5.3.2. El contenido del campo DR y del subcampo IIS se ajustarán específicamente para el interrogador que haya de recibir la respuesta. Un mensaje en espera dirigido a multisitio sólo se anunciará en las respuestas transmitidas al interrogador que corresponda. Dicho mensaje no se anunciará en las respuestas transmitidas a otros interrogadores. -

3.1.2.7.9.3.3 Entrega. El interrogador determinará si es el reservado mediante la codificación contenida en el campo UM. La entrega sólo se pedirá si es el sitio reservado y se realizará con arreglo a lo especificado en **3.1.2.7.7.2**. El transpondedor transmitirá el mensaje contenido en la zona intermedia correspondiente al código II que se haya especificado en el subcampo IIS de la interrogación de petición de segmento. -

3.1.2.7.9.3.4 Cierre. El cierre se efectuará según lo especificado en **3.1.2.7.7.3**, salvo que el cierre del mensaje sólo se aceptará de aquél interrogador cuyo código II sea igual al utilizado para la transferencia del mensaje. -

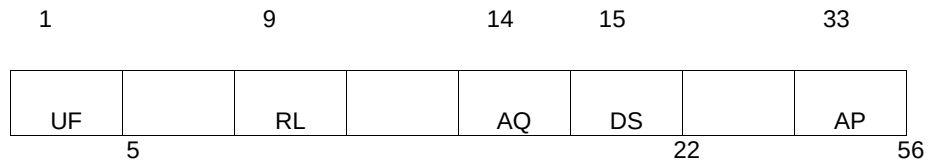
3.1.2.7.9.3.5 Anuncio del siguiente mensaje en espera. En el campo DR se indicará mensaje en espera en la respuesta transmitida a una interrogación que contenga cierre de ELM de enlace descendente en los siguiente casos: cuando otro mensaje dirigido a multisitio se encuentre en espera respecto de dicho código II o cuando esté en espera un mensaje de enlace descendente al que no se haya asignado un código II (**3.1.2.7.9.2**). -

3.1.2.7.9.4 Protocolo mejorado ELM de enlace descendente no selectivo. Se anunciará a todos los interrogadores que un mensaje ELM de enlace descendente no selectivo está disponible. En los demás casos, el protocolo será el especificado en **3.1.2.7.7.-**

3.1.2.8 TRANSACCIONES DE SERVICIOS AIRE-AIRE Y DE SEÑALES ESPONTÁNEAS. -

***Nota.** - El equipo del sistema anticolidión de a bordo (ACAS) utiliza los formatos UF o DF iguales a 0 ó 16 para la vigilancia aire-aire.*

3.1.2.8.1 VIGILANCIA CORTA AIRE-AIRE, FORMATO 0 DE ENLACE ASCENDENTE. -



El formato de esta interrogación constará de los siguientes campos:

Campo	Referencia
UF formato de enlace ascendente en reserva — 3 bits	3.1.2.3.2.1.1
RL Longitud de respuesta en reserva — 4 bits	3.1.2.8.1.2
AQ adquisición	3.1.2.8.1.1
DS selector de datos en reserva — 10 bits	3.1.2.8.1.3
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.8.1.1 AQ: Adquisición. Este campo de enlace ascendente de 1 bit (14) constará de un código para controlar el contenido del campo RL. -

3.1.2.8.1.2 RL: Longitud de respuesta. Este campo de enlace ascendente de 1 bit (9) contendrá la orden del formato que ha de utilizarse en la respuesta. -

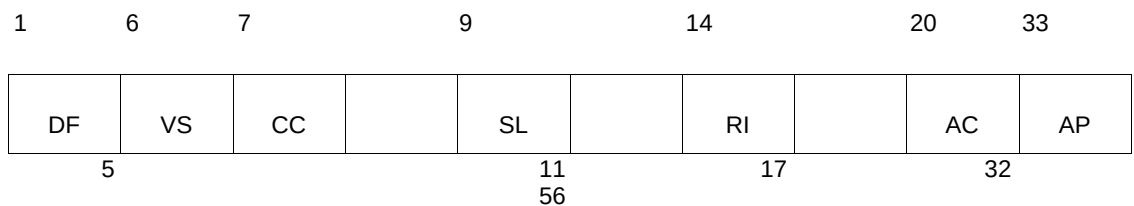
Codificación

- 0 significa una respuesta con DF = 0
- 1 significa respuesta con DF = 16

Nota. - Un transpondedor que no puede dar soporte a DF = 16 (es decir, el transpondedor que no puede utilizar la capacidad de enlace cruzado ACAS y que no está asociado con equipo anticollisión de a bordo) no respondería a una interrogación UF = 0 con RL = 1.-

3.1.2.8.1.3 DS: Selector de datos. Este campo de enlace ascendente de 8 bits (15-22) contendrá el código BDS (3.1.2.6.11.2.1) del registro GICB cuyo contenido se remitirá en la correspondiente respuesta con DF = 16.-

3.1.2.8.2 **VIGILANCIA CORTA AIRE-AIRE, FORMATO 0 DE ENLACE DESCENDENTE. -**



Se enviará esta respuesta a una interrogación con UF = 0 y RL = 0. El formato de esta respuesta constará de los siguientes campos:

Campo	Referencia
DF formato de enlace descendente	3.1.2.3.2.1.2
VS estado vertical	3.1.2.8.2.1
CC capacidad de enlace cruzado en reserva — 1 bit	3.1.2.8.2.3
SL nivel de sensibilidad, ACAS en reserva — 2 bits	4.3.8.4.2.5
RI información de respuesta en reserva — 2 bits	3.1.2.8.2.2
AC código de altitude	3.1.2.6.5.4

RI información de respuesta en	3.1.2.8.2.2
AC código de altitud	3.1.2.6.5.4
MV mensaje, ACAS	3.1.2.8.3.1
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

- 3.1.2.8.3.1** **MV:** Mensaje, ACAS. Este campo de enlace descendente de 56 bits (33-88) contendrá la información GICB pedida en el campo DS de la interrogación con UF = 0 que provocó la respuesta. -

Nota. - El ACAS también utiliza el campo MV para la coordinación aire-aire (4.3.8.4.2.4). -

- 3.1.2.8.4** **PROTOCOLO DE TRANSACCIÓN AIRE-AIRE. -**

Nota. - Coordinación de interrogación-respuesta para los formatos aire-aire en los que se sigue el protocolo descrito en la **Tabla 3-5 (3.1.2.4.1.3.2.2)**. -

El bit más significativo (bit 14) del campo RI de una respuesta aire-aire será una réplica del valor del campo AQ (bit 14) recibido en una interrogación con UF = 0.

Si en la interrogación AQ = 0, el campo RI de la respuesta contendrá el valor 0 (sin ACAS en operación) o la información ACAS como se estipula en **3.1.2.8.2.2** y **4.3.8.4.1.2**.-

Si en la interrogación AQ = 1, el campo RI de la respuesta contendrá la velocidad aerodinámica de crucero verdadera máxima de la aeronave definida en **3.1.2.8.2.2**.-

En respuesta a un UF = 0 con RL = 1 y DS 0, el transpondedor responderá con una respuesta DF = 16 en la que el campo MV contendrá el contenido del registro GICB designado por el valor DS. En respuesta a un UF = 0 con RL = 1 y DS = 0, el transpondedor responderá con un DF = 16 con un campo MV todo de ceros. La recepción de un UF = 0 con DS 0 pero RL = 0 no estará asociada con emisión alguna de enlace cruzado ACAS, y el transpondedor responderá como se especifica en 3.1.2.8.2.2.-

- 3.1.2.8.5** **SEÑALES ESPONTÁNEAS DE ADQUISICIÓN. -**

Nota. - Los transpondedores SSR en Modo S transmitirán señales espontáneas de adquisición (transmisiones de enlace descendente no pedidas) para facilitar a los interrogadores la adquisición pasiva con haces anchos de antena, cuando la distorsión sincrónica de llamada general pueda impedir la adquisición activa. El sistema anticolidión de a bordo y el sistema de vigilancia en la superficie de los aeropuertos son ejemplo de tales interrogadores. -

- 3.1.2.8.5.1** **Formato de las señales espontáneas de adquisición.** El formato utilizado para la transmisión de señales espontáneas de adquisición será el de respuesta a llamada general (DF = 11) con II = 0.-

- 3.1.2.8.5.2** **Régimen de las señales espontáneas de adquisición.** La transmisión de señales espontáneas de adquisición se efectuará a intervalos aleatorios que están uniformemente distribuidos en la gama de 0,8 a 1,2 segundos utilizando una cuantificación de tiempo inferior a 15 milisegundos respecto a las señales espontáneas de adquisición anteriores, con las excepciones siguientes:

- se demorará la transmisión programada de señales espontáneas de adquisición cuando el transpondedor esté en un ciclo de transacción (3.1.2.4.1);
- se demorará la transmisión de señales espontáneas de adquisición cuando se estén transmitiendo señales espontáneas ampliadas;
- se demorará la transmisión programada de señales espontáneas de

adquisición cuando esté en vigor la interfaz de supresión mutua (véase la Nota 1 siguiente); o

- d) cuando el estado efectivo en vuelo/en tierra es “en tierra”, sólo se transmitirán señales espontáneas de adquisición en la superficie cuando el transpondedor no este notificado cuando no se estén transmitiendo mensajes ADS-B el tipo de posición de superficie de las señales espontáneas ampliadas en Modo S (3.1.2.8.6.3.2)..-

No se interrumpirá la transmisión de señales espontáneas de adquisición a causa de transacciones de enlace o actividades de supresión mutua después de que se haya iniciado la transmisión de señales espontáneas. -

Nota 1.- El sistema de supresión mutua puede utilizarse para conectar elementos del equipo de a bordo que funcionen en la misma banda de frecuencias con el fin de impedir su interferencia mutua. Se reanuda la emisión de señales espontáneas de adquisición lo más pronto posible después de un intervalo de supresión mutua. -

~~**Nota 2.-** El tipo de informe de superficie puede ser seleccionado automáticamente por la aeronave o mediante órdenes procedentes de una estación terrestre de señales espontáneas (3.1.2.8.6.7).~~

3.1.2.8.5.3 Selección de la antena de señales espontáneas de adquisición. Los transpondedores que funcionan con diversidad de antenas (**3.1.2.10.4**) transmitirán las señales espontáneas de adquisición del siguiente modo:

- a) Cuando el estado efectivo en vuelo/en tierra es “en vuelo” (**3.1.2.4.3.38.6.7**), el transpondedor transmitirá las señales espontáneas de adquisición en emisiones alternas de las dos antenas; y
- b) cuando el estado efectivo en vuelo/en tierra es “en tierra” la aeronave esté en la superficie (3.1.2.4.3.38.6.7), el transpondedor transmitirá las señales espontáneas de adquisición bajo el control del SAS (3.1.2.6.1.4.1 f)). A falta de órdenes SAS, el uso de desde la antena superior únicamente será la condición por defecto.-

Nota. - Las señales espontáneas de adquisición no se emiten en la superficie transmiten si el estado efectivo en vuelo/en tierra es “en tierra” (3.1.2.4.3.3) y el transpondedor está notificando el tipo de superficie de las señales espontáneas ampliadas transmitiendo mensajes ADS-B de señales espontáneas ampliadas sobre la posición en la superficie (3.1.2.8.6.4.3).

3.1.2.8.6. Señales Espontáneas Ampliadas, Formato 17 De Enlace Descendente:

1 6 9 33 89

DF	CA	AA	ME	PI
5	8	32	88	112

Nota. - Los transpondedores SSR en Modo S transmiten señales espontáneas ampliadas para apoyar la radiodifusión de la posición obtenida de la aeronave para fines de vigilancia. La radiodifusión de este tipo de información es una forma de vigilancia dependiente automática (ADS) conocida como ADS-radiodifusión (ADS-B). -

3.1.2.8.6.1 Formato de señales espontáneas ampliadas. El formato utilizado para las señales espontáneas ampliadas será un formato de enlace descendente de 112 bits (DF = 17) que contenga los siguientes campos:

Campo	Referencia
DF formato de enlace descendente	3.1.2.3.2.1.2
CA capacidad	3.1.2.5.2.2.1
AA dirección, anunciada	3.1.2.5.2.2.2
ME mensaje, señales espontáneas ampliadas	3.1.2.8.6.2
PI paridad/identificador de interrogador	3.1.2.3.2.1.4

El campo PI estará codificado con II = 0.

3.1.2.8.6.2 ME: Mensaje, señales espontáneas ampliadas. Este campo de enlace descendente de 56 bits (33-88) con DF = 17 se utilizará para transmitir los mensajes de radiodifusión. Las señales espontáneas ampliadas utilizarán los registros 05, 06, 07, 08, 09, 0A {HEX} y 61-6F {HEX} y se ajustarán a los formatos de mensaje de la versión 0 o versión 1, versión 2 o versión 3 según se describe a continuación:

- a) Los formatos de mensaje ES de versión 0 y los requisitos conexos son adecuados para las primeras etapas de implantación de las aplicaciones de señales espontáneas ampliadas. La calidad de la vigilancia se notifica en la categoría de incertidumbre de navegación (NUC), que puede ser una indicación de la precisión o bien de la integridad de los datos de navegación utilizados por la ADS-B. Sin embargo, no se señala si el valor NUC indica integridad o precisión.
- b) Los formatos de mensaje ES de versión 1 y requisitos conexos corresponden a aplicaciones más avanzadas de la ADS-B. La precisión y la integridad de la vigilancia se notifican separadamente como categoría de precisión de navegación (NAC), categoría de integridad de navegación (NIC) y nivel de integridad de vigilancia (SIL). Los formatos ES de versión 1 incluyen además disposiciones para notificación mejorada de información sobre estado. -
- c) Los formatos de mensaje ES de versión 2 y requisitos conexos contienen las disposiciones de la versión 1 pero mejoran aún más la notificación de integridad y parámetros. Los formatos ES de versión 2 notifican por separado la integridad de la fuente de posición y la integridad del equipo transmisor de ADS-B. Los formatos ES de versión 2 también separan la notificación de la precisión vertical y de la precisión de posición horizontal, apartan la integridad vertical de la integridad de posición y facilitan la notificación del código SSR en Modo A, el desplazamiento de la antena GNSS y los valores de integridad de posición horizontal adicionales. Los formatos ES de versión 2 también modifican el informe de estado del blanco para incluir altitud seleccionada, rumbo seleccionado y reglaje de presión barométrica.
- d) Los formatos de mensaje ES de versión 3 y requisitos conexos contienen las disposiciones de la versión 2 e incorporan funciones adicionales. La versión 3 del mensaje ES mejora la notificación de la altitud geométrica, admite la radiodifusión de parámetros meteorológicos y de aeronave en apoyo de la aplicación meteorológica aire-aire y aire-tierra, y mejora las clasificaciones de las categorías de emisores. La versión 3 también admite operaciones de UAS/RPAS, así como la notificación de la posición y la velocidad, para acomodar la altitud y las velocidades que no son compatibles con versiones anteriores. Para que se puedan vigilar los regímenes de interrogación detectados y los regímenes de las respuestas transmitidas por un transpondedor, la versión 3 admite la radiodifusión de esa actividad del transpondedor. La versión 3 informa además del desplazamiento de la antena del transpondedor, indica el estado del régimen límite de respuestas en Modo S y notifica la capacidad de coordinación ACAS.

Nota 1.- Los formatos y regímenes de actualización de cada registro se especifican en las ~~disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871)~~. Los formatos y regímenes de actualización para señales espontáneas individuales se definen por número de versión de las señales espontáneas ampliadas.-

Nota 2.- Los formatos de las ~~cuatro~~ tres versiones diferentes son compatibles en cuanto a funcionamiento. Un receptor de señales espontáneas ampliadas puede reconocer y decodificar señales de su propia versión, así como los formatos de mensaje de versiones inferiores. No obstante, el receptor puede decodificar señales de versiones superiores según su propia capacidad.

Nota 3.- El texto de orientación sobre formatos de registro de transpondedor y fuentes de datos se incluye en las disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871).-

3.1.2.8.6.3 TIPOS DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS. -

Nota. - Los tipos de señales espontáneas ampliadas que se describen de 3.1.2.8.6.3.1 a 3.1.2.8.6.3.15 se definen en el Doc. 9871.

3.1.2.8.6.3.1 Señales espontáneas de posición de vuelo. El tipo de señales espontáneas ampliadas de posición de vuelo utilizará el formato DF = 17 y el contenido del registro GICB 05 {HEX} se insertará en el campo ME.-

~~**Nota.**— Una petición GICB (3.1.2.6.11.2) que contenga RR = 16, DI = 3 o DI = 7 y RRS = 5 hará que la respuesta resultante contenga el mensaje de posición de vuelo en su campo MB.~~

3.1.2.8.6.3.1.1 ACS, subcampo de ME de estado de vigilancia. El transpondedor notificará el estado de vigilancia del transpondedor en este subcampo de ME de 2 bits (38, 39) cuando ME contenga un informe de señales espontáneas de posición de vuelo. -

Codificación

- 0 significa que no hay información de estado
- 1 significa que el transpondedor está notificando la condición de alerta permanente **(3.1.2.6.10.1.1.1)**
- 2 significa que el transpondedor está notificando la condición de alerta temporal **(3.1.2.6.10.1.1.2)**
- 3 significa que el transpondedor está notificando la condición SPI

(3.1.2.6.10.1.3) Los códigos 1 y 2 tendrán precedencia sobre el código 3.-

3.1.2.8.6.3.1.2 ACS, subcampo de ME de código de altitud. ~~Bajo el control del ATS (3.1.2.8.6.3.1.3), el~~ El transpondedor notificará la altitud obtenida del equipo de navegación, o el código de altitud barométrica en este subcampo de ME de 12 bits (41-52) cuando ME contenga un informe de posición de vuelo. Cuando se notifique la altitud barométrica, el contenido del ACS será el especificado para el campo AC de 13 bits **(3.1.2.6.5.4)** excepto que se omitirá el bit M (bit 26). -

~~**3.1.2.8.6.3.1.3 Control de notificación ACS.** La notificación del transpondedor de datos de altitud en ACS dependerá del subcampo de tipo de altitud (ATS) según se especifique en 3.1.2.8.6.8.2. La inserción por el transpondedor de datos de altitud barométrica en el subcampo ACS tendrá lugar cuando el subcampo ATS tenga el valor de CERO. La inserción del transpondedor de datos de altitud barométrica en ACS se inhibirá cuando ATS tenga el valor 1.~~

3.1.2.8.6.3.2 Señales espontáneas de posición de superficie. El tipo de señales espontáneas ampliadas de posición de superficie utilizará el formato DF = 17 y el contenido del registro GICB 06 {HEX} se insertará en el campo ME. -

~~**Nota.** — Una petición GICB (3.1.2.6.11.2) que contenga RR = 16, DI = 3 o DI = 7 y RRS = 6 hará que la respuesta resultante contenga el mensaje de posición de superficie en su campo MB.~~

3.1.2.8.6.3.3 Señales espontáneas de identificación de aeronave. El tipo de señales espontáneas ampliadas de identificación de aeronave utilizará el formato DF = 17 y el contenido del registro GICB 08 {HEX} se insertará en el campo ME. -

~~**Nota.** — Una petición GICB (3.1.2.6.11.2) que contenga RR = 16, DI = 3 o DI = 7 y RRS = 8 hará que la respuesta resultante contenga el mensaje de identificación de aeronave en su campo MB.~~

3.1.2.8.6.3.4 Señales espontáneas de velocidad de vuelo. El tipo de señales espontáneas ampliadas de velocidad de vuelo utilizará el formato DF = 17 y el contenido del registro GICB 09 {HEX} se insertará en el campo ME. -

~~**Nota.** — Una petición GICB (3.1.2.6.11.2) que contenga RR = 16, DI = 3 o DI = 7 y RRS = 9 hará que la respuesta resultante contenga el mensaje de velocidad de vuelo en su campo MB.~~

3.1.2.8.6.3.5 Señales espontáneas sobre el estado operacional de la aeronave. El tipo de señales espontáneas ampliadas sobre el estado operacional de la aeronave utilizará el formato DF = 17 y el contenido del registro GICB 65 {HEX} se insertará en el campo ME.

3.1.2.8.6.3.6 Señales espontáneas de estado y situación del blanco. El tipo de señales espontáneas ampliadas de estado y situación del blanco utilizará el formato DF = 17 y el contenido del registro GICB 62 {HEX} se insertará en el campo ME.

3.1.2.8.6.3.7 Señales espontáneas de “situación de emergencia/prioridad”. El tipo de señales espontáneas ampliadas de “situación de emergencia/prioridad” utilizará el formato DF = 17 y el contenido del registro GICB 61 {HEX} se insertará en el campo ME.

3.1.2.8.6.3.8 Señales espontáneas de radiodifusión de TCAS RA. El tipo de señales espontáneas ampliadas de radiodifusión de TCAS RA utilizará el formato DF = 17 y el contenido del registro GICB 30 {HEX} se insertará en el campo ME.

Nota. - En ADS-B versión 2, la información de señales espontáneas de radiodifusión de TCAS RA se transmitía utilizando el contenido del registro GICB 61 {HEX}, subtipo igual a 2.

3.1.2.8.6.3.9 Señales espontáneas de posición HVA. El tipo de señales espontáneas ampliadas de posición HVA utilizará el formato DF = 17 y el contenido del registro GICB 6E {HEX} se insertará en el campo ME.

3.1.2.8.6.3.10 Señales espontáneas de velocidad HVA. El tipo de señales espontáneas ampliadas de HVA utilizará el formato DF = 17 y el contenido del registro GICB 6F {HEX} se insertará en el campo ME.

3.1.2.8.6.3.11 Señales espontáneas TCP actuales/próximas para “contingencias UAS/RPAS”. El tipo de señales espontáneas ampliadas TCP actuales/próximas para “contingencias UAS/RPAS” utilizará el formato DF = 17 y el contenido de los registros GICB 63 {HEX} a- 64 {HEX} se insertará en el campo ME.

3.1.2.8.6.3.12 Señales espontáneas de ADS-B Wx AIREP. Los tipos de señales espontáneas ampliadas de ADS-B Wx AIREP utilizarán el contenido de los registros GICB 68 {HEX} a 6A {HEX}, según corresponda, para insertar la información apropiada sobre el estado de la aeronave o de las condiciones meteorológicas en el campo ME.

3.1.2.8.6.3.13 Señales espontáneas de ADS-B Wx PIREP. Los tipos de señales espontáneas ampliadas de ADS-B Wx PIREP utilizarán el contenido de los registros GICB 6B {HEX} a 6D {HEX}, según corresponda, para insertar la información apropiada sobre el estado de la aeronave o de las condiciones meteorológicas en el campo ME.

3.1.2.8.6.3.14 Información activada por un suceso por señales espontáneas ampliadas. El mensaje activado por un suceso utilizará el formato DF = 17 y el contenido del registro GICB 0A {HEX} se insertará en el campo ME.

***Nota.** - Aunque etiquetado como señal espontánea ampliada, antes de la versión 3, este mensaje solo se transmitía cada vez que el registro se cargaba con información. Con la ADS-B versión 3 se eliminó la implantación de este registro.*

3.1.2.8.6.3.15 Señales espontáneas ampliadas sobre la vigilancia de interrogación/respuesta. Los tipos de señales espontáneas ampliadas sobre la vigilancia de interrogación/respuesta utilizarán el formato DF = 17 y el contenido de los registros GICB 66 {HEX} a 67 {HEX} se insertará en el campo ME.

~~3.1.2.8.6.3.5 SEÑALES ESPONTÁNEAS DE SITUACIÓN PERIÓDICAS Y DE EXCITACIÓN POR SUCESO~~

~~3.1.2.8.6.3.5.1 Señales espontáneas de situación periódicas.~~ Los tipos de señales espontáneas de situación periódicas utilizarán el formato DF = 17 para indicar la situación de la aeronave y otros datos de vigilancia. El tipo de señales espontáneas ampliadas de situación operacional de la aeronave utilizará el contenido del registro GICB 65 {HEX} insertado en el campo ME. El tipo de señales espontáneas ampliadas de estado y situación del blanco utilizará el contenido del registro GICB 62 {HEX} insertado en el campo ME.

***Nota 1.** — Una petición GICB (3.1.2.6.11.2) que contenga RR = 22 y DI = 3 o DI = 7 y RRS = 5 hará que la respuesta resultante contenga el mensaje de situación operacional de la aeronave en su campo MB.*

***Nota 2.** — Una petición GICB (3.1.2.6.11.2) que contenga RR = 22 y DI = 3 o DI = 7 y RRS = 2 hará que la respuesta resultante contenga la información sobre estado y situación del blanco en su campo MB.*

~~3.1.2.8.6.3.5.2 Señales espontáneas de excitación por suceso.~~ El tipo de señales espontáneas ampliadas de excitación por suceso utilizará el formato DF = 17 y el contenido del registro GICB 0A {HEX} se insertará en el campo ME.

***Nota.** — Una petición GICB (3.1.2.6.11.2) que contenga RR = 16, DI = 3 o DI = 7 y RRS = 10 hará que la respuesta resultante contenga el mensaje de excitación por suceso en su campo MB.*

3.1.2.8.6.4 RÉGIMEN DE LAS SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS. -

~~3.1.2.8.6.4.1 Inicialización.~~ En la inicialización a plena potencia, el transpondedor comenzará a funcionar en un modo en el que no transmita señales espontáneas ampliadas. La determinación de la inicialización se hará individualmente para cada tipo de señal espontánea. ~~difunda únicamente señales espontáneas de adquisición (3.1.2.8.5).~~ El transpondedor iniciará la radiodifusión de señales espontáneas ampliadas para la posición de vuelo, la posición de superficie, la velocidad de vuelo y la identificación de la aeronave cuando los datos se inserten en los registros del transpondedor **05, 06, 09 y 08 {HEX}**, respectivamente. Esta determinación se hará individualmente para cada tipo de señal espontánea. Cuando se emitan señales espontáneas ampliadas, los regímenes de transmisión serán los indicados en los siguientes párrafos. Se notificarán las señales espontáneas de adquisición además de las señales espontáneas ampliadas, a menos que se inhiban las señales espontáneas de adquisición **(2.1.5.4)**. Siempre se notificarán las señales espontáneas de adquisición cuando no se notifiquen las señales espontáneas ampliadas de posición o velocidad.

Nota 1. ~~De esta forma se suprime la transmisión de señales espontáneas ampliadas de aeronaves que no pueden notificar la posición, velocidad o identidad. Si la entrada al registro del tipo de señales espontáneas de posición se detiene durante 60 segundos, la radiodifusión quedará interrumpida hasta que se reanude la inserción de datos. La radiodifusión de las señales espontáneas de posición de vuelo no se interrumpe si se dispone de datos de altitud barométrica. La terminación de la radiodifusión de otros tipos de señales espontáneas. La inicialización se describe en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (el Doc. 9871).-~~

Nota 2. ~~Después de una temporización (3.1.2.8.6.6), esta categoría de señales espontáneas puede comprender un campo ME de todos ceros.~~

- 3.1.2.8.6.4.2 Régimen de las señales espontáneas de posición de vuelo.** Las transmisiones de señales espontáneas de posición de vuelo se efectuarán cuando el formato del mensaje de radiodifusión (véase 3.1.2.8.6.7) ~~la aeronave esté sea “en vuelo” (3.1.2.8.6.7)~~ y la señal espontánea de posición HVA no se transmita. Las transmisiones de señales espontáneas de posición de vuelo se efectuarán a intervalos aleatorios que están uniformemente distribuidos en la gama de 0,4 a 0,6 segundos utilizando una cuantificación de tiempo inferior a 15 milisegundos respecto a la transmisión anterior de señales espontáneas de posición de vuelo, con las excepciones especificadas en **3.1.2.8.6.4.7.**-

Nota. - Los criterios de selección para las señales espontáneas de posición de vuelo y de posición HVA se especifican en el Doc 9871.

- 3.1.2.8.6.4.3 Régimen de las señales espontáneas de posición de superficie.** Las transmisiones de señales espontáneas de posición de superficie se efectuarán cuando el formato del mensaje de radiodifusión ~~la aeronave esté en la superficie (véase 3.1.2.8.6.7)~~ sea “en la superficie” utilizando uno o dos regímenes dependiendo de si se ha seleccionado el alto o bajo régimen de señales espontáneas (**3.1.2.8.6.9**). Cuando se haya seleccionado el alto régimen de señales espontáneas, las señales espontáneas de posición de superficie se emitirán a intervalos aleatorios que están uniformemente distribuidos en la gama de 0,4 a 0,6 segundos utilizando una cuantificación de tiempo inferior a 15 milisegundos respecto a la transmisión anterior de señales espontáneas de posición de superficie (denominado alto régimen). Cuando se haya seleccionado el bajo régimen de señales espontáneas, las señales espontáneas de posición de superficie se emitirán a intervalos aleatorios que están uniformemente distribuidos en la gama de 4,8 a 5,2 segundos utilizando una cuantificación de tiempo inferior a 15 milisegundos respecto a la transmisión anterior de señales espontáneas de posición de superficie (denominado bajo régimen). Las excepciones a estos regímenes de transmisión se especifican en **3.1.2.8.6.4.7.**-

- 3.1.2.8.6.4.4 Régimen de señales espontáneas de identificación de aeronave.** Las transmisiones de señales espontáneas de identificación de aeronave se efectuarán a intervalos aleatorios que están uniformemente distribuidos en la gama de 4,8 a 5,2 segundos utilizando una cuantificación de tiempo inferior a 15 milisegundos respecto a la transmisión anterior de señales espontáneas de identificación cuando la aeronave esté notificando el tipo de señales espontáneas de posición de vuelo, o cuando la aeronave esté notificando el tipo de señales espontáneas de posición de superficie y se haya seleccionado el alto régimen ~~de señales espontáneas de superficie~~. Cuando el tipo de señales espontáneas de posición de superficie se notifique al bajo régimen ~~de superficie~~, las señales espontáneas de identificación de aeronave se emitirán a intervalos aleatorios que están uniformemente distribuidos en la gama de 9,8 a 10,2 segundos utilizando una cuantificación de tiempo inferior a 15 milisegundos respecto a la transmisión anterior de señales espontáneas de identificación. Las excepciones a estos regímenes de transmisión se especifican en **3.1.2.8.6.4.7.**-

3.1.2.8.6.4.5 Régimen de señales espontáneas de velocidad de vuelo. Las transmisiones de señales espontáneas de velocidad de vuelo se efectuarán cuando el formato del mensaje de radiodifusión ~~la aeronave esté~~ (véase 3.1.2.8.6.7) sea “en vuelo” y la señal espontánea de velocidad HVA no se transmita. Las transmisiones de señales espontáneas de velocidad de vuelo se efectuarán a intervalos aleatorios que están uniformemente distribuidos en la gama de 0,4 a 0,6 segundos utilizando una cuantificación de tiempo inferior a 15 milisegundos respecto a la transmisión anterior de señales espontáneas de velocidad de vuelo, con las excepciones especificadas en 3.1.2.8.6.4.7.

3.1.2.8.6.4.6 Regímenes de señales espontáneas ampliadas de situación periódicas y de excitación por suceso. Se emitirán otras señales espontáneas ampliadas a regímenes coherentes con el tipo de mensaje de señales espontáneas ampliadas y el número de versión de las señales espontáneas ampliadas correspondiente.

3.1.2.8.6.4.6.1 Regímenes de señales espontáneas de situación periódicas. Los tipos de señales espontáneas de situación periódicas apoyados por una clase de sistema transmisor de señales espontáneas ampliadas en Modo S, según se especifica en 5.1.1.2, ~~se emitirán periódicamente a intervalos definidos dependiendo de la situación en tierra y de si su contenido se ha modificado.~~

Nota. — ~~En el Doc. 9871, se especifican otros Los regímenes del tipo de señales espontáneas ampliadas de situación operacional de la aeronave y del tipo de señales ampliadas de estado y situación del blanco se especifican en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871).~~

3.1.2.8.6.4.6.2 Régimen de señales espontáneas de excitación por suceso. Las señales espontáneas de excitación por suceso se transmitirán una vez, siempre que se utilice el registro GICB 0A (HEX), observando las condiciones de demora especificadas en 3.1.2.8.6.4.7. El régimen máximo de transmisión de las señales espontáneas de excitación por suceso estará limitado por el transpondedor a dos veces por segundo. Si en el registro de excitación por suceso se inserta un mensaje que no puede transmitirse debido a limitaciones de régimen, se retendrá y transmitirá cuando se haya eliminado la condición de limitación de régimen. Si se recibe un nuevo mensaje antes de que se permita la transmisión, éste se escribirá sobre el anterior mensaje.

3.1.2.8.6.4.7 Transmisión diferida. La transmisión de señales espontáneas ampliadas se diferirá en las siguientes circunstancias:

- a) si el transpondedor está en un ciclo de transacción **(3.1.2.4.1)**;
- b) si se están transmitiendo señales espontáneas de adquisición u otro tipo de señales espontáneas ampliadas; o
- c) si está en vigor la interfaz de supresión mutua.

La transmisión diferida de señales espontáneas se efectuará tan pronto como esté disponible el transpondedor. -

3.1.2.8.6.5 Selección de antenas de señales espontáneas ampliadas. Los transpondedores que funcionen con diversidad de antenas **(3.1.2.10.4)** transmitirán señales espontáneas ampliadas del siguiente modo:

- a) cuando ~~la aeronave~~ el formato del mensaje de radiodifusión (véase 3.1.2.8.6.7) sea “en vuelo”, el transpondedor transmitirá alternativamente desde las dos antenas cada tipo de señal espontánea ampliada; y
- b) cuando ~~la aeronave este en la superficie~~ el formato del mensaje de radiodifusión (véase 3.1.2.8.6.7) sea “en tierra”, el transpondedor transmitirá señales espontáneas ampliadas ~~bajo el control del SAS (3.1.2.6.1.4.1 f))~~ desde la antena superior únicamente.

~~Si no hay ninguna orden SAR, el uso de la antena superior únicamente será la condición por defecto.~~

- 3.1.2.8.6.6 Temporización y terminación del registro.** El transpondedor eliminará y terminará la radiodifusión de la información en los registros en señales espontáneas ampliadas según se requiera para evitar la notificación de información que haya perdido vigencia.

Nota — La temporización y terminación de la radiodifusión de señales espontáneas ampliadas se ajustará a lo prescrito en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc 9871). Formatos de mensaje ADS-B de señales espontáneas ampliadas

3.1.2.8.6.7 FORMATOS DE MENSAJE ADS-B DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS

Nota 1.- Los campos y formatos de mensajes DF = 17 se basan en si el transpondedor determina que la aeronave está en tierra o en vuelo. Los transpondedores de nivel 2 y superior notifican la situación en vuelo/en tierra declarada por el campo CA en los mensajes ADS-B DF = 17 de señales espontáneas ampliadas (véase 3.1.2.5.2.2.1).

Nota 2.- Los mensajes ADS-B de señales espontáneas ampliadas se formatean en función de la situación en vuelo/en tierra o del formato del mensaje de radiodifusión. El estado efectivo en vuelo/en tierra se establece sobre la base de la situación en vuelo/en tierra declarada (véase 3.1.2.4.3.3). El formato de los mensajes de radiodifusión se establece sobre la base de la situación en vuelo/en tierra declarada (véase 3.1.2.4.3.3) y, en las aeronaves de alas fijas, también puede incorporar el resultado del algoritmo de formato de un mensaje de radiodifusión (véase 3.1.2.8.6.7.3).

Nota 3.- El campo CA notifica la situación en vuelo/en tierra declarada (véase 3.1.2.5.2.2.1). El ACAS II adquiere las aeronaves que utilizan las señales espontáneas ampliadas, que contienen el campo CA. Si una aeronave informa de que su situación declarada en vuelo/en tierra es "en tierra", el ACAS II no la interrogará, para reducir el número de interrogaciones innecesarias.

Nota 4.- El uso de la siguiente técnica puede dar lugar a la transmisión de mensajes ADS-B de señales espontáneas ampliadas en formato de superficie o en vuelo cuando el campo CA indica que la situación en vuelo/en tierra declarada es "desconocida" (CA código 6).

- 3.1.2.8.6.7.1.** Determinación del formato de mensaje ADS-B de señales espontáneas ampliadas para los números de versión 0 a 2 de ES. Los transpondedores en Modo S que transmiten mensajes ES de version 0, 1 o 2 cuyos formatos no se determinen como se describe en 3.1.2.8.6.7.2, determinarán el formato del mensaje ADS-B de señales espontáneas ampliadas sobre la base de la situación efectiva en vuelo/en tierra (véase 3.1.2.4.3.3).

- 3.1.2.8.6.7.1.1.** Si la situación efectiva en vuelo/en tierra es "en tierra", el formato del mensaje ADS-B de señales espontáneas ampliadas será "de superficie".

- 3.1.2.8.6.7.1.2.** Si la situación efectiva en vuelo/en tierra es "en vuelo", el formato del mensaje ADS-B de señales espontáneas ampliadas será "en vuelo", salvo en los casos siguientes:

- a. en el caso de las aeronaves cuya categoría de emisor (véase el Doc. 9871) sea el conjunto "A", código 2, 3, 4, 5 o 6 del o el conjunto "B", código 7, el formato del mensaje ADS-B de señales espontáneas ampliadas será "de superficie" si:
 - i) si la radioaltitud y la velocidad respecto al suelo están disponibles y la velocidad aerodinámica no está disponible, y

la radioaltitud indica < 50 ft y la velocidad respecto al suelo indica < 100 kt; o

ii) si la radioaltitud y la velocidad aerodinámica están disponibles y la velocidad respecto al suelo no está disponible, y la radioaltitud indica < 50 ft y la velocidad aerodinámica indica < 100 kt; o

iii) si la radioaltitud, la velocidad respecto al suelo y la velocidad aerodinámica están disponibles y la radioaltitud indica < 50 ft y tanto la velocidad respecto al suelo como la velocidad aerodinámica indican < 100 kt;

b. en el caso de las aeronaves cuya categoría de emisor (véase el Doc 9871) sea el conjunto "A", código 2, 3, 4, 5 o 6 del o el conjunto "B", código 7, el formato del mensaje ADS-B de señales espontáneas ampliadas será "de superficie" si la radioaltitud no está disponible y tanto la velocidad respecto al suelo como la velocidad aerodinámica disponibles indican < 50 kt; o

c. en el caso de las aeronaves cuya categoría de emisor (véase el Doc 9871) sea el conjunto "C", código 1 o 2; el formato del mensaje ADS-B de señales espontáneas ampliadas será "de superficie".

3.1.2.8.6.7.2. Determinación del formato del mensaje ADS-B de señales espontáneas ampliadas para los números de versión 3 y posteriores de ES. Los transpondedores en Modo S utilizarán el formato de los mensajes de radiodifusión para determinar si notifican los tipos de mensajes ADS-B de señales espontáneas ampliadas de vuelo o de superficie.

3.1.2.8.6.7.2.1 Si, después de la validación de 3.1.2.4.3.2, la situación en vuelo/en tierra declarada es "en vuelo", el formato del mensaje de radiodifusión será "en vuelo".

3.1.2.8.6.7.2.2 Si, después de la validación de 3.1.2.4.3.2 la situación en vuelo/en tierra declarada es "en tierra", el formato del mensaje de radiodifusión será "de superficie".

3.1.2.8.6.7.2.3 Si la categoría de emisor (véase el Doc 9871) es "vehículo de superficie – vehículo de emergencia" o "vehículo de superficie – vehículo de superficie", el formato del mensaje de radiodifusión será "de superficie".

3.1.2.8.6.7.2.4 Si, después de la validación de 3.1.2.4.3.2 la situación en vuelo/en tierra declarada es "desconocida" y se aplica un algoritmo de formato de mensaje de radiodifusión (véase 3.1.2.8.6.7.3), el formato del mensaje de radiodifusión se determinará mediante el resultado del algoritmo.

3.1.2.8.6.7.2.5 Si, después de la validación de 3.1.2.4.3.2 la situación en vuelo/en tierra declarada es "desconocida" y no se aplica un algoritmo de formato de mensaje de radiodifusión (véase 3.1.2.8.6.7.3), el formato del mensaje de radiodifusión será "en vuelo".

3.1.2.8.6.7.3. ALGORITMO DE FORMATO DEL MENSAJE DE RADIODIFUSIÓN

Nota. - El algoritmo de formato del mensaje de radiodifusión, si se implementa, aporta un medio para que las aeronaves de alas fijas, en ciertas condiciones, determinen el formato del mensaje de radiodifusión utilizando únicamente los datos de sensor de que dispone el transpondedor. Es conveniente para evitar que las aeronaves que carezcan de medios automáticos para determinar las condiciones en tierra difundan un formato de mensaje ADS-B de señales espontáneas ampliadas incorrecto.

3.1.2.8.6.7.3.1. Si no están equipadas con un medio automático para determinar las condiciones en tierra, las aeronaves cuya categoría de emisor (véase el Doc. 9871) sea el conjunto

“A”, código 1, 2, 3 o 5 deberán implementar un algoritmo de formato de mensaje de radiodifusión.

3.1.2.8.6.7.3.2. Si se aplican, los requisitos del algoritmo de formato del mensaje de radiodifusión se aplicarán únicamente a las aeronaves cuya categoría de emisor sea el conjunto “A”, código 1, 2, 3 o 5.

3.1.2.8.6.7.3.3. Formato de mensaje de radiodifusión notificado. Si se aplica, el algoritmo de formato del mensaje de radiodifusión proporcionará un formato de mensaje de radiodifusión notificado que se limite a “en vuelo” o “de superficie”.

3.1.2.8.6.7.3.3.1. Después de la puesta en marcha, si el algoritmo de formato de mensaje de radiodifusión no actualiza el formato de mensaje de radiodifusión notificado en un plazo de 300 segundos, o durante más de 10 segundos después de la última notificación “de superficie” o “en vuelo”, el formato del mensaje de radiodifusión notificado se establecerá en “en vuelo”.

3.1.2.8.6.7.3.3.2. Durante las operaciones de rodaje y despegue, el algoritmo de formato del mensaje de radiodifusión determinará y actualizará el formato del mensaje de difusión notificado antes de entrar en la zona de transición de la pista o en los 5 segundos posteriores a la salida de la misma, incluso durante el rodaje después del aterrizaje.

3.1.2.8.6.7.3.3.3. Durante las operaciones de vuelo, el algoritmo de formato del mensaje de radiodifusión mantendrá un formato del mensaje de radiodifusión notificado de “en vuelo” mientras permanezca fuera de cualquier zona de transición de pista.

Nota. - Para obtener información adicional sobre las definiciones, aplicabilidad y rendimiento del algoritmo de formato del mensaje de radiodifusión, consulte RTCA DO-260C/ED-102B §2.3.2.2.1.4.

3.1.2.8.6.7 — Determinación de estado de vuelo/superficie. Las aeronaves con un medio automático de determinar la condición en tierra utilizarán esta información para elegir si notifican los tipos de mensajes de vuelo o de superficie. Las aeronaves que no cuenten con este medio notificarán los mensajes de tipo de vuelo, a excepción de lo que se especifica en la Tabla 3-7. El uso de esta tabla sólo se aplicará a las aeronaves equipadas para proporcionar datos de radioaltitud Y, como mínimo, la velocidad aerodinámica O la velocidad respecto al suelo. De otro modo, las aeronaves en las categorías especificadas que sólo están equipadas para suministrar datos de velocidad aerodinámica y velocidad respecto al suelo radiodifundirán el formato de superficie si:

La velocidad aerodinámica <50 kt Y la velocidad respecto al suelo < 50 kt
Las aeronaves con o sin este medio de determinar automáticamente la condición en tierra utilizarán los tipos de mensaje de posición ordenados por los códigos de control del TCS (3.1.2.6.1.4.1 f)). Después de la temporización de las órdenes TCS, el control de la determinación en vuelo/superficie revertirá a los medios descritos anteriormente.

Nota 1.— El uso de esta técnica puede resultar en que se transmita el formato de posición de superficie cuando la situación de aire-tierra en los campos CA indica “en vuelo o en tierra”.

Nota 2.— Las estaciones terrestres de señales espontáneas ampliadas determinan el estado de la aeronave en vuelo o en tierra mediante el seguimiento de la posición, altitud y velocidad respecto al suelo de la aeronave. A las aeronaves que se determine que están en tierra y que no estén notificando los tipos de mensaje de posición de superficie se les ordenará los formatos de superficie vía TCS (3.1.2.6.1.4.1 f)). El retorno normal a los tipos de mensaje de posición en vuelo se efectúa mediante una orden de tierra de notificar los tipos de mensaje en vuelo. Para impedir la pérdida de comunicaciones después del despegue, las órdenes de notificar los tipos de mensaje de posición de superficie se temporizan automáticamente.

3.1.2.8.6.8 **Notificación de estado de las señales espontáneas.** Una petición GICB (3.1.2.6.11.2) que contenga RR = 16, DI = 3 ó 7 y RRS = 7 hará que la respuesta resultante contenga el informe de estado de las señales espontáneas en el campo MB. El registro 07 {HEX} se reservará en los transpondedores que se ajustan a la ADS-B versión 3 y versiones posteriores.

Nota. - En el Doc. 9871 pueden encontrarse disposiciones técnicas para la notificación de estado de las señales espontáneas (Registro 07 {HEX}) para ADS-B versión 2 y versiones anteriores.

3.1.2.8.6.8.1 **TRS, subcampo de MB de régimen de transmisión.** El transpondedor notificará la capacidad de la aeronave de determinar automáticamente su régimen de señales espontáneas de superficie y su régimen actual de señales espontáneas en este subcampo de MB de 2 bits (33, 34).

Codificación

- 0 ——— significa que no hay capacidad para determinar automáticamente el régimen de las señales espontáneas de superficie
- 1 ——— significa que se ha seleccionado el alto régimen de señales espontáneas de superficie
- 2 ——— significa que se ha seleccionado el bajo régimen de señales espontáneas de superficie
- 3 ——— no asignado.

Nota 1. — El alto y bajo régimen de señales espontáneas se determina a bordo de la aeronave.

Nota 2. — El bajo régimen se utiliza cuando la aeronave está estacionaria y el alto régimen cuando la aeronave está en movimiento. Véase en el formato de datos del registro 0716 en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871), la manera en que se determina dicho “movimiento”.

3.1.2.8.6.8.2 **ATS, subcampo de MB de tipo de altitud.** El transpondedor notificará el tipo de altitud que se proporciona en las señales espontáneas ampliadas de posición de vuelo en este subcampo de MB de 1 bit (35) cuando la respuesta contenga el registro 07 {HEX} del transpondedor.

Codificación

- 0 ——— significa que la altitud barométrica se notificará en el ACS (3.1.2.8.6.3.1.2) del registro de transpondedor 05 {HEX}
- 1 ——— significa que la altitud obtenida del equipo de navegación se notificará en el ACS (3.1.2.8.6.3.1.2) del registro de transpondedor 05 {HEX}

Nota. — En las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871) figura información detallada del contenido de los registros de transpondedor 05 {HEX} y 07 {HEX}.

3.1.2.8.6.9 **Control del Régimen de las señales espontáneas de superficie.** Los mensajes de posición de superficie se iniciarán utilizando el bajo régimen de señales espontáneas. El régimen de radiodifusión de las señales espontáneas de superficie (“alto” o “bajo”, como se define en 3.1.2.8.6.4.3) se determinará del siguiente modo:

Nota. - Los transpondedores que se ajustan a ADS-B versión 2 y versiones anteriores examinan el subcampo de régimen de transmisión (TRS) para determinar si deben transmitir al régimen «alto» o «bajo». En el Doc. 9871 se especifican disposiciones técnicas detalladas pertinentes.

- a) ~~el contenido del TRS se leerá una vez por segundo. Si el valor de TRS es 0 ó 1, el transpondedor transmitirá señales espontáneas de superficie a alto régimen. Si el valor de TRS es 2, el transpondedor transmitirá señales espontáneas de superficie a bajo régimen el régimen de radiodifusión se cambiará de “alto” a “bajo” cuando los datos de posición de la fuente de navegación no hayan cambiado más de 10 metros en un intervalo de 15 minutos $\pm$ 10 segundos;~~

Nota.- La distancia de 10 metros puede calcularse utilizando coordenadas rectangulares o polares.

- b) ~~el régimen de señales espontáneas determinado vía TRS podrá ser anulado por órdenes recibidas vía RCS [3.1.2.6.1.4.1 f)]. El código 1 de RCS hará que el transpondedor emita señales espontáneas a alto régimen durante 60 segundos. El código 2 de RCS hará que el transpondedor emita señales espontáneas a bajo régimen durante 60 segundos. Estas órdenes podrán ser renovadas para un nuevo período de 60 segundos antes de que expire el período anterior al seleccionar el régimen de radiodifusión «bajo», el dispositivo de transmisión guardará los datos de posición en el momento en que se seleccionó el régimen «bajo» (incluso en la inicialización); y;~~
- c) ~~después de la temporización y a falta de los códigos 1 y 2 del RCS el control volverá al TRS el régimen de radiodifusión se cambiará de “bajo” a “alto” cuando la posición del dispositivo de transmisión haya cambiado 10 metros o más desde que se seleccionó el régimen “bajo”.~~

- 3.1.2.8.6.10 Codificación de latitud/longitud mediante la notificación compacta de la posición (CPR).** Las señales espontáneas ampliadas en Modo S utilizarán la notificación compacta de la posición (CRP) para codificar eficazmente la latitud y la longitud en los mensajes. -

Nota. - El método utilizado para codificar o decodificar la CPR se especifica en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (**Doc. 9871**).

- 3.1.2.8.6.11 Inserción de datos.** Cuando el transpondedor determina que es tiempo de emitir señales espontáneas de posición de vuelo, insertará el valor actual de la altitud barométrica ~~(salvo cuando son inhibidas por el subcampo ATS, 3.1.2.8.6.8.2)~~ y el estado de vigilancia en los campos apropiados del registro 05 {HEX}. Entonces, el contenido de este registro se insertará en el campo ME de DF = 17 y se transmitirá. -

Nota. - Este tipo de inserción asegura 1) que las señales espontáneas contienen la altitud y el estado de vigilancia más recientes y 2) que la lectura en tierra del registro 05 {HEX} producirá exactamente la misma información que la del campo AC de una respuesta de vigilancia en Modo S.-

- 3.1.2.8.7 SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS/SUPLEMENTARIAS, FORMATO 18 DE ENLACE DESCENDENTE. -**

10010	CF:3			PI:24
-------	------	--	--	-------

Nota 1.- Este formato permite a los dispositivos que no son transpondedores, o sea que no están incorporados en un transpondedor de Modo S, radiodifundir mensajes ADS-B de señales espontáneas ampliadas. Se utiliza un formato distinto para indicar claramente que no se trata de un transpondedor a fin de evitar que el ACAS II o las estaciones de tierra de señales espontáneas ampliadas traten de interrogar a dichos dispositivos.

Nota 2.- Este formato también se utiliza para radiodifusiones en tierra de los servicios relacionados con ADS-B como la radiodifusión de información de tránsito (TIS-B).

Nota 3.- El formato de la transmisión de DF = 18 se define por el valor del campo CF.

- 3.1.2.8.7.1** Formato para ES suplementarias. Se utilizará para ES suplementarias un formato en enlace descendente de 112 bits (DF = 18) que contiene los campos siguientes:

Campo	Referencia
DF formato de enlace descendente	3.1.2.3.2.1.2
CF campo de control	3.1.2.8.7.2
PI paridad/identificador de interrogador	3.1.2.3.2.1.4
El campo PI será codificado con II igual a cero. -	

- 3.1.2.8.7.2** **Campo de control.** Este campo en enlace descendente de 3 bits (6-8) en DF = 18 se utilizará para definir el formato de la transmisión de 112 bits, como se indica a continuación.

Código 0	=	Dispositivos ES/NT ADS-B que notifican la dirección de 24 bits de la OACI en el campo AA (3.1.2.8.7)
Código 1	=	Reservado para ADS-B para dispositivos ES/NT que utilizan otras técnicas de direccionamiento en el campo AA (3.1.2.8.7.3)
Código 2	=	Mensaje TIS-B en formato refinado
Código 3	=	Mensaje TIS-B en formato bruto
Código 4	=	Reservado para mensajes de gestión TIS-B
Código 5	=	Mensajes TIS-B que retransmiten mensajes ADS-B utilizando otras técnicas de direccionamiento en el campo AA
Código 6	=	Retransmisión ADS-B, utilizando los mismos códigos de tipo y formatos de mensaje definidos para los mensajes ADS-B DF=17
Código 7	=	Reservado

Nota 1.- Es posible que las administraciones deseen asignar dirección a los dispositivos ES/NT además de las direcciones de 24 bits atribuidas por la **OACI** (Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 9) para aumentar el número disponible de direcciones de 24 bits.

Nota 2.- Estas direcciones de 24 bits que no son de la OACI no se utilizan internacionalmente.

- 3.1.2.8.7.3** ADS-B para dispositivos de señales espontáneas ampliadas/no transpondedor (ES/NT)

10010	CF=0	AA:24	ME:56	PI:24
-------	------	-------	-------	-------

- 3.1.2.8.7.3.1** Formato ES/NT. El formato utilizado para ES/NT será un formato en enlace descendente de 112 bits (DF = 18) que contiene los campos siguientes:

Campo	Referencia
Formato de enlace descendente DF	3.1.2.3.2.1.2
Campo de control CF = 0	3.1.2.8.7.2
Dirección AA, anunciada	3.1.2.5.2.2.2

Mensaje ME, señales espontáneas ampliadas 3.1.2.8.6.2
 Identificador de paridad/interrogador PI 3.1.2.3.2.1.4
 El campo PI se codificará con II igual a cero.

3.1.2.8.7.3.2. TIPOS DE SEÑALES ESPONTÁNEAS ES/NT

Nota. - Los tipos de señales espontáneas ES/NT descritos de 3.1.2.8.7.3.2.1 a 3.1.2.8.7.3.2.13 se definen en el Doc 9871.

3.1.2.8.7.3.2.1 Señales espontáneas de posición en vuelo. La posición en vuelo de tipo ES/NT utilizará el formato DF = 18 con el formato para el registro 05 {HEX} como se define en 3.1.2.8.6.2 insertado en el campo ME.-

3.1.2.8.7.3.2.2 Señales espontáneas de posición en la superficie. La posición en la superficie de tipo ES/NT utilizará el formato DF = 18 con el formato para el registro 06 {HEX} como se define en 3.1.2.8.6.2 insertado en el campo ME.-

3.1.2.8.7.3.2.3 Señales espontáneas de identificación de aeronave. La identificación de aeronave de tipo ES/NT utilizará el formato DF = 18 con el formato para el registro 08 {HEX} como se define en 3.1.2.8.6.2 insertado en el campo ME.-

3.1.2.8.7.3.2.4 Señales espontáneas de velocidad de vuelo. La velocidad de vuelo de tipo ES/NT utilizará el formato DF = 18 con el formato para el registro 09 {HEX} como se define en 3.1.2.8.6.2 insertado en el campo ME.-

~~3.1.2.8.7.3.2.5 SEÑALES ESPONTÁNEAS SITUACIÓN PERIÓDICAS Y DE EXITACIÓN POR SUCESO.~~

~~**3.1.2.8.7.3.2.5 Señales espontáneas de situación periódicas.** Los tipos de señales espontáneas ampliadas de situación periódicas utilizarán el formato DF = 18 para indicar la situación de la aeronave y otros datos de vigilancia. El tipo de señales espontáneas ampliadas de situación operacional de la aeronave utilizará el formato del registro GICB 65 {HEX} según se define en 3.1.2.8.6.4.6.1 insertado en el campo ME. El tipo de señales espontáneas ampliadas de estado y situación del blanco utilizará el formato del registro GICB 62 {HEX} según se define en 3.1.2.8.6.4.6.1 insertado en el campo ME.~~

~~**3.1.2.8.7.3.2.5.2 Señales espontáneas de excitación por suceso.** Las ES/NT de excitación por suceso utilizarán el formato DF = 18 con el formato para el registro 0A {HEX} como se define en 3.1.2.8.6.2 insertado en el campo ME.~~

3.1.2.8.7.3.2.5 Señales espontáneas sobre el estado operacional de la aeronave. El tipo de señales espontáneas ampliadas de situación operacional de la aeronave utilizará el formato DF = 18 y el contenido del registro GICB 65 {HEX} se insertará en el campo ME.

3.1.2.8.7.3.2.6 Señales espontáneas de estado y situación del blanco. El tipo de señales espontáneas ampliadas de estado y situación del blanco utilizará el formato DF = 18 y el contenido del registro GICB 62 {HEX} se insertará en el campo ME.

3.1.2.8.7.3.2.7 Señales espontáneas de “situación de emergencia/prioridad.” El tipo de señales espontáneas ampliadas de “situación de emergencia/prioridad” utilizará el formato DF = 18 y el contenido del registro GICB 61 {HEX} se insertará en el campo ME.

3.1.2.8.7.3.2.8 Señales espontáneas de posición HVA. El tipo de señales espontáneas ampliadas de posición HVA utilizará el formato DF = 18 y el contenido del registro GICB 6E {HEX} se insertará en el campo ME.

3.1.2.8.7.3.2.9 Señales espontáneas de velocidad HVA. El tipo de señales espontáneas ampliadas de velocidad HVA utilizará el formato DF = 18 y el contenido del registro GICB 6F {HEX} se insertará en el campo ME.

3.1.2.8.7.3.2.10 Señales espontáneas TCP actuales/próximas para “contingencias

UAS/RPAS". El tipo de señales espontáneas ampliadas TCP actuales/próximas para "contingencias UAS/RPAS" utilizará el formato DF = 18 y el contenido de los registros GICB 63 {HEX} a 64 {HEX} se insertará en el campo ME.

3.1.2.8.7.3.2.11 Señales espontáneas de ADS-B Wx AIREP. El tipo de señales espontáneas ampliadas de ADS-B Wx AIREP utilizará el formato DF = 18 y el contenido de los registros GICB 68 {HEX} a 6A {HEX}, según corresponda, para insertar la información apropiada de la aeronave o las condiciones meteorológicas en el campo ME.

3.1.2.8.7.3.2.12 Señales espontáneas de ADS-B Wx PIREP. Los tipos de señales espontáneas ampliadas de ADS-B Wx PIREP utilizarán el formato DF = 18 y el contenido de los registros GICB 6B {HEX} a 6D {HEX}, según corresponda, para insertar la información apropiada de la aeronave o las condiciones meteorológicas en el campo ME.

3.1.2.8.7.3.2.13 Información activada por un suceso por señales espontáneas ampliadas. El mensaje activado por un suceso utilizará el formato DF = 18 y el contenido del registro GICB 0A {HEX} se insertará en el campo ME.

Nota. - Aunque etiquetado como señal espontánea ampliada, antes de la versión 3 este mensaje solo se radiodifundía una vez, cuando se cargaba el registro con información. Con la ADS-B versión 3 se eliminó la implantación de este registro.

3.1.2.8.7.3.3 RÉGIMEN DE SEÑALES ESPONTÁNEAS ES/NT

3.1.2.8.7.3.3.1 Inicialización. En la inicialización a plena potencia, el dispositivo que no es un transpondedor comenzará a funcionar en un modo en el que no difunda señales espontáneas. Dicho dispositivo iniciará la radiodifusión de señales espontáneas ES/NT para la posición de vuelo, la posición de superficie, la velocidad de vuelo y la identificación de la aeronave cuando se cuente con los datos para incluirlos en el campo ME de dichos tipos de señales espontáneas. Esta determinación se hará individualmente para cada tipo de señales espontáneas. Cuando se radiodifundan señales espontáneas ES/NT, los regímenes de transmisión serán los indicados en **3.1.2.8.6.4.2 a 3.1.2.8.6.4.6.-**

Nota 1.- De esta forma se suprime la transmisión de señales espontáneas ampliadas de aeronaves que no pueden notificar la posición, la velocidad o la identidad. Si los datos proporcionados al registro para tipos de señales ampliadas se detienen durante 60 segundos, se termina la radiodifusión para este tipo de señales espontáneas ampliadas hasta que se reanude la inserción de datos, excepto para un dispositivo ES/NT ~~que funciona en la superficie~~ cuando el formato del mensaje de radiodifusión (véase 3.1.2.8.6.7) sea "de superficie" [según se especifica para los formatos en Versión 1 de señales espontáneas ampliadas en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871)].-

Nota 2.- Después de la temporización **(3.1.2.8.7.6)**, este tipo de señales espontáneas ampliadas podrá contener un campo ME de todos ceros. -

3.1.2.8.7.3.3.2 Transmisión diferida. La transmisión de señales espontáneas ES/NT se diferirá si el dispositivo que no es un transpondedor está ocupado para transmitir uno de los demás tipos de señales espontáneas. -

3.1.2.8.7.3.3.2.1 La transmisión diferida de señales espontáneas se efectuará tan pronto como esté disponible el dispositivo que no es un transpondedor. -

3.1.2.8.7.3.3.3 Selección de antena ES/NT. Los dispositivos que no son transpondedores que funcionen con diversidad de antenas (3.1.2.10.4) transmitirán señales espontáneas ES/NT del modo siguiente:

a cuando la aeronave esté en vuelo el formato del mensaje de radiodifusión

(véase 3.1.2.8.6.7) sea “en vuelo”, el dispositivo que no es un transpondedor transmitirá alternativamente desde las dos antenas cada tipo de señales espontáneas ES/NT; y

- b Cuando a aeronave esté en vuelo el formato del mensaje de radiodifusión (véase 3.1.2.8.6.7)) sea “de superficie”, el dispositivo que no es un transpondedor transmitirá señales espontáneas ES/NT desde utilizando la antena superior únicamente.-

3.1.2.8.7.3.3.4 Temporización y terminación del registro. El dispositivo que no es un transpondedor eliminará los campos de mensaje y terminará la radiodifusión de mensajes de señales espontáneas ampliadas según se requiera para evitar la notificación de información que haya perdido vigencia. -

***Nota 1.-** La terminación de una radiodifusión de señales espontáneas ampliadas se especifica en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871).-*

3.1.2.8.7.3.3.5 Determinación de estado Selección del format del mensaje de vuelo/superficie. Los dispositivos que no son transpondedores notificarán mensajes ADS-B de señales espontáneas ampliadas de formato en vuelo o de superficie, según los requisitos de 3.1.2.8.6.7. Las aeronaves con un medio automático de determinar la situación en tierra utilizarán esta información para elegir si notifican los tipos de mensajes de vuelo o de superficie, a excepción de lo que se especifica en 3.1.2.6.10.3.1. Las aeronaves que no cuenten con este medio notificarán el mensaje de tipo de vuelo.

3.1.2.8.7.3.3.6 Control del régimen de señales espontáneas de superficie. El movimiento de la aeronave se determinará una vez por segundo. El régimen de las señales espontáneas de superficie se ajustará según los resultados de esta determinación.

***Nota.** El algoritmo para determinar el movimiento de la aeronave se especifica en la definición del registro 0716 en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871).-*

3.1.2.8.7.4 USO DE ES POR OTROS SISTEMAS DE VIGILANCIA

3.1.2.8.7.4.1 CONTROL DEL SISTEMA DE SUPERFICIE

***Nota 1.-** Cuando un sistema de vigilancia de superficie utiliza DF=18 como parte de una función de vigilancia, no debería utilizar los formatos que han sido atribuidos para fines de vigilancia de aeronaves, vehículos u obstáculos.*

***Nota 2.-** Los formatos atribuidos para fines de vigilancia de aeronaves, vehículos u obstáculos se especifican en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc 9871).*

***Nota 3.-** La transmisión de cualquier formato de mensaje utilizado para indicar posición, velocidad, identificación, información de estado, etc., puede resultar en la iniciación y mantenimiento de derrotas falsas en otros receptores de 1090 ES. En el futuro podría prohibirse el uso de estos mensajes para estos fines.*

3.1.2.8.7.4.2 ESTADO DEL SISTEMA DE SUPERFICIE

***Nota 1.-** El tipo de mensaje de estado del sistema de superficie (código de tipo=24) debería ser el único mensaje utilizado para proporcionar el estado o la sincronización de los sistemas de vigilancia de superficie.*

***Nota 2.-** El mensaje de estado del sistema de superficie se especifica en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc 9871). Este mensaje se utilizará solamente por el sistema de*

vigilancia de superficie que lo generó y será ignorado por otros sistemas de superficie.

3.1.2.8.8 **APLICACIÓN MILITAR DE LAS SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS, FORMATO 19 DE ENLACE DESCENDENTE.-**

10011	AF:3	
-------	------	--

Nota. — *Este formato permite la radiodifusión de mensajes ADS-B de señales espontáneas ampliadas para las aplicaciones militares. Se utiliza un formato distinto para distinguir dichas señales espontáneas ampliadas de la serie de mensajes ADS-B normalizados radiodifundidos utilizando DF = 17 ó 18. El DF = 19 puede utilizarse como señal espontánea o como respuesta.*

3.1.2.8.8.1 Formato militar. Se utilizará para DF = 19 un formato de enlace descendente de 112 bits que contiene los campos siguientes:

Campo	Referencia
DF formato de enlace descendente	3.1.2.3.2.1.2
AF campo de control	3.1.2.8.8.2

3.1.2.8.8.2 Campo de aplicación. Este campo de enlace descendente de 3 bits (6-8) en DF = 19 se utilizará para definir el formato de la transmisión de 112 bits.

Códigos 0 a 17 = Reservados para uso militar

3.1.2.8.9 **RÉGIMEN MÁXIMO DE TRANSMISIÓN DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS**

3.1.2.8.9.1 El número total máximo de señales espontáneas ampliadas (DF = 17, 18 y 19) emitidas por cualquier instalación de señales espontáneas ampliadas no será superior a los apartados 1 o 2 siguientes:

01 Para un transpondedor capaz de responder a las interrogaciones de llamada general en intermodo en Modos A/C/S:

- 6,2 mensajes por segundo promediados a lo largo de 60 segundos para operaciones de aeronave nominales sin emergencias y sin actividad RA ACAS, pero sin exceder de 11 mensajes transmitidos en cualquier intervalo de 1 segundo; o
- 7,4 mensajes por segundo promediados a lo largo de 60 segundos en condiciones de emergencia o RA ACAS, pero sin exceder de 11 mensajes transmitidos en cualquier intervalo de 1 segundo

02 Para un transpondedor que no tiene la capacidad de responder a las interrogaciones de llamada general en intermodo en Modos A/C/S o un dispositivo no transpondedor, que emite señales espontáneas ampliadas (2.1.5.1.7):

- 6,7 mensajes por segundo promediados a lo largo de 60 segundos para operaciones de aeronave nominales cuando no hay alertas temporales, alertas permanentes, emergencias, actividad RA ACAS ni contingencias de UAS/RPAS, pero sin exceder de 15 mensajes transmitidos en cualquier intervalo de 1 segundo; o
- 9,2 mensajes por segundo promediados a lo largo de 60 segundos en caso de alerta temporal/permanente, emergencia, actividad RA ACAS o una contingencia UAS/RPAS, pero sin exceder de 19 mensajes transmitidos en cualquier intervalo de 1 segundo.

Nota 1.- Se prevé que la transmisión de cualquier mensaje nuevo necesario además de la capacidad especificada anteriormente se realizará utilizando la capacidad proporcionada por la superposición de fase.

Nota 2.- Los regímenes de señales espontáneas ampliadas más altos están asociados a transpondedores que no son capaces de responder a las interrogaciones de llamada general en intermodo en Modos A/C/S para mantener un equilibrio en el enlace de 1 090 MHz que está sujeto a sobrecarga. Se espera que los Estados garanticen el mantenimiento de este enlace a través de su reglamentación sobre los transpondedores (por ejemplo, las órdenes de normas técnicas (TSO)). La performance mínima de un transpondedor de este tipo puede encontrarse en RTCA DO-181F o en EUROCAE ED-73F o en versiones posteriores.

Nota 3.- Se autoriza un régimen de señales espontáneas ampliadas más alto (9,2/s) cuando hay una emergencia, una alerta temporal/permanente (código en Modo A), un RA ACAS y/o una contingencia de UAS porque tales eventos son raros y están limitados a muy pocas plataformas al mismo tiempo. Por lo tanto, estos eventos tienen un efecto muy limitado en la utilización de 1 090 MHz.

3.1.2.8.9.2 Para instalaciones capaces de emitir señales espontáneas DF = 19, y de acuerdo con **3.1.2.8.8**, los regímenes de transmisión para señales espontáneas DF = 19 de menor potencia se limitarán a un máximo de 40 señales espontáneas DF = 19 por segundo, y 30 señales espontáneas DF = 19 por segundo promediadas sobre 10 segundos, siempre y cuando el producto potencia-régimen total máximo de señales espontáneas para la suma de señales espontáneas DF = 17 a toda potencia, DF = 18 a toda potencia, DF = 19 a toda potencia y DF = 19 a menor potencia se mantenga por debajo o igual a un nivel equivalente a la suma de potencias de 6,2 señales espontáneas a toda potencia por segundo promediadas sobre 10 segundos.-

3.1.2.8.9.3 Los Estados se asegurarán de que la utilización de una operación DF = 19 de baja potencia y régimen más alto (de conformidad con **3.1.2.8.9.2**) cumpla el siguiente requisito:

- a) se limite a la aeronave en formación o guía del grupo que participa en el vuelo en formación, dirigiendo los mensajes hacia el ala y otra aeronave guía a través de la antena direccional con una anchura de haz de no más de 90°; y
- b) el tipo de información que figura en el mensaje DF = 19 se limite al mismo tipo de información del mensaje DF = 17, es decir, a la información cuyo único propósito sea el de la seguridad operacional del vuelo. -

Nota. - La utilización de esta capacidad de baja potencia y régimen más alto de señales espontáneas se limita a aeronaves estatales en coordinación con los órganos reglamentarios competentes. -

3.1.2.8.9.4 Todas las interrogaciones de a bordo UF = 19 se incluirán en las disposiciones sobre control de interferencias de 4.3.2.2.2.-

3.1.2.9 PROTOCOLO DE IDENTIFICACIÓN DE AERONAVE. -

3.1.2.9.1 Notificación de identificación de aeronaves. Una petición Com-B iniciada en tierra (3.1.2.6.11.2) que contenga RR = 18 y ya sea DI 7, ya sea DI = 7 y RRS = 0, llevará a que la respuesta resultante contenga la identificación de la aeronave en su campo MB. -

3.1.2.9.1.1 **AIS**, subcampo de MB para identificación de aeronave. El transpondedor notificará la identificación de aeronave en el subcampo AIS de MB de 48 bits (41-88). La identificación de aeronave transmitida será la utilizada en el plan de vuelo. Cuando no se disponga del plan de vuelo se insertará en este subcampo la matrícula de la aeronave. -

Nota. - Cuando se utiliza la matrícula de la aeronave se clasifica como “datos directos fijos” (3.1.2.10.5.1.1). Cuando se utiliza otro tipo de identificación de aeronave se clasifica como “datos directos variables” (3.1.2.10.5.1.3). -

3.1.2.9.1.2 CODIFICACIÓN DEL SUBCAMPO AIS. LA CODIFICACIÓN DEL SUBCAMPO AIS SERÁ LA SIGUIENTE:

	33	41	47	53	59	65	71	77	83
	40	46	52	58	64	70	76	82	
BDS	Car. 1	Car. 2	Car. 3	Car. 4	Car. 5	Car. 6	Car. 7	Car. 8	

Nota. - Para la codificación de identificación de aeronave se proporcionan hasta ocho caracteres. -

El código **BDS** para el mensaje de identificación de aeronave será BDS1 = 2 (33-36) y BDS2 = 0 (37-40). -

La codificación de cada carácter será un subconjunto de 6 bits del Alfabeto internacional núm. 5 (IA-5) según la ilustración de la Tabla 3-8. Se transmitirá el código de caracteres empezando con la unidad de orden más elevado (b_6) y se transmitirá la identificación de aeronave empezando por el primer carácter de la izquierda. Se codificarán los caracteres consecutivamente sin interrupción del código ESPACIO. Todos los espacios de caracteres que no hayan sido utilizados contendrán al final del subcampo el código ESPACIO. -

3.1.2.9.1.3 Informe sobre capacidad de identificación de aeronave. Los transpondedores en la respuesta a una petición iniciada en tierra de identificación de aeronave notificarán esta capacidad en el informe sobre capacidad de enlace de datos (3.1.2.6.10.2.2.2) poniendo a 1 el bit 33 del subcampo MB. -

3.1.2.9.1.4 **Modificación de la identificación de aeronave.** Si durante el vuelo se modifica la identificación de aeronave notificada en el subcampo AIS, el transpondedor notificará a tierra la nueva identificación mediante el protocolo de mensaje de radiodifusión Com-B descrito en 3.1.2.6.11.4 para BDS1 = 2 (33-36) y BDS2 = 0 (37-40). El transpondedor iniciará, generará y anunciará la identificación de aeronave revisada ~~incluso si se pierde la interfaz que proporciona la identificación de vuelo~~. El transpondedor garantizará que se establezca el código BDS para la notificación de la identificación de aeronave en todos los casos, incluso si hay pérdida de la interfaz. ~~En este último caso, los bits 41-88 contendrán todos los CEROS.~~

Nota 1.- El establecimiento por parte del transpondedor del código BDS garantiza que un cambio de radiodifusión de la identificación de aeronave contenga el código BDS para todos los casos de falla en la identificación de aeronave ~~vuelo~~ (p. ej. por ejemplo, pérdida de la interfaz que proporciona la identificación de aeronave ~~vuelo~~). -

3.1.2.10 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LOS TRANSPONDEDORES SSR EN MODO S Y CAPACIDADES DE INTERMODOS. -

3.1.2.10.1 Sensibilidad y gama dinámica de los transpondedores. La sensibilidad de los transpondedores se definirá en función de un determinado nivel de entrada de señales de interrogación y de un porcentaje dado de las correspondientes respuestas. Solamente se contarán las respuestas correctas que tengan la configuración de bits requerida para la interrogación. Dada una interrogación que exige una respuesta de conformidad con 3.1.2.4, el nivel mínimo de activación, MTL, se definirá como el nivel mínimo de potencia de entrada correspondiente a una razón de respuesta a interrogación del 90%. El MTL será de $-74 \text{ dBm} \pm 3 \text{ dB}$ para interrogaciones en Modo S (interrogaciones que utilizan P6) ~~y según se define en 3.1.1.7.5.1 b) para interrogaciones en Modos A y C e intermodo~~. La razón de respuesta a interrogación de los transpondedores en Modo S será:

- a) por lo menos del 99% para los niveles de entrada de señal comprendidos entre 3 dB por encima del MTL y -21 dBm; y
- b) no inferior al 10% en los niveles de entrada de señal inferiores a -81 dBm. -

Nota. - En esta sección se describen la sensibilidad y la potencia de salida de los transpondedores en función del nivel de señal en las terminales de la antena. De esta forma el constructor puede instalar el equipo con libertad eligiendo la longitud de cable y el modelo de receptor-transmisor más favorable y sin excluir que los elementos receptores o transmisores formen parte integral del subconjunto de antenas. -

3.1.2.10.1.1 PROPORCIÓN DE RESPUESTAS EN CASO DE INTERFERENCIA. -

Nota. - En los párrafos siguientes se indica el rendimiento de los transpondedores en Modo S en presencia de impulsos interferentes de interrogación en Modos A/C e interferencia CW en la banda de bajo nivel. -

- 3.1.2.10.1.1.1 Proporción de respuestas en presencia de un impulso interferente.** Dada una interrogación en Modo S que exija una respuesta (3.1.2.4), la proporción de respuestas de un transpondedor será por lo menos del 95%, en presencia de impulsos interferentes de interrogación en Modos A/C, si el nivel del impulso interferente está 6 dB o más por debajo del nivel de señal correspondiente a los niveles de señal de entrada en Modo S comprendidos entre -68 dBm y -21 dBm y si el impulso interferente se superpone al impulso P_6 de la interrogación en Modo S en cualquier punto después de la inversión de fase sincrónica.-

En las mismas condiciones la proporción de respuestas será por lo menos del 50% si el nivel del impulso interferente está 3 dB o más por debajo del nivel de señal. -

- 3.1.2.10.1.1.2 Proporción de respuestas en presencia de pares de impulsos interferentes.** Dada una interrogación en Modo S que exija una respuesta (3.1.2.4), la proporción de respuestas del transpondedor será por lo menos del 90% en presencia de un par de impulsos P_1 - P_2 interferentes si el nivel del par de impulsos interferentes está a 9 dB o más por debajo del nivel de señal correspondiente a los niveles de señales de entrada comprendidos entre -68 dBm y -21 dBm y si el impulso P_1 del par interferente ocurre no antes que el impulso P_1 de la señal en Modo S.-

- 3.1.2.10.1.1.3 Proporción de respuestas en presencia de interferencia asincrónica de bajo nivel.** Para todas las señales recibidas entre -65 dBm y -21 dBm y dada una interrogación en Modo S que exija una respuesta de conformidad con 3.1.2.4 y en ausencia de una condición de bloqueo, el transpondedor dará por lo menos el 95% de respuestas correctas en presencia de interferencia asincrónica. Se considerará interferencia asincrónica la producida por un solo impulso de interrogación en Modos A/C que tenga lugar a todos los regímenes de repetición hasta de 10 000 Hz a un nivel de 12 dB o más por debajo del nivel de la señal en Modo S.-

Nota. - Tales impulsos pueden combinarse con los impulsos P_1 y P_2 de la interrogación en Modo S para formar una interrogación válida de llamada general en Modos A/C solamente. El transpondedor en Modo S no responde a las interrogaciones de llamada general en Modos A/C solamente. Un impulso precedente puede también combinarse con el impulso P_2 de la interrogación en Modo S para formar una interrogación válida en Modo A o en Modo C. Sin embargo, tiene precedencia el par de impulsos $P_1 - P_2$ del preámbulo en Modo S (3.1.2.4.1.1.1). El proceso de decodificación en Modo S es independiente del correspondiente a los Modos A/C y por tanto se acepta una interrogación en Modo S.-

- 3.1.2.10.1.1.4** Proporción de respuestas *en presencia de interferencia CW en la banda de bajo nivel*. En presencia de interferencia CW no coherente en una frecuencia de $1\,030 \pm 0,2$ MHz con niveles de señal de 20 dB o más por debajo del nivel de señal de interrogación Modo S deseado, el transpondedor responderá correctamente al 90% de las interrogaciones como mínimo.-

3.1.2.10.1.1.5 ~~RESPUESTAS ESPURIAS~~

- 3.1.2.10.1.1.5.1** ~~La respuesta a señales no comprendidas en la banda de paso deberá ser por lo menos de 60 dB por debajo de la sensibilidad normal.~~

- 3.1.2.10.1.1.5.2** ~~Para diseños de transpondedores certificados inicialmente el 1 de enero de 2011 o posteriormente, el porcentaje de respuestas no esenciales en Modos A/C resultantes de interrogaciones en Modo S de bajo nivel no será mayor que:~~

- ~~a) un promedio de 1% en el intervalo de señales de interrogación de entrada comprendido entre -81 dBm y el MTL en Modo S; y~~
- ~~b) un máximo de 3% a cualquier nivel dado en el intervalo de señales de interrogación de entrada comprendido entre -81 dBm y el MTL en Modo S.~~

~~**Nota 1.** — No detectar una interrogación de bajo nivel en Modo S también puede originar que el transpondedor decodifique una interrogación de llamada general en Modos A/C/S de tres impulsos. Esto ocasionaría que el transpondedor dé una respuesta de llamada general (DF = 11) en Modo S. El requisito anterior también controlará estas respuestas DF = 11, ya que impone un límite en la probabilidad de que no se detecte correctamente la interrogación en Modo S.~~

~~**Nota 2.** — El Manual de aeronavegabilidad (Doc 9760) contiene más información sobre la expedición de un certificado de tipo para aeronaves y una aprobación de diseño separada.~~

- 3.1.2.10.1.1.6** La respuesta a las señales que no estén comprendidas en la banda de paso del receptor deberían estar por lo menos 60 dB por debajo de la sensibilidad normal.

3.1.2.10.1.1.5.2 Para diseños de transpondedores certificados inicialmente el 1 de enero de 2011 o posteriormente, el porcentaje de respuestas no esenciales en Modos A/C resultantes de interrogaciones en Modo S de bajo nivel no será mayor que:

- a) un promedio de 1% en el intervalo de señales de interrogación de entrada comprendido entre -81 dBm y el MTL en Modo S; y
- b) un máximo de 3% a cualquier nivel dado en el intervalo de señales de interrogación de entrada comprendido entre -81 dBm y el MTL en Modo S.

Nota 1. — No detectar una interrogación de bajo nivel en Modo S también puede originar que el transpondedor decodifique una interrogación de llamada general en Modos A/C/S de tres impulsos. Esto ocasionaría que el transpondedor dé una respuesta de llamada general (DF = 11) en Modo S. El requisito anterior también controlará estas respuestas DF = 11, ya que impone un límite en la probabilidad de que no se detecte correctamente la interrogación en Modo S.

Nota 2. — El Manual de aeronavegabilidad (Doc. 9760) contiene más información sobre la expedición de un certificado de tipo para aeronaves y una aprobación de diseño separada.

- 3.1.2.10.2** **Potencia de cresta de los impulsos del transpondedor.** La potencia de cresta de cada uno de los impulsos de respuesta será:

- a) no inferior a 18,5 dBW para aeronaves que no puedan volar a altitudes superiores a **4 570 m (15 000 ft)**;

- b) no inferior a 21,0 dBW para aeronaves que puedan volar por encima de 4 570 m (15 000 ft);
- c) no inferior a 21,0 dBW para aeronaves cuya velocidad máxima de crucero sea superior a 324 km/h (175 kt); y
- d) no superior a 27,0 dBW.-

3.1.2.10.2.1 POTENCIA DE SALIDA NO DESEADA

3.1.2.10.2.1.1 Potencia de salida del transpondedor en estado inactivo. Cuando el transpondedor está inactivo, la potencia de cresta de los impulsos en 1 090 MHz $\pm$ 3 MHz en el extremo de la antena de la línea de transmisión del transpondedor no será superior a -50 dBm cuando no se le haya instalado un equipo ACAS o a -70 dBm cuando se le haya instalado un equipo ACAS. Se define el estado de inactividad como el período completo entre transmisiones al cual se le restan 10 μ s de transición antes del primer impulso y otros 10 después del último impulso de la transmisión (véase la Figura 3-11).

Nota. — La potencia del transpondedor en estado inactivo ha sido limitada de este modo para garantizar que una aeronave que esté situada a 185 m (0,1 NM) o menos de un interrogador en Modos A/C o en Modo S, no interfiera con dicha instalación. En algunas aplicaciones del Modo S, por ejemplo, en los sistemas anticollisión de a bordo, están instalados en la misma aeronave un transmisor y un receptor de 1 090 MHz y quizá fuera necesario limitar aún más la potencia del transpondedor en estado inactivo.

3.1.2.10.2.1.2 POTENCIA DE SALIDA DEL TRANSPONDEDOR EN ESTADO ACTIVO.

3.1.2.10.2.1.2.1 La potencia de salida de radiofrecuencia (RF) será igual o menor a la potencia de cresta del impulso menos 50 dB para el intervalo que empieza 10 μ s antes de la transmisión en Modo S y para el intervalo de 10 μ s posterior a la transmisión en Modo S (véase la Figura 3-11).

3.1.2.10.2.1.2.2 Para intervalos entre impulsos transmitidos superiores a 0,5 μ s, el nivel de potencia en el punto más bajo del intervalo será inferior en 50 dB o más a la potencia de cresta del impulso.

Nota 1. — Estas limitaciones de potencia protegen a los receptores en 1 090 MHz de posibles errores de decodificación cuando las señales se reciben a corta distancia y dentro del alcance de detección deseado. De no existir esos límites, pueden producirse, durante los intervalos sin impulsos, niveles de señal que superen los umbrales del receptor, que podrían provocar una distorsión involuntaria de las posiciones de los impulsos o falsas decodificaciones de impulsos que impidan la correcta detección de las señales transmitidas. Además, a los receptores les resulta más difícil decodificar las respuestas superpuestas.

Nota 2. — Es posible que una señal transmitida 50 dB por debajo de la potencia de cresta del impulso pueda afectar a los receptores de alta sensibilidad cuando se transmita a corta distancia. Puede consultarse más información en el Doc 9924.

Nota 3. — En RTCA DO-181F y EUROCAE ED-73F puede consultarse información sobre la verificación de la potencia de salida no deseada.

Nota 4. — Tal vez la presencia de una señal a un nivel de 50 dB o más por debajo de la potencia de cresta no sea mensurable dentro de los primeros 0,5 μ s posteriores a la transmisión de un impulso debido al tiempo de disminución permitido.

Nota 5. — Los transmisores conformes con RTCA DO-181F y EUROCAE ED-73F cumplen los requisitos definidos en 3.1.2.10.2.1.2.

3.1.2.10.2.2 RADIACIÓN DE EMISIONES NO ESENCIALES

~~La radiación CW no debería exceder de 70 dB por debajo de 1 vatio.~~

3.1.2.10.3 CARACTERÍSTICAS ESPECIALES. -

3.1.2.10.3.1 SUPRESIÓN DE LÓBULOS LATERALES EN MODO S.-

Nota. - La supresión de lóbulos laterales en los formatos en Modo S tiene lugar cuando un impulso P5 se superpone en el lugar de inversión de fase sincrónica de P6, haciendo que el transpondedor no pueda reconocer la interrogación (3.1.2.4.1.1.3).-

Dada una interrogación en Modo S que exija una respuesta, el transpondedor:

- tendrá en todos los niveles de señales comprendidos entre MTL +3 dB y -21 dBm, una proporción de respuestas inferior al 10% si la amplitud recibida de P_5 supera en 3 dB, o más, a la amplitud recibida de P_6 ;
- tendrá en todos los niveles comprendidos entre MTL +3 dB y -21 dBm, una proporción de respuestas por lo menos del 99% si la amplitud recibida de P_6 supera en 12 dB, o más, a la amplitud recibida de P_5 .-

3.1.2.10.3.2 Tiempo muerto en Modo S.

~~3.1.2.10.2.1 Se definirá el tiempo muerto como~~ En el caso de todos los transpondedores, el intervalo que empieza al final de una transmisión de respuesta y termina cuando el receptor ~~transpondedor~~ ha recuperado la sensibilidad en un margen inferior a 3 dB en el entorno del MTL (tiempo muerto) ~~Los transpondedores en Modo S no será superior tendrán un tiempo muerto inferior a 125 µs.~~

3.1.2.10.3.2.2 En el caso de los transpondedores con un tiempo muerto mejorado, el intervalo que empieza al final de una transmisión de respuesta y termina cuando el receptor ha recuperado la sensibilidad en un margen inferior a 3 dB en el MTL (tiempo muerto) no será superior a **20 µs.**

3.1.2.10.3.3 Desensibilización de los receptores en Modo S. El receptor del transpondedor estará desensibilizado de conformidad con 3.1.1.7.7.1 al recibir impulsos de más de **0,7 µs** de duración. -

3.1.2.10.3.3.1 Recuperación después de la desensibilización. La recuperación después de la desensibilización empezará en el borde posterior de cada impulso de una señal recibida y tendrá lugar al régimen prescrito en 3.1.1.7.7.2, siempre que no se transfieran respuestas o datos en respuesta a la señal recibida. -

3.1.2.10.3.4 RECUPERACIÓN DESPUÉS DE INTERROGACIONES EN MODO S QUE NO OBTIENEN RESPUESTA. -

3.1.2.10.3.4.1 RECUPERACIÓN DESPUÉS DE UNA SOLA INTERROGACIÓN EN MODO S.-

3.1.2.10.3.4.1.1 El transpondedor recuperará la sensibilidad con un margen de tolerancia de 3 dB respecto al MTL, antes de que transcurran 128 µs después de recibida la inversión de fase sincrónica que sigue a una interrogación en Modo S que no haya sido aceptada (3.1.2.4.1.2) o que haya sido aceptada pero que no exija respuesta.

3.1.2.10.3.4.1.2 El transpondedor debería recuperar la sensibilidad con un margen de tolerancia de 3 dB respecto al MTL, antes de que transcurran 45 µs después de recibir la inversión de fase sincrónica que sigue a una interrogación en Modo S que no haya sido aceptada (3.1.2.4.1.2) o que haya sido aceptada pero que no exija respuesta.-

~~**3.1.2.10.3.4.1.3** Todos los transpondedores en Modo S que hayan sido instalados el 1 de enero de 1999 o después de esa fecha recuperarán la sensibilidad con un margen de tolerancia de 3 dB respecto al MTL antes de que transcurran 45 µs después de recibir la inversión de fase sincrónica que sigue a una interrogación en Modo S que no haya sido aceptada (3.1.2.4.1.2) o que haya sido aceptada pero que no exija respuesta.~~

3.1.2.10.3.4.2 Recuperación después de una interrogación Com-C en Modo S. Los transpondedores en Modo S con capacidad Com-C recuperarán una sensibilidad de ± 3 dB respecto al MTL, antes de que pasen 45 μ s después de recibir la inversión de fase sincrónica que sigue a la aceptación de una interrogación Com-C a la que no es necesario responder. -

2.1.2.10.3.5 Respuestas no deseadas en Modo S. Los transpondedores en Modo S no generarán respuestas no deseadas en Modo S con una frecuencia superior a una cada 10 segundos. La instalación de la aeronave será tal que se cumpla esta norma incluso cuando todo el equipo capaz de causar interferencia a bordo de la misma aeronave esté funcionando a los niveles máximos de interferencia. -

2.1.2.10.3.5.1 Respuestas no deseadas en Modo S en presencia de interferencia CW en la banda de bajo nivel. En presencia de interferencia CW no coherente en una frecuencia de 1 030 $\pm 0,2$ MHz con niveles de señal de -60 dBm o menos, y en ausencia de señales de interrogación válidas, los transpondedores en Modo S no generarán respuestas en Modo S no deseadas más de una vez cada 10 segundos. -

2.1.2.10.3.6 RÉGIMEN LÍMITE DE RESPUESTAS. -

Nota. - El régimen límite de respuestas se prescribe por separado para los Modos A y C y para el Modo S. -

2.1.2.10.3.6.1 Régimen límite de respuestas en Modo S. ~~No se exige un régimen límite de respuestas para el formato en Modo S de los transpondedores. Si se incorpora tal límite para fines de protección del circuito.~~

3.1.2.10.3.6.1.1 El régimen límite de respuestas en Modo S permitirá el régimen mínimo de respuestas exigido de conformidad con **3.1.2.10.3.7.2** y **3.1.2.10.3.7.3**. -

Nota. - Los transpondedores en Modo S certificados antes del 1 de enero de 2030 no requieren la función de régimen límite de respuestas en Modo S y pueden implementar esta función de forma diferente.

3.1.2.10.3.6.1.2 Régimen límite de respuestas en Modo S, tipo 1

3.1.2.10.3.6.1.2.1 El régimen límite de respuestas en Modo S será independiente del régimen límite de respuestas en Modos A y C.

3.1.2.10.3.6.1.2.2 El régimen límite de respuestas en Modo S permitirá que el transpondedor no deje de responder a las interrogaciones en Modo S válidas durante un período superior a 100 μ s.

3.1.2.10.3.6.1.2.3 El régimen límite de respuestas en Modo S limitará las respuestas en Modo S a un régimen máximo de 180 respuestas por segundo o menos.

Nota. - El régimen máximo de respuestas puede ser inferior a las 180 especificadas aquí, pero es mayor que los mínimos especificados en 3.1.2.10.3.7.3.

3.1.2.10.3.6.1.2.4 El régimen límite de respuestas en Modo S se logrará utilizando métodos distintos de la reducción de sensibilidad.

Nota. - El régimen límite de la reducción de sensibilidad está prohibido debido al impacto potencial en el ACAS.

3.1.2.10.3.6.1.2.5 La función de régimen límite de respuestas en Modo S excluirá las transmisiones de señales espontáneas de adquisición (véase 3.1.2.8.5) y de señales espontáneas ampliadas (véase 3.1.2.8.6).

3.1.2.10.3.6.1.2.6 La función de régimen límite de respuestas en Modo S procesará las interrogaciones recibidas, independientemente del canal de antena recibido.

3.1.2.10.3.6.1.2.7 La función de régimen límite de respuestas en Modo S procesará las interrogaciones recibidas independientemente del formato de enlace ascendente.

Nota. - El régimen límite de respuestas en Modo S también incluye respuestas a los mensajes de resolución y coordinación ACAS.

3.1.2.10.3.6.1.2.8 El régimen límite de respuestas en Modo S deberá realizarse en modo estocástico.

3.1.2.10.6.2 **Régimen límite de respuestas en los Modos A y C.** ~~El régimen límite de respuestas para los Modos A y C se establecerá de conformidad con 3.1.1.7.9.1. La disminución prescrita de sensibilidad en Modos A y C (3.1.1.7.9.2) no influirá en el rendimiento de los transpondedores en Modo S.~~

3.1.2.10.3.7 **CAPACIDAD PARA RÉGIMEN MÍNIMO DE RESPUESTAS, MODOS A, C Y S**

3.1.2.10.3.7.1 Todos los regímenes de respuestas especificados en **3.1.2.10.3.7** serán además de cualquier transmisión de señales espontáneas que se requiera que haga el transpondedor. -

~~**3.1.2.10.3.7.2** **Capacidad para el régimen mínimo de respuestas, Modos A y C.** La capacidad para el régimen mínimo de respuestas para los Modos A y C será la prescrita en 3.1.1.7.9.~~

3.1.2.10.3.7.3 **Capacidad para el régimen mínimo de respuestas, Modo S.** Los transpondedores que puedan solamente transmitir respuestas cortas en Modo S podrán producirlas a los siguientes regímenes:

- 50 respuestas en Modo S por cada intervalo de 1 segundo
- 18 respuestas en Modo S por cada intervalo de 100 milisegundos
- 8 respuestas en Modo S por cada intervalo de 25 milisegundos
- 4 respuestas en Modo S por cada intervalo de 1,6 milisegundos. -

Además de las transmisiones ELM de enlace descendente, todo transpondedor de nivel 2, 3 ó 4 podrá generar por lo menos el número siguiente de respuestas largas:

- 16 de cada 50 respuestas en Modo S en un intervalo de 1 segundo
- 6 de cada 18 respuestas en Modo S en un intervalo de 100 milisegundos
- 4 de cada 8 respuestas en Modo S en un intervalo de 25 milisegundos
- 2 de cada 4 respuestas en Modo S en un intervalo de 1,6 milisegundos.

Los transpondedores utilizados junto con el ACAS podrán generar por lo menos el número siguiente de respuestas largas:

- 60 respuestas en Modo S en un intervalo de 1 segundo
- 6 de cada 18 respuestas en Modo S en un intervalo de 100 milisegundos
- 4 de cada 8 respuestas en Modo S en un intervalo de 25 milisegundos
- 2 de cada 4 respuestas en Modo S en un intervalo de 1,6 milisegundos

Además de las transmisiones ELM de enlace descendente, un transpondedor de nivel 5 podrá generar por lo menos el número siguiente de respuestas largas:

- 24 de cada 50 respuestas en Modo S en un intervalo de 1 segundo
- 6 de cada 18 respuestas en Modo S en un intervalo de 100 milisegundos
- 6 de cada 8 respuestas en Modo S en un intervalo de 25 milisegundos
- de cada 4 respuestas en Modo S en un intervalo de 1,6 milisegundos. -

3.1.2.10.3.1.43 **RÉGIMEN MÍNIMO DE RESPUESTAS ELM CON POTENCIA DE CRESTA EN MODO S**

Nota 1.- Cuando se inicia un ELM en enlace descendente (3.1.2.7.7.1), el transpondedor en Modo S anuncia la longitud (en segmentos) del mensaje en espera de ser transmitido. El transpondedor debe poder transmitir este número de segmentos, con un margen adicional para suplir respuestas perdidas mientras el haz barre el interrogador de tierra. -

Los transpondedores en Modo S con la función ELM de enlace descendente serán capaces, por lo menos una vez cada segundo, de transmitir en un intervalo de 25 milisegundos el 25% más como mínimo de los segmentos que han sido anunciados en la inicialización (3.1.2.7.7.1). La capacidad de longitud mínima de ELM en enlace descendente de los transpondedores de niveles 4 y 5 será la especificada en 3.1.2.10.5.2.2.2.-

Nota 2.- Se requiere que los transpondedores capaces de procesar ELM de enlace descendente de máxima longitud (16 segmentos) puedan transmitir, en las condiciones mencionadas, por lo menos 20 respuestas largas. Pueden fabricarse transpondedores de nivel 4 que procesen mensajes de longitud inferior a la máxima. Estos transpondedores no pueden iniciar un mensaje de longitud superior a su capacidad de transmisión. Por ejemplo, un transpondedor que sólo pueda transmitir como máximo 10 respuestas largas en las condiciones anteriormente mencionadas no podrá nunca anunciar un mensaje de más de 8 segmentos. -

3.1.2.10.3.8 DEMORA Y FLUCTUACIÓN DE LA RESPUESTA PARA EL MODO S. -

~~**Nota.** Después de que una interrogación haya sido aceptada y si fuera necesaria una respuesta, la transmisión de la misma se iniciaría después de una demora fija que es necesaria para seguir los protocolos. Se asignan diversos valores de esta demora para los Modos A y C, para el Modo S y para las respuestas de llamada general en Modos A/C/S.~~

~~**3.1.2.10.3.8.1 Demora y fluctuación de las respuestas en Modo A y C.** La demora y fluctuación para las transiciones en Modos A y C serán las prescritas en 3.1.1.7.10.~~

~~**3.1.2.10.3.8.2 Demora y fluctuación de las respuestas en Modo S.** Para todos los niveles de las señales de entrada comprendidos entre MTL y -21 dBm, el borde anterior del primer impulso del preámbulo de la respuesta (3.1.2.2.5.1.1) tendrá lugar $128 \pm 0,25 \mu s$ después de la inversión de fase sincrónica (3.1.2.1.5.2.2) del impulso P6 recibido. La fluctuación de la demora de respuesta no será superior será inferior o igual $0,08 \mu s$, cresta (percentila 99,9). -~~

~~**3.1.2.10.3.8.3 Demora y fluctuación de las respuestas de llamada general en Modos A/C/S.** Para todos los niveles de señal de entrada comprendidos entre MTL +3 dB y -21 dBm el borde anterior del primer impulso del preámbulo de la respuesta (3.1.2.2.5.1.1) tendrá lugar $128 \pm 0,5 \mu s$ después del borde anterior del impulso P4 de la interrogación (3.1.2.1.5.1.1). La fluctuación no será superior a $0,1 \mu s$, cresta (percentila, 99,9).~~

~~**Nota.** Una fluctuación de cresta de $0,1 \mu s$ está en consonancia con la prescrita en 3.1.1.7.10.~~

3.1.2.10.3.9 Temporizadores. La duración y las características de los temporizadores serán las indicadas en la Tabla 3-9. Todos los temporizadores podrán ser puestos de nuevo en marcha. Al recibir una orden de puesta en marcha funcionarán durante un tiempo determinado. Esto sucederá tanto si están en marcha como si no lo están en el momento en que reciban dicha orden. Una orden de reiniciación hará que el temporizador se pare y vuelva a la situación inicial, de forma que esté preparado para recibir una nueva orden de puesta en marcha. -

3.1.2.10.3.10 Inhibición de respuestas. Las respuestas, a interrogaciones de llamada general en

~~Modos A/C/S y de llamada general en Modo S solamente, serán inhibidas cuando el estado efectivo en vuelo/en tierra sea “en tierra” la aeronave declara que está en tierra. No será posible inhibir las respuestas a interrogaciones en Modo S con direcciones discretas, o independientemente de que la aeronave este en vuelo o en tierra.~~

Nota. - Los transpondedores certificados el 1 de enero de 2020 o después de esa fecha también inhiben las respuestas a la llamada general en Modos A/C/S cuando el estado efectivo en vuelo/en tierra sea “en tierra” (véase 2.1.5.4.4).

3.1.2.10.3.10.1 Las aeronaves deberán proporcionar los ~~datos aire/tierra~~ medios necesarios para ~~determinar la situación en tierra automáticamente y proporcionar dicha información al transpondedor.~~

3.1.2.10.3.10.2 Las respuestas en modos A/C de los transpondedores con una capacidad de Modo S ~~deberán~~ inhibirse si el estado efectivo en vuelo/en tierra es “en tierra” ~~la aeronave está en tierra~~, para impedir que haya interferencia en las inmediaciones próximas de un interrogador o de otra aeronave.-

Nota. - Las interrogaciones en Modo S con direcciones discretas no dan lugar a tal interferencia y pueden exigirse para comunicaciones de enlace de datos con aeronaves en la superficie del aeropuerto. Las transmisiones de señales espontáneas de adquisición pueden utilizarse para la vigilancia pasiva de aeronaves en la superficie del aeropuerto. -

3.1.2.10.4 **Sistema de antenas del transpondedor y funcionamiento en diversidad.** Los transpondedores en Modo S que puedan funcionar en diversidad tendrán puntos de acceso RF para funcionar con dos antenas, una antena situada por encima y otra por debajo del fuselaje de la aeronave. La señal recibida en una de las antenas será seleccionada para su aceptación y solamente se transmitirá la respuesta a partir de la antena seleccionada. -

3.1.2.10.4.1 **Diagrama de radiación.** El diagrama de radiación de las antenas ~~en Modo S~~ instaladas en una aeronave será nominalmente equivalente al de un monopolo de cuarto de onda en el plano del terreno.-

Nota. - Las antenas del transpondedor diseñadas para aumentar la ganancia a expensas de la anchura de haz en el plano vertical no son convenientes puesto que disminuyen su rendimiento durante los virajes. -

3.1.2.10.4.2 **Emplazamiento de las antenas.** Las antenas superior e inferior se instalarán lo más cerca posible del eje del fuselaje. El emplazamiento de las antenas será tal que en el plano horizontal se obstaculicen lo menos posible sus campos. -

3.1.2.10.4.2.1 La distancia horizontal entre la antena superior e inferior no será mayor de **7,6 m (25 ft)**. -

Nota. - Esta recomendación tiene por objeto permitir la operación de cualquiera de los transpondedores en diversidad (incluyendo los cables) con cualquier instalación de diversas antenas en diversidad y seguir cumpliendo el requisito de 3.1.2.10.4.5.-

3.1.2.10.4.3 **Selección de antena.** Los transpondedores en Modo S que funcionan en diversidad tendrán la función de evaluar simultáneamente una secuencia de impulsos recibidos por ambos canales de antena para determinar con respecto a cada canal si los impulsos P1 y P2 del preámbulo de interrogación en Modo S ~~y si los impulsos P1 y P3 de la interrogación en Modo A, Modo C o intermode satisfacen los requisitos definidos en 3.1.1 para las interrogaciones en Modo A y en Modo C.~~

Nota. - Los transpondedores dotados de equipo para funcionamiento en diversidad tienen la opción de evaluar las características suplementarias de los impulsos recibidos de interrogación mediante la selección de un canal en

diversidad. Los transpondedores tienen también la opción de evaluar una completa interrogación en Modo C que haya sido recibida simultáneamente en ambos canales para determinar en cada caso si la interrogación satisface los requisitos definidos en 3.1.2.4.1.2.3 para aceptar la interrogación en Modo S.

3.1.2.10.4.3.1 Si los dos canales reciben simultáneamente por lo menos un par de impulsos P_1 – P_2 que satisfaga los requisitos para la interrogación en Modo S, ~~o un par de impulsos P_1 – P_3 que satisfaga los requisitos para la interrogación en Modo A o en Modo C,~~ o si los dos canales aceptan simultáneamente una interrogación completa, se seleccionará la antena en la que la señal sea más intensa para la recepción del resto de la interrogación (si lo hubiera) y para la transmisión de la respuesta. -

3.1.2.10.4.3.2 Si solamente en un canal se recibe un par de impulsos que satisfaga los requisitos para una interrogación, o si solamente en un canal se acepta la interrogación, se seleccionará la antena asociada con dicho canal sin tener en cuenta la intensidad de la señal recibida. -

3.1.2.10.4.3.3 Umbral de selección. Si la selección de antena se basa en el nivel de la señal, se mantendrá esta selección en todos los niveles de señal entre MTL y -21 dBm. -

Nota. - *Puede seleccionarse cualquiera de las dos antenas si los niveles de señal difieren en menos de 3 dB.* -

3.1.2.10.4.3.4 Tolerancia en la demora de la señal recibida. Si la interrogación se recibe en una antena con una antelación máxima de 0,125 μ s con respecto a la recepción en la otra antena, las interrogaciones se considerarán simultáneas y se aplicará el criterio de selección de antena descrito en los párrafos precedentes. Si una interrogación aceptada se recibe en una antena con una antelación mínima de 0,375 μ s con respecto a la recepción en la otra antena, se seleccionará para la respuesta aquella que haya recibido primero la interrogación. Si la diferencia de tiempo en la recepción está comprendida entre 0,125 y 0,375 μ s, el transpondedor seleccionará la antena de respuesta basándose en los criterios para interrogación simultánea o en el criterio de la llegada más temprana. -

3.1.2.10.4.4 Aislamiento del canal de transmisión en diversidad. La potencia de cresta RF de transmisión por la antena seleccionada excederá por lo menos en 20 dB de la potencia de transmisión por la antena no seleccionada. -

3.1.2.10.4.5 Demora de respuesta de los transpondedores en diversidad. La diferencia total de transmisión en ambos sentidos del promedio de demora de respuesta entre los dos canales de antena (incluida la demora diferencial causada por los cables de transpondedor a antena y la distancia horizontal entre las dos antenas a lo largo del eje de la aeronave) no excederá de 0,13 μ s en el caso de interrogaciones de igual amplitud. Se mantendrá este requisito cuando la intensidad de la señal de interrogación esté comprendida entre MTL +3 dB y -21 dBm. Los requisitos de fluctuación en cada canal individual deberán ser los mismos que se especifican para los transpondedores que no funcionan en diversidad. -

Nota. - *Mediante este requisito se limita la fluctuación proveniente de la conmutación de antena y de las diferencias de demora en los cables.* -

3.1.2.10.5 PROCESAMIENTO DE DATOS E INTERFACES. -

3.1.2.10.5.1 Datos directos. Serán los datos necesarios para el protocolo de vigilancia del sistema en Modo S.

3.1.2.10.5.1.1 Datos directos fijos. Serán los datos correspondientes a la aeronave que no se modifican durante el vuelo, es decir:

- a) el código de dirección de aeronave (3.1.2.4.1.2.3.1.1 y 3.1.2.5.2.2.2);
- b) la velocidad aerodinámica máxima (3.1.2.8.2.2); y

- c) la matrícula de la aeronave, si se utiliza para la identificación ~~del vuelo de la~~ aeronave (3.1.2.9.1.1).-

3.1.2.10.5.1.2 INTERFACES PARA LOS DATOS DIRECTOS FIJOS. -

Deberá diseñarse la interfaz entre el transpondedor y la aeronave de forma que los valores de los datos directos fijos estén en función de la instalación de aeronave y no de la configuración del transpondedor. -

Nota. - Se trata de recomendar una técnica de interfaz que permita el intercambio entre transpondedores sin que haya que manipular el transpondedor para introducir los datos directos fijos. -

3.1.2.10.5.1.3 Datos directos variables. Serán los datos provenientes de la aeronave que pueden modificarse durante el vuelo, es decir:

- a) el código de altitud en Modo C (3.1.2.6.5.4);
- b) el código de identidad en Modo A (3.1.2.6.7.1);
- c) ~~la situación de estar en tierra~~ los datos aire/tierra (3.1.2.5.2.2.1, 3.1.2.6.5.1 y 3.1.2.8.2.1);
- d) la identificación de la aeronave si fuera distinta a su matrícula (3.1.2.9.1.1); y
- e) la condición SPI (3.1.2.6.10.1.3). -

3.1.2.10.5.1.4 INTERFACES PARA DATOS DIRECTOS VARIABLES

3.1.2.10.5.1.4.1 Se proporcionará un medio, en tierra o durante el vuelo, para que el piloto inserte las condiciones SPI, sin ingresar o modificar otros datos de vuelo.

3.1.2.10.5.1.4.2 Se proporcionará un medio, en tierra o durante el vuelo, para que se presente al piloto el código de identidad en Modo A y se pueda modificar el mismo sin ingresar o modificar otros datos de vuelo.

3.1.2.10.5.1.4.3 Para los transpondedores de nivel 2 y superiores, se proporcionará un medio, en tierra o durante el vuelo, para presentar al piloto la identificación de la aeronave y, cuando contenga datos variables [3.1.2.10.5.1.3 d)], puedan modificarse sin ingresar o modificar otros datos de vuelo.

Nota. - La implantación de la acción del piloto para el ingreso de datos será lo más sencilla y eficiente posible para minimizar el tiempo necesario y reducir la posibilidad de errores en el ingreso de datos.

3.1.2.10.5.1.4.4 Se incluirán las interfaces para aceptar la altitud de presión y ~~la codificación de estar en tierra~~ los datos aire/tierra.

Nota. - No se prescribe un modelo específico de interfaz para los datos directos variables. -

3.1.2.10.5.2 DATOS INDIRECTOS. -

Nota. - Datos indirectos son aquellos que pasan por el transpondedor en cualquier dirección pero que no influyen en la función de vigilancia.-

Si el origen o el destino de los datos indirectos no están al alcance del transpondedor, se utilizarán interfaces para las conexiones necesarias. -

3.1.2.10.5.2.1 LA FUNCIÓN DE LAS INTERFACES. -

Nota. - Las interfaces de datos indirectos para las transacciones normales se utilizan para interrogaciones que exigen una respuesta y para radiodifusión.

Las interfaces de datos indirectos para ELM se utilizan en dicho sistema y exigen memoria intermedia y circuitos de protocolo en el transpondedor. Los accesos para interfaz pueden separarse para cada dirección y para cada servicio o pueden combinarse de una u otra forma. -

3.1.2.10.5.2.1.1 Interfaz para transacciones de longitud normal de enlace ascendente. La interfaz para las transacciones de longitud normal de enlace ascendente transferirán todos los bits de las interrogaciones aceptadas, (con la posible excepción del campo AP), salvo para UF = 0, 11 y 16.

Nota. - *Puede también transferirse AP para fines de integridad. -*

3.1.2.10.5.2.1.2 Interfaz para transacciones de longitud normal de enlace descendente. Los transpondedores que transmitan información procedente de dispositivos periféricos serán capaces de recibir bits o configuraciones de bits que hayan de insertarse en el lugar adecuado de la transmisión. Entre estos lugares no se incluirán aquellos en los que se insertan las configuraciones de bits que el transpondedor genera internamente, ni tampoco el campo AP de la respuesta. -

Los transpondedores que transmitan información mediante el formato Com-B, tendrán acceso inmediato a los datos pedidos, en el sentido de que la respuesta del transpondedor a una interrogación se incluirá en los datos pedidos mediante dicha interrogación. -

Nota. - *Este requisito podrá satisfacerse de dos formas:*

- a) *puede preverse que el transpondedor tramite los datos internos y tenga memoria intermedia para protocolo;*
- b) *el transpondedor puede utilizar un interfaz “en tiempo real” de forma que los datos de enlace descendente abandonen el transpondedor antes de que se genere la respuesta correspondiente y que los datos de enlace descendente entren en el transpondedor con tiempo suficiente para ser incorporados en la respuesta. -*

3.1.2.10.5.2.1.3 INTERFAZ DE MENSAJES DE LONGITUD AMPLIADA. -

Nota. - *La interfaz ELM extrae del transpondedor e introduce en el mismo, los datos intercambiados entre aire y tierra mediante el protocolo ELM (3.1.2.7).*

3.1.2.10.5.2.2 RÉGIMENES DE TRANSACCIÓN DE DATOS INDIRECTOS. -

3.1.2.10.5.2.2.1 Transacciones de longitud normal. Los transpondedores con equipo para transferir información hacia dispositivos externos y para recibirla de ellos serán por lo menos capaces de procesar los datos para el número de respuestas prescrito en **3.1.2.10.3.7.2** al régimen mínimo de respuesta y los datos de enlace ascendente de interrogaciones que hayan sido entregadas a un régimen por lo menos de:

- 50 interrogaciones largas en cualquier intervalo de 1 segundo.
- 18 interrogaciones largas en un intervalo de 100 milisegundos.
- 8 interrogaciones largas en un intervalo de 25 milisegundos.
- 4 interrogaciones largas en un intervalo de 1,6 milisegundos. -

Nota 1.- *No es necesario que los transpondedores capaces de regímenes de respuesta superiores al mínimo establecido en 3.1.2.10.3.7.2 acepten interrogaciones largas después de llegar a los límites de procesamiento de datos de enlace ascendente anteriormente indicados. -*

Nota 2.- *La respuesta en Modo S es el único procedimiento de acuse de recibo del contenido de datos de una interrogación en Modo S. Por consiguiente, si*

el transpondedor puede contestar a una interrogación, la instalación en Modo S debe contar con la función de aceptar los datos de dicha interrogación para cualquier intervalo entre ésta y las otras interrogaciones aceptadas. Los haces en Modo S superpuestos procedentes de varios interrogadores podrían llevar a la necesidad de procesar un considerable número de datos y de contar con la adecuada memoria intermedia. El mínimo descrito hace que el procesamiento de datos se limite a un nivel realista y el criterio de no aceptación sirve para notificar al interrogador que los datos no serán temporalmente aceptados. -

3.1.2.10.5.2.2.2 Transacciones de longitud ampliada. Los transpondedores de nivel 3 **(2.1.5.1.3)** y nivel 4 (2.1.5.1.4) tendrán capacidad para transferir en cualquier intervalo de cuatro segundos los datos correspondientes como mínimo a cuatro ELM completos de enlace ascendente de 16 segmentos **(3.1.2.7.4)**. Un transpondedor de nivel 5 **(2.1.5.1.5)** tendrá capacidad para transferir en cualquier intervalo de un segundo los datos correspondientes como mínimo a cuatro ELM completos de enlace ascendente de 16 segmentos y tendrá capacidad para aceptar por lo menos dos ELM completos de enlace ascendente de 16 segmentos con el mismo código II en un intervalo de 250 milisegundos. Un transpondedor de nivel 4 tendrá capacidad para transmitir en cualquier intervalo de un segundo como mínimo un ELM de enlace descendente de cuatro segmentos **(3.1.2.7.7 y 3.1.2.10.3.7.3)**. Un transpondedor de nivel 5 tendrá capacidad para transmitir en cualquier intervalo de un segundo como mínimo un ELM de enlace descendente de 16 segmentos. -

3.1.2.10.5.2.2.2.1 Los transpondedores de nivel 3 y nivel 4 deberían poder aceptar como mínimo dos ELM completos de enlace ascendente de 16 segundos en un intervalo de 250 milisegundos. -

3.1.2.10.5.2.3 Formatos de datos para transacciones de longitud normal y parámetros de aeronave en enlace descendente (DAP) requeridos. -

3.1.2.10.5.2.3.1 Todos los transpondedores de nivel 2 y más usarán los registros siguientes:

- los informes sobre capacidad de enlace de datos (3.1.2.6.10.2);
- el registro 20 {HEX} de protocolo de identificación de aeronave (3.1.2.9); y
- para aeronaves con equipo ACAS, el registro 30 {HEX} de aviso de resolución activo (4.3.8.4.2.2).

3.1.2.10.5.2.3.2 Cuando sea necesario, los DAP utilizarán los registros de la Tabla 3-10. Los formatos y regímenes de actualización mínimos de los registros del transpondedor se aplicarán sistemáticamente para asegurar el interfuncionamiento.

3.1.2.10.5.2.3.3 La interfaz de transacciones de longitud normal en enlace descendente se utilizará para entregar los parámetros de aeronave en enlace descendente (DAP) al transpondedor que los pone a disposición de los sistemas en tierra. Los DAP se introducirán en el formato Com-B (campo MB) y pueden extraerse utilizando ya sea el protocolo de Com-B iniciado entierra (GICB) o bien el canal 3 de enlace descendente MSP mediante la aplicación de aviso urgente de datos.

Nota. — *Los formatos y regímenes de actualización de cada registro y la aplicación de aviso urgente de datos se especifican en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871).*

3.1.2.10.5.3 **Integridad de la transferencia del contenido de datos.** Los transpondedores en los que se apliquen interfaces de datos estarán suficientemente protegidos contra errores cuya proporción no sea superior a un error en 103 mensajes, ni superior a un error no detectado en 107 transmisiones de 112 bits en ambas direcciones entre la antena y cada uno de los accesos de interfaz.

3.1.2.10.5.4 **Cancelación de mensajes.** La interfaz de transacción de longitud normal de enlace descendente y la interfaz de mensajes de longitud ampliada tendrán la función de

cancelar un mensaje enviado al transpondedor para ser entregado a tierra, aun cuando no se haya completado su ciclo de entrega (es decir, el interrogador de tierra no ha efectuado el cierre). -

Nota. - Como ejemplo de la necesidad de esta función puede cancelarse un mensaje si se intenta su entrega cuando la aeronave no esté en la cobertura de una estación terrestre en Modo S. En este caso, el mensaje debe ser cancelado para impedir que sea leído e interpretado como mensaje actualizado cuando la aeronave vuelva a entrar en el espacio aéreo con cobertura en Modo S. -

3.1.2.10.5.5 Mensajes con destino a bordo. Para la transferencia de este tipo de mensajes es necesario efectuar todas las funciones mencionadas en 3.1.2.10.5.4 además de la transferencia al transpondedor del identificador de interrogador correspondiente al emplazamiento en que ha de recibirse el mensaje. -

3.1.2.11 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LOS INTERROGADORES DE TIERRA CON CAPACIDADES EN MODO S

~~**Nota.** - Para garantizar que las funciones del interrogador en Modo S no sean en detrimento de los interrogadores en Modos A/C se establecen límites de rendimiento para los interrogadores en Modo S.~~

3.1.2.11.1 Regímenes de repetición de interrogación. Los interrogadores en Modo S adoptarán los regímenes de repetición de interrogación más bajos posibles en todos los modos de interrogación. -

Nota. - A regímenes bajos de interrogación pueden obtenerse datos precisos de azimut mediante métodos de mono- impulso. -

3.1.2.11.1.1 RÉGIMEN DE REPETICIÓN DE LAS INTERROGACIONES DE LLAMADA GENERAL.

3.1.2.11.1.1.1 ~~El régimen de repetición de interrogación para la llamada general en Modos A/C/S, que haya de utilizarse para la adquisición, será inferior a 250 por segundo. Este régimen se aplicará también a los pares de interrogaciones en Modo S solamente y de llamada general en Modos A/C solamente que se utilicen para la función de adquisición en el modo multisitio será inferior a 250 por segundo.~~

3.1.2.11.1.1.2 Número máximo de respuestas de llamada general en Modo S activadas por un interrogador. Para las aeronaves que no están bloqueadas, un interrogador en Modo S no activará, en promedio, más de 6 respuestas de llamada general en Modo S por período de 200 ms y no más de 26 respuestas de llamada general en Modo S en un período de 18 segundos.

3.1.2.11.1.2 RÉGIMEN DE REPETICIÓN DE INTERROGACIÓN PARA UNA SOLA AERONAVE. -

3.1.2.11.1.2.1 Interrogaciones que exigen una respuesta. No se transmitirán interrogaciones en Modo S que exijan una respuesta hacia una sola aeronave a intervalos inferiores a 400 μ s.

3.1.2.11.1.2.2 Interrogaciones ELM de enlace ascendentes. El intervalo mínimo entre el principio de interrogaciones sucesivas Com-C será de 50 μ s.

3.1.2.11.1.3 RÉGIMEN DE TRANSMISIÓN EN CASO DE INTERROGACIONES SELECTIVAS

3.1.2.11.1.3.1 La velocidad de transmisión de las interrogaciones selectivas para todos los interrogadores en Modo S será:

- a) inferior a 2 400 por segundo en un promedio obtenido durante un intervalo de 40 milisegundos; y
- b) menos de 480 en un sector cualquiera de 3° en promedio en un intervalo de 1 segundo.

3.1.2.11.1.3.2 Además, la velocidad de transmisión de las interrogaciones selectivas de un interrogador en Modo S cuya cobertura se yuxtaponga a los lóbulos laterales de cualquier otro interrogador en Modo S, será:

- a) inferior a 1 200 por segundo en promedio durante un intervalo de 4 segundos; y
- b) inferior a 1 800 por segundo en promedio durante un intervalo de 1 segundo.

Nota. - La distribución típica mínima para asegurar la separación de lóbulos laterales entre interrogadores es de 35 km.

3.1.2.11.2 POTENCIA RADIADA APARENTE DEL INTERROGADOR.

La potencia radiada aparente de todos los impulsos de interrogación debe obtenerse mediante el proceso de minimización descrito en 3.1.1.8.2.

3.1.2.11.3 Potencia de salida de los interrogadores en estado inactivo. Cuando el transmisor del interrogador no esté transmitiendo una interrogación, su potencia radiada aparente de salida no será superior a -5 dBm a cualquier frecuencia comprendida entre 960 MHz y 1 215 MHz.

Nota. - Esta limitación garantiza que las aeronaves que vuelan cerca del interrogador (incluso a distancias de 1 NM) no estarán sometidas a interferencias que impedirían su seguimiento por otro interrogador. En algunos casos son de importancia incluso distancias más pequeñas de interrogador a aeronave, por ejemplo, si se utiliza la vigilancia en Modo S en la superficie del aeropuerto. En tales casos pudiera ser necesario limitar aún más la potencia de salida del interrogador en estado inactivo.

3.1.2.11.3.1 RADIACIÓN DE EMISIONES ESPURIAS

La radiación CW no debería exceder de 76 dB por debajo de 1 vatio.

~~**3.1.2.11.1.4** Tolerancias correspondientes a las señales transmitidas.~~ Para que la señal en el espacio sea recibida por el transpondedor en la forma descrita en 3.1.2.1, se aplicarán a las señales transmitidas las tolerancias resumidas en la Tabla 3-11.

3.1.2.11.1.54 RESPUESTAS ESPURIAS. -

La respuesta a señales no comprendidas en la banda de paso debería ser por lo menos de 60 dB por debajo de la sensibilidad normal.

3.1.2.11.65 Coordinación de bloqueo. Un interrogador en Modo S no efectuará operaciones utilizando el bloqueo de llamada general, a menos que haya coordinación con todos los demás interrogadores en Modo S con los que exista algún tipo de cobertura superpuesta, para asegurar que no se impide a ningún interrogador la captación de las señales de las aeronaves equipadas con Modo S. Si la coordinación no es posible debido a los diseños del sistema (por ejemplo, un interrogador móvil), el interrogador utilizará medios pasivos de adquisición o funcionará utilizando la anulación de bloqueo (3.1.2.5.2.1.4) con adquisición suplementaria (3.1.2.5.2.1.5).

Nota 1. — Esa coordinación puede realizarse o bien mediante redes en tierra o bien mediante la asignación de códigos de identificador (II) de interrogador, y tal coordinación exigirá acuerdos regionales cuando la cobertura rebase las fronteras internacionales.

Nota 2. — Los interrogadores que no utilizan interrogaciones de llamada general en Modo S solamente, el protocolo de bloqueo de llamada general o el protocolo de enlace de datos multisitio pueden utilizar cualquier valor de CI en los campos IIS o SIS de sus interrogaciones selectivas sin necesidad de coordinación con los sistemas vecinos.

3.1.2.11.76 INTERROGADORES MÓVILES. -

Nota. - *Los interrogadores móviles deberán captar el Modo S de las aeronaves mediante señales espontáneas de adquisición. -*

Nota. - *La adquisición positiva de señales espontáneas reduce la carga de los canales y puede lograrse sin necesidad de coordinación. -*

TABLAS DEL CAPÍTULO 3

TABLA 3-1. FORMAS DE LOS IMPULSOS – INTERROGACIONES EN MODO S Y EN INTERMODO
DURACIÓN DE LOS IMPULSOS DE INTERROGACIÓN

Impulso	Duración	Tolerancia de duración	(Tiempo de aumento)		(Tiempo de disminución)	
			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
P1, P2, P3, P5	0,80	$\pm 0,109$	0,05	0,10	0,05	0,20
P4 (corto)	0,80	$\pm 0,109$	0,05	0,10	0,05	0,20
P4 (largo)	1,6	$\pm 0,1$	0,05	0,1	0,05	0,2
P6 (corto)	16,25	$\pm 0,205$	0,05	0,10	0,05	0,20
P6 (largo)	30,25	$\pm 0,205$	0,05	0,10	0,05	0,20
S1	0,80	$\pm 0,10$	0,05	0,10	0,05	0,20

TABLA 3-2. FORMAS DE LOS IMPULSOS — RESPUESTAS EN MODO S

Duración de los impulsos	Tolerancia de Duración	(Tiempo de aumento)		(Tiempo de disminución)	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
0,5	$\pm 0,05$	0,05	0,1	0,05	0,2
1,0	$\pm 0,05$	0,05	0,1	0,05	0,2

TABLA 3-3. DEFINICIONES DE CAMPOS

Campo		Formato		Referencia
Designador	Función	UF	DF	
AA	Dirección anunciada	Todos	11, 17, 18	3.1.2.5.2.2.2
AC	Código de altitud		4, 20	3.1.2.6.5.4
AF	Campo de aplicación		19	3.1.2.8.8.2
AP	Dirección/paridad		0, 4, 5, 16, 20, 21, 24	3.1.2.3.2.1.3
AQ	Adquisición	0		3.1.2.8.1.1
CA	Capacidad		11, 17	3.1.2.5.2.2.1
CC	Capacidad de enlace cruzado		0	3.1.2.8.2.3
CF	Campo de control		18	3.1.2.8.7.2
CL	Etiqueta de código	11		3.1.2.5.2.1.3
DF	Formato de enlace descendente		Todos	3.1.2.3.2.1.2
DI	Identificación del designador	4, 5, 20, 21		3.1.2.6.1.3
DR	Petición de enlace descendente		4, 5, 20, 21	3.1.2.6.5.2
DS	Selector de datos	0		3.1.2.8.1.3
FS	Estado del vuelo		4, 5, 20, 21	3.1.2.6.5.1
IC	Código de interrogador	11		3.1.2.5.2.1.2

Campo		Formato		Referencia
Designador	Función	UF	DF	
ID	Identidad		5, 21	3.1.2.6.7.1
KE	Control, ELM	20, 21	24	3.1.2.7.3.1
MA	Mensaje, Com-A			3.1.2.6.2.1
MB	Mensaje, Com-B		20, 21	3.1.2.6.6.1
MC	Mensaje, Com-C	24		3.1.2.7.1.3
MD	Mensaje, Com-D		24	3.1.2.7.3.3
ME	Mensaje, señales espontáneas Ampliadas		17, 18	3.1.2.8.6.2
MU	Mensaje, ACAS	16		4.3.8.4.2.3
MV	Mensaje, ACAS		16	3.1.2.8.3.1, 4.3.8.4.2.4
NC	Número del segmento-C	24		3.1.2.7.1.2
ND	Número del segmento-D		24	3.1.2.7.3.2
PC	Protocolo	4, 5, 20, 25		3.1.2.6.1.1
PI	Paridad/identificador de Interrogador		11, 17, 18	3.1.2.3.2.1.4
PR	Probabilidad de respuesta	11		3.1.2.5.2.1.1
RC	Control de respuesta	24		3.1.2.7.1.1
RI	Información de respuesta		0	3.1.2.8.2.2
RL	Longitud de respuesta	0		3.1.2.8.1.2
RR	Petición de respuesta	4, 5, 20, 21		3.1.2.6.1.2
SD	Designador especial	4, 5, 20, 21		3.1.2.6.1.4
SL	Nivel de sensibilidad (ACAS)		0,16	4.3.8.4.2.5
UF	Formato de enlace ascendente	Todos		3.1.2.3.2.1.1
UM	Mensaje de utilidad		4, 5, 20, 21	3.1.2.6.5.3
VS	Situación vertical		0	3.1.2.8.2.1

TABLA 3-4. DEFINICIONES DE SUBCAMPOS. -

<i>Subcampo</i>		<i>Campo</i>	<i>Referencia</i>
<i>Designador</i>	<i>Función</i>		
ACS	Subcampo de código de altitud	ME	3.1.2.8.6.3.1.2
AIS	Subcampo de identificación de aeronave	MB	3.1.2.9.1.1
ATS	Subcampo de tipo de altitud	MB	3.1.2.8.6.8.2
BDS 1	Subcampo 1 de selector de datos Com-B	MB	3.1.2.6.11.2.1
BDS 2	Subcampo 2 de selector de datos Com-B	MB	3.1.2.6.11.2.1
IDS	Subcampo de designador de identificador	UM	3.1.2.6.5.3.1
IIS	Subcampo de identificador de interrogador	SD	3.1.2.6.1.4.1 a)
		UM	3.1.2.6.5.3.1
LOS	Subcampo de bloqueo	SD	3.1.2.6.1.4.1 d)
LSS	Subcampo de vigilancia de bloqueo	SD	3.1.2.6.1.4.1 g)
MBS	Subcampo Com-B multisitio	SD	3.1.2.6.1.4.1 c)
MES	Subcampo ELM multisitio	SD	3.1.2.6.1.4.1 c)
OVC	Control de superposición	SD	3.1.2.6.1.4.1 i)
RCS	Subcampo de control de régimen	SD	3.1.2.6.1.4.1 f)
RRS	Subcampo de petición de respuesta	SD	3.1.2.6.1.4.1 e) y g)
RSS	Subcampo de estado de reserva	SD	3.1.2.6.1.4.1 c)
SAS	Subcampo de antena de superficie	SD	3.1.2.6.1.4.1 f)
SCS	Subcampo de capacidad de señales espontáneas	MB	3.1.2.6.10.2.2.1
SIC	Capacidad de identificador de vigilancia	MB	3.1.2.6.10.2.2.1
SIS	Subcampo de identificador de vigilancia	SD	3.1.2.6.1.4.1 g)
SRS	Subcampo de petición de segmento	MC	3.1.2.7.7.2.1
SSS	Subcampo de estado de vigilancia	ME	3.1.2.8.6.3.1.1
TAS	Subcampo de acuse de recibo de transmisión	MD	3.1.2.7.4.2.6
TCS	Subcampo de control de tipo	SD	3.1.2.6.1.4.1 f)
TMS	Subcampo de mensaje táctico	SD	3.1.2.6.1.4.1 d)
TRS	Subcampo de régimen de transmisión	MB	3.1.2.8.6.8.1

TABLA 3-5—. SUMARIO DE PROTOCOLOS DE INTERROGACIÓN — RESPUESTA

Interrogación	Condiciones especiales UF
0	RL (3.1.2.8.1.2) igual a 0 RL (3.1.2.8.1.2) igual a 1
4	RR (3.1.2.6.1.2) inferior a 16 RR (3.1.2.6.1.2) igual o superior a 16
5	RR (3.1.2.6.1.2) inferior a 16 RR (3.1.2.6.1.2) igual o superior a 16
11	Respondedor bloqueado para el código de interrogador, IC (3.1.2.5.2.1.2) Falla el ensayo de respuesta estocástica (3.1.2.5.4) Otras condiciones
20	RR (3.1.2.6.1.2) inferior a 16 RR (3.1.2.6.1.2) igual o superior a 16 AP contiene la dirección de radiodifusión (3.1.2.4.1.2.3.1.3)
21	RR (3.1.2.6.1.2) inferior a 16 RR (3.1.2.6.1.2) igual o superior a 16 AP contiene la dirección de radiodifusión (3.1.2.4.1.2.3.1.3)
24	RC (3.1.2.7.1.1) igual a 0 ó 1 RC (3.1.2.7.1.1) igual a 2 o a 3

TABLA 3-6. TABLA PARA EL REGISTRO 1016

Subcampos del registro 10 ₁₆	Bits MB	Bits Com-B
Bandera de continuación	9	41
Capacidad de transmisión de mensajes de coordinación operacional (OCM)	10	42
Capacidad de orden de superposición	15	47
Capacidad ACAS	11 – 14, 16 y 37 40	43 – 46, 48 y 69 – 72
Número de versión de subred en Modo S	17-23	49-55
Indicador de protocolo perfeccionado de transpondedor	24	56
Capacidad de servicios propios	25	57
Capacidad ELM en enlace ascendente	26-28	58-60
Capacidad ELM en enlace descendente	29-32	61-64
Capacidad de identificación de aeronave	33	65
Subcampo de capacidad de señales espontáneas (SCS)	34	66

Capacidad de código de identificador de vigilancia (SIC)	35	67
Informe de capacidad GICB de uso común	36	68
Capacidad de aviso urgente de datos básico	43	74
Superposición de fase (PO) en la capacidad de señales	43	75
Superposición de fase (PO) en la capacidad de Modo S	44	76
Indicador lateral del transpondedor activo	49–50	81–82
Indicador de cambio de la capacidad de enlace de datos del registro 1116 (continuación)	51	83
Estado de subdirecciones DTE 0 a 15	41–56	73–88

Nota. - El subcampo " Estado de subdirecciones DTE 0 a 15", que anteriormente se definía como bits 41-56 MB en el informe de capacidad de enlace de datos (registro 1016) ahora se define como bits 41-56 MB en el informe de capacidad de enlace de datos (ampliación) (registro 1116). Puede encontrarse información adicional sobre todos los bits del informe de capacidad de enlace de datos en el Doc 9871.

Tabla 3-7. Definición de datos con superposición de fase

Fase relativa a la referencia de sincronización (grados)	Valor binario MSB – LSB
0	000
45	001
90	010
135	011
180	100
225	101
270	110
315	111

TABLA 3-8.- CODIFICACIÓN DE CARACTERES PARA LA TRANSMISIÓN DE LA IDENTIFICACIÓN DE AERONAVE MEDIANTE ENLACE DE DATOS (SUBCONJUNTO DE IA-5 — VÉASE 3.1.2.9.1.2).-

				b_6	0	0	1	1
				b_5	0	1	0	1
b_4	b_3	b_2	b_1					
0	0	0	0			P	SP	0
0	0	0	1		A	Q		1
0	0	1	0		B	R		2
0	0	1	1		C	S		3
0	1	0	0		D	T		4
0	1	0	1		E	U		5
0	1	1	0		F	V		6
0	1	1	1		G	W		7
1	0	0	0		H	X		8
1	0	0	1		I	Y		9
1	0	1	0		J	Z		
1	0	1	1		K			
1	1	0	0		L			
1	1	0	1		M			
1	1	1	0		N			
1	1	1	1		O			

**TABLA 3-9. CARACTERÍSTICAS DE LOS TEMPORIZADORES. -
(EN PREPARACIÓN). -**

Temporizador		Duración		Tolerancia		Posibilidad de reiniciación
<i>Denominación</i>	<i>Número</i>	<i>Referencia</i>	<i>Símbolo</i>	<i>s</i>	<i>s</i>	
Bloqueo no selectivo	1	3.1.2.6.9.2	<i>T_D</i>	18	±1	no
Alerta temporal SPI	1	3.1.2.6.10.1.1.2	<i>T_C</i>	18	±1	no
	1	3.1.2.6.10.1.3	<i>T_I</i>	18	±1	no
Reserva B, C, D	3*	3.1.2.6.11.3.1	<i>T_R</i>	18	±1	si
Bloqueo multisitio	78	3.1.2.6.9.1	<i>T_L</i>	18	±1	no
Aviso urgente de datos básico	1	3.1.2.6.10.3.4.2	<i>T_F</i>	30	±1	no
* Si fuera necesaria						

TABLA 3-10. REGISTROS DAP. -

Registro	Nombre	Contenido de datos	Bits
40 {HEX}	Intención vertical seleccionada	Altitud seleccionada MCP/FCU	1-13
		Altitud seleccionada FMS	14-26
		Ajuste de presión barométrica menos 800 mb	27-39
		Bits modo MCP/FCU	48-51
		Bits de fuente de altitud de blanco	54-56
50 {HEX}	Informe de derrota y viraje	Ángulo de balanceo	1-11
		Ángulo de derrota verdadera	12-23
		Velocidad respecto al suelo	24-34

60 {HEX}	Informe de rumbo y velocidad	Cambio de ángulo de derrota	35-45
		Velocidad aerodinámica verdadera	46-56
		Rumbo magnético	1-12
		Velocidad indicada	13-23
		Mach	24-34
		Cambio de altitud barométrica	35-45
		Velocidad vertical inercial	46-56

TABLA 3-11. TOLERANCIAS DETALLES CORRESPONDIENTES A LAS SEÑALES DE INTERROGACIÓN TRANSMITIDAS

PÁRRAFO	FUNCIÓN	TOLERANCIA
3.1.2.1.4.1	Duración de los impulsos P_3, P_2, P_3, P_4, P_5	$\pm 0,09$ microsegundos
	Duración del impulso P_6	$\pm 0,20$ microsegundos
3.1.1.4	Duración del impulso $P_1 - P_3$	$\pm 0,18$ microsegundos
	Duración del impulso $P_1 - P_2$	$\pm 0,10$ microsegundos
3.1.2.1.5.1.3	Duración del impulso $P_3 - P_4$	$\pm 0,04$ microsegundos
3.1.2.1.5.2.4	Duración del impulso $P_1 - P_2$	$\pm 0,04$ microsegundos
	Duración del impulso P_2 — Inversión de fase síncrona	$\pm 0,04$ microsegundos
	Duración del impulso P_6 — Inversión de fase síncrona	$\pm 0,04$ microsegundos
	Duración del impulso P_5 — Inversión de fase síncrona	$\pm 0,05$ microsegundos
3.1.1.5	Amplitud del impulso P_3	$P_1 \pm 0,5$ dB
3.1.2.1.5.1.4	Amplitud del impulso P_4	$P_3 \pm 0,5$ dB
3.1.2.1.5.2.5	Amplitud del impulso P_6	Igual o superior a $P_2 - 0,25$ dB
3.1.2.1.4.1	Tiempo de aumento del impulso	0,05 microsegundos como mínimo,
		0,1 microsegundos como máximo
3.1.2.1.4.1	Tiempo de disminución del impulso	0,05 microsegundos como mínimo,
		0,2 microsegundos como máximo

TABLA 3-11. DETALLES CORRESPONDIENTES A LAS SEÑALES DE INTERROGACION TRANSMITIDA

Función	Valor	Referencia
Modo A/C		
Frecuencia portadora	1 030 ±0,20 MHz	3.1.1.1.1 – 3.1.1.1.2
Intervalos entre los impulsos P1 – P3 (Modo A)	8 ±0,18 microsegundos	3.1.1.4.3
Intervalos entre los impulsos P1 – P3 (Modo C)	21 ±0,18 microsegundos	3.1.1.4.3
Intervalo entre los impulsos P1 – P2	2 ±0,10 microsegundos	3.1.1.4.4
Duración de los impulsos P1, P2, P3	0.8 ±0,09 microsegundos	3.1.1.4.5
Tiempo de aumento del impulso	0,05 microsegundos como mínimo, 0,10 microsegundos como máximo	3.1.1.4.6
Tiempo de disminución del impulso	0,05 microsegundos como mínimo, 0,20 microsegundos como máximo	3.1.1.4.7
Amplitud del impulso P3	P1 ±0,5 dB	3.1.1.5.2

Intermodo		
Frecuencia portadora	1 030 ±0,01 MHz	3.1.2.1.1
Duración de los impulsos P1, P2, P3, P4	0.8 ±0,09 microsegundos	3.1.2.1.4.1
Tiempo de aumento del impulso	0,05 microsegundos como mínimo, 0,10 microsegundos como máximo	3.1.2.1.4.1
Tiempo de disminución del impulso	0,05 microsegundos como mínimo, 0,20 microsegundos como máximo	3.1.2.1.4.1
Intervalo entre los impulsos P1 – P3 (Llamada general en Modo A solamente)	8 ±0,18 microsegundos	3.1.2.1.5.1.2.1
Intervalo entre los impulsos P1 – P3 (Llamada general en Modo C solamente)	21 ±0,18 microsegundos	3.1.2.1.5.1.2.1
Intervalo entre los impulsos P1 – P2	2 ±0,04 microsegundos	3.1.2.1.5.1.2.1
Intervalo entre los impulsos P3 – P4	2 ±0,04 microsegundos	3.1.2.1.5.1.2.1
Amplitud del impulso P3	P1 ±0,5 dB	3.1.2.1.5.1.2.2
Amplitud del impulso P4	P3 –0,5 dB/+2,5 dB	3.1.2.1.5.1.2.2
Modo S		
Frecuencia portadora	1 030 ±0,01 MHz	3.1.2.1.1
Duración de los impulsos P1, P2, P3, P5	0,8 ±0,09 microsegundos	3.1.2.1.4.1
Duración del impulso P6 (corto)	16,25 ±0,20 microsegundos	3.1.2.1.4.1
Duración del impulso P6 (largo)	30,25 ±0,20 microsegundos	3.1.2.1.4.1
Tiempo de aumento del impulso	0,05 microsegundos como mínimo,	3.1.2.1.4.1

	0,10 microsegundos como máximo	
Tiempo de disminución del impulso	0,05 microsegundos como mínimo, 0,20 microsegundos como máximo	3.1.2.1.4.1
Intervalo entre los impulsos P1 – P2	2 ±0,04 microsegundos	3.1.2.1.5.2.4
Intervalo del impulso P2 – inversión de fase sincrónica	2,75 ±0,04 microsegundos	3.1.2.1.5.2.4
Intervalo del impulso P6 – inversión de fase sincrónica	1,25 ±0,04 microsegundos	3.1.2.1.5.2.4
Intervalo del impulso P5 – inversión de fase sincrónica	0,4 ±0,04 microsegundos	3.1.2.1.5.2.4
Amplitud del impulso P2	Igual o superior a P1 – 0,25 dB	3.1.2.1.5.2.5
Amplitud del primer microsegundo de P6	Igual o superior a P1 – 0,25 dB	3.1.2.1.5.2.5

Tabla 3-12. Definición del campo de tipo de mensaje con superposición de fase

Valor de tipo de mensaje	Corrección de errores sin canal de retorno	Significado
0	N/A	No se dispone de datos
1	RS	Mensaje ADS-B de estado y situación
2		Datos GICB en Modo S
3		Mensaje sobre la vigilancia de interrogación/respuesta
4		Mensaje de prueba
5		DF-18 (ADS-R, ADS-SLR, TISB)
6		Sin definir
7	LDPC	Mensaje ADS-B de estado y situación
8		Datos GICB en Modo S
9		Mensaje sobre la vigilancia de interrogación/respuesta
10		Mensaje de prueba
11		DF-18 (ADS-R, ADS-SLR, TISB)
12		Sin definir
13-255	RESERVADO	

Tabla 3-13. Estructura de datos LDPC con superposición de fase.

Bloque #	Bit de datos del mensaje de fase (34 bits)	Bit de datos de corrección de paridad de fase (20 bits)
1	1–34	205–224
2	35–68	225–244
3	69–102	245–264
4	103–136	265–284
5	137–170	285–304
6	171–204	305–324

Tabla 3-14. Definición del campo del subtipo de mensaje con superposición de fase

Valor	Significado
0	No se dispone de datos
1	El bloque de datos PO contiene valores predefinidos conformes a la definición para determinados registros GICB.
2-15	Reservado

FIGURAS DEL CAPÍTULO 3

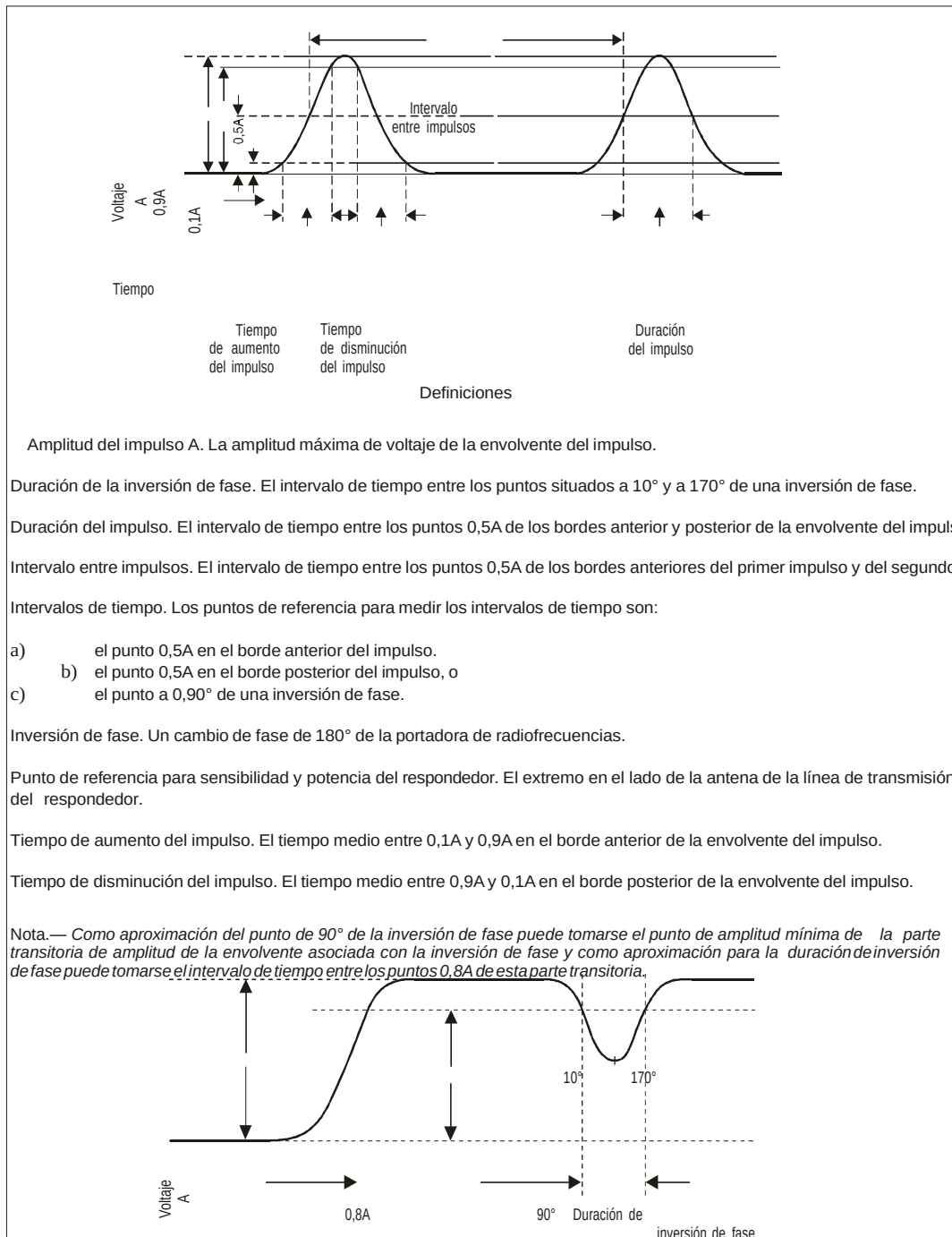


FIGURA 3-1. DEFINICIONES DE LAS FORMAS DE ONDAS, INTERVALOS Y PUNTOS DE REFERENCIA PARA SENSIBILIDAD Y POTENCIA DEL RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA. -

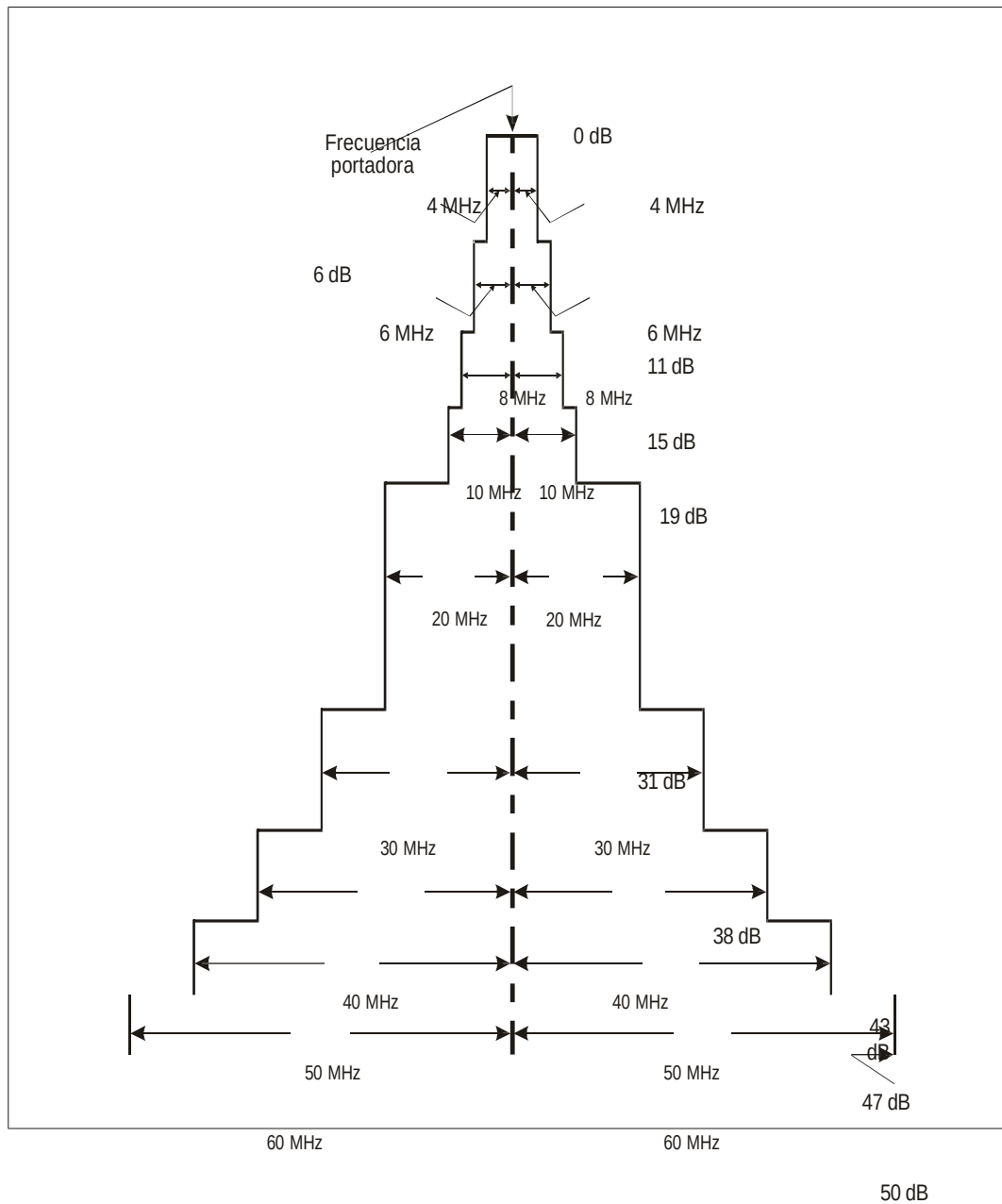


FIGURA 3-2.
LÍMITES DEL ESPECTRO REQUERIDOS PARA EL TRANSMISOR DEL INTERROGADOR. -

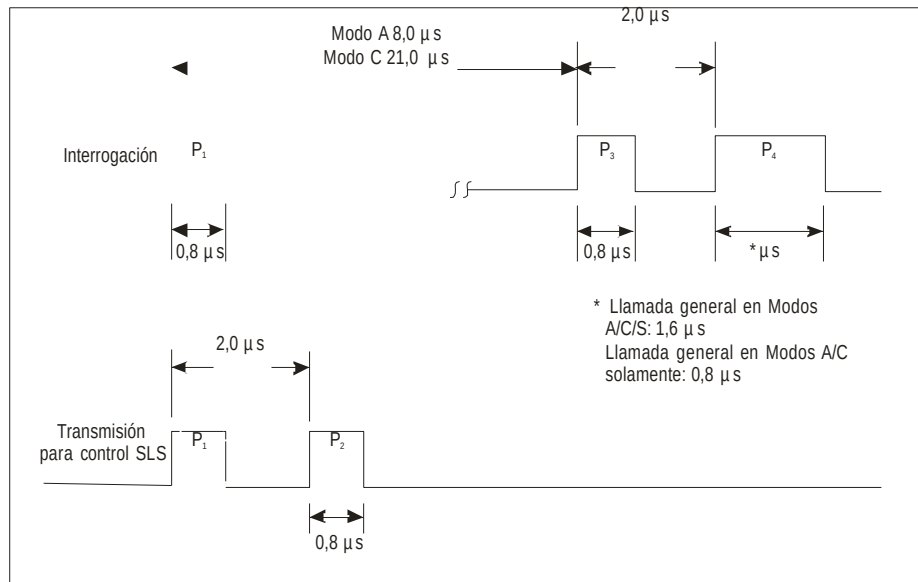


FIGURA 3-3. SECUENCIA DE IMPULSOS DE INTERROGACIÓN EN INTERMODO. -

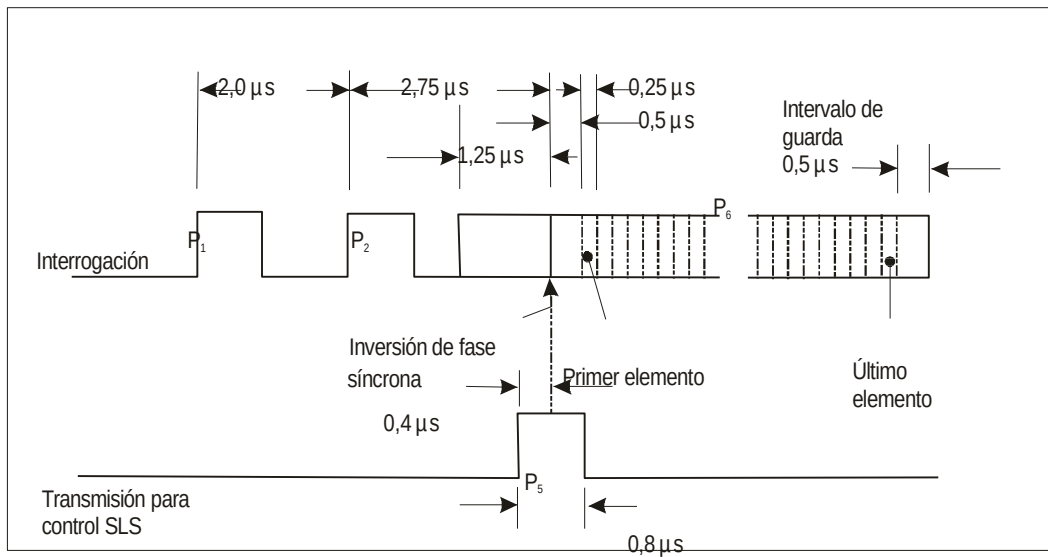


FIGURA 3-4. SECUENCIA DE IMPULSOS DE INTERROGACIÓN EN MODO S.-

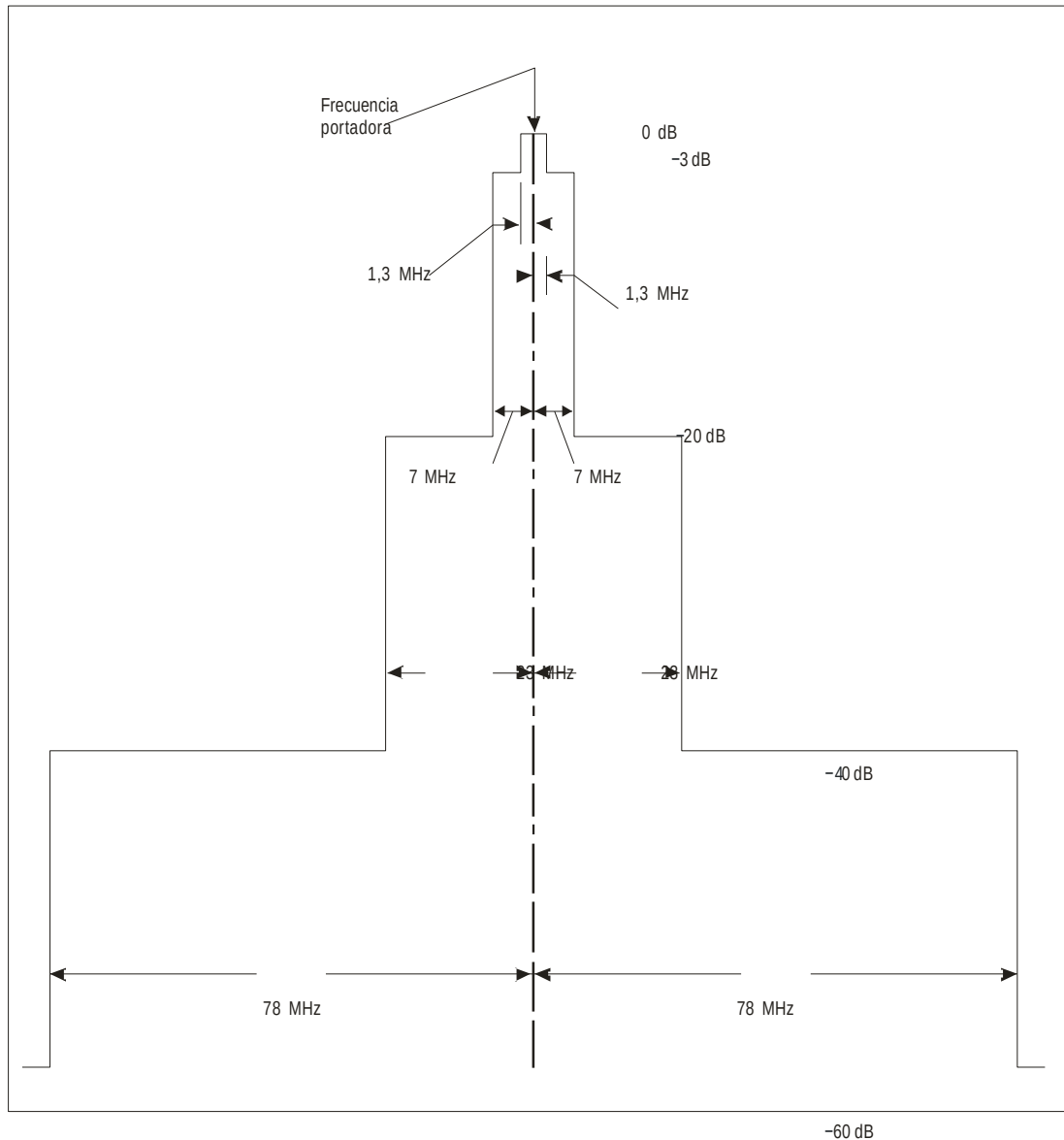


FIGURA 3-5. LÍMITES DEL ESPECTRO REQUERIDOS PARA EL TRANSMISOR DEL INTERROGADOR

Nota. - En esta figura se indica el espectro centrado en la frecuencia de la portadora, por lo que habrá un desplazamiento en su totalidad de más o menos 1 MHz al igual que la frecuencia de la portadora.

FIGURA 3-6 RESPUESTA EN MODO S.-

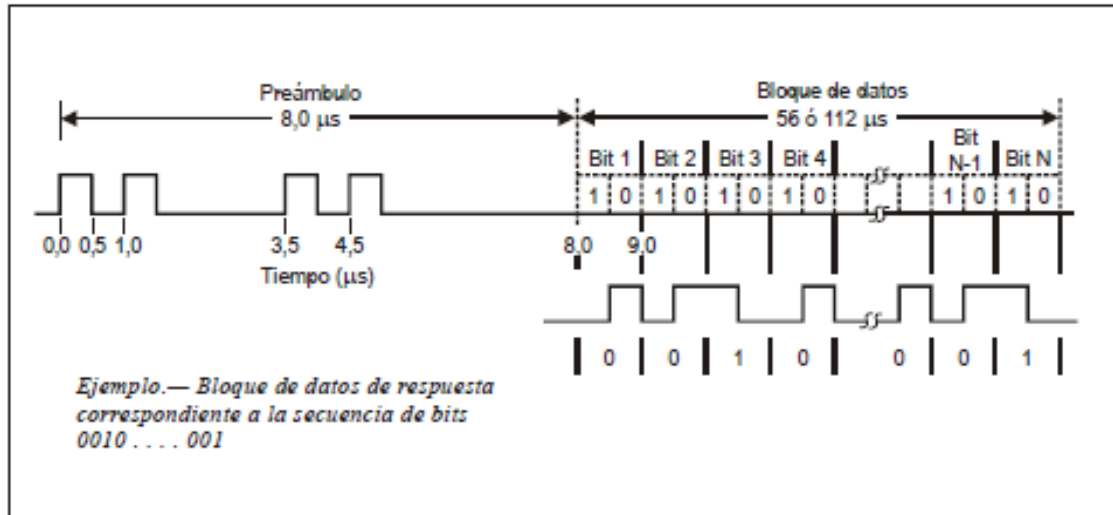


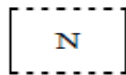
Figura 3-7. Resumen de los formatos de interrogación en Modo S o en enlace ascendente

Formato núm.	UF								
0	00000	3	RL:1	4	AQ:1	DS:8	10	AP:24	... Vigilancia corta aire-aire (ACAS)
1	00001	27 u 83						AP:24	... Reservado
2	00010	27 u 83						AP:24	... Reservado
3	00011	27 u 83						AP:24	... Reservado
4	00100	PC:3	RR:5	DI:3	SD:16	AP:24		... Vigilancia, petición de altitud	
5	00101	PC:3	RR:5	DI:3	SD:16	AP:24		... Vigilancia, petición de identidad	
6	00110	27 u 83						AP:24	... Reservado
7	00111	27 u 83						AP:24	... Reservado
8	01000	27 u 83						AP:24	... Reservado
9	01001	27 u 83						AP:24	... Reservado
10	01010	27 u 83						AP:24	... Reservado
11	01011	PR:4	IC:4	CL:3	16	AP:24		... Llamada general en Modo S solamente	
12	01100	27 u 83						AP:24	... Reservado
13	01101	27 u 83						AP:24	... Reservado
14	01110	27 u 83						AP:24	... Reservado
15	01111	27 u 83						AP:24	... Reservado
16	10000	3	RL:1	4	AQ:1	18	MU:56	AP:24	... Vigilancia larga aire-aire (ACAS)
17	10001	27 u 83						AP:24	... Reservado
18	10010	27 u 83						AP:24	... Reservado
19	10011	27 u 83/107						AP:24	... Reservado para uso militar
20	10100	PC:3	RR:5	DI:3	SD:16	MA:56	AP:24	... Com-A, petición de altitud	
21	10101	PC:3	RR:5	DI:3	SD:16	MA:56	AP:24	... Com-A, petición de identidad	
22	10110	27 u 83						AP:24	... Reservado para uso militar
23	10111	27 u 83						AP:24	... Reservado
24	11	RC:2	NC:4	MC:80	AP:24		... Com-C (ELM)		

NOTAS:

1.  denota el campo "XX" al que se han asignado M bits.

2.



denota un espacio no asignado de codificación de N bits. Para su transmisión deben ponerse todos a CERO.

3. Para los formatos de enlace ascendente (UF) los números de formato 0 a 23 corresponden al código binario en los primeros cinco bits de la interrogación. El número de formato 24 está definido como el formato que empieza con "11" en las dos primeras posiciones de bits y los tres siguientes bits varían según el contenido de la interrogación.
4. Para que la tabla sea completa se presentan todos los formatos, aunque algunos no se utilicen. Los formatos con respecto a los cuales no se define actualmente ninguna aplicación, tienen una longitud indefinida. Serán formatos cortos (56 bits) o largos (112 bits) dependiendo de su futura asignación. En los párrafos siguientes se describen formatos específicos relacionados con niveles de capacidad en Modo S.
5. Los campos PC, RR, DI y SD no se aplican a una interrogación de radiodifusión Com-A.

Figura 3-8. Resumen de los formatos de respuesta en Modo S o en enlace ascendente descendente

Formato núm.	DF										
0	00000	VB:1	CC:1	1	SL:3	2	RI:4	2	AC:13	AP:24	... Vigilancia corta aire-aire (ACAS)
1	00001	27 u 83								P:24	... Reservado
2	00010	27 u 83								P:24	... Reservado
3	00011	27 u 83								P:24	... Reservado
4	00100	FB:3		DR:5		UM:6		AC:13		AP:24	... Vigilancia, respuesta sobre altitud
5	00101	FB:3		DR:5		UM:6		ID:13		AP:24	... Vigilancia, respuesta sobre identidad
6	00110	27 u 83								P:24	... Reservado
7	00111	27 u 83								P:24	... Reservado
8	01000	27 u 83								P:24	... Reservado
9	01001	27 u 83								P:24	... Reservado
10	01010	27 u 83								P:24	... Reservado
11	01011	CA:3				AA:24				PI:24	... Llamada general
12	01100	27 u 83								P:24	... Reservado
13	01101	27 u 83								P:24	... Reservado
14	01110	27 u 83								P:24	... Reservado
15	01111	27 u 83								P:24	... Reservado
16	10000	VB:1	2	SL:3	2	RI:4	2	AC:13	MV:56	AP:24	... Vigilancia larga aire-aire (ACAS)
17	10001	CA:3		AA:24				ME:56		PI:24	... Señales espontáneas ampladas
18	10010	CP:3		AA:24		ME:56				PI:24	... Señales espontáneas ampladas/no transpondedor
19	10011	AF:3		10 4				... Reservado para uso militar-Señales espontáneas ampladas militares			
20	10100	FB:3	DR:5	UM:6	AC:13	MB:56	AP:24		... Com-B, respuesta sobre altitud (véase la Nota 5)		
							DP:24				
21	10101	FB:3	DR:5	UM:6	ID:13	MB:56	AP:24		... Com-B, respuesta sobre altitud (véase la nota 5)		
							DP:24				
22	10110	27 u 83								P:24	... Reservado para uso militar
23	10111	27 u 83								P:24	... Reservado
24	11	1	KE:1		ND:4		MD:60		AP:24	... Com-O (ELM)	

NOTAS:

1.

XX:M

 denota el campo "XX" al que se han asignado M bits.

P:24

 denota un campo de 24 bits reservado para información de paridad.
2.

N

 denota un espacio no asignado de codificación de N bits. Para su transmisión deben ponerse todos a CERO.
3. Para los formatos de enlace descendente (DF) los números de formato 0 a 23 corresponden al código binario en los primeros cinco bits de la respuesta. El número de formato 24 está definido como el formato que empieza con "11" en las dos primeras posiciones de bits y los tres siguientes bits varían según el contenido de la respuesta.
4. Para que la tabla sea completa se presentan todos los formatos, aunque algunos no se utilicen. Los formatos con respecto a los cuales no se define actualmente ninguna aplicación, tienen una longitud indefinida. Serán formatos cortos (56 bits) o largos (112 bits) dependiendo de su futura asignación. En los párrafos siguientes se describen formatos específicos relacionados con niveles de capacidad en Modo S.
5. La paridad de datos (DP) (3.1.2.3.2.1.5) se utiliza si ha sido ordenada por el OVC [3.1.2.6.1.4.1 i)] con arreglo al párrafo 3.1.2.6.11.2.5.

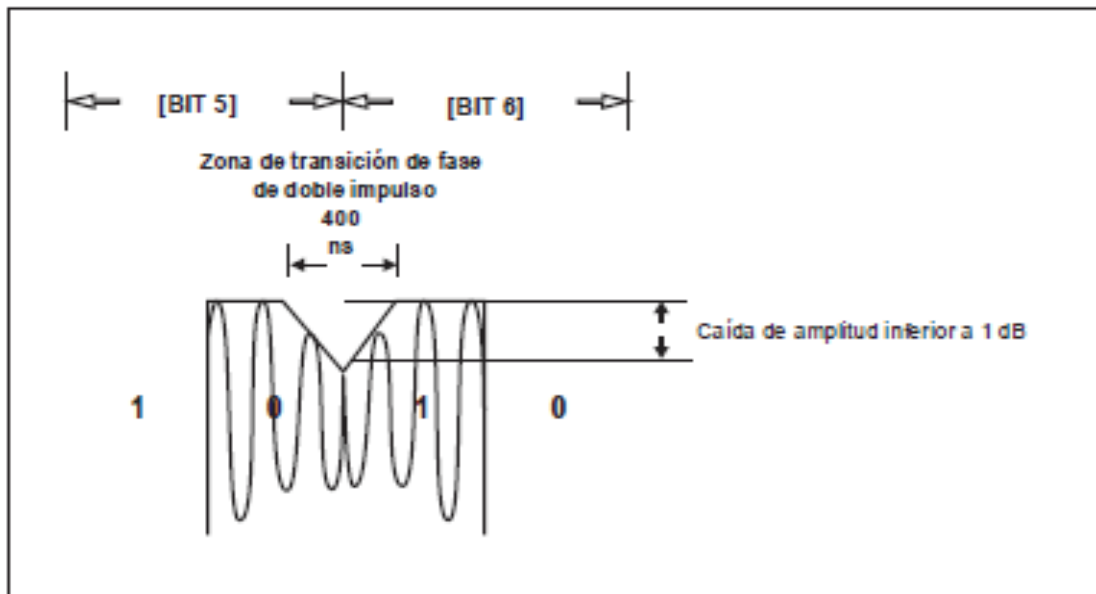
Figura 3-9. Transición de fase de un microsegundo con superposición de fase

Figura 3-10. Estructura de mensaje con superposición de fase

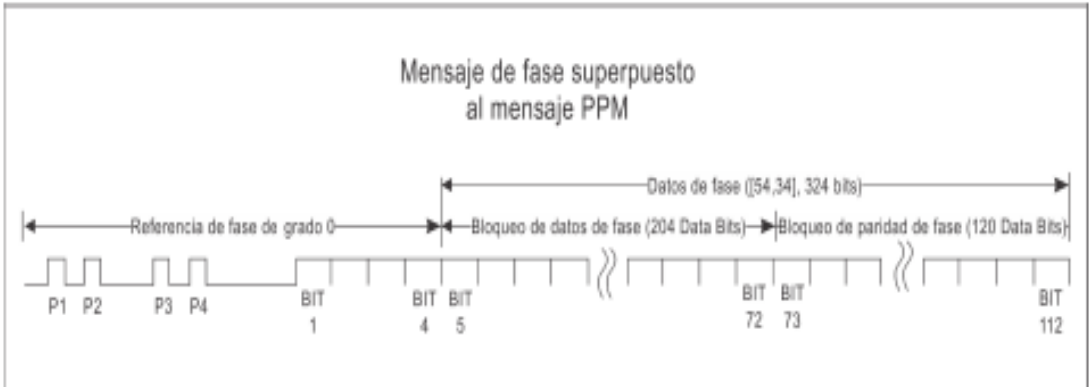
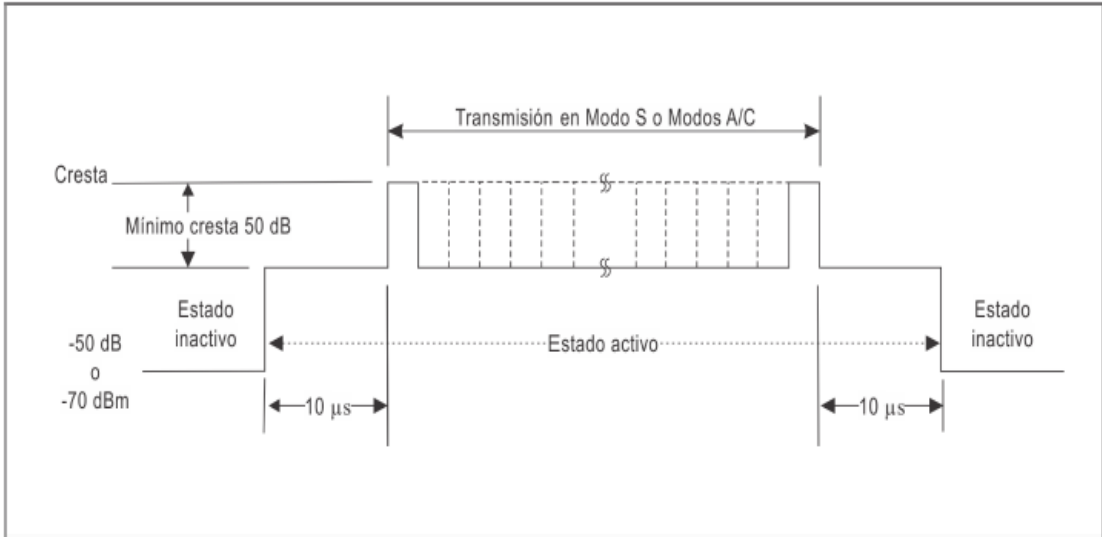


Figura 3-11 Potencia de salida no deseada



APÉNDICE DEL CAPÍTULO 3

CÓDIGO SSR PARA LA TRANSMISIÓN AUTOMÁTICA DE LA ALTITUD DE PRESIÓN (ASIGNACIONES DE POSICIONES DE LOS IMPULSOS)

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
Incrementos (Pies)			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C 2	C 4
-1 000	a	950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
-950	a	850	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
-850	a	750	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
-750	a	650	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
-650	a	550	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
-550	a	450	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
-450	a	350	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
-350	a	250	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
-250	a	150	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
-150	a	50	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
-50	a	50	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
50	a	150	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
150	a	250	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
250	a	350	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
350	a	450	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
450	a	550	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
550	a	650	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
650	a	750	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
750	a	850	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
850	a	950	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
950	a	1 050	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
1 050	a	1 150	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
1 150	a	1 250	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
1 250	a	1 350	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
1 350	a	1 450	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
1 450	a	1 550	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
1 550	a	1 650	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
1 650	a	1 750	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
1 750	a	1 850	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
1 850	a	1 950	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
1 950	a	2 050	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
2 050	a	2 150	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
2 150	a	2 250	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0

GAMAS	POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)											
	Incrementos (Pies)	D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C 2	C 4
2 250 a 2 350		0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
2 350 a 2 450		0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
2 450 a 2 550		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
2 550 a 2 650		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
2 650 a 2 750		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2 750 a 2 850		0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
2 850 a 2 950		0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
2 950 a 3 050		0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
3 050 a 3 150		0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
3 150 a 3 250		0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
3 250 a 3 350		0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0
3 350 a 3 450		0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
3 450 a 3 550		0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
3 550 a 3 650		0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
3 650 a 3 750		0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
3 750 a 3 850		0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
3 850 a 3 950		0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
3 950 a 4 050		0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
4 050 a 4 150		0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
4 150 a 4 250		0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
4 250 a 4 350		0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
4 350 a 4 450		0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
4 450 a 4 550		0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
4 550 a 4 650		0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
4 650 a 4 750		0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
4 750 a 4 850		0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
4 850 a 4 950		0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
4 950 a 5 050		0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
5 050 a 5 150		0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
5 150 a 5 250		0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
5 250 a 5 350		0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
5 350 a 5 450		0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
5 450 a 5 550		0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
5 550 a 5 650		0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
5 650 a 5 750		0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
5 750 a 5 850		0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
5 850 a 5 950		0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
5 950 a 6 050		0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
6 050 a 6 150		0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
6 150 a 6 250		0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0

GAMAS	POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)											
	Incrementos (Pies)	D 2	D4	A1	A2	A4	B 1	B 2	B 4	C1	C 2	C 4
6 250 a 6 350		0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
6 350 a 6 450		0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
6 450 a 6 550		0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
6 550 a 6 650		0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
6 650 a 6 750		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
6 750 a 6 850		0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
6 850 a 6 950		0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
6 950 a 7 050		0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
7 050 a 7 150		0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
7 150 a 7 250		0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
7 250 a 7 350		0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
7 350 a 7 450		0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
7 450 a 7 550		0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
7 550 a 7 650		0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1
7 650 a 7 750		0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
7 750 a 7 850		0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
7 850 a 7 950		0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
7 950 a 8 050		0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0
8 050 a 8 150		0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
8 150 a 8 250		0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
8 250 a 8 350		0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
8 350 a 8 450		0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
8 450 a 8 550		0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
8 550 a 8 650		0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
8 650 a 8 750		0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
8 750 a 8 850		0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
8 850 a 8 950		0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
8 950 a 9 050		0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
9 050 a 9 150		0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
9 150 a 9 250		0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
9 250 a 9 350		0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
9 350 a 9 450		0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
9 450 a 9 550		0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
9 550 a 9 650		0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
9 650 a 9 750		0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
9 750 a 9 850		0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
9 850 a 9 950		0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
9 950 a 10 050		0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
10 050 a 10 150		0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
10 150 a 10 250		0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
Incrementos (Pies)			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C ₁	C 2	C 4
10 250	a	10 350	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
10 350	a	10 450	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
10 450	a	10 550	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
10 550	a	10 650	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
10 650	a	10 750	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
10 750	a	10 850	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
10 850	a	10 950	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
10 950	a	11 050	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
11 050	a	11 150	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
11 150	a	11 250	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
11 250	a	11 350	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0
11 350	a	11 450	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
11 450	a	11 550	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0
11 550	a	11 650	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1
11 650	a	11 750	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1
11 750	a	11 850	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1
11 850	a	11 950	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1
11 950	a	12 050	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0
12 050	a	12 150	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0
12 150	a	12 250	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0
12 250	a	12 350	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0
12 350	a	12 450	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0
12 450	a	12 550	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0
12 550	a	12 650	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1
12 650	a	12 750	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
12 750	a	12 850	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1
12 850	a	12 950	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1
12 950	a	13 050	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
13 050	a	13 150	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0
13 150	a	13 250	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0
13 250	a	13 350	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
13 350	a	13 450	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0
13 450	a	13 550	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
13 550	a	13 650	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1
13 650	a	13 750	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1
13 750	a	13 850	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1
13 850	a	13 950	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1
13 950	a	14 050	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0
14 050	a	14 150	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0
14 150	a	14 250	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0

GAMA S	POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso,												
	Incrementos (Pies)		D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C 2	C 4
14 250 a 14 350			0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
14 350 a 14 450			0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
14 450 a 14 550			0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
14 550 a 14 650			0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1
14 650 a 14 750			0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
14 750 a 14 850			0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1
14 850 a 14 950			0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
14 950 a 15 050			0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
15 050 a 15 150			0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0
15 150 a 15 250			0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
15 250 a 15 350			0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
15 350 a 15 450			0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
15 450 a 15 550			0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
15 550 a 15 650			0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
15 650 a 15 750			0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
15 750 a 15 850			0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
15 850 a 15 950			0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
15 950 a 16 050			0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
16 050 a 16 150			0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
16 150 a 16 250			0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
16 250 a 16 350			0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
16 350 a 16 450			0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
16 450 a 16 550			0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
16 550 a 16 650			0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
16 650 a 16 750			0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
16 750 a 16 850			0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
16 850 a 16 950			0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
16 950 a 17 050			0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
17 050 a 17 150			0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
17 150 a 17 250			0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
17 250 a 17 350			0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
17 350 a 17 450			0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
17 450 a 17 550			0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
17 550 a 17 650			0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1
17 650 a 17 750			0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
17 750 a 17 850			0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
17 850 a 17 950			0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
17 950 a 18 050			0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
18 050 a 18 150			0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0
18 150 a 18 250			0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
			D2	D4	A1	A2	A4	B1	B2	B4	C1	C2	C4
Incrementos (Pies)													
18 250	a	18 350	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
18 350	a	18 450	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
18 450	a	18 550	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
18 550	a	18 650	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
18 650	a	18 750	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
18 750	a	18 850	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
18 850	a	18 950	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
18 950	a	19 050	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
19 050	a	19 150	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
19 150	a	19 250	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
19 250	a	19 350	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0
19 350	a	19 450	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
19 450	a	19 550	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
19 550	a	19 650	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
19 650	a	19 750	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
19 750	a	19 850	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
19 850	a	19 950	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
19 950	a	20 050	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
20 050	a	20 150	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
20 150	a	20 250	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
20 250	a	20 350	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
20 350	a	20 450	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
20 450	a	20 550	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
20 550	a	20 650	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
20 650	a	20 750	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
20 750	a	20 850	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
20 850	a	20 950	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
20 950	a	21 050	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0
21 050	a	21 150	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
21 150	a	21 250	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0
21 250	a	21 350	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
21 350	a	21 450	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
21 450	a	21 550	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
21 550	a	21 650	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
21 650	a	21 750	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
21 750	a	21 850	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
21 850	a	21 950	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
21 950	a	22 050	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
22 050	a	22 150	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
22 150	a	22 250	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)											
Incrementos (Pies)			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C 2	C 4	
22 250 a 22 350			0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	
22 350 a 22 450			0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	
22 450 a 22 550			0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	
22 550 a 22 650			0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	
22 650 a 22 750			0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	
22 750 a 22 850			0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	
22 850 a 22 950			0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	
22 950 a 23 050			0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	
23 050 a 23 150			0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	
23 150 a 23 250			0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	
23 250 a 23 350			0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	
23 350 a 23 450			0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	
23 450 a 23 550			0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	
23 550 a 23 650			0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	
23 650 a 23 750			0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	
23 750 a 23 850			0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	
23 850 a 23 950			0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	
23 950 a 24 050			0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	
24 050 a 24 150			0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	
24 150 a 24 250			0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	
24 250 a 24 350			0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	
24 350 a 24 450			0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	
24 450 a 24 550			0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	
24 550 a 24 650			0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	
24 650 a 24 750			0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	
24 750 a 24 850			0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	
24 850 a 24 950			0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	
24 950 a 25 050			0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	
25 050 a 25 150			0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	
25 150 a 25 250			0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	
25 250 a 25 350			0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	
25 350 a 25 450			0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	
25 450 a 25 550			0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	
25 550 a 25 650			0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	
25 650 a 25 750			0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	
25 750 a 25 850			0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	
25 850 a 25 950			0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	
25 950 a 26 050			0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	
26 050 a 26 150			0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	
26 150 a 26 250			0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	

GAMAS		POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso,											
		D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C 2	C 4	
Incrementos (Pies)													
26 250	a 26 350	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	
26 350	a 26 450	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	
26 450	a 26 550	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	
26 550	a 26 650	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	
26 650	a 26 750	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	
26 750	a 26 850	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	
26 850	a 26 950	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	
26 950	a 27 050	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	
27 050	a 27 150	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	
27 150	a 27 250	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	
27 250	a 27 350	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	
27 350	a 27 450	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	
27 450	a 27 550	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	
27 550	a 27 650	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	
27 650	a 27 750	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	
27 750	a 27 850	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	
27 850	a 27 950	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	
27 950	a 28 050	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	
28 050	a 28 150	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	
28 150	a 28 250	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	
28 250	a 28 350	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	
28 350	a 28 450	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	
28 450	a 28 550	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	
28 550	a 28 650	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	
28 650	a 28 750	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	
28 750	a 28 850	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	
28 850	a 28 950	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	
28 950	a 29 050	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	
29 050	a 29 150	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	
29 150	a 29 250	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	
29 250	a 29 350	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	
29 350	a 29 450	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	
29 450	a 29 550	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	
29 550	a 29 650	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	
29 650	a 29 750	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	
29 750	a 29 850	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	
29 850	a 29 950	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	
29 950	a 30 050	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	
30 050	a 30 150	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	
30 150	a 30 250	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	

GAMAS	POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso,									
	Incrementos (Pies)	D2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C1 C 2
30 250 a 30 350		0	0	1	0	0	0	0	0	1 0
30 350 a 30 450		0	0	1	0	0	0	0	0	1 1
30 450 a 30 550		0	0	1	0	0	0	0	0	0 1
30 550 a 30 650		0	0	1	0	0	0	0	0	0 1
30 650 a 30 750		0	0	1	0	0	0	0	0	0 0
30 750 a 30 850		0	1	1	0	0	0	0	0	0 0
30 850 a 30 950		0	1	1	0	0	0	0	0	0 1
30 950 a 31 050		0	1	1	0	0	0	0	0	0 1
31 050 a 31 150		0	1	1	0	0	0	0	0	1 1
31 150 a 31 250		0	1	1	0	0	0	0	0	1 0
31 250 a 31 350		0	1	1	0	0	0	0	1	1 0
31 350 a 31 450		0	1	1	0	0	0	0	1	1 1
31 450 a 31 550		0	1	1	0	0	0	0	1	0 1
31 550 a 31 650		0	1	1	0	0	0	0	1	0 1
31 650 a 31 750		0	1	1	0	0	0	0	1	0 0
31 750 a 31 850		0	1	1	0	0	0	1	1	0 0
31 850 a 31 950		0	1	1	0	0	0	1	1	0 1
31 950 a 32 050		0	1	1	0	0	0	1	1	0 1
32 050 a 32 150		0	1	1	0	0	0	1	1	1 1
32 150 a 32 250		0	1	1	0	0	0	1	1	1 0
32 250 a 32 350		0	1	1	0	0	0	1	0	1 0
32 350 a 32 450		0	1	1	0	0	0	1	0	1 1
32 450 a 32 550		0	1	1	0	0	0	1	0	0 1
32 550 a 32 650		0	1	1	0	0	0	1	0	0 1
32 650 a 32 750		0	1	1	0	0	0	1	0	0 0
32 750 a 32 850		0	1	1	0	0	1	1	0	0 0
32 850 a 32 950		0	1	1	0	0	1	1	0	0 1
32 950 a 33 050		0	1	1	0	0	1	1	0	0 1
33 050 a 33 150		0	1	1	0	0	1	1	0	1 1
33 150 a 33 250		0	1	1	0	0	1	1	0	1 0
33 250 a 33 350		0	1	1	0	0	1	1	1	1 0
33 350 a 33 450		0	1	1	0	0	1	1	1	1 1
33 450 a 33 550		0	1	1	0	0	1	1	1	0 1
33 550 a 33 650		0	1	1	0	0	1	1	1	0 1
33 650 a 33 750		0	1	1	0	0	1	1	1	0 0
33 750 a 33 850		0	1	1	0	0	1	0	1	0 0
33 850 a 33 950		0	1	1	0	0	1	0	1	0 1
33 950 a 34 050		0	1	1	0	0	1	0	1	0 1
34 050 a 34 150		0	1	1	0	0	1	0	1	1 1
34 150 a 34 250		0	1	1	0	0	1	0	1	1 0

GAMAS	POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
	Incrementos (Pies)	D2	A1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C2	C4
34 250 a 34 350		0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
34 350 a 34 450		0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
34 450 a 34 550		0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
34 550 a 34 650		0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
34 650 a 34 750		0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
34 750 a 34 850		0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
34 850 a 34 950		0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
34 950 a 35 050		0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
35 050 a 35 150		0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
35 150 a 35 250		0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
35 250 a 35 350		0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
35 350 a 35 450		0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
35 450 a 35 550		0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
35 550 a 35 650		0	1	0	1	1	0	1	0	1	1
35 650 a 35 750		0	1	0	1	1	0	1	0	0	1
35 750 a 35 850		0	1	0	1	1	1	1	0	0	1
35 850 a 35 950		0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
35 950 a 36 050		0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
36 050 a 36 150		0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
36 150 a 36 250		0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
36 250 a 36 350		0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
36 350 a 36 450		0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
36 450 a 36 550		0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
36 550 a 36 650		0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
36 650 a 36 750		0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
36 750 a 36 850		0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
36 850 a 36 950		0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
36 950 a 37 050		0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
37 050 a 37 150		0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
37 150 a 37 250		0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
37 250 a 37 350		0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
37 350 a 37 450		0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
37 450 a 37 550		0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
37 550 a 37 650		0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
37 650 a 37 750		0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
37 750 a 37 850		0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
37 850 a 37 950		0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
37 950 a 38 050		0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
38 050 a 38 150		0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
38 150 a 38 250		0	1	0	1	0	0	1	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
Incrementos (Pies)			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C 2	C 4
38 250	a	38 350	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
38 350	a	38 450	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0
38 450	a	38 550	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
38 550	a	38 650	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
38 650	a	38 750	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
38 750	a	38 850	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
38 850	a	38 950	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
38 950	a	39 050	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
39 050	a	39 150	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
39 150	a	39 250	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
39 250	a	39 350	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0
39 350	a	39 450	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
39 450	a	39 550	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
39 550	a	39 650	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
39 650	a	39 750	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
39 750	a	39 850	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
39 850	a	39 950	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
39 950	a	40 050	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
40 050	a	40 150	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
40 150	a	40 250	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
40 250	a	40 350	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
40 350	a	40 450	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
40 450	a	40 550	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
40 550	a	40 650	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
40 650	a	40 750	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1
40 750	a	40 850	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
40 850	a	40 950	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
40 950	a	41 050	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
41 050	a	41 150	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
41 150	a	41 250	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
41 250	a	41 350	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
41 350	a	41 450	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
41 450	a	41 550	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
41 550	a	41 650	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
41 650	a	41 750	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
41 750	a	41 850	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
41 850	a	41 950	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
41 950	a	42 050	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
42 050	a	42 150	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
42 150	a	42 250	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0

GAMAS				POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
Incrementos (Pies)				D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C 2	C4
42 250	a	42 350		0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
42 350	a	42 450		0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
42 450	a	42 550		0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
42 550	a	42 650		0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
42 650	a	42 750		0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
42 750	a	42 850		0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
42 850	a	42 950		0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
42 950	a	43 050		0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
43 050	a	43 150		0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
43 150	a	43 250		0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
43 250	a	43 350		0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0
43 350	a	43 450		0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
43 450	a	43 550		0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
43 550	a	43 650		0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
43 650	a	43 750		0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
43 750	a	43 850		0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
43 850	a	43 950		0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
43 950	a	44 050		0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
44 050	a	44 150		0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
44 150	a	44 250		0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
44 250	a	44 350		0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
44 350	a	44 450		0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
44 450	a	44 550		0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
44 550	a	44 650		0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
44 650	a	44 750		0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1
44 750	a	44 850		0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
44 850	a	44 950		0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
44 950	a	45 050		0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
45 050	a	45 150		0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0
45 150	a	45 250		0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
45 250	a	45 350		0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
45 350	a	45 450		0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
45 450	a	45 550		0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
45 550	a	45 650		0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
45 650	a	45 750		0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
45 750	a	45 850		0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
45 850	a	45 950		0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
45 950	a	46 050		0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
46 050	a	46 150		0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
46 150	a	46 250		0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0

GAMAS		POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica									
Incrementos (Pies)		D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C2	C4
46 250	a 46 350	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
46 350	a 46 450	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
46 450	a 46 550	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
46 550	a 46 650	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
46 650	a 46 750	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
46 750	a 46 850	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
46 850	a 46 950	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
46 950	a 47 050	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
47 050	a 47 150	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
47 150	a 47 250	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
47 250	a 47 350	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
47 350	a 47 450	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
47 450	a 47 550	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
47 550	a 47 650	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1
47 650	a 47 750	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1
47 750	a 47 850	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1
47 850	a 47 950	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1
47 950	a 48 050	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
48 050	a 48 150	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
48 150	a 48 250	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0
48 250	a 48 350	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0
48 350	a 48 450	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
48 450	a 48 550	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
48 550	a 48 650	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
48 650	a 48 750	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
48 750	a 48 850	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
48 850	a 48 950	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
48 950	a 49 050	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
49 050	a 49 150	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
49 150	a 49 250	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0
49 250	a 49 350	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
49 350	a 49 450	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
49 450	a 49 550	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
49 550	a 49 650	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
49 650	a 49 750	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1
49 750	a 49 850	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
49 850	a 49 950	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1
49 950	a 50 050	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
50 050	a 50 150	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
50 150	a 50 250	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica									
Incrementos (Pies)			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 2	C4
54 250	a	54 350	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0
54 350	a	54 450	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
54 450	a	54 550	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
54 550	a	54 650	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
54 650	a	54 750	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
54 750	a	54 850	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
54 850	a	54 950	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
54 950	a	55 050	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
55 050	a	55 150	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
55 150	a	55 250	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
55 250	a	55 350	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
55 350	a	55 450	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
55 450	a	55 550	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
55 550	a	55 650	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
55 650	a	55 750	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
55 750	a	55 850	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1
55 850	a	55 950	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1
55 950	a	56 050	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
56 050	a	56 150	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
56 150	a	56 250	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
56 250	a	56 350	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0
56 350	a	56 450	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
56 450	a	56 550	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
56 550	a	56 650	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
56 650	a	56 750	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
56 750	a	56 850	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1
56 850	a	56 950	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
56 950	a	57 050	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
57 050	a	57 150	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
57 150	a	57 250	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0
57 250	a	57 350	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0
57 350	a	57 450	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
57 450	a	57 550	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
57 550	a	57 650	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1
57 650	a	57 750	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1
57 750	a	57 850	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1
57 850	a	57 950	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
57 950	a	58 050	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
58 050	a	58 150	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
58 150	a	58 250	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0

GAMAS	POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)									
Incrementos (Pies)	D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 2	C4
58 250 a 58 350	0	1	0	0	1	1	0	0	1 0	0
58 350 a 58 450	0	1	0	0	1	1	0	0	1 1	0
58 450 a 58 550	0	1	0	0	1	1	0	0	C 1	0
58 550 a 58 650	0	1	0	0	1	1	0	0	C 1	1
58 650 a 58 750	0	1	0	0	1	1	0	0	C 0	1
58 750 a 58 850	0	1	0	0	0	1	0	0	C 0	1
58 850 a 58 950	0	1	0	0	0	1	0	0	C 1	1
58 950 a 59 050	0	1	0	0	0	1	0	0	C 1	0
59 050 a 59 150	0	1	0	0	0	1	0	0	1 1	0
59 150 a 59 250	0	1	0	0	0	1	0	0	1 0	0
59 250 a 59 350	0	1	0	0	0	1	0	1	1 0	0
59 350 a 59 450	0	1	0	0	0	1	0	1	1 1	0
59 450 a 59 550	0	1	0	0	0	1	0	1	C 1	0
59 550 a 59 650	0	1	0	0	0	1	0	1	C 1	1
59 650 a 59 750	0	1	0	0	0	1	0	1	C 0	1
59 750 a 59 850	0	1	0	0	0	1	1	1	C 0	1
59 850 a 59 950	0	1	0	0	0	1	1	1	C 1	1
59 950 a 60 050	0	1	0	0	0	1	1	1	C 1	0
60 050 a 60 150	0	1	0	0	0	1	1	1	1 1	0
60 150 a 60 250	0	1	0	0	0	1	1	1	1 0	0
60 250 a 60 350	0	1	0	0	0	1	1	0	1 0	0
60 350 a 60 450	0	1	0	0	0	1	1	0	1 1	0
60 450 a 60 550	0	1	0	0	0	1	1	0	C 1	0
60 550 a 60 650	0	1	0	0	0	1	1	0	C 1	1
60 650 a 60 750	0	1	0	0	0	1	1	0	C 0	1
60 750 a 60 850	0	1	0	0	0	0	1	0	C 0	1
60 850 a 60 950	0	1	0	0	0	0	1	0	C 1	1
60 950 a 61 050	0	1	0	0	0	0	1	0	C 1	0
61 050 a 61 150	0	1	0	0	0	0	1	0	1 1	0
61 150 a 61 250	0	1	0	0	0	0	1	0	1 0	0
61 250 a 61 350	0	1	0	0	0	0	1	1	1 0	0
61 350 a 61 450	0	1	0	0	0	0	1	1	1 1	0
61 450 a 61 550	0	1	0	0	0	0	1	1	C 1	0
61 550 a 61 650	0	1	0	0	0	0	1	1	C 1	1
61 650 a 61 750	0	1	0	0	0	0	1	1	C 0	1
61 750 a 61 850	0	1	0	0	0	0	0	1	C 0	1
61 850 a 61 950	0	1	0	0	0	0	0	1	C 1	1
61 950 a 62 050	0	1	0	0	0	0	0	1	C 1	0
62 050 a 62 150	0	1	0	0	0	0	0	1	1 1	0
62 150 a 62 250	0	1	0	0	0	0	0	1	1 0	0

GAMAS	POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)											
	Incrementos (Pies)									C 1	C 2	C4
62 250 a 62 350	D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4		1	0	0
62 350 a 62 450	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
62 450 a 62 550	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
62 550 a 62 650	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
62 650 a 62 750	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
62 750 a 62 850	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
62 850 a 62 950	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
62 950 a 63 050	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
63 050 a 63 150	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
63 150 a 63 250	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
63 250 a 63 350	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
63 350 a 63 450	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
63 450 a 63 550	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
63 550 a 63 650	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
63 650 a 63 750	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
63 750 a 63 850	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
63 850 a 63 950	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
63 950 a 64 050	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
64 050 a 64 150	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
64 150 a 64 250	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
64 250 a 64 350	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
64 350 a 64 450	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
64 450 a 64 550	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
64 550 a 64 650	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
64 650 a 64 750	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
64 750 a 64 850	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
64 850 a 64 950	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
64 950 a 65 050	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
65 050 a 65 150	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
65 150 a 65 250	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
65 250 a 65 350	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
65 350 a 65 450	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
65 450 a 65 550	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
65 550 a 65 650	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
65 650 a 65 750	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
65 750 a 65 850	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
65 850 a 65 950	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
65 950 a 66 050	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
66 050 a 66 150	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
66 150 a 66 250	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS									
Incrementos (Pies)			D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C2	C 4
66 250	a	66 350	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
66 350	a	66 450	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
66 450	a	66 550	1	0	0	0	1	0	0	(	1	0
66 550	a	66 650	1	0	0	0	1	0	0	(	1	1
66 650	a	66 750	1	0	0	0	1	0	0	(	0	1
66 750	a	66 850	1	0	0	1	1	0	0	(	0	1
66 850	a	66 950	1	0	0	1	1	0	0	(	1	1
66 950	a	67 050	1	0	0	1	1	0	0	(	1	0
67 050	a	67 150	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
67 150	a	67 250	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
67 250	a	67 350	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
67 350	a	67 450	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
67 450	a	67 550	1	0	0	1	1	0	1	(	1	0
67 550	a	67 650	1	0	0	1	1	0	1	(	1	1
67 650	a	67 750	1	0	0	1	1	0	1	(	0	1
67 750	a	67 850	1	0	0	1	1	1	1	(	0	1
67 850	a	67 950	1	0	0	1	1	1	1	(	1	1
67 950	a	68 050	1	0	0	1	1	1	1	(	1	0
68 050	a	68 150	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
68 150	a	68 250	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
68 250	a	68 350	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
68 350	a	68 450	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
68 450	a	68 550	1	0	0	1	1	1	0	(	1	0
68 550	a	68 650	1	0	0	1	1	1	0	(	1	1
68 650	a	68 750	1	0	0	1	1	1	0	(	0	1
68 750	a	68 850	1	0	0	1	0	1	0	(	0	1
68 850	a	68 950	1	0	0	1	0	1	0	(	1	1
68 950	a	69 050	1	0	0	1	0	1	0	(	1	0
69 050	a	69 150	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
69 150	a	69 250	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
69 250	a	69 350	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
69 350	a	69 450	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
69 450	a	69 550	1	0	0	1	0	1	1	(	1	0
69 550	a	69 650	1	0	0	1	0	1	1	(	1	1
69 650	a	69 750	1	0	0	1	0	1	1	(	0	1
69 750	a	69 850	1	0	0	1	0	0	1	(	0	1
69 850	a	69 950	1	0	0	1	0	0	1	(	1	1
69 950	a	70 050	1	0	0	1	0	0	1	(	1	0
70 050	a	70 150	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
70 150	a	70 250	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
Incrementos (Pies)			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C1	C 2	C4
70 250	a	70 350	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
70 350	a	70 450	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
70 450	a	70 550	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
70 550	a	70 650	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
70 650	a	70 750	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
70 750	a	70 850	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
70 850	a	70 950	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1
70 950	a	71 050	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
71 050	a	71 150	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
71 150	a	71 250	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
71 250	a	71 350	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
71 350	a	71 450	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0
71 450	a	71 550	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0
71 550	a	71 650	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1
71 650	a	71 750	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
71 750	a	71 850	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
71 850	a	71 950	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
71 950	a	72 050	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
72 050	a	72 150	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
72 150	a	72 250	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0
72 250	a	72 350	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
72 350	a	72 450	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0
72 450	a	72 550	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0
72 550	a	72 650	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1
72 650	a	72 750	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1
72 750	a	72 850	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
72 850	a	72 950	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1
72 950	a	73 050	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0
73 050	a	73 150	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
73 150	a	73 250	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0
73 250	a	73 350	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
73 350	a	73 450	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
73 450	a	73 550	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
73 550	a	73 650	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
73 650	a	73 750	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
73 750	a	73 850	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1
73 850	a	73 950	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1
73 950	a	74 050	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0
74 050	a	74 150	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
74 150	a	74 250	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0

GAMAS	POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)											
	Incrementos (Pies)	C 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C 2	C4
74 250 a 74 250	74 250 a 74 250	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
74 350 a 74 350	74 350 a 74 350	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
74 450 a 74 450	74 450 a 74 450	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
74 550 a 74 550	74 550 a 74 550	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
74 650 a 74 650	74 650 a 74 650	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
74 750 a 74 750	74 750 a 74 750	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
74 850 a 74 850	74 850 a 74 850	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
74 950 a 74 950	74 950 a 74 950	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
75 050 a 75 050	75 050 a 75 050	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
75 150 a 75 150	75 150 a 75 150	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
75 250 a 75 250	75 250 a 75 250	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
75 350 a 75 350	75 350 a 75 350	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
75 450 a 75 450	75 450 a 75 450	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
75 550 a 75 550	75 550 a 75 550	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
75 650 a 75 650	75 650 a 75 650	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
75 750 a 75 750	75 750 a 75 750	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1
75 850 a 75 850	75 850 a 75 850	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
75 950 a 75 950	75 950 a 75 950	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
76 050 a 76 050	76 050 a 76 050	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
76 150 a 76 150	76 150 a 76 150	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
76 250 a 76 250	76 250 a 76 250	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
76 350 a 76 350	76 350 a 76 350	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
76 450 a 76 450	76 450 a 76 450	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
76 550 a 76 550	76 550 a 76 550	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
76 650 a 76 650	76 650 a 76 650	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
76 750 a 76 750	76 750 a 76 750	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
76 850 a 76 850	76 850 a 76 850	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
76 950 a 76 950	76 950 a 76 950	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
77 050 a 77 050	77 050 a 77 050	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
77 150 a 77 150	77 150 a 77 150	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
77 250 a 77 250	77 250 a 77 250	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
77 350 a 77 350	77 350 a 77 350	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
77 450 a 77 450	77 450 a 77 450	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
77 550 a 77 550	77 550 a 77 550	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
77 650 a 77 650	77 650 a 77 650	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
77 750 a 77 750	77 750 a 77 750	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
77 850 a 77 850	77 850 a 77 850	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
77 950 a 77 950	77 950 a 77 950	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
78 050 a 78 050	78 050 a 78 050	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
78 150 a 78 150	78 150 a 78 150	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0

GAMAS		POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)									
Incrementos (Pies)		D4	A1	A2	A4	B1	B2	B4	C1	C2	C4
78 250a	78 350	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
78 350a	78 450	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
78 450a	78 550	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
78 550a	78 650	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
78 650a	78 750	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
78 750a	78 850	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
78 850a	78 950	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
78 950a	79 050	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
79 050a	79 150	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
79 150a	79 250	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
79 250a	79 350	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0
79 350a	79 450	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
79 450a	79 550	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0
79 550a	79 650	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1
79 650a	79 750	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1
79 750a	79 850	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1
79 850a	79 950	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1
79 950a	80 050	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
80 050a	80 150	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0
80 150a	80 250	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0
80 250a	80 350	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0
80 350a	80 450	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0
80 450a	80 550	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
80 550a	80 650	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1
80 650a	80 750	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1
80 750a	80 850	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1
80 850a	80 950	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1
80 950a	81 050	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
81 050a	81 150	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
81 150a	81 250	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0
81 250a	81 350	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
81 350a	81 450	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0
81 450a	81 550	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0
81 550a	81 650	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
81 650a	81 750	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1
81 750a	81 850	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1
81 850a	81 950	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1
81 950a	82 050	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0
82 050a	82 150	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0
82 150a	82 250	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C 2	C4
82 250	a	82 350	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0
82 350	a	82 450	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0
82 450	a	82 550	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
82 550	a	82 650	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1
82 650	a	82 750	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1
82 750	a	82 850	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1
82 850	a	82 950	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1
82 950	a	83 050	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0
83 050	a	83 150	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
83 150	a	83 250	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
83 250	a	83 350	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0
83 350	a	83 450	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0
83 450	a	83 550	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0
83 550	a	83 650	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1
83 650	a	83 750	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1
83 750	a	83 850	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
83 850	a	83 950	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
83 950	a	84 050	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
84 050	a	84 150	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
84 150	a	84 250	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
84 250	a	84 350	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
84 350	a	84 450	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0
84 450	a	84 550	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0
84 550	a	84 650	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
84 650	a	84 750	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1
84 750	a	84 850	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1
84 850	a	84 950	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1
84 950	a	85 050	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0
85 050	a	85 150	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0
85 150	a	85 250	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0
85 250	a	85 350	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0
85 350	a	85 450	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
85 450	a	85 550	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0
85 550	a	85 650	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
85 650	a	85 750	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1
85 750	a	85 850	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1
85 850	a	85 950	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1
85 950	a	86 050	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0
86 050	a	86 150	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
86 150	a	86 250	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso,										
Incrementos (Pies)			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C 2	C4
86 250	a	86 350	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0
86 350	a	86 450	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0
86 450	a	86 550	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
86 550	a	86 650	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1
86 650	a	86 750	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
86 750	a	86 850	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1
86 850	a	86 950	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1
86 950	a	87 050	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0
87 050	a	87 150	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0
87 150	a	87 250	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0
87 250	a	87 350	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0
87 350	a	87 450	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
87 450	a	87 550	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0
87 550	a	87 650	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
87 650	a	87 750	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1
87 750	a	87 850	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1
87 850	a	87 950	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1
87 950	a	88 050	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0
88 050	a	88 150	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
88 150	a	88 250	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0
88 250	a	88 350	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0
88 350	a	88 450	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
88 450	a	88 550	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0
88 550	a	88 650	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1
88 650	a	88 750	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
88 750	a	88 850	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
88 850	a	88 950	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1
88 950	a	89 050	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0
89 050	a	89 150	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
89 150	a	89 250	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0
89 250	a	89 350	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
89 350	a	89 450	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
89 450	a	89 550	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0
89 550	a	89 650	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
89 650	a	89 750	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
89 750	a	89 850	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1
89 850	a	89 950	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1
89 950	a	90 050	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0
90 050	a	90 150	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
90 150	a	90 250	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
Incrementos (Pies)			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C 2	C4
90 250	a	90 350	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0
90 350	a	90 450	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
90 450	a	90 550	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0
90 550	a	90 650	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
90 650	a	90 750	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
90 750	a	90 850	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
90 850	a	90 950	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1
90 950	a	91 050	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
91 050	a	91 150	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
91 150	a	91 250	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
91 250	a	91 350	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0
91 350	a	91 450	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
91 450	a	91 550	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0
91 550	a	91 650	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1
91 650	a	91 750	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1
91 750	a	91 850	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
91 850	a	91 950	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
91 950	a	92 050	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
92 050	a	92 150	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
92 150	a	92 250	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
92 250	a	92 350	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
92 350	a	92 450	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
92 450	a	92 550	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0
92 550	a	92 650	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
92 650	a	92 750	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1
92 750	a	92 850	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
92 850	a	92 950	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1
92 950	a	93 050	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
93 050	a	93 150	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
93 150	a	93 250	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0
93 250	a	93 350	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0
93 350	a	93 450	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0
93 450	a	93 550	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
93 550	a	93 650	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1
93 650	a	93 750	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1
93 750	a	93 850	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
93 850	a	93 950	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
93 950	a	94 050	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
94 050	a	94 150	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
94 150	a	94 250	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
Incrementos (Pies)			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C 2	C4
94 250	a	94 350	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
94 350	a	94 450	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
94 450	a	94 550	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
94 550	a	94 650	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
94 650	a	94 750	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
94 750	a	94 850	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
94 850	a	94 950	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
94 950	a	95 050	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
95 050	a	95 150	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
95 150	a	95 250	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
95 250	a	95 350	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0
95 350	a	95 450	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0
95 450	a	95 550	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
95 550	a	95 650	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1
95 650	a	95 750	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1
95 750	a	95 850	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1
95 850	a	95 950	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1
95 950	a	96 050	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0
96 050	a	96 150	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
96 150	a	96 250	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0
96 250	a	96 350	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0
96 350	a	96 450	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
96 450	a	96 550	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
96 550	a	96 650	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
96 650	a	96 750	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
96 750	a	96 850	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
96 850	a	96 950	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
96 950	a	97 050	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0
97 050	a	97 150	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0
97 150	a	97 250	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0
97 250	a	97 350	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0
97 350	a	97 450	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0
97 450	a	97 550	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0
97 550	a	97 650	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1
97 650	a	97 750	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1
97 750	a	97 850	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
97 850	a	97 950	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1
97 950	a	98 050	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0
98 050	a	98 150	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0
98 150	a	98 250	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C 2	C4
8 250	a	98 350	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
8 350	a	98 450	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
8 450	a	98 550	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0
8 550	a	98 650	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
8 650	a	98 750	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
8 750	a	98 850	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1
8 850	a	98 950	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1
8 950	a	99 050	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0
9 050	a	99 150	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0
9 150	a	99 250	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0
9 250	a	99 350	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0
9 350	a	99 450	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
9 450	a	99 550	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0
9 550	a	99 650	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1
9 650	a	99 750	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1
9 750	a	99 850	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1
9 850	a	99 950	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
9 950	a	100 050	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0
100 050	a	100 150	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0
100 150	a	100 250	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
100 250	a	100 350	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0
100 350	a	100 450	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
100 450	a	100 550	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0
100 550	a	100 650	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1
100 650	a	100 750	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1
100 750	a	100 850	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1
100 850	a	100 950	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
100 950	a	101 050	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0
101 050	a	101 150	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0
101 150	a	101 250	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
101 250	a	101 350	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0
101 350	a	101 450	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
101 450	a	101 550	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0
101 550	a	101 650	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1
101 650	a	101 750	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1
101 750	a	101 850	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
101 850	a	101 950	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1
101 950	a	102 050	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0
102 050	a	102 150	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0
102 150	a	102 250	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C 2	C4
102 250	a	102 350	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0
102 350	a	102 450	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
102 450	a	102 550	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
102 550	a	102 650	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1
102 650	a	102 750	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
102 750	a	102 850	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
102 850	a	102 950	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1
102 950	a	103 050	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
103 050	a	103 150	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
103 150	a	103 250	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0
103 250	a	103 350	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
103 350	a	103 450	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
103 450	a	103 550	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0
103 550	a	103 650	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1
103 650	a	103 750	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1
103 750	a	103 850	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1
103 850	a	103 950	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1
103 950	a	104 050	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0
104 050	a	104 150	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
104 150	a	104 250	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
104 250	a	104 350	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0
104 350	a	104 450	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0
104 450	a	104 550	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0
104 550	a	104 650	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
104 650	a	104 750	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1
104 750	a	104 850	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1
104 850	a	104 950	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1
104 950	a	105 050	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0
105 050	a	105 150	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0
105 150	a	105 250	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0
105 250	a	105 350	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
105 350	a	105 450	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
105 450	a	105 550	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0
105 550	a	105 650	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1
105 650	a	105 750	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
105 750	a	105 850	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
105 850	a	105 950	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1
105 950	a	106 050	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
106 050	a	106 150	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0
106 150	a	106 250	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0

GAMAS		POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
Incrementos (Pies)		C 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C 2	C4
106 250 a	106 350	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0
106 350 a	106 450	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
106 450 a	106 550	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
106 550 a	106 650	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
106 650 a	106 750	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
106 750 a	106 850	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
106 850 a	106 950	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1
106 950 a	107 050	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
107 050 a	107 150	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
107 150 a	107 250	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0
107 250 a	107 350	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0
107 350 a	107 450	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0
107 450 a	107 550	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0
107 550 a	107 650	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
107 650 a	107 750	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
107 750 a	107 850	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
107 850 a	107 950	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
107 950 a	108 050	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
108 050 a	108 150	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
108 150 a	108 250	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
108 250 a	108 350	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
108 350 a	108 450	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
108 450 a	108 550	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
108 550 a	108 650	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1
108 650 a	108 750	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
108 750 a	108 850	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
108 850 a	108 950	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1
108 950 a	109 050	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
109 050 a	109 150	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
109 150 a	109 250	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0
109 250 a	109 350	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
109 350 a	109 450	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
109 450 a	109 550	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
109 550 a	109 650	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1
109 650 a	109 750	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
109 750 a	109 850	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
109 850 a	109 950	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1
109 950 a	110 050	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
110 050 a	110 150	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
110 150 a	110 250	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0

GAMAS	POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)											
Incrementos (Pies)	D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C 2	C4	
110 250 a 110 350	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	
110 350 a 110 450	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	
110 450 a 110 550	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	
110 550 a 110 650	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	
110 650 a 110 750	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	
110 750 a 110 850	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
110 850 a 110 950	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	
110 950 a 111 050	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	
111 050 a 111 150	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	
111 150 a 111 250	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	
111 250 a 111 350	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	
111 350 a 111 450	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	
111 450 a 111 550	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	
111 550 a 111 650	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	
111 650 a 111 750	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	
111 750 a 111 850	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	
111 850 a 111 950	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	
111 950 a 112 050	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	
112 050 a 112 150	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	
112 150 a 112 250	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	
112 250 a 112 350	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
112 350 a 112 450	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	
112 450 a 112 550	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	
112 550 a 112 650	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	
112 650 a 112 750	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	
112 750 a 112 850	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	
112 850 a 112 950	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	
112 950 a 113 050	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	
113 050 a 113 150	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	
113 150 a 113 250	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	
113 250 a 113 350	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	
113 350 a 113 450	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	
113 450 a 113 550	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	
113 550 a 113 650	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	
113 650 a 113 750	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	
113 750 a 113 850	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	
113 850 a 113 950	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	
113 950 a 114 050	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
114 050 a 114 150	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	
114 150 a 114 250	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C 2	C4
114 250	a	114 350	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0
114 350	a	114 450	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0
114 450	a	114 550	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
114 550	a	114 650	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1
114 650	a	114 750	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1
114 750	a	114 850	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
114 850	a	114 950	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
114 950	a	115 050	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
115 050	a	115 150	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
115 150	a	115 250	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
115 250	a	115 350	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0
115 350	a	115 450	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
115 450	a	115 550	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0
115 550	a	115 650	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1
115 650	a	115 750	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1
115 750	a	115 850	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1
115 850	a	115 950	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1
115 950	a	116 050	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0
116 050	a	116 150	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0
116 150	a	116 250	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
116 250	a	116 350	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
116 350	a	116 450	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0
116 450	a	116 550	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0
116 550	a	116 650	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1
116 650	a	116 750	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1
116 750	a	116 850	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
116 850	a	116 950	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1
116 950	a	117 050	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0
117 050	a	117 150	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
117 150	a	117 250	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0
117 250	a	117 350	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0
117 350	a	117 450	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0
117 450	a	117 550	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0
117 550	a	117 650	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1
117 650	a	117 750	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1
117 750	a	117 850	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1
117 850	a	117 950	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1
117 950	a	118 050	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0
118 050	a	118 150	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0
118 150	a	118 250	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0

GAMAS		POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
Incrementos (Pies)		D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B4	C 1	C 2	C4
118 250	a 118 350	:	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
118 350	a 118 450	:	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
118 450	a 118 550	:	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
118 550	a 118 650	:	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
118 650	a 118 750	:	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
118 750	a 118 850	:	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
118 850	a 118 950	:	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
118 950	a 119 050	:	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
119 050	a 119 150	:	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
119 150	a 119 250	:	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
119 250	a 119 350	:	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
119 350	a 119 450	:	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
119 450	a 119 550	:	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
119 550	a 119 650	:	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
119 650	a 119 750	:	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
119 750	a 119 850	:	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
119 850	a 119 950	:	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
119 950	a 120 050	:	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
120 050	a 120 150	:	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
120 150	a 120 250	:	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
120 250	a 120 350	:	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
120 350	a 120 450	:	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
120 450	a 120 550	:	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
120 550	a 120 650	:	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
120 650	a 120 750	:	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
120 750	a 120 850	:	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
120 850	a 120 950	:	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
120 950	a 121 050	:	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
121 050	a 121 150	:	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
121 150	a 121 250	:	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
121 250	a 121 350	:	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
121 350	a 121 450	:	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
121 450	a 121 550	:	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
121 550	a 121 650	:	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
121 650	a 121 750	:	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
121 750	a 121 850	:	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
121 850	a 121 950	:	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
121 950	a 122 050	:	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
122 050	a 122 150	:	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
122 150	a 122 250	:	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0

GAMAS			POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
Incrementos (Pies)			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C1	C 2	C4
122 250	a	122 350	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0
122 350	a	122 450	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0
122 450	a	122 550	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0
122 550	a	122 650	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1
122 650	a	122 750	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
122 750	a	122 850	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
122 850	a	122 950	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
122 950	a	123 050	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
123 050	a	123 150	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
123 150	a	123 250	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
123 250	a	123 350	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
123 350	a	123 450	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0
123 450	a	123 550	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
123 550	a	123 650	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
123 650	a	123 750	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
123 750	a	123 850	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
123 850	a	123 950	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1
123 950	a	124 050	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0
124 050	a	124 150	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0
124 150	a	124 250	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
124 250	a	124 350	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0
124 350	a	124 450	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0
124 450	a	124 550	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
124 550	a	124 650	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
124 650	a	124 750	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
124 750	a	124 850	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
124 850	a	124 950	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
124 950	a	125 050	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
125 050	a	125 150	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
125 150	a	125 250	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
125 250	a	125 350	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
125 350	a	125 450	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
125 450	a	125 550	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0
125 550	a	125 650	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1
125 650	a	125 750	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
125 750	a	125 850	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
125 850	a	125 950	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
125 950	a	126 050	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
126 050	a	126 150	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
126 150	a	126 250	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

GAMAS	POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)											
Incrementos (Pies)	D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C1	C 2	C4	
126 250 a 126 350	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
126 350 a 126 450	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	
126 450 a 126 550	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
126 550 a 126 650	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	
126 650 a 126 750	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

CAPÍTULO 4.-

SISTEMA ANTICOLISIÓN DE A BORDO (ACAS). -

Nota introductoria. — Este capítulo contiene SARPS sobre el ACAS I, el ACAS II y el ACAS III. Se centra especialmente en el ACAS II que, además de avisos de tránsito (TA), proporciona avisos de resolución vertical; las disposiciones relacionadas figuran detalladamente en las siguientes secciones:

- 4.3 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL ACAS II Y AL ACAS III
- 4.4 PERFORMANCE DE LA LÓGICA ANTICOLISIÓN DEL ACAS II, y
- 4.5 USO POR EL ACAS DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS

El ACAS X y el TCAS Versión 7.1 se consideran sistemas ACAS II. Las disposiciones para los sistemas compatibles con el ACAS X que figuran en este capítulo abarcan el Xa (a significa vigilancia activa, que es su principal fuente de vigilancia) y el ACAS Xo (o significa que es para operaciones específicas). El ACAS Xa está concebido para las aeronaves comerciales grandes. El ACAS Xo es una variación específica del ACAS X que añade modos especiales al ACAS Xa.

El ACAS X es una alternativa de los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1 y es interoperable con esos sistemas. Sin embargo, el ACAS II difiere del TCAS Versión 7.1 principalmente en dos ámbitos: la lógica anticollisión y las fuentes de los datos de vigilancia. Debido a esas diferencias, los requisitos técnicos que son específicos de uno u otro sistema se distinguen en este Anexo calificándolos, respectivamente, como “Para los sistemas compatibles con el ACAS X” o “Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1”.

El Manual sobre el sistema anticollisión de a bordo (ACAS) (Doc. 9863) contiene textos de orientación relativos a los sistemas compatibles con el ACAS X y los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1, con indicación de las semejanzas y las diferencias (por ej., monitorización e instrucción).

Cabe señalar que las disposiciones sobre vigilancia híbrida y vigilancia híbrida ampliada que figuran en la sección 4.5 describen funcionalidades que son opcionales para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1. Sin embargo, se alienta su utilización para reducir al mínimo el riesgo de congestión del espectro de radiofrecuencias del ACAS, ya que la utilización adecuada y eficaz de la anchura de banda disponible y de la capacidad en 1 030 MHz y 1 090 MHz es un factor clave para el funcionamiento seguro no solo del ACAS sino también de varios sistemas de vigilancia, tales como el radar secundario de vigilancia (SSR) y la vigilancia dependiente automática – radiodifusión (ADS-B). Esas funcionalidades están incluidas en los sistemas compatibles con el ACAS X.

Las unidades no SI alternativas se utilizan como se permite en el Anexo 5, Capítulo 3, 3.2.2. En casos limitados, para garantizar la uniformidad al nivel de los cálculos lógicos, se utilizan unidades tales como ft/s, NM/s y kt/s.

Para más detalles acerca de los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1, remitirse a las especificaciones RTCA/DO-185B o EUROCAE/ED-143, es decir,

al equipo que incorpora sistemas de alerta de tránsito y anticolidión (TCAS) Versión 7.1. Para los sistemas compatibles con el ACAS X, referirse a las especificaciones RTCA/DO-385 o EUROCAE/ED-256, es decir, al equipo que incorpora el sistema anticolidión de a bordo X (ACAS X). Los equipos mencionados, que se ajustan a las especificaciones del ACAS X o del TCAS Versión 7.1, cumplen los requisitos del ACAS II que se indican en el Capítulo 4. Los equipos que se ajustan a las especificaciones RTCA/DO-185A (conocido también como TCAS Versión 7.0) no cumplen los requisitos del ACAS II que figuran en el Capítulo 4.

4.1

DEFINICIONES RELATIVAS AL SISTEMA ANTICOLIDIÓN DE A BORDO. -

ACAS I. Sistema **ACAS** que proporciona información en forma de ayuda para las maniobras de “ver y evitar” pero que no tiene la capacidad de generar avisos de resolución) **(RA)**. -

Nota. - No se pretende que la **OACI** implante y normalice internacionalmente el **ACAS I**. Por consiguiente, se definen únicamente en **4.2** las características del **ACAS I** que son necesarias para asegurar el funcionamiento compatible con otras configuraciones **ACAS**, así como la limitación de interferencias. -

ACAS II. Sistema **ACAS** que proporciona avisos de resolución vertical **(RA)**, además de avisos de tránsito **(TA)**.

ACAS III. Sistema **ACAS** que proporciona avisos de resolución **(RA)** vertical y horizontal, además de avisos de tránsito **(TA)**. -

AMENAZA. Intruso al que se debe prestar atención especial ya sea por su proximidad a la propia aeronave o porque mediciones sucesivas de distancia y altitud indican que podría estar en el curso de colisión o cuasicolisión con respecto a la propia aeronave. El tiempo de aviso de la amenaza es suficientemente breve como para justificar un **RA**.

AMENAZA POSIBLE. Intruso al que se debe prestar atención especial ya sea por su proximidad a la propia aeronave o porque mediciones sucesivas de distancia y altitud indican que podría estar en el rumbo de colisión o cuasicolisión respecto a la propia aeronave. El tiempo de aviso acerca de la amenaza posible es suficientemente breve como para justificar un aviso de tránsito **(TA)** pero no tan breve como para justificar un aviso de resolución **(RA)**. -

AVISO DE RESOLUCIÓN (RA). Indicación transmitida a la tripulación de vuelo recomendando:

- a) una maniobra destinada a proporcionar separación de todas las amenazas; o
- b) restricción de las maniobras con el fin de que se mantenga la separación actual.

AVISO DE RESOLUCIÓN (RA) CORRECTIVO. Aviso de resolución aconsejando al piloto que modifique la trayectoria de vuelo actual.

AVISO DE RESOLUCIÓN (RA) DE ASCENSO. **RA** positivo que recomienda ascender pero no con mayor velocidad vertical de ascenso. -

AVISO DE RESOLUCIÓN (RA) DE AUMENTO DE VELOCIDAD VERTICAL. Aviso de resolución con un nivel de intensidad que recomienda aumentar la velocidad en el plano vertical hasta un valor superior al recomendado en el previo **RA** de ascenso o descenso. -

AVISO DE RESOLUCIÓN (RA) DE CRUCE DE ALTITUD. Un aviso de resolución es de cruce de altitud si la aeronave **ACAS** está por lo menos a **30 m (100 ft)** por debajo o por encima de la aeronave amenazada, para avisos de sentido ascendente o descendente, respectivamente. **AVISO DE RESOLUCIÓN (RA) DE**

DESCENSO. RA positivo que recomienda descender pero no con mayor velocidad vertical de descenso. -

AVISO DE RESOLUCIÓN (RA) DE INVERSIÓN DE SENTIDO. Aviso de resolución que contiene una inversión de sentido. -

AVISO DE RESOLUCIÓN (RA) DE LÍMITE DE VELOCIDAD EN EL PLANO VERTICAL (VSL). Aviso de resolución que aconseja al piloto evitar determinada gama de velocidades en el plano vertical. El aviso **RA VSL** puede ser correctivo o preventivo. -

AVISO DE RESOLUCIÓN (RA) POSITIVO. Aviso de resolución que aconseja al piloto ascender o descender (se aplica al **ACAS II**). -

AVISO DE RESOLUCIÓN (RA) PREVENTIVO. Aviso de resolución que aconseja al piloto ciertas desviaciones respecto de la trayectoria de vuelo, pero que no exige modificar esa trayectoria. -

AVISO DE TRÁNSITO (TA). Indicación dada a la tripulación de vuelo en cuanto a que un determinado intruso constituye una amenaza posible. -

CICLO. El término “ciclo” se utiliza en este capítulo para denotar un paso completo por la secuencia de funciones ejecutadas por el **ACAS II** o **ACAS III** y es nominalmente de un segundo. -

COMPLEMENTO DE AVISO DE RESOLUCIÓN (RAC). Información proporcionada en interrogación en **Modo S** por el propio **ACAS** a otro para asegurarse de que las maniobras de ambas aeronaves son compatibles, restringiéndose la opción de maniobras del **ACAS** que recibe el **RAC**. -

COORDINACIÓN. Proceso por el cual dos aeronaves dotadas de **ACAS** seleccionan avisos de resolución (**RA**) compatibles mediante el intercambio de complementos de aviso de resolución (**RAC**). -

INTENSIDAD DEL AVISO DE RESOLUCIÓN. Magnitud de la maniobra indicada por el **RA**. Un **RA** puede tener varias intensidades sucesivas antes de ser cancelado. Una vez que se presenta una nueva intensidad **RA**, la anterior queda automáticamente anulada. -

INTERROGACIÓN DE COORDINACIÓN. Interrogación en **Modo S** (transmisión en enlace ascendente) radiada por sistemas **ACAS II** o **III** y que contiene un mensaje de resolución. -

INTRUSO. Aeronave y respecto a la cual el **ACAS** sigue un rastro establecido.

***Nota.** - Para la selección de TA y RA, no se utiliza el nivel de sensibilidad en sistemas compatibles con el ACAS X.*

MENSAJE DE RESOLUCIÓN. El mensaje que contiene el complemento de aviso de resolución (**RAC**). -

NIVEL DE SENSIBILIDAD (S). Un número entero que define un conjunto de parámetros utilizados en los algoritmos de aviso de tránsito (**TA**) y anticollisión para controlar el tiempo de aviso proporcionado por la amenaza posible y por la lógica de detección de amenazas, así como los valores de los parámetros correspondientes a la lógica de selección **RA**. -

PROPIA AERONAVE. Aeronave de la cual se habla dotada de **ACAS** para protegerla contra posibles colisiones y que puede iniciar una maniobra en respuesta a indicaciones del **ACAS**. -

PROXIMIDAD MÁXIMA. Situación en la que la propia aeronave **ACAS** está a la mínima distancia del intruso. Por consiguiente, la distancia en el momento de proximidad máxima es la mínima posible entre dos aeronaves y la hora

deproximidad máxima es la correspondiente a esta situación. -

RAC ACTIVO. UN RAC es activo si limita actualmente la selección del RA. Son activos los **RAC** que se han recibido durante los últimos seis segundos y que no hayan sido explícitamente cancelados. -

RADIODIFUSIÓN ACAS. Una interrogación de vigilancia larga aire-aire en **Modo S (UF = 16)** con la dirección de radiodifusión. -

RASTRO. Secuencia de mediciones que se supone que razonablemente representan las posiciones sucesivas de una aeronave.-

RASTRO ESTABLECIDO. Rastro generado por la vigilancia aire-aire del **ACAS** que se considera procedente de una aeronave real. -

REGISTRO DE COMPLEMENTOS DE AVISO DE RESOLUCIÓN (REGISTRO RAC). Un conjunto de todos los **RAC** verticales (**VRC**) y los **RAC** horizontales (**HRC**) activos y vigentes que ha recibido el **ACAS**. Esta información la proporciona un **ACAS** a otro o a la estación terrestre en **Modo S** por medio de la respuesta en **Modo S**.-

RESPUESTA DE COORDINACIÓN. Respuesta en **Modo S** (transmisión en enlace descendente) acusando recibo de la recepción de una interrogación de coordinación emitida por un transpondedor en **Modo S** que es parte de una instalación **ACAS II o III**.-

SENTIDO DEL AVISO DE RESOLUCIÓN (RA). El sentido de un **RA** del **ACAS II** es “ascendente” si exige ascender o limitar la velocidad vertical de descenso y “descendente” si exige descender o limitar la velocidad vertical de ascenso. Puede ser simultáneamente ascendente y descendente si exige limitar el régimen de variación vertical dentro de una gama de valores especificada. -

Nota. - El sentido del RA puede ser simultáneamente ascendente y descendente cuando ante varias amenazas simultáneas el ACAS genera un RA que asegure una separación adecuada por debajo de ciertas amenazas y por encima de otras. -

TIEMPO DE AVISO. Intervalo de tiempo entre la detección de una amenaza posible o de una amenaza y el momento de proximidad máxima cuando ninguna de las aeronaves acelera. -

4.2 DISPOSICIONES Y CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ACAS I.-

4.2.1 Requisitos funcionales. El ACAS I ejecutará las siguientes funciones:

- a) vigilancia de aeronaves cercanas con transpondedores **SSR**; y
- b) entrega de indicaciones a la tripulación de vuelo que determinan la posición aproximada de las aeronaves cercanas como complemento de la captación por medios visuales. -

Nota. - Se prevé que el ACAS I funcione utilizando únicamente interrogaciones en Modos A/C. Además, no ejecuta la coordinación con otros equipos ACAS. Por consiguiente, no se necesita un transpondedor en: Modo S como parte de la instalación del ACAS I.-

4.2.2.1 Formato de señal. Las características **FR** de todas las señales del **ACAS I** se ajustarán a las normas del **Capítulo 3, 3.1.1.1 a 3.1.1.6 y 3.1.2.1 a 3.1.2.4**.-

4.2.3 CONTROL DE INTERFERENCIAS. -

4.2.3.1 Potencia máxima radiada RF. La potencia radiada aparente de transmisión del **ACAS I** a **0 grados** de elevación relativa al eje longitudinal de la aeronave no excederá de **24 dBW**. -

Potencia radiada no deseada. Cuando el **ACAS I** no esté transmitiendo una interrogación, la potencia radiada aparente en cualquier dirección no excederá de **-70 dBm**.-

Nota. - Este requisito se ha establecido para asegurar que si el **ACAS I** no transmite una interrogación tampoco radiará energía **RF** que pudiera interferir con el transpondedor **SSR**, o con el equipo de radio de otras aeronaves o instalaciones terrestres cercanas o disminuir la sensibilidad de tales elementos. -

4.2.3.3 Limitación de interferencias. Cada interrogador ACAS I controlará su régimen de interrogaciones o su potencia, o ambos valores, en todos los modos del SSR para reducir a un mínimo los efectos de interferencia (4.2.3.3.3 y 4.2.3.3.4). -

Nota. - Estos límites constituyen un procedimiento para asegurarse de que se mantienen a un nivel reducido los efectos de interferencia provenientes de estas interrogaciones junto con los de interrogaciones de todos los interrogadores **ACAS I**, **ACAS II** o **ACAS III** que estén en las cercanías. -

4.2.3.3.1 Determinación del régimen de respuestas del propio transpondedor. El ACAS I vigilará el régimen de respuestas de su propio transpondedor a las interrogaciones para asegurarse de que se satisfacen las disposiciones de 4.2.3.3.3.-

4.2.3.3.2 Determinación del número de interrogadores ACAS II y ACAS III. El **ACAS I** contará el número de interrogadores **ACAS II** y **ACAS III** que estén en las cercanías para asegurarse de que se satisfacen las disposiciones de **4.2.3.3.3** ó **4.2.3.3.4**. Este número se obtendrá mediante la vigilancia de las radiodifusiones **ACAS (UF = 16)**, (**4.3.7.1.2.4**) y se actualizará en función del número de direcciones distintas de aeronaves **ACAS** que hayan sido recibidas en el período anterior de **20 s**, a una frecuencia nominal de por lo menos **1 Hz**. -

4.2.3.3.3 Limitación de interferencias del ACAS I en Modos A/C. La potencia del interrogador no excederá de los siguientes límites:

k

Límite superior para { $P_a(k)$ }			
$k=1$			
N_a	Si $f_r \leq 240$	240	Si $f_r > 240$
1	250		113
2	250		108
3	250		103
4	250		98
5	250		94
6	250		89
7	250		84
8	250		79
9	250		74
10	245		70
11	228		65
12	210		60
13	193		55
14	175		50
15	158		45
16	144		41
17	126		36

18	109	31
19	91	26
20	74	21
21	60	17
22	42	12

siendo:

n_a = número de aeronaves dotadas de **ACAS II** y de **ACAS III** que vuelan cerca de la propia aeronave (basándose en radiodifusiones **ACAS** recibidas con un umbral del receptor del transpondedor de **-74 dBm**);

$\{ \}$ = promedio de la expresión entre corchetes en los últimos **8** ciclos de interrogación;

$P_a(k)$ = potencia máxima radiada por la antena en todas las direcciones del impulso de máxima amplitud entre el grupo de impulsos que comprenden una sola interrogación, durante la interrogación de **orden k** en **Modos A/C** de un ciclo de interrogación de **1 s, W**;

k = índice de las interrogaciones en **Modos A/C**, $k = 1, 2, \dots, k_t$;

k_t = número de interrogaciones en **Modos A/C** transmitidas en un ciclo de interrogación de **1 s**;

f_r = régimen de respuestas en **Modos A/C** del propio transpondedor.

4.2.3.3.4 Limitación de interferencias del **ACAS I** en Modo S. El equipo **ACAS I** que utilice interrogaciones en **Modo S** no producirá interferencias de mayor magnitud que las del equipo **ACAS I** que utilice interrogaciones en **Modos A/C** solamente.

4.3 DISPOSICIONES GENERALES RELATIVAS AL ACAS II Y AL ACAS III.-

Nota 1.- El acrónimo **ACAS** se utiliza en esta sección para indicar **ACAS II o ACAS III.-**

Nota 2.- Los requisitos relativos a la necesidad de llevar equipo **ACAS** a bordo figuran en el **Anexo 6.-**

Nota 3.- La expresión “amenaza equipada” se utiliza en esta sección en el sentido de una amenaza dotada de equipo **ACAS II o ACAS III.-**

4.3.1 REQUISITOS FUNCIONALES. -

4.3.1.1 FUNCIONES DEL ACAS. EL ACAS EJECUTARÁ LAS SIGUIENTES FUNCIONES:

- vigilancia;
- generación de avisos **TA**;
- detección de amenazas;
- generación de avisos **RA**;
- coordinación; y
- Comunicación con estaciones terrestres.

El equipo ejecutará las funciones **b)** a **e)** en cada ciclo de funcionamiento. -

Nota. - Algunas características de estas funciones deben normalizarse para garantizar que el equipo **ACAS** coopera satisfactoriamente con otros equipos **ACAS**, con estaciones terrestres en **Modo S** y con el sistema **ATC. A** continuación,

se analizan cada una de las características normalizadas. Se presentan también otras características a título de recomendaciones.-

4.3.1.1.1 LA DURACIÓN DE UN CICLO NO EXCEDERÁ DE 1,2 S.-

4.3.2 REQUISITOS DE EFICACIA DE LA FUNCIÓN DE VIGILANCIA. -

4.3.2.1 Requisitos generales de vigilancia. El ACAS interrogará a los transpondedores SSR en Modos A/C y en Modo S de otras aeronaves y detectará las respuestas de los transpondedores. El ACAS medirá la distancia y la marcación relativa de la aeronave que responda. Para los sistemas compatibles con el ACAS X, además de usar información procedente de otras fuentes, como se describe más arriba, el ACAS será capaz de recibir la información ADS-B de posición, velocidad y estado de otras aeronaves. Con estas mediciones e información transmitidas por respuestas del transpondedor, y para los sistemas compatibles con el ACAS X también la información transmitida por mensajes ADS-B, el ACAS calculará las posiciones relativas de cada aeronave que responde. Se incorporarán al sistema ACAS disposiciones para efectuar estas determinaciones de posición en presencia de reflexiones del terreno, de interferencias y de variaciones de intensidad de las señales.

4.3.2.1.1 Probabilidad de establecer un rastro. El ACAS generará un rastro establecido por lo menos con una probabilidad de **0,90** de que el rastro se establecerá **30 s** antes del momento de proximidad máxima respecto a aeronaves dotadas de transpondedores, siempre que se satisfagan todas las condiciones siguientes:

- a) el ángulo de elevación de estas aeronaves está dentro de un ángulo de **$\pm 10^\circ$** respecto al plano de cabeceo de la aeronave ACAS;
- b) la magnitud del régimen de variación de altitud de estas aeronaves es inferior o igual a **51 m/s (10 000 ft/min)**;
- c) los transpondedores y antenas de estas aeronaves satisfacen las normas del **Capítulo 3, 3.1.1 y 3.1.2**;
- d) las velocidades de acercamiento y las direcciones de estas aeronaves, la densidad local de aeronaves dotadas de transpondedores SSR y el número de otros interrogadores ACAS que estén en las cercanías (según se determine observando las radiodifusiones ACAS, **4.3.7.1.2.4**) satisfacen las condiciones especificadas en la **Tabla 4-1**; y
- e) la distancia oblicua mínima es igual o superior a **300 m (1 000 ft)**.

TABLA 4-1. HIPÓTESIS DE DISEÑO DEL ACAS.-

Condiciones									Eficacia
Cuadrante						Densidad máxima de tránsito		Número máximo de otros ACAS en un radio de 56 km (30 NM)	Probabilidad de éxito
Por delante		Por un lado		Por detrás					
Velocidad máxima de acercamiento									
m/s	kt	m/s	kt	m/s	kt	Aeronaves/ km²	Aeronaves/ NM²		
260	500	150	300	93	180	0,087	0,30	30	0,90
620	1 200	390	750	220	430	0,017	0,06	30	0,90

Nota. - En la Tabla 4-1 figura la hipótesis de diseño en la que se basó el desarrollo del ACAS. La experiencia operacional y la simulación demuestran que el ACAS proporciona vigilancia anticolidión suficiente más elevada que el indicado en la Tabla 4-1. En los diseños futuros del ACAS, se tendrán en cuenta las densidades de ACAS actuales y previstas.

4.3.2.1.1.1 El ACAS continuará proporcionando vigilancia, sin degradación de la probabilidad de establecer un rastro, aunque se exceda un límite cualquiera de las condiciones definidas en 4.3.2.1.1.-

4.3.2.1.1.2 El ACAS no seguirá aeronaves en Modo S que notifiquen estar en tierra. -

Nota. - Las aeronaves en **Modo S** pueden notificar que están en tierra incluyendo el código correspondiente en el campo de capacidad (CA) en una transmisión **DF = 11** o **DF = 17** (Capítulo 3, 3.1.2.5.2.2.1) o codificando el campo de situación en el plano vertical (VS) en las transmisiones con **DF = 0** (Capítulo 3, 3.1.2.8.2.1). Por otro lado, si la aeronave está bajo vigilancia terrestre en **Modo S**, la situación de estar en tierra puede determinarse vigilando en el campo de situación de vuelo (FS) en los formatos de enlace descendente **DF = 4, 5, 20 ó 21** (Capítulo 3, 3.1.2.6.5.1). -

4.3.2.1.1.3 El ACAS deberá alcanzar la eficacia de seguimiento requerida cuando el promedio del régimen de respuestas asíncronas del SSR en **Modo A/C** de los transpondedores que se encuentren en las cercanías de la aeronave ACAS sea de 240 respuestas por segundo y cuando el régimen máximo de interrogaciones recibidas por cada uno de los transpondedores objeto de vigilancia sea de 500 por segundo. -

Nota. - En el régimen máximo de interrogación mencionado están incluidas las interrogaciones emitidas por otras fuentes. -

4.3.2.1.2 **Probabilidad de rastro falso.** La probabilidad de que un rastro establecido en **Modos A/C** no corresponda, en caso de ser notificado, en distancia y altitud a una aeronave real será inferior a **1,2%**. En el caso de un rastro establecido en **Modo S**, esta probabilidad será inferior a **0,1%**. No se sobrepasarán estos límites en ninguna situación de tránsito. -

4.3.2.1.3 **LA DISTANCIA SE MEDIRÁ CON UNA RESOLUCIÓN DE 14,5 M (1/128 NM) O INFERIOR A ESE VALOR.** -

4.3.2.1.3.2 Los errores de las marcaciones relativas de las posiciones estimadas de los intrusos no deberán exceder de **10° rms.**-

Nota. - Esta exactitud de la marcación relativa de los intrusos es alcanzable en la práctica y suficiente como ayuda para la adquisición visual de las posibles amenazas. Además, la información sobre la marcación relativa demostró ser provechosa en la detección de amenazas, para indicar que un intruso constituye una amenaza. Sin embargo, esa exactitud no es base suficiente para generar **RA** horizontales ni para efectuar predicciones fiables de la distancia horizontal de cuasicolisión. -

4.3.2.2 CONTROL DE INTERFERENCIAS. -

4.3.2.2.1 Potencia máxima radiada RF. La potencia radiada aparente de transmisión del **ACAS** a 0° de elevación relativa al eje longitudinal de la aeronave no excederá de **27 dBW**. -

4.3.2.2.1.1 Potencia radiada no deseada. Cuando el **ACAS** no esté transmitiendo una interrogación, la potencia radiada aparente en cualquier dirección no excederá de **-70 dBm**. -

4.3.2.2.2 Limitación de interferencias. Cada interrogador **ACAS** en funcionamiento por debajo de una altitud de presión de **5 490 m (18 000 ft)** controlará su régimen de interrogaciones o su potencia, o ambos valores, a fin de ajustarse a determinadas desigualdades (**4.3.2.2.2.2**). -

4.3.2.2.2.1 Determinación del número de otros equipos ACAS. El **ACAS** establecerá el número de otros interrogadores **ACAS II y III** que estén en las cercanías para asegurarse de que se satisfacen los límites de interferencia. Este número se obtendrá mediante la observación de las radiodifusiones **ACAS (UF = 16)**, (**4.3.7.1.2.4**). Cada equipo **ACAS** observará tales interrogaciones de radiodifusión para determinar el número de otros equipos **ACAS** que estén dentro de su alcance de detección. -

4.3.2.2.2.2 Desigualdades para la limitación de interferencias del ACAS. El **ACAS** ajustará su potencia y régimen de interrogaciones de forma que se satisfagan, a reserva de lo prescrito en **4.3.2.2.2.2.1**, las tres siguientes desigualdades. -

$$\left\{ \sum_{i=1}^{i_t} \left[\frac{p(i)}{250} \right]^\alpha \right\} < \text{mínimo} \left[\frac{280}{1+n_a}, \frac{11}{\alpha^2} \right] \quad (1)$$

$$\left\{ \sum_{i=1}^{i_t} m(i) \right\} < 0,01 \quad (2)$$

$$\left\{ \frac{1}{B} \sum_{k=1}^{k_t} \frac{P_a(k)}{250} \right\} < \text{mínimo} \left[\frac{80}{1+n_a}, 3 \right] \quad (3)$$

LAS VARIABLES EN ESTAS DESIGUALDADES SE DEFINIRÁN COMO SIGUE:

i_t = número de interrogaciones (**en Modos A/C y en Modo S**) transmitidas durante un ciclo de interrogación de **1 s**. Esto incluirá todas las interrogaciones en **Modo S** empleadas por las funciones **ACAS**, comprendidas aquellas que se añaden a las interrogaciones **UF = 0 y UF = 16**, a excepción de lo dispuesto en **4.3.2.2.2.2.1**;

Nota. - Las interrogaciones **UF = 19** se incluyen en i_t , según se especifica en **3.1.2.8.9.4**.

i = número de índice de las interrogaciones en Modos A/C y en Modo S, $i = 1, 2, i_t$;

a = el menor de los valores a_1 calculado como $1/4 [n_b/n_c]$, sujeto a las condiciones especiales indicadas a continuación y a_2 calculado como $\text{Log}_{10} [n_a/n_b] / \text{Log}_{10} 25$, donde n_b y n_c se definen como el número de aeronaves equipadas con **ACAS II** y **ACAS III** que estén funcionando (en vuelo o en tierra) a una distancia de **11,2 km (6 NM)** y **5,6 km (3 NM)**, respectivamente, del propio **ACAS** (basándose en la vigilancia **ACAS**). Las aeronaves **ACAS** que operan en tierra o que se encuentren a una radioaltitud de **610 m (2 000 ft) AGL** o a una radioaltitud inferior incluirán las aeronaves **ACAS II** y **ACAS III** tanto en vuelo como en tierra en el valor correspondiente a n_b y n_c . De otro modo, el **ACAS** incluirá únicamente las aeronaves **ACAS II** y **ACAS III** que estén en vuelo en el valor correspondiente a n_b y n_c . Los valores de a , a_1 , a_2 se limitan, además, a un mínimo de **0,5** y un máximo de **1,0**.-

Además:

SI $[n_b \leq 1]$ O $(n_b \leq 4 \text{ Y } n_c \leq 2 \text{ Y } n_a > 25)$ ENTONCES $a_1 = 1,0$;

SI $[n_c > 2]$ Y $(n_b > 2n_c)$ Y $(n_a < 40)$ ENTONCES $a_1 = 0,5$;

$p(i)$ = potencia máxima radiada por la antena en todas las direcciones del impulso de máxima amplitud en el grupo de impulsos que comprenden una sola interrogación, durante la interrogación de orden i del ciclo de interrogación de **1 s, W**;

$m(i)$ = duración del intervalo de supresión mutua para el propio transpondedor, asociado con la interrogación de orden i durante un ciclo de interrogación de **1 s, s**;

B = factor de agudizamiento del haz (razón de la anchura de haz de **3 dB** a la anchura de haz resultante de la supresión de los lóbulos laterales de la interrogación). En el caso de interrogadores **ACAS** que utilizan la supresión de los lóbulos laterales (**SLS**) del transmisor, la anchura de haz adecuada será la amplitud del ángulo de azimut de las respuestas en **Modos A/C** de un transpondedor, limitadas por el **SLS**, obteniéndose el promedio de un conjunto de transpondedores;

{ }	véase 4.2.3.3.3
$P_a(k)$	"
k	"
k_t	"
n_a	"

Nota. - Las radiodifusiones **RA** y **ACAS (4.3.6.2.1 y 4.3.7.1.2.4)** son interrogaciones. -

4.3.2.2.2.1 Transmisiones durante RA. Todas las interrogaciones de coordinación aire-a-aire se transmitirán a plena potencia y estas interrogaciones se excluirán de las sumas de interrogaciones en **Modo S** que figuran al lado izquierdo de las desigualdades (1) y (2) de **4.3.2.2.2** mientras dure el **RA**. -

4.3.2.2.2.2 Transmisiones de equipos ACAS en tierra. Cuando la aeronave **ACAS** indica que está en tierra, para limitar las interrogaciones **ACAS** se asignará al número de aeronaves **ACAS II** y **III** (n_a) en las desigualdades correspondientes a los límites de interferencia, un valor que se establecerá en el triple del obtenido a base de las radiodifusiones **ACAS** recibidas con un umbral de sensibilidad del receptor del transpondedor de **-74 dBm**. Cuando se reduce la potencia de interrogación en **Modos A/C** debido a la limitación de interferencia, la potencia de interrogación en **Modos A/C** en el haz frontal se reducirá primero hasta que la secuencia frontal corresponda a las secuencias derecha e izquierda. Luego se reducirán de modo secuencial las potencias de interrogación frontal, derecha e izquierda hasta que correspondan a la potencia de interrogación trasera. La reducción adicional de la potencia en **Modos A/C** se llevará a cabo reduciendo las potencias de interrogación frontal, lateral y trasera. -

4.3.2.2.2.3 Transmisiones desde equipos ACAS sobre 5 490 m (18 000 ft) de altitud. Los interrogadores **ACAS** que funcionen sobre una altitud de presión de **5 490 m (18 000 ft)** controlarán su velocidad o potencia de interrogación o ambas de modo que las desigualdades (1) y (3) en **4.3.2.2.2.2** se satisfagan cuando n_a y a sean iguales a 1, a reserva de lo prescrito en **4.3.2.2.2.1.-**

4.3.3 AVISOS DE TRÁNSITO (TA).-

4.3.3.1 Función TA. El **ACAS** proporcionará **TA** para alertar a la tripulación de vuelo de las amenazas posibles. A estos **TA** se agregará una indicación de la posición relativa aproximada de las amenazas posibles para facilitar la adquisición visual. -

4.3.3.1.1 Visualización de amenazas posibles. Si en una visualización del tránsito aparecen amenazas posibles, éstas se presentarán en color ámbar o amarillo. -

Nota 1.- Estos colores se consideran, generalmente, adecuados para indicar una condición de precaución. -

Nota 2.- Para ayudar en la adquisición visual, puede presentarse además información adicional, como tendencia vertical y altitud relativa. -

Nota 3.- La toma de conciencia de la situación del tránsito mejora cuando las derrotas pueden suplementarse con la visualización de información sobre el rumbo (p.ej., lo que se obtiene de los mensajes **ADS-B** recibidos). -

4.3.3.2 VISUALIZACIÓN DEL TRÁNSITO CERCANO. -

4.3.3.2.1 Al presentarse un **RA** y/o un **TA**, debería visualizarse el tránsito cercano a una distancia de **11 km (6 NM)** y, si se notifica la altitud, a **±370 m (1 200 ft)**. Este tránsito cercano debería distinguirse (por medio de colores o símbolos) de las amenazas y amenazas posibles que deberían visualizarse de manera más notoria. -

4.3.3.2.2 Al presentarse un **RA** y/o un **TA**, la adquisición visual de las amenazas y/o amenazas posibles no deberá verse afectada desfavorablemente por la visualización del tránsito cercano u otros datos no relacionados con la función anticollisión.-

4.3.3.3 TA como precursores de RA. Los criterios relativos a los **TA** serán tales que se satisfagan antes de aquéllos relativos a los **RA**. -

Nota. — Idealmente, los **RA** siempre deberían ir precedidos de un **TA**, pero en ocasiones esto no es posible; por ejemplo, puede ser que ya se hayan cumplido los criterios **RA** cuando se establece por primera vez un rastro o que una maniobra repentina y pronunciada del intruso haga que el tiempo para generar un **TA** sea inferior a un ciclo.

4.3.3.3.1 TIEMPO DE AVISO DE TA.

4.3.3.3.1.1 En el caso de sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1, el tiempo nominal de aviso de **TA** para los intrusos que notifican la altitud no excederá de **(T+20 s)** en que **T** es el tiempo nominal de aviso para la generación de un aviso de resolución.-

4.3.3.3.1.2 En el caso de sistemas compatibles con el ACAS X, el tiempo de aviso de **TA** será suficiente para permitir que la tripulación de vuelo tome las medidas descritas en los PANS-OPS, Volumen III, y se prepare para un posible aviso de resolución.

Nota. - El tiempo nominal de aviso de **TA** es 20 s o menos antes de la generación del aviso de resolución.

4.3.3.3.1 Tiempo de aviso de TA. En el caso de intrusos que notifican la altitud, el tiempo nominal de aviso de **TA** no excederá de **(T+20 s)** en que **T** es el tiempo nominal de aviso para la generación de un aviso de resolución.

Nota. - Idealmente, los **RA** siempre deberían ir precedidos de un **TA** pero en ocasiones esto no es posible; por ejemplo, puede ser que ya se hayan cumplido los

criterios RA cuando se establece por primera vez un rastro o que una maniobra repentina y pronunciada del intruso haga que el tiempo para generar un TA sea inferior a un ciclo.

4.3.4 DETECCIÓN DE AMENAZAS. -

Declaración de amenaza. El **ACAS** evaluará a cada intruso para determinar si constituye o no una amenaza. -

4.3.4.1.1 **Características del intruso.** Entre las características de los intrusos, utilizadas para identificar una amenaza, se incluirán como mínimo las siguientes:

- a) altitud del rastro seguido;
- b) régimen de cambio de la altitud del rastro seguido;
- c) distancia oblicua del rastro seguido;
- d) régimen de cambio de la distancia oblicua del rastro seguido; y
- e) Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1, nivel de sensibilidad del **ACAS** del intruso Si. -

En el caso de un intruso sin equipo **ACAS II** o **ACAS III**, Si se pondrá a 1.

4.3.4.1.2 **Características de la propia aeronave.** Entre las características de la propia aeronave, utilizadas para identificar una amenaza, se incluirán como mínimo las siguientes:

- a) altitud;
- b) régimen de cambio de la altitud; y
- c) nivel de sensibilidad del **ACAS** propio (4.3.4.3).

4.3.4.2 **Niveles de sensibilidad.** El **ACAS** será capaz de funcionar a varios niveles de sensibilidad. Entre éstos están comprendidos:

- a) **S = 1**, modo de “reserva” según el cual se impiden la interrogación de otras aeronaves y cualquier otro aviso;
- b) **S = 2**, modo de “TA solamente” según el cual se impiden los **RA**; y
- c) para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: **S = 3-7**, otros niveles que permiten expedir **RA** que proporcionan el tiempo de aviso que se indica en la **Tabla 4-2** y expedir también **TA**. -
- d) para los sistemas compatibles con el ACAS X: **S = 3**, un modo “TA/RA” en el que puedan expedirse **RA** y **TA**.

4.3.4.3 **Selección del propio nivel de sensibilidad (So).** La selección del propio nivel de sensibilidad del **ACAS** se determinará mediante órdenes de control de nivel de sensibilidad (**SLC**) que serán aceptadas cuando provengan de las siguientes fuentes:

- a) orden **SLC** generada automáticamente por el **ACAS** basada en una banda de altitud u otros factores externos;
- b) orden **SLC** proveniente de una entrada del piloto; y
- c) para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: orden **SLC** proveniente de estaciones terrestres en **Modo S**.

Nota. - *Los sistemas compatibles con el ACAS X reconocen las órdenes SLC provenientes de estaciones terrestres, de modo que no es necesario modificar las estaciones terrestres para estas órdenes. Sin embargo, en los sistemas compatibles con el ACAS X no se utiliza el valor de nivel de sensibilidad (SL).*

Tabla 4-2

<i>Nivel de sensibilidad</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Tiempo de aviso nominal	no RA	15 s	20 s	25 s	30 s	35 s

4.3.4.3.1 Códigos permitidos de órdenes SLC. Como mínimo se aceptarán los siguientes códigos de orden **SLC**:

Codificación

para SLC basado en una banda de altitud	2-7	(para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1)
	2-3	(para los sistemas compatibles con el ACAS X)
para SLC proveniente de una entrada del piloto	0,1,2	
para SLC proveniente de estaciones terrestres en Modo S	0,2-6	(para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1)

4.3.4.3.2 Orden SLC basada en una banda de altitud. Cuando el **ACAS** selecciona la orden **SLC** basada en altitud, se aplicará una corrección por histéresis a los umbrales nominales de altitud aeronave **ACAS** en los cuales se requieren las siguientes modificaciones del valor de la orden **SLC**: para una que ascienda se incrementará la orden **SLC** en el umbral apropiado de altitud más la corrección por histéresis; para una aeronave **ACAS** que descienda se disminuirá la orden **SLC** en el umbral apropiado de altitud menos la corrección por histéresis. -

4.3.4.3.3 Orden SLC del piloto. Para la orden **SLC** procedente de una entrada del piloto, el valor **0** indicará la selección del modo “**automático**”, según el cual la selección de nivel de sensibilidad se basará en otras órdenes.-

4.3.4.3.4 ORDEN SLC PROVENIENTE DE UNA ESTACIÓN TERRESTRE EN MODO S

4.3.4.3.4.1 Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: Para las órdenes SLC provenientes de estaciones terrestres en Modo S (4.3.8.4.2.1.1) el valor 0 indicará que la estación interesada no está emitiendo ninguna orden SLC y que la selección de nivel de sensibilidad se basará en otras órdenes, comprendidas las órdenes distintas de 0 provenientes de otras estaciones terrestres en Modo S. El ACAS no procesará un valor SLC de 1 en enlace ascendente. -

4.3.4.3.4.2 Para los sistemas compatibles con el ACAS X: el ACAS recibirá las órdenes SLC desde las estaciones terrestres en Modo S, pero no utilizará los valores de su nivel de sensibilidad.

4.3.4.3.4.3 Selección a cargo del ATS del código de orden SLC. Las autoridades ATS se asegurarán de que existen procedimientos para notificar a los pilotos los códigos de orden SLC seleccionados por el ATS que sean distintos de 0 (4.3.4.3.1).

4.3.4.3.5 Regla de selección. El nivel de sensibilidad del propio **ACAS** se pondrá a un valor igual al inferior de las órdenes **SLC** distintas de **0** que hayan sido recibidas de cualquiera de las fuentes enumeradas en **4.3.4.3.-**

- 4.3.4.4 Selección de los parámetros para la generación de avisos RA.** Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: cuando el nivel de sensibilidad del propio **ACAS** es **3** o más, los parámetros utilizados para la generación de avisos **RA** que dependen del nivel de sensibilidad se basarán en el valor más elevado entre el nivel de sensibilidad del propio **ACAS**, **S_o**, y el nivel de sensibilidad del **ACAS** intruso **S_i**.
- 4.3.4.5 Selección de parámetros para la generación de avisos TA.** Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: los parámetros utilizados para la generación de avisos **TA** que dependan del nivel de sensibilidad serán seleccionados según los mismos principios que rigen para los avisos **RA (4.3.4.4)**, excepto cuando se ha recibido del piloto o de una estación terrestre en **Modo S** una orden **SLC** con un valor **2** (modo “**TA** solamente”). En este caso, los parámetros para la generación de avisos **TA** mantendrán el valor que habrían tenido al no haber orden **SLC** del piloto o de la estación terrestre en **Modo S**.
- 4.3.4.6 Validación de rastros ADS-B para generación de RA.** Para los sistemas compatibles con el ACAS X: si los rastros ADS-B no superan la validación mediante interrogación y respuesta activas, el ACAS volverá a utilizar vigilancia activa para la lógica de resolución de amenazas.
- Nota. — En la generación de RA, se utiliza únicamente ADS-B con validación.*
- 4.3.4.7 Designación de aeronaves para no alertar (DNA).** Para los sistemas compatibles con el ACAS X con funcionalidad Xo: si una aeronave intrusa está designada para no alertar (DNA), no se expedirán alertas respecto a esa aeronave intrusa a la tripulación de vuelo de la aeronave propia.
- Nota. — El ACAS Xo ofrece modos adicionales con criterios modificados de detección de amenazas con respecto a los intrusos designados. En RTCA/DO-385 o EUROCAE/ED-256 figura información más detallada sobre el ACAS Xo.*
- 4.3.5 AVISOS DE RESOLUCIÓN (RA). -**
- 4.3.5.1 Generación de RA.** Para todas las amenazas, el **ACAS** generará un **RA**, salvo cuando no pueda seleccionarse un **RA** que previsiblemente dé una separación adecuada, ya sea por incertidumbre del diagnóstico de la trayectoria de vuelo del intruso, o porque se corra alto riesgo de que una maniobra de la amenaza anule el **RA**, en cuyo caso no se transmitirá **RAC**. -
- 4.3.5.1.1 Visualización de amenazas.** Cuando en la visualización del tránsito aparecen amenazas, éstas deben presentarse en color rojo. -
- Nota. - Este color se considera, generalmente, adecuado para indicar una condición de advertencia. -*
- 4.3.5.1.2 CANCELACIÓN DE RA.**
- 4.3.5.1.2.1** Para los sistemas compatibles con el TCAS 7.1: Cada vez que se haya generado un **RA** frente a una o varias amenazas éste se mantendrá o modificará, hasta que pruebas que sean menos rigurosas que las correspondientes a la detección de amenaza indiquen en dos ciclos consecutivos que el **RA** puede ser cancelado, y en ese momento se cancelará.
- 4.3.5.1.2.2** Para los sistemas compatibles con el ACAS X: cada vez que se haya generado un **RA** frente a una o varias amenazas éste se mantendrá hasta que el intruso o los intrusos del **RA** dejen de ser una amenaza.
- 4.3.5.2 Selección del RA.** El **ACAS** generará el **RA** que según lo previsto proporcione una separación adecuada respecto a todas las amenazas y que tenga el influjo mínimo en la trayectoria actual de vuelo de la aeronave **ACAS**, en consonancia con las demás disposiciones de este capítulo. -
- 4.3.5.3 Eficacia del RA.** El **RA** no recomendará ni continuará recomendando la ejecución de una maniobra o restricción de maniobra cuando, consideradas las distancias a que

se encuentran las trayectorias posibles de las amenazas, es más probable que lleve a una reducción en lugar de un aumento de la separación, a reserva de las disposiciones de **4.3.5.5.1.1** y **4.3.5.6.-**

Nota. - Véase también **4.3.5.8.-**

4.3.5.3.1 **A partir del 1 de enero de 2014**, las nuevas instalaciones **ACAS** vigilarán la velocidad vertical de la propia aeronave para verificar el cumplimiento de la dirección del **RA**. Si se detecta incumplimiento, el **ACAS** dejará de suponer cumplimiento y, en lugar de ello, supondrá la velocidad vertical observada. -

Nota 1.- De este modo se supera la retención de una dirección de **RA** que funcionaría sólo si se sigue. Hay más probabilidad de que el supuesto de velocidad vertical revisada permita que la lógica seleccione la dirección opuesta cuando concuerda con la velocidad vertical de la aeronave que no cumple. -

Nota 2.- El equipo que cumple con las normas **RTCA/DO-185** o **DO-185A** (que también se conocen por el nombre de **TCAS Versión 6.04A** o **TCAS Versión 7.0**) no cumple con este requisito. -

Nota 3.- El cumplimiento de este requisito puede lograrse mediante la implantación del sistema de alerta de tránsito y anticollisión (**TCAS**), Versión **7.1**, como se especifica en **RTCA/DO-185B** o **EUROCAE/ED-143** o mediante el sistema anticollisión de a bordo **X (ACAS Xa y Xo)**, como se especifica en **RTCA/DO-385** o **EUROCAE/ED-256**.

4.3.5.3.2 Todos los **ACAS** deberán cumplir con el requisito de **4.3.5.3.1.-**

4.3.5.3.3 **Después del 1 de enero de 2017**, todas las unidades **ACAS** cumplirán los requisitos establecidos en **4.3.5.3.1.-**

4.3.5.4 **Capacidad de la aeronave.** El **RA** generado por el **ACAS** será acorde con la capacidad de performance de la aeronave. -

4.3.5.4.1 **Proximidad del terreno.** No se generarán **RA** de sentido descendente ni se mantendrán en vigor si la propia aeronave está por debajo de **300 m (1 000 ft) AGL.-**

4.3.5.4.2 El **ACAS** funcionará exclusivamente en el modo **TA** cuando la propia aeronave está por debajo del valor nominal de **300 m (1 000 ft) AGL** con corrección por histéresis.

4.3.5.5 **Inversiones de sentido.** El **ACAS** no invertirá de un ciclo al siguiente el sentido de un **RA**, salvo según lo prescrito en **4.3.5.5.1** para asegurar la coordinación, o también cuando la separación prevista en el momento de máxima proximidad fuera inadecuada en relación con el sentido actual. -

4.3.5.5.1 **Inversiones de sentido frente a amenazas con ACAS.** Si el **RAC** recibido de una amenaza con **ACAS** no es compatible con el sentido **RA** vigente, el **ACAS** modificará el sentido **RA** para ajustarse al **RAC** recibido si el valor de la dirección de la propia aeronave es superior al valor de la amenaza. -

Nota. - En **4.3.6.1.3** se establece que en el **RAC** del propio **ACAS** relativo a la amenaza se invierta también el sentido. -

4.3.5.5.1.1 El **ACAS** no modificará un sentido **RA** vigente de forma que lo rinda incompatible con un **RAC** proveniente de una amenaza con **ACAS** si el valor de la dirección de la propia aeronave es superior al valor de aquella de la amenaza. -

4.3.5.5.2 **Inversiones de sentido a causa de separación prevista inadecuada.** El **ACAS** iniciará no más de una inversión por amenaza por encuentro a causa de separación prevista inadecuada.

Nota 1.- Para los sistemas compatibles con el **TCAS Versión 7.1**: la aeronave con la dirección de aeronave de 24 bits más baja puede iniciar este tipo de inversión en cualquier momento durante el encuentro; la aeronave con la dirección de aeronave de 24 bits más alta efectúa este tipo de inversión únicamente para cumplir con un **RAC**

recibido desde la aeronave con la dirección de aeronave de 24 bits más baja.

- 4.3.5.6 Retención de la intensidad de un RA.** Con sujeción al requisito de que a baja altitud no se generarán RA de descenso (**4.3.5.4.1**), no se modificará ningún RA si el tiempo hasta el momento de máxima proximidad es demasiado breve para obtener una respuesta significativa o si la distancia respecto a la amenaza es divergente. -
- 4.3.5.7 Debilitación de los RA.** No se debilitará ningún RA si se prevé la posibilidad de que más tarde sea necesario intensificarlo. -
- 4.3.5.8 Amenazas con ACAS.** El RA será compatible con los RAC transmitidos respecto de cualquier amenaza (**4.3.6.1.3**). Si se recibiera un RAC procedente de una amenaza antes de que el propio ACAS hubiera generado un RAC respecto a dicha amenaza, el RA generado será compatible con el RAC recibido salvo cuando es más probable que dicho RA reduzca la separación en lugar de aumentarla y la dirección de la propia aeronave tenga un valor inferior a la de la amenaza. -

***Nota.** - En los encuentros con más de una amenaza en que es necesario pasar por encima de algunas amenazas y por debajo de otras, esta norma puede interpretarse con referencia a toda la duración del RA. Concretamente, es permisible mantener un RA de ascenso (descenso) con respecto a la amenaza que está por encima (por debajo) de la propia aeronave, siempre que haya la intención debidamente calculada de proporcionar la separación adecuada con respecto a todas las amenazas pasando subsiguientemente a vuelo horizontal. -*

- 4.3.5.9 Codificación del subcampo ARA.** En cada ciclo de un RA se codificará el sentido, la intensidad y los atributos del RA en el subcampo de RA activo (ARA) (**4.3.8.4.2.1.1**).
- 4.3.5.10 Tiempo de respuesta del sistema.** La demora del sistema entre la recepción de la respuesta pertinente SSR y la presentación del sentido e intensidad de un RA al piloto será lo más breve posible y no excederá de 1,5 s.-

4.3.6 COORDINACIÓN Y COMUNICACIONES. -

4.3.6.1 DISPOSICIONES SOBRE COORDINACIÓN CON AMENAZAS CON ACAS. -

***Nota 1.-** Las disposiciones de esta sección se aplican únicamente a las aeronaves que se coordinan con aeronaves equipadas con ACAS mediante interrogaciones/respuestas discretas en Modo S de 1 030/1 090 MHz.*

***Nota 2.-** Actualmente, se está desarrollando equipo ACAS sin capacidad de utilizar interrogaciones/respuestas discretas en Modo S de 1 030/1 090 MHz y que usará ADS-B para transmitir el plan de coordinación aplicable. Los sistemas compatibles con el ACAS X incorporan la capacidad de coordinar con las amenazas que usan ese equipo ACAS. En la sección 2.2.3.9.3.1 de RTCA/DO-385 o EUROCAE/ED-256 se proporciona información más detallada al respecto.*

- 4.3.6.1.1 Coordinación con varias aeronaves.** En una situación de amenaza de varias aeronaves, el ACAS establecerá por separado la coordinación con cada una de las amenazas con ACAS. -
- 4.3.6.1.2 Protección de datos durante la coordinación.** El ACAS impedirá el acceso simultáneo por procesos distintos a los datos almacenados, en particular durante el procesamiento del mensaje de resolución. -
- 4.3.6.1.3 Interrogación de coordinación.** En cada ciclo el ACAS transmitirá a cada amenaza con ACAS una interrogación de coordinación, salvo que se retarde la generación de un RA porque no haya posibilidad de seleccionar un RA que se estime va a proporcionar una separación adecuada (**4.3.5.1**). En el mensaje de resolución transmitido a una amenaza incluirá un RAC seleccionado para dicha amenaza. Si se ha recibido un RAC de la amenaza antes de que el ACAS seleccione un RAC

respecto a dicha amenaza, el **RAC** seleccionado será compatible con el **RAC** recibido, a menos que no hayan transcurrido más de tres ciclos desde la recepción del **RAC**, que se trate de un **RAC** de cruce de altitud, y que la dirección de la propia aeronave tenga un valor inferior a la de la amenaza, en cuyo caso el **ACAS** seleccionará su **RA** independientemente. Si algún **RAC** recibido de una amenaza con **ACAS** es incompatible con el **RAC** que el propio **ACAS** ha seleccionado para tal amenaza, el **ACAS** modificará el **RAC** seleccionado para que sea compatible con el **RAC** recibido, siempre que la dirección de la propia aeronave tenga un valor superior al de la amenaza. -

Nota. - *El **RAC** comprendido en el mensaje de resolución tiene la forma de un **RAC** vertical (**VRC**) para el **ACAS II** (4.3.8.4.2.3.2.2) y de **RAC** vertical (**VRC**) o de **RAC** horizontal (**HRC**) para el **ACAS III**.* -

- 4.3.6.1.3.1 Terminación de la coordinación.** En el ciclo en que un intruso deje de ser causa de mantenimiento del **RA**, el **ACAS** enviará un mensaje de resolución a dicho intruso mediante una interrogación de coordinación. El mensaje de resolución incluirá el código de cancelación para el último **RAC** enviado a ese intruso mientras era causa del mantenimiento del **RA**. -

Nota. - *En un encuentro con una única amenaza, ésta dejará de ser causa del **RA** cuando se satisfagan las condiciones para la cancelación del **RA**. En un encuentro con amenazas múltiples, una amenaza dejará de ser causa del **RA** cuando se satisfagan las condiciones para la cancelación del **RA** respecto de dicha amenaza, aunque acaso deba mantenerse el **RA** por razón de otras amenazas.* -

- 4.3.6.1.3.2** Se transmitirán interrogaciones de coordinación **ACAS** hasta que se reciba de la amenaza una respuesta de coordinación durante un período en el que el número máximo de intentos no sea inferior a seis ni superior a doce. Nominalmente las interrogaciones sucesivas estarán igualmente espaciadas por un período de 100 ± 5 ms. Si concluido el máximo número de intentos no se recibiera ninguna respuesta, el **ACAS** continuará su secuencia regular de procesamiento. -

- 4.3.6.1.3.3** El **ACAS** proporcionará protección de paridad (4.3.8.4.2.3.2.6 y 4.3.8.4.2.3.2.7) para todos los campos en la interrogación de coordinación que llevan información **RAC**. -

Nota. - *Esto incluye **RAC** vertical (**VRC**), cancelación del **RAC** vertical (**CVC**), **RAC** horizontal (**HRC**) y cancelación del **RAC** horizontal (**CHC**).* -

- 4.3.6.1.3.4** Siempre que el propio **ACAS** induzca una inversión de sentido frente a una amenaza **ACAS**, el mensaje de resolución que se envía en el ciclo actual y el subsiguiente a esa amenaza contendrá tanto el **RAC** recientemente seleccionado como el código de cancelación del **RAC** enviado antes de la inversión de sentido. -

- 4.3.6.1.3.5** Cuando se selecciona un **RA** vertical, el **RAC** vertical (**VRC**) (4.3.8.4.2.3.2.2), que el propio **ACAS** incluirá en un mensaje de resolución dirigido a una amenaza, será el siguiente:

- a) “no pase por encima” si el **RA** tiene por finalidad proporcionar separación por encima de la amenaza;
- b) “no pase por debajo” si el **RA** tiene por finalidad proporcionar separación por debajo de la amenaza. -

- 4.3.6.1.4 Procesamiento de mensajes de resolución.** El procesamiento de mensajes de resolución se efectuará en el orden en que se reciban y su aplazamiento se limitará a lo requerido para evitar el posible acceso simultáneo a los datos almacenados y a las demoras debidas al procesamiento de los mensajes de resolución recibidos anteriormente. Los mensajes de resolución que se aplacen se pondrán en cola temporalmente para evitar la posible pérdida de mensajes. El procesamiento del mensaje de resolución incluirá el descifrado del mensaje y la actualización de las

estructuras de datos que corresponda, utilizando la información extraída del mensaje.-

Nota1.- De conformidad con 4.3.6.1.2, el procesamiento de mensajes de resolución no debe tener acceso a ninguna clase de datos cuyo uso no esté protegido por el estado de enganche de coordinación.

Nota 2. - Para los sistemas compatibles con el ACAS X: puede haber acceso simultáneo a los datos porque los mensajes de resolución que llegan se reciben de manera asincrónica para el procesamiento del ACAS X, interrumpiendo en efecto este procesamiento. Debe impedirse que procesos concurrentes efectúen simultáneamente lectura y escritura.

4.3.6.1.4.1 Se rechazarán los **RAC** o la cancelación de **RAC** recibidos de otros **ACAS** si los bits codificados indican que hay un error de paridad o si en los mensajes de resolución se detectan valores no definidos. Los **RAC** o las cancelaciones de **RAC** recibidos sin errores de paridad y sin valores no definidos en el mensaje de resolución se considerarán válidos. -

4.3.6.1.4.2 Almacenamiento RAC. Los **RAC** válidos recibidos de otro **ACAS** se almacenarán o se utilizarán para actualizar los **RAC** previamente almacenados que corresponden a ese **ACAS**. Con una cancelación **RAC** válida el **RAC** almacenado previamente quedará eliminado. Un **RAC** almacenado sin actualización en un intervalo de 6 s será eliminado. -

4.3.6.1.4.3 Actualización del registro RAC. Para actualizar el registro **RAC**, se utilizará un **RAC** válido o una cancelación **RAC** válida que se haya recibido de otro **ACAS**. Si por medio de una amenaza no se ha renovado un bit en el registro **RAC** en un intervalo de 6 s, ese bit se pondrá a 0.-

4.3.6.2 DISPOSICIONES RELATIVAS A LAS COMUNICACIONES ACAS CON ESTACIONES TERRESTRES. -

4.3.6.2.1 ENLACE DESCENDENTE INICIADO A BORDO DE AVISOS RA ACAS. SI EXISTE UN AVISO RA ACAS, EL ACAS:

- a) transferirá a su transpondedor en Modo S un informe del **RA** que haya de transmitirse a tierra en una respuesta **Com-B (4.3.11.4.1)**; y
- b) Transmitirá radiodifusiones **RA** periódicas **(4.3.7.3.2)**.-

4.3.6.2.2 Orden de control del nivel de sensibilidad (SLC). Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: El **ACAS** almacenará las órdenes **SLC** provenientes de estaciones terrestres en Modo S. Una orden **SLC** recibida de una estación terrestre en Modo S se mantendrá en vigor hasta que sea sustituida por una orden **SLC** proveniente de la misma estación terrestre, en la forma indicada por el número de emplazamiento que figura en el subcampo **IIS** de la interrogación. Si una orden ya almacenada proveniente de una estación terrestre en Modo S no se renovara en un plazo de 4 minutos, o si la orden **SLC** recibida tuviera el valor **15 (4.3.8.4.2.1.1)**, se pondrá a 0 dicha orden almacenada **SLC** correspondiente a tal estación terrestre en Modo S.-

Nota. — Los sistemas compatibles con el ACAS X no utilizan el valor del nivel de sensibilidad obtenido de una orden **SLC** para modificar el valor del nivel de sensibilidad de la propia aeronave.

4.3.6.3 DISPOSICIONES PARA LA TRANSFERENCIA DE DATOS ENTRE EL ACAS Y SU TRANSPONDEDOR EN MODO S.-

4.3.6.3.1 TRANSFERENCIA DE DATOS DESDE EL ACAS HACIA SU TRANSPONDEDOR EN MODO S:

- a) el **ACAS** transferirá información de **RA** a su transpondedor en **Modo S** para que sea transmitida en un informe de **RA (4.3.8.4.2.2.1)** y en una respuesta de coordinación **(4.3.8.4.2.4.2)**;

- b) el **ACAS** transferirá en nivel de sensibilidad vigente a su transpondedor en **Modo S** para que sea transmitido en un informe de nivel de sensibilidad (4.3.8.4.2.5); y
- c) el **ACAS** transferirá la información sobre capacidad a su transpondedor en **Modo S** para que sea transmitida en un informe de capacidad de enlace de datos (4.3.8.4.2.2). -

4.3.6.3.2 TRANSFERENCIA DE DATOS DESDE EL TRANSPONDEDOR EN MODO S HACIA SU EQUIPO ACAS:

- a) el **ACAS** recibirá de su transpondedor en **Modo S** las órdenes de control de nivel de sensibilidad (4.3.8.4.2.1.1), transmitidas por estaciones terrestres en **Modo S**;

*Nota. — Para los sistemas compatibles con el ACAS X: es necesario recibir órdenes SLC desde el transpondedor para cumplir los protocolos de interfaz entre el transpondedor en **Modo S** y el equipo ACAS; sin embargo, no se utilizan valores de nivel de sensibilidad (véase 4.3.4.3.4).*

- b) el **ACAS** recibirá de su transpondedor en **Modo S** mensajes de radiodifusión **ACAS** (4.3.8.4.2.3.3), transmitidos por otro equipo **ACAS**; y
- c) el **ACAS** recibirá de su transpondedor en **Modo S** mensajes de resolución (4.3.8.4.2.3.2) transmitidos por otro equipo **ACAS** para coordinación aire-aire.

4.3.7 PROTOCOLOS ACAS. -

4.3.7.1 PROTOCOLOS DE VIGILANCIA. -

4.3.7.1.1 VIGILANCIA DE TRANSPONDEDORES EN MODOS A/C.-

4.3.7.1.1.1 El **ACAS** utilizará la interrogación de llamada general en **Modo C** solamente (**Capítulo 3, 3.1.2.1.5.1.2**) para la vigilancia de aeronaves equipadas con transpondedores en **Modos A/C**.-

4.3.7.1.1.2 La utilización de una secuencia de interrogaciones con interrogaciones de vigilancia de potencia creciente irá precedida de un impulso **S₁** (**Capítulo 3, 3.1.1.7.4.3**) para reducir la interferencia y mejorar la detección de blancos en **Modos A/C**.

4.3.7.1.2 VIGILANCIA DE LOS TRANSPONDEDORES EN MODO S.-

4.3.7.1.2.1 **Detección.** El **ACAS** vigilará **1 090 MHz** para señales espontáneas de adquisición en **Modo S (DF = 11)**. El **ACAS** detectará la presencia y determinará la dirección de las aeronaves con equipo en **Modo S** utilizando sus señales espontáneas de adquisición en **Modo S (DF = 11)** o señales espontáneas ampliadas (**DF = 17**).-

Nota 1. Es aceptable adquirir aeronaves individuales mediante señales espontáneas de adquisición o ampliadas (DF = 11 o DF = 17), y vigilar ambas señales espontáneas. No obstante, el ACAS debe vigilar para detectar señales espontáneas de adquisición porque, en un momento determinado, no todas las aeronaves transmitirán las señales espontáneas ampliadas.

Nota 2.- Si, en el futuro, se permite que las aeronaves no transmitan las señales espontáneas de adquisición y que dependan, en vez, de la transmisión continua de señales espontáneas ampliadas, sería fundamental que todas las unidades ACAS vigilaran tanto las señales espontáneas de adquisición como las ampliadas. -

4.3.7.1.2.2 **Interrogaciones de vigilancia.** Al recibirse por primera vez una dirección de aeronave de **24 bits**, proveniente de una aeronave que se ha determinado que está dentro de la distancia fiable de vigilancia del **ACAS** basándose en la fiabilidad de recepción y que se encuentra situada en la banda de altitud de **3 050 m (10 000 ft)**

por encima y por debajo de la propia aeronave, el **ACAS** transmitirá la interrogación corta **aire-aire (UF = 0)** para adquisición telemétrica. Las interrogaciones de vigilancia serán transmitidas por lo menos una vez cada cinco ciclos cuando se satisface esta condición de altitud. Las interrogaciones de vigilancia se transmitirán cada ciclo si la distancia de la aeronave detectada es inferior a **5,6 km (3 NM)** o el tiempo calculado hasta la proximidad máxima es inferior a **60 s**, suponiendo que tanto la aeronave detectada como la propia prosiguen con movimiento no acelerado a partir de sus posiciones vigentes y que la distancia de máxima proximidad es de **5,6 km (3 NM)**. Las interrogaciones de vigilancia se suspenderán por un período de cinco ciclos si:

- a) se ha recibido una respuesta con éxito; y
- b) la propia aeronave y el intruso están por debajo de una altitud de presión de **5 490 m (18 000 ft)**; y
- c) la distancia respecto de la aeronave detectada es superior a **5,6 km (3 NM)** y el tiempo calculado hasta la proximidad máxima es superior a **60 s**, suponiendo que tanto la aeronave detectada como la propia prosiguen con movimiento no acelerado a partir de sus posiciones vigentes y que la distancia en la máxima proximidad equivale a **5,6 km (3 NM)**.-

4.3.7.1.2.2.1 Interrogaciones de adquisición telemétrica. Para la adquisición telemétrica el **ACAS** utilizará el formato de vigilancia corto **aire-aire (UF = 0)**. El **ACAS** pondrá **AQ = 1 (Capítulo 3, 3.1.2.8.1.1)** y **RL = 0 (Capítulo 3, 3.1.2.8.1.2)** en las interrogaciones de adquisición. -

***Nota 1.-** Al poner **AQ = 1** se obtiene una respuesta con el bit 14 del campo **RI = 1** y esto sirve como ayuda para distinguir la respuesta a la propia interrogación de las respuestas obtenidas de otros equipos **ACAS (4.3.7.1.2.2.2)**. -*

***Nota 2.-** En la interrogación de adquisición se pone **RL a 0** para dar la orden de una respuesta corta de adquisición (**DF = 0**). -*

4.3.7.1.2.2.2 Interrogaciones de seguimiento. El **ACAS** utilizará el formato de vigilancia corto **aire-aire (UF = 0)** con **RL = 0** y **AQ = 0** en las interrogaciones de seguimiento. -

4.3.7.1.2.3 Respuestas de vigilancia. Estos protocolos se describen en **4.3.11.3.1**.-

4.3.7.1.2.4 Radiodifusiones ACAS. Las radiodifusiones **ACAS** se efectuarán nominalmente cada 8 a 10 s a la máxima potencia de la antena superior. En las instalaciones con antenas direccionales, éstas funcionarán de forma que nominalmente cada 8 a 10 s se proporcione una cobertura circular completa. -

***Nota.** - Una radiodifusión hace que los otros transpondedores en **Modo S** acepten la interrogación sin responder y presenten el contenido de la interrogación, en el que está comprendido el campo **MU**, a la interfaz de datos de salida del transpondedor. La combinación **UDS1 = 3, UDS2 = 2** identifica los datos como radiodifusión **ACAS** que contiene la dirección de 24 bits de la aeronave **ACAS** que interroga. Ello proporciona a cada **ACAS** un medio de determinar el número de otros **ACAS** que se encuentren dentro de su alcance de detección para fines de limitación de interferencia. En **4.3.8.4.2.3** se describe el formato del campo **MU**. -*

4.3.7.1.3 VIGILANCIA DE LOS MENSAJES ADS-B DESDE AERONAVES INTRUSAS PARA SISTEMAS COMPATIBLES CON EL ACAS X

4.3.7.1.3.1 Detección. El **ACAS** vigilará señales espontáneas ampliadas en 1 090 MHz.

4.3.7.1.3.2 El **ACAS** recibirá y utilizará los mensajes de señales espontáneas ampliadas en 1 090 MHz que contienen información de ADS-B relativa a posición en vuelo y en la superficie, velocidad en vuelo, estado y situación del blanco, y situación operacional de la aeronave.

4.3.7.2 PROTOCOLOS DE COORDINACIÓN AIRE-AIRE.-

Nota 1.- las disposiciones de esta sección se aplican a las aeronaves que se coordinan con aeronaves equipadas con ACAS mediante interrogaciones/respuestas discretas en modo S de 1 030/1 090 MHz.

Nota 2.- actualmente, se está desarrollando equipo ACAS sin capacidad de utilizar interrogaciones/ respuestas discretas en modo S de 1 030/1 090 MHz y que usará ADS-B para transmitir el plan de coordinación aplicable. los sistemas compatibles con el ACAS X incorporan la capacidad de coordinar con las amenazas que usan ese equipo ACAS. en la sección 2.2.3.9.3.1 de RTCA/DO-385 o EUROCAED/ED-256 se proporciona información más detallada al respecto.

4.3.7.2.1 Interrogaciones de coordinación. El equipo **ACAS** transmitirá interrogaciones **UF = 16** (Capítulo 3, 3.1.2.3.2, Figura 3-7) con **AQ = 0** y **RL = 1** si cualquier otra aeronave que notifique **RI = 3** ó **4** ha sido declarada amenaza (4.3.4). El campo MU comprenderá el mensaje de resolución en los subcampos especificados en 4.3.8.4.2.3.2.-

Nota 1.- Con una interrogación **UF = 16** con **AQ = 0** y **RL = 1** se espera obtener una respuesta **DF = 16** desde otra aeronave. -

Nota 2.- La aeronave que notifique **RI = 3** o **RI = 4** es una aeronave dotada de equipo **ACAS** en funcionamiento que tiene capacidad de resolución vertical solamente o vertical y horizontal, respectivamente. -

4.3.7.2.2 Respuesta de coordinación. Estos protocolos se describen en 4.3.11.3.2.-

4.3.7.3 PROTOCOLOS PARA COMUNICACIÓN DEL ACAS CON ESTACIONES TERRESTRES . -

4.3.7.3.1 Informes de RA a las estaciones terrestres en Modo S. Estos protocolos se describen en 4.3.11.4.1.-

4.3.7.3.2 Radiodifusiones de RA. Se transmitirán radiodifusiones RA a toda potencia por la antena inferior a intervalos fluctuantes. En la radiodifusión **RA** se incluirá el campo **MU** en la forma especificada en 4.3.8.4.2.3.4. En la radiodifusión **RA** se describirá el **RA** vigente. Las instalaciones con antenas direccionales funcionarán de tal forma que se proporcione una cobertura circular completa,

Nota. - El intervalo fluctuante nominal para las radiodifusiones de RA es de 8 s para la mayoría de los sistemas ACAS convencionales y de 1 s para los sistemas compatibles con el ACAS X.

4.3.7.3.3 Informe de capacidad de enlace de datos. Estos protocolos se describen en 4.3.11.4.2.-

4.3.7.3.4 CONTROL DEL NIVEL DE SENSIBILIDAD ACAS.

4.3.7.3.4.1 Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: el **ACAS** actuará en respuesta a una orden **SLC** si, y solamente si, el **TMS** (Capítulo 3, 3.1.2.6.1.4.1) tiene el valor 0 y DI es 1 ó 7 en la misma interrogación.-

4.3.7.3.4.2 Para los sistemas compatibles con el ACAS X: el ACAS recibirá las órdenes SLC desde las estaciones terrestres en Modo S, pero no utilizará los valores de su nivel de sensibilidad.

4.3.8 FORMATOS DE SEÑAL. -

4.3.8.1 Las características **RF** de todas las señales **ACAS** se ajustarán a las normas del Capítulo 3, 3.1.1.1 a 3.1.1.6, 3.1.2.1 a 3.1.2.3, 3.1.2.5 y 3.1.2.8.-

4.3.8.2 RELACIÓN ENTRE EL ACAS Y LOS FORMATOS DE SEÑAL EN MODO S.-

Nota. - El **ACAS** utiliza transmisiones en **Modo S** para las funciones de vigilancia y de comunicaciones. Las funciones de comunicaciones aire-aire del

ACAS permiten coordinar las decisiones **RA** con las amenazas con **ACAS**. Las funciones de comunicaciones aeroterrestres del **ACAS** permiten notificar los **RA** a las estaciones terrestres

4.3.8.3 Reglas convencionales para formato de señal. La codificación de los datos de todas las señales **ACAS** se ajustarán a las normas del **Capítulo 3, 3.1.2.3.-**

Nota. - En las transmisiones aire-aire, utilizadas por el **ACAS**, las interrogaciones transmitidas a la frecuencia de **1 030 MHz** se designan como transmisiones de enlace ascendente y comprenden códigos de formato en enlace ascendente (**UF**). Las respuestas recibidas en la frecuencia de **1 090 MHz** se designan como transmisiones de enlace descendente y comprenden códigos de formato en enlace descendente (**DF**).

4.3.8.4 DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS. -

Nota 1.- En la Figura 4-1 se presentan los formatos de vigilancia y de comunicación aire-aire, utilizados por el **ACAS** y que no han sido descritos por completo en el **Capítulo 3, 3.1.2.-**

Nota 2.- En esta sección se definen los campos (y sus subcampos) en **Modo S** que son tramitados por el **ACAS** para ejercer las funciones **ACAS**. Algunos de los campos **ACAS** (aquellos que también se utilizan para otras funciones del **SSR** en **Modo S**) se describen sin asignación de códigos **ACAS** en el **Capítulo 3, 3.1.2.6**. La asignación de tales códigos figura en 4.3.8.4.1. En 4.3.8.4.2 se asignan los campos y subcampos utilizados solamente por el equipo **ACAS**.

Nota 3.- La convención de numeración de bits aplicada en 4.3.8.4 refleja la numeración de bits en el formato ascendente o descendente en su totalidad más bien que los bits dentro de cada campo o subcampo. -

Enlace ascendente:

UF=0	00000	3	RL:1	4	AQ:1	DS:8	10	AP:24
------	-------	---	------	---	------	------	----	-------

UF=16	10000	3	RL:1	4	AQ:1	18	MU:56	AP:24
-------	-------	---	------	---	------	----	-------	-------

Enlace descendente:

DF=0	0000	VS:1	CC:1	1	SL:3	2	RI:4	2	AC:13	AP:24
------	------	------	------	---	------	---	------	---	-------	-------

DF=16	10000	VS:1	2	SL:3	2	RI:4	2	AC:13	MV:56	AP:24
-------	-------	------	---	------	---	------	---	-------	-------	-------

FIGURA 4-1. FORMATOS DE VIGILANCIA Y DE COMUNICACIÓN UTILIZADOS POR EL ACAS. -

4.3.8.4.1 CAMPOS Y SUBCAMPOS PRESENTADOS EN EL CAPÍTULO 3, 3.1.2

Nota. - En esta sección se especifican los códigos de campos y subcampos de misión que en el **Capítulo 3, 3.1.2**, se designan como "reservados para el **ACAS**".

4.3.8.4.1.1 DR (petición de respuesta). La codificación del campo de petición de respuesta tendrá el significado siguiente:

CODIFICACIÓN. -

0-18 Véase el **Capítulo 3, 3.1.2.6.1.2.-**

2 Mensaje **ACAS** disponible. -

3 Mensaje Com-B disponible y mensaje **ACAS** disponible. -

- 4-5 Véase el Capítulo 3, 3.1.2.6.5.2.-
- 5 Mensaje 1 de radiodifusión Com-B disponible y mensaje ACAS disponible.
- 6 Mensaje 2 de radiodifusión Com-B disponible y mensaje ACAS disponible.
- 8-31 Véase el Capítulo 3. 3.1.2.6.5.2.

4.3.8.4.1.2 RI (INFORMACIÓN DE RESPUESTA AIRE-AIRE). La codificación del campo RI tendrá el significado siguiente:

Codificación

0	ACAS no está en funcionamiento
1	No asignado
2	ACAS con capacidad inhibida de resolución
3	ACAS con capacidad de resolución vertical solamente y capacidad de utilizar interrogaciones/respuestas discretas en Modo S de 1 030/1 090 MHz para la coordinación
4	ACAS con capacidad de resolución vertical y horizontal y capacidad de utilizar interrogaciones/respuestas discretas en Modo S de 1 030/1 090 MHz para la coordinación
5-6	Reservados para ACAS pasivo
7	No asignados
8-15	Véase el Capítulo 3, 3.1.2.8.2.2

El bit 14 del formato de respuesta que contiene este campo será una réplica del bit AQ de la interrogación. El campo RI notificará “ACAS no está en funcionamiento” (RI = 0) si el equipo ACAS ha fallado o está en reserva. El campo RI notificará “ACAS con capacidad inhibida de resolución” (RI = 2) si el nivel de sensibilidad es de 2 o se ha seleccionado el modo TA únicamente.

Nota. — Los códigos 0-7 del campo RI indican que se trata de una respuesta de seguimiento y también dan la capacidad ACAS de la aeronave interrogada. Los códigos 8-15 indican que se trata de una respuesta de adquisición y dan también la capacidad de velocidad verdadera máxima de la aeronave interrogada.

4.3.8.4.1.3 RR (petición de respuesta). La codificación del campo de petición de respuesta tendrá el significado siguiente:

Codificación

0-18	Véase el Capítulo 3, 3.1.2.6.1.2.
19	Transmitir un informe de aviso de resolución.
20-31	Véase el Capítulo 3, 3.1.2.6.1.2.

4.3.8.4.2 CAMPOS Y SUBCAMPOS ACAS. -

Nota. - En los párrafos siguientes se describen el emplazamiento y codificación de los campos y subcampos que no están definidos en el Capítulo 3, 3.1.2 pero que son utilizados por las aeronaves con **ACAS**. -

4.3.8.4.2.1 Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: SUBCAMPO DE MA.-

4.3.8.4.2.1.1 ADS (subcampo de definición A). Este subcampo de 8 bits (33-40) definirá el resto

de MA.-

Nota. - Para facilitar la codificación, la **ADS** se expresa en dos grupos de 4 bits cada uno, **ADS1 y ADS2**.-

4.3.8.4.2.1.2 Si ADS1 = 0 y ADS2 = 5, MA tendrá el siguiente subcampo:

4.3.8.4.2.1.3 **SLC** [orden de control de nivel de sensibilidad **ACAS (SLC)**]. Este subcampo de 4 bits **(41-44)** denotará una orden de nivel de sensibilidad al propio **ACAS**. -

Codificación

- | | |
|----|---|
| 0 | Ninguna orden emitida |
| 1 | No asignado |
| 2 | Poner el nivel de sensibilidad ACAS a 2 |
| 3 | Poner el nivel de sensibilidad ACAS a 3 |
| 4 | Poner el nivel de sensibilidad ACAS a 4 |
| 5 | Poner el nivel de sensibilidad ACAS a 5 |
| 6 | Poner el nivel de sensibilidad ACAS a 6 7-14 No asignados |
| 15 | Cancelar la orden SLC anterior de esta estación terrestre. |

Nota 1. -Estructura de **MA** para una orden de control de nivel de sensibilidad:

33	37	41	45
ADS1 = 0	ADS2 = 5	SLC	--- -440- ---
36	40	44	88

Nota 2. - Los sistemas compatibles con el ACAS X reciben órdenes SLC, pero no se utilizan los valores de su nivel de sensibilidad.

4.3.8.4.2.2 SUBCAMPOS DE MB. -

Nota. - 4.3.8.4.2.2.1 se aplica a los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1, en tanto que 4.3.8.4.2.2.2 se aplica a los sistemas compatibles con el ACAS X. 4.3.8.4.2.2.3 se aplica a los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1 y a los compatibles con el ACAS X.

4.3.8.4.2.2.1 Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: Subcampos de **MB** para un informe de **RA**. Si **BDS1 = 3** y **BDS2 = 0**, **MB** constará de los subcampos que se indican a continuación. -

Nota.- Los requisitos para las comunicaciones de información relativas a los **RA** vigentes o recientes se describen.

4.3.8.4.2.2.1.1 **ARA (RA activos).** Este subcampo de 14 bits **(41-54)** indicará las características del RA, si lo hubiera, generado por el ACAS asociado al transpondedor que transmite el subcampo **[4.3.6.2.1 a)]**. El significado de los bits de ARA estará determinado por el valor del subcampo **MTE (4.3.8.4.2.2.1.4)** y, en caso de **RA** verticales, por el valor del bit 41 de **ARA**. El bit 041 de **ARA** tendrá el significado siguiente:

CODIFICACIÓN

- | | |
|---|---|
| 0 | Hay más de una amenaza y el RA tiene por finalidad proporcionar separación por debajo de ciertas amenazas y por encima de otras, o no se ha generado ningún RA (MTE = 0) .- |
|---|---|

- 1 Hay únicamente una amenaza o el **RA** tiene por finalidad proporcionar separación en la misma dirección respecto de todas las amenazas.-

Si el bit 41 de **ARA = 1 y MTE = 0 ó 1**, los bits **42-47** tendrán el significado siguiente:

Bit	Codificación	
42	0	
	1	RA correctivo
43	0	Se ha generado un RA de sentido
	1	Se ha generado un RA de sentido
44	0	RA de no aumento de velocidad vertical
	1	RA de aumento de velocidad vertical
45	0	RA de no inversión de sentido
	1	RA de inversión de sentido
46	0	RA de no cruce de altitud
	1	RA de cruce de altitud
47	0	RA de límite de velocidad vertical
	1	RA positivo
48-54		Reservados para el ACAS III

Si el bit 41 de **ARA = 0 y MTE = 1**, los bits **42-47** tendrán el significado siguiente:

Bit	Codificación	
42	0	
	1	RA exige corrección en sentido ascendente
43	0	RA no exige ascenso positivo
	1	RA exige ascenso positivo
44	0	RA no exige corrección en sentido descendente
	1	RA exige corrección en sentido descendente
45	0	RA no exige descenso positivo
	1	RA exige descenso positivo
46	0	RA no exige cruce
	1	RA exige cruce
47	0	RA de no inversión de sentido
	1	RA de inversión de sentido
48-54		Reservados para el ACAS III

Nota 1.- Si el bit 41 de **ARA = 0 y MTE = 0**, no se ha generado ningún RA en sentido vertical. –

Nota 2.- Se considera que un RA es de cruce si se prevé que la propia aeronave cruce la altitud del intruso antes del momento de aproximación máxima, p.ej., que pase por encima de una amenaza actualmente encima de la propia aeronave. El RA se considera de cruce independientemente de que el término “de cruce” se incluya o no en el anuncio sonoro.

4.3.8.4.2.2.1.2 RAC (registro de **RAC**). Este subcampo de 4 bits (55-58) indicará todos los **RAC** actualmente activos, si los hubiera, que hayan sido recibidos de otras aeronaves **ACAS**. Los bits de **RAC** tendrán el significado siguiente:

Bit Complemento de aviso de resolución

- 55 No pase por debajo
- 56 No pase por encima
- 57 No vire a la izquierda
- 58 No vire a la derecha

Un bit puesto a 1 indicará que el correspondiente **RAC** está activo. Un bit puesto a 0 indicará que el correspondiente **RAC** no está activo.

4.3.8.4.2.2.1.3 RAT (indicador de RA terminado). Este subcampo de 1 bit (59) indicará el momento en que cesa de generarse un **RA** previamente generado por el **ACAS**.

Codificación

- 0 El **ACAS** genera actualmente el **RA** indicado en el subcampo **ARA**. -
- 1 El **RA** indicado por el subcampo **ARA** ha terminado **(4.3.11.4.1)**.-

Nota 1.- Después de que el **ACAS** haya terminado un **RA**, es preciso que el transpondedor en **Modo S** lo transmita durante **18 ± 1 s (4.3.11.4.1)**. El indicador de **RA** terminado podrá utilizarse, por ejemplo, para permitir que se elimine oportunamente una indicación **RA** en la pantalla de los controladores de tránsito aéreo, o para evaluar la duración **RA** en una parte específica del espacio aéreo. -

Nota 2.- Los **RA** podrán terminar por distintas razones: normalmente, cuando el conflicto se ha resuelto y la amenaza es divergente con respecto a la distancia; o cuando el transpondedor en **Modo S** de la amenaza por algún motivo deja de notificar la altitud durante el conflicto. El indicador de **RA** terminado se utiliza para señalar que se ha eliminado el **RA** en cada uno de estos casos. -

4.3.8.4.2.2.1.4 MTE (encuentro con amenazas múltiples). Este subcampo de 1 bit (60) indicará si la lógica de resolución de amenazas **ACAS** está actualmente procesando dos o más amenazas simultáneas. -

CODIFICACIÓN.

- 0 La lógica de resolución está procesando una amenaza (si el bit 41 de **ARA** = 1); o la lógica de resolución no está procesando ninguna amenaza (si el bit 41 de **ARA** = 0). -
- 1 La lógica de resolución está procesando dos o más amenazas simultáneas.

4.3.8.4.2.2.1.5 TTI (subcampo indicador de tipo de amenaza). Este subcampo de 2 bits (61-62) definirá el tipo de datos de identidad comprendidos en el subcampo **TID**.

Codificación

- 0 Ningún dato de identidad en **TID**. -
- 1 **TID** contiene una dirección de transpondedor en Modo S.-
- 2 **TID** contiene datos de altitud, de distancia y de marcación. -
- 3 No asignado.-

4.3.8.4.2.2.1.6 TID (subcampo de datos de identidad de amenaza). Este subcampo de 26 bits (63-88) contendrá la dirección en **Modo S** de la amenaza o la altitud, distancia y marcación si la amenaza no tiene **Modo S**. Si dos o más amenazas están simultáneamente siendo procesadas por la lógica de resolución **ACAS**, el **TID** contendrá la identidad o los datos de posición de la amenaza más recientemente

declarada. Si **TTI = 1**, **TID** contendrá en los bits 63-86 la dirección de aeronave de la amenaza y los bits 87 y 88 se pondrán a 0. Si **TTI = 2**, **TID** constará de los tres subcampos siguientes. -

4.3.8.4.2.2.1.6.1 TIDA (subcampo de altitud en los datos de identidad de la amenaza). Este subcampo de 13 bits (63-75) contendrá el código de la altitud más recientemente notificada de la amenaza en Modo C.-

Codificación

Bit	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Bit de código en Modo C	C1	A1	C2	A2	C4	A4	0	B1	D1	B2	D2	B4	D4

4.3.8.4.2.2.1.6.2 TIDR (subcampo de distancia en los datos de identidad de la amenaza). Este subcampo de 7 bits (76-82) contendrá la distancia de la amenaza más recientemente estimada por el **ACAS**.-

Codificación (n).-

n	Distancia estimada (NM).-
0	Ninguna estimación de distancia disponible.-
1	Inferior a 0,05.-
2-126	$(n-1)/10 \pm 0,05$.-
127	Superior a 12,55.-

4.3.8.4.2.2.1.6.3 TIDB (subcampo de marcación en los datos de identidad de la amenaza). Este subcampo de 6 bits (83-88) contendrá la marcación estimada más reciente de la aeronave amenaza, relativa al rumbo de la aeronave **ACAS**. -

Codificación (n). -

n	Marcación estimada (grados).-
0	Ninguna estimación de marcación disponible 1-60 Entre $6(n-1)$ y $6n$.-
61-63	No asignados

Nota.- Estructura de MB para un informe de aviso RA:

33	37	41	55	59	60	61	63	
BDS1 = 3	BDS2 = 0	ARA	RAC	RAT	MTE	TTI = 1	TID	
36	40	54	58	59	60	62		88
33	37	41	55	59	60	61	63	76
								83

BDS1 = 3	BDS2 = 0	ARA	RAC	RAT	MTE	TTI = 2	TIDA	TIDR	TIDB
36	40	54	58	59	60	62	75	82	88

4.3.8.4.2.2.2 Subcampos de MB para el informe de capacidad de enlace de datos. Si BDS1 = 1 y BDS2 = 0, se proporcionarán al transpondedor las siguientes configuraciones de bits para su informe de capacidad de enlace de datos.

BIT	Codificación
48	0 ACAS averiado o en reserva.- 1 ACAS en funcionamiento.-
69	0 vigilancia híbrida no operacional- 1 vigilancia híbrida instalada y operacional.-
70	0 ACAS genera únicamente TA.- 1 ACAS genera avisos TA y RA.-

BIT 72	BIT 71	Versión ACAS
0	0	RTCA/DO-185 (pre ACAS).-
0	1	RTCA/DO-185 A.-
1	0	RTCA/DO-185 B y EUROCAE ED 143
1	1	Reservado para versiones futuras (véase la Nota 3).-

Nota 1. — En el Capítulo 3, 3.1.2.6.10.2.2 se describen en forma resumida los subcampos de MB para la estructura del informe de capacidad de enlace de datos.

Nota 2. — El uso de vigilancia híbrida para limitar interrogaciones ACAS activas se describe en 4.5.1. La capacidad de apoyar únicamente la decodificación de mensajes DF = 17 de señales espontáneas ampliadas no es suficiente para establecer el bit 69.

Nota 3. — Las versiones futuras del ACAS se identificarán utilizando los números de partes y de versión de soporte lógico especificados en los registros E516 y E616.

4.3.8.4.2.2.2 Para los sistemas compatibles con el ACAS X: Subcampos de MB para un informe de RA. Si BDS1 = 3 y BDS2 = 0, MB constará de los subcampos que se indican a continuación.

4.3.8.4.2.2.2.1 ARA (RA activos). Este subcampo de 10 bits (41-50) indicará el RA actualmente activo, si lo hay, generado por el equipo ACAS X propio respecto de una o más de una aeronave amenaza. El subcampo ARA se divide a su vez en:

- AVRA (RA vertical). Este subcampo de 7 bits (41-47) contiene la componente vertical del ARA como se define a continuación; y
- AHRA (RA horizontal). Este subcampo de 3 bits (48-50) contiene la componente horizontal del ARA. Para los sistemas compatibles con el ACAS X, AHRA=0.

Los bits 41-50 tendrán el significado siguiente:

Bit	Codificación	
41	0	Se han generado distintos sentidos verticales en un encuentro de múltiples amenazas (cuando MTE=1); o no se ha generado un RA (cuando MTE=0)
	1	Se ha generado el mismo sentido vertical en un encuentro de una o de múltiples amenazas
42	0	RA no es de cruce
	1	RA es de cruce
43	0	Se ha generado un RA de sentido ascendente (es decir, la intención de la propia aeronave es pasar por encima de la amenaza)
	1	Se ha generado un RA de sentido descendente (es decir, la intención de la propia aeronave es pasar por debajo de la amenaza)
44		bit 1 de intensidad
45		bit 2 de intensidad
46		bit 3 de intensidad
47		bit 4 de intensidad
48-50	0	AHRA

Nota. - Se considera que un RA es de cruce si se prevé que la propia aeronave cruce la altitud del intruso antes del momento de aproximación máxima, p.ej., que pase por encima de una amenaza actualmente encima de la propia aeronave. El RA se considera de cruce independientemente de que el término “de cruce” se incluya o no en el anuncio sonoro.

Los bits de intensidad indicados en 44 - 47 tendrán el significado siguiente:

Bits de intensidad

1234

0000	0	Conflicto terminado
0001	1	Vigilar velocidad vertical
0010	2	Nivelar; debilitamiento de un RA positivo
0011	3	Nivelar; correctivo si en ascenso/descenso
0100	4	Ascender/descender a 1500 ft/min
0101	5	Inversión a ascenso/descenso
0110	6	Aumentar ascenso/descenso
0111	7	Mantener velocidad; a velocidad actual > 1500 ft/min
1000	8	Inversión para mantener
1001	9	Nivelar; inversión a RA negativo correctivo
1010	10	Vigilar velocidad vertical; después de RA de descenso, descenso inhibido
1011	11	Vigilar velocidad vertical; inversión a RA negativo preventivo
1100	12	Sin asignar
1101	13	Sin asignar

1110	14	Nivelar por múltiples amenazas (MTLO) preventivamente en vuelo horizontal
1111	15	MTLO correctivo durante ascenso/descenso

Nota. - Para MTLO, la propia aeronave con -500 ft/min a +500 ft/min está “nivelada”; la propia aeronave con velocidad vertical > 500 ft/min está “en ascenso” y la propia aeronave con velocidad vertical < -500 ft/min está “en descenso”.

4.3.8.4.2.2.2 LDI (inhibición de descenso a bajo nivel). Este subcampo de 2 bits (51-52) se deriva del valor de altímetro radar de la propia aeronave e indicará si la propia aeronave se encuentra en una región en que puede aplicarse inhibición de descenso. La codificación tendrá los significados siguientes:

Bits 51-52

Codificación

0	Ninguna inhibición del descenso
1	RA de aumento del descenso inhibido
2	RA de aumento del descenso y RA de descenso inhibidos
3	Todos los RA inhibidos

4.3.8.2.2.2.3 RMF (formato del mensaje RA). Este subcampo de 2 bits (53-54) indica el sistema anticollisión (CA) utilizado para generar los bits 41-48 del mensaje RF. La codificación tendrá los significados siguientes:

Bits 53-54

Codificación

0	Todas las versiones del TCAS II
1	Sistema que cumple con el ACAS X
2	Reservado para el ACAS III
3	Sin asignar

4.3.8.4.2.2.2.4 RAC (registro de RAC). Este subcampo de 4 bits (55-58) indicará todos los RAC actualmente activos, de haberlos, recibidos de otras aeronaves con ACAS. Los bits en el RAC tendrán los significados siguientes:

Bits	Complemento de aviso de resolución
55	No pase por debajo
56	No pase por encima
57	Reservado para coordinación horizontal
58	Reservado para coordinación horizontal

Un bit puesto a 1 indicará que el correspondiente RAC está activo. Un bit puesto a 0 indicará que el correspondiente RAC no está activo.

4.3.8.4.2.2.2.5 RAT (indicador de RA terminado). Este subcampo de 1 bit (59) indicará el momento en que cesa de generarse un RA previamente generado por el ACAS.

Codificación

- 0 El ACAS está generando el RA indicado en el subcampo ARA
- 1 El RA indicado por el subcampo ARA ha terminado (4.3.11.4.1)

Nota 1.- Después de que el ACAS ha terminado un RA, es preciso que el transpondedor en Modo S lo transmita durante 18 ± 1 s (4.3.11.4.1). El indicador de RA terminado podrá utilizarse, por ejemplo, para permitir que se elimine oportunamente una indicación de RA de la pantalla del controlador de tránsito aéreo, o para evaluar la duración de RA en una parte específica del espacio aéreo. 18

Nota 2.- Los RA podrán terminar por distintas razones: normalmente, cuando el conflicto se ha resuelto y la amenaza es divergente con respecto a la distancia; o cuando el transpondedor en Modo S de la amenaza por algún motivo deja de notificar la altitud durante el conflicto. El indicador de RA terminado se utiliza para señalar que se ha eliminado el RA en cada uno de estos casos.

4.3.8.4.2.2.6 MTE (encuentro con amenazas múltiples). Este subcampo de 1 bit (60) indicará si la lógica de resolución de amenazas del ACAS está procesando dos o más amenazas simultáneas.

Codificación

- 0 La lógica de resolución está procesando una amenaza (si el bit 41 de ARA = 1); o no está procesando ninguna amenaza (si el bit 41 de ARA = 0)
- 1 La lógica de resolución está procesando dos o más amenazas simultáneas

4.3.8.4.2.2.7 CNT (bit de continuación). Este subcampo de 1 bit (61) indicará si se está generando un mensaje RF de seguimiento para notificar información adicional.

Codificación

- 0 No hay mensaje RF de seguimiento
- 1 Hay mensaje RF de seguimiento

4.3.8.4.2.2.8 TTI (subcampo indicador de tipo de amenaza). Este subcampo de 1 bit (62) definirá el tipo de datos de identidad comprendidos en el subcampo TID.

Codificación

- 0 TID contiene datos de altitud, de distancia y de marcación
- 1 TID contiene una dirección de aeronave de 24 bits

4.3.8.4.2.2.9 TID (subcampo de datos de identidad de amenaza). Este subcampo de 24 bits (63-86) contendrá la dirección de aeronave de 24 bits de la amenaza o la altitud, distancia y marcación si la amenaza no dispone de Modo S. Si la lógica de resolución ACAS está procesando simultáneamente dos o más amenazas, el TID contendrá la identidad o los datos de posición de la amenaza más recientemente declarada. Si TTI = 1, TID contendrá en los bits 63-86 la dirección de aeronave de la amenaza. Si TTI = 0, TID constará de los tres subcampos siguientes (véase 4.3.8.4.2.2.8)

4.3.8.4.2.2.9.1 TIDA (subcampo de altitud en los datos de identidad de la amenaza). Este subcampo de 11 bits (63-73) contendrá la altitud de la amenaza más recientemente estimada por el ACAS, expresada en forma binaria con una resolución de 100 ft, conforme a lo siguiente:

Codificación	
0	Ningún dato
1	Alt < -950 ft
2	-950 ft ≤ Alt < -850 ft
3	-850 ft ≤ Alt < -750 ft
4....	

4.3.8.4.2.2.9.2TIDR (subcampo de distancia en los datos de identidad de la amenaza). Este subcampo de 7 bits (74-80) contendrá la distancia de la amenaza más recientemente estimada por el ACAS

Codificación (<i>n</i>)	
<i>n</i>	Distancia estimada (NM)
0	Ninguna estimación de distancia disponible
1	Inferior a 0,05
2-126	$(n - 1)/10 \pm 0,05$
127	Superior a 12,55

4.3.8.4.2.2.9.3TIDB (subcampo de marcación en los datos de identidad de la amenaza). Este subcampo de 6 bits (81-86) contendrá la marcación estimada más reciente de la aeronave amenaza respecto del rumbo de la aeronave equipada con ACAS.

Codificación (<i>n</i>)	
<i>n</i>	Marcación estimada (grados)
0	Ninguna estimación de distancia disponible
1-60	Entre $6(n-1)$ y $6n$
61-63	No asignados

4.3.8.4.2.2.10 DSI (indicador de designación). Este subcampo de 1 bit (87) se codificará de la manera siguiente:

Codificación	
0	La amenaza definida en TID no se designa para Xo o no se aplica la designación
1	La amenaza definida en TID se designa para Xo, y la designación se aplica

4.3.8.4.2.2.11SPI (indicador de supresión). Este subcampo de 1 bit (88) se codificará de la manera siguiente:

Para encuentros con una sola amenaza:

Codificación	
0	El RA no se suprime
1	El RA se suprime (no se anuncia a la tripulación de vuelo)

La supresión no se aplica a los encuentros con múltiples amenazas, por lo que el subcampo SPI indicará las designaciones siguientes:

Codificación	
0	No se designa para Xo ninguna amenaza fuera de la definida en TID
1	Hay otra amenaza definida para Xo y la designación se aplica

Nota.- Para los sistemas compatibles con el ACAS X: Subcampos de MB para un informe de RA.

33	37	41	51	53	55	59	60	61	62	63	74	81	87	88
BDS1-3	BDS2-0	ARA	LDI	RMF	RAC	RAT	MTE	CNT	TTI=0	TIDA	TIDR	TIDB	DSI	SPI
36	40	50	52	54	58	59	60	61	62	73	80	86	87	88

33	37	41	51	53	55	59	60	61	62	63	87		88
BDS1-3	BDS2-0	ARA	LDI	RMF	RAC	RAT	MTE	CNT	TTI=1	TID	DSI		SPI
36	40	50	52	54	58	59	60	61	62	86		87	88

4.3.8.4.2.2.3 Subcampos de **MB** para el informe de capacidad de enlace de datos. Si **BDS1 = 1** y **BDS2 = 0**, se proporcionarán al transpondedor las siguientes configuraciones de bits para su informe de capacidad de enlace de datos.-

Bit	Codificación	
43-46	0000	sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1 y otros sistemas definidos por los bits 71 y 72
	0001	ACAS Xa (RTCA/DO-385 y EUROCAE/ED-256)
	0010 a 1111	Reservado para el ACAS III
48	0	ACAS averiado o en reserva
	1	ACAS en funcionamiento
69	0	vigilancia híbrida no operacional
	1	vigilancia híbrida instalada y operacional
70	0	ACAS genera únicamente TA
	1	ACAS genera avisos TA y RA

Bit 72	Bit 71	versión ACAS
0	0	RTCA/DO-185 (pre ACAS)
0	1	RTCA/DO-185A
1	0	RTCA/DO-185B y EUROCAE ED 143
1	1	Todos los sistemas posteriores (Véase la Nota 3 y 4.3.8.4.2.8)

Nota 1.- En el **Capítulo 3, 3.1.2.6.10.2.2** se describen en forma resumida los subcampos de MB para la estructura del informe de capacidad de enlace de datos.

Nota 2.- El uso de vigilancia híbrida para limitar interrogaciones **ACAS** activas se describe en **4.5.1**. La capacidad de apoyar únicamente la decodificación de mensajes **DF = 17** de señales espontáneas ampliadas no es suficiente para establecer el bit 72.-

Nota 3.- Las versiones futuras del ACAS se identificarán utilizando los números de partes y de versión de soporte lógico especificados en los registros E5₁₆ y E6₁₆.

4.3.8.4.2.3 Campo MU. Este campo de 56 bits (33-88) de interrogaciones de vigilancia larga aire-aire (**Figura 4-1**) se utilizará para transmitir mensajes de resolución, radiodifusiones **ACAS** y radiodifusiones de **RA**. -

4.3.8.4.2.3.1 UDS (Subcampo de definición U). Este subcampo de 8 bits (33-40) definirá el resto de MU. -

Nota. - Por conveniencia de codificación, el **UDS** se expresa mediante dos grupos de cuatro bits cada uno, **UDS1** y **UDS2**.-

4.3.8.4.2.3.2 Subcampos de **MU** para un mensaje de resolución. Si **UDS1 = 3** y **UDS2 = 0**, MU constará de los siguientes subcampos:

4.3.8.4.2.3.2.1 MTB (bit de amenaza múltiple). Este subcampo de 1 bit (42) indicará la presencia o ausencia de amenazas múltiples.-

Codificación

0	El ACAS que interroga se enfrenta a no mas de una amenaza
1	El ACAS que interroga se enfrenta a más de una amenaza

4.3.8.4.2.3.2.2 VRC (RAC vertical). Este subcampo de 2 bits (45-46) denotará un complemento de aviso de resolución vertical relativo a la aeronave destinataria.

Codificación

0	Ningún complemento de RA vertical enviado
1	No pase por debajo
2	No pase por encima
3	No asignado

4.3.8.4.2.3.2.3 CVC (cancelación del **RAC** vertical). Este subcampo de 2 bits (43-44) denotará la cancelación de un **RAC** vertical previamente enviado a la aeronave destinataria. Este subcampo se pondrá a 0 en el caso de una nueva amenaza.

Codificación

0	No cancelar
1	Cancelar el aviso previamente enviado de “no pase por debajo”
2	Cancelar el aviso previamente enviado de “no pase por encima”
3	No asignado

4.3.8.4.2.3.2.4 HRC (RAC horizontal). Este subcampo de 3 bits (50-52) denotará un **RAC** horizontal relativo a la aeronave destinataria.

Codificación

0	Ningún RAC horizontal o ausencia de capacidad de resolución horizontal
1	El sentido de la otra aeronave ACAS es virar a la izquierda; no vire a la izquierda
2	El sentido de la otra aeronave ACAS es virar a la izquierda; no vire a la derecha
3	No asignado
4	No asignado
5	El sentido de la otra aeronave ACAS es virar a la derecha; no vire a la izquierda
6	El sentido de la otra aeronave ACAS es virar a la derecha; no vire a la derecha
7	No asignado

4.3.8.4.2.3.2.5 CHC (cancelación del RAC horizontal). Este subcampo de 3 bits (47-49) denotará la cancelación de un **RAC** horizontal previamente enviado a la aeronave destinataria. Este subcampo se pondrá a 0 en el caso de una nueva amenaza.

Codificación

0	No cancelar o ausencia de capacidad de resolución horizontal
1	Cancelar el aviso previamente enviado de “no vire a la izquierda”
2	Cancelar el aviso previamente enviado de “no vire a la derecha”
3-7	No asignados

4.3.8.4.2.3.2.6 VSB (subcampo de bits de sentido vertical). Este subcampo de 4 bits (61-64) se utilizará para proteger los datos de los subcampos **CVC** y **VRC**. Para cada una de las 16 posibles combinaciones de bits 43-46, se transmitirá el código **VS** siguiente:

Codificación	CVC		VRC		VS			
	43	44	45	46	61	62	63	64
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1	1	1	0
2	0	0	1	0	0	1	1	1
3	0	0	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	1	0	1	1
5	0	1	0	1	0	1	0	1
6	0	1	1	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0	0	1	0
8	1	0	0	0	1	1	0	1
9	1	0	0	1	0	0	1	1
10	1	0	1	0	1	0	1	0
11	1	0	1	1	0	1	0	0
12	1	1	0	0	0	1	1	0

13	1	1	0	1	1	0	0	0
14	1	1	1	0	0	0	0	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1

Nota. - La regla utilizada para generar las posiciones de los bits del subcampo **VSB** es un código Hamming de distancia 3 aumentado con un bit de paridad que da la capacidad de detectar hasta tres errores en los ocho bits transmitidos.

4.3.8.4.2.3.2.7 HSB (subcampo de bits de sentido horizontal). Este subcampo de 5 bits (56-60) se utilizará para proteger los datos de los subcampos **CHC** y **HRC**. Para cada una de las 64 posibles combinaciones de bits 47-52, se transmitirá el código **HSB** siguiente:

Codificación	CHC			HRC			HSB				
	47	48	49	50	51	52	56	57	58	59	60
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
3	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
4	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
5	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
6	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
7	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
8	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
9	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
10	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0
11	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
12	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
13	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
14	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
15	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
16	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1
17	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
18	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
19	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1
20	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
21	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
22	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0
23	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1
24	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0

Codificación	CHC			HRC			HSB				
	47	48	49	50	51	52	56	57	58	59	60
25	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1
26	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1
27	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
28	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
29	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
30	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
31	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
32	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
33	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0
34	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
35	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1
36	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
37	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0
38	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0

39	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
40	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
41	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
42	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
43	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0
44	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0
45	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1
46	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
47	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
48	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
49	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1
50	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1
51	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0
52	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
53	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1
54	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1
55	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0
56	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
57	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
58	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
59	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
60	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1
61	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
62	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0
63	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1

Nota. - La regla utilizada para generar las posiciones de los bits del subcampo **HSB** es un código Hamming de distancia 3 aumentado con un bit de paridad que da la capacidad de detectar hasta tres errores en los ocho bits transmitidos.

4.3.8.4.2.3.2.8 MID (dirección de aeronave). Este subcampo de 24 bits (65-88) contendrá la dirección de aeronave de 24 bits de la aeronave **ACAS** que interroga.

Nota. - Estructura de **MU** para un mensaje de resolución:

33	37	41	42	43	45	47	50	53	56	61	65
UDS1 = 3	UDS2 = 0	-1-	MTB	CVC	VRC	CHC	HRC	-3-	HSB	VSB	MID
36	40	41	42	44	46	49	52	55	60	64	88

4.3.8.4.2.3.3 Subcampo de **MU** para una radiodifusión **ACAS**. Si **UDS1 = 3** y **UDS2 = 2**, **MU** contendrá el subcampo siguiente:

4.3.8.4.2.3.3.1 MID (dirección de aeronave). Este subcampo de 24 bits (65-88) contendrá la dirección de aeronave de 24 bits de la aeronave **ACAS** que interroga. -

Nota. - Estructura de **MU** para una radiodifusión **ACAS**:

33	37	41	65
UDS1 = 3	UDS2 = 2	--- 24	MID
36	40	64	88

4.3.8.4.2.3.4 SUBCAMPOS DE MU PARA UNA RADIODIFUSIÓN DE RA (MENSAJE DE INTERROGACIÓN DE RADIODIFUSIÓN DE RA)

Nota. - 4.3.8.4.2.3.4.1 se aplica únicamente a los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1, en tanto que 4.3.8.4.2.3.4.2 se aplica únicamente a los sistemas compatibles con el ACAS X.

4.3.8.4.2.3.4.1 Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: Subcampos de **MU** para una radiodifusión de **RA** (mensaje de interrogación de radiodifusión de RA). Si **UDS1 = 3** y **UDS2 = 1**, **MU** constará de los subcampos siguientes:

4.3.8.4.2.3.4.1.1 ARA (RA activos). Este subcampo de 14 bits (**41-54**) se codificará en la forma definida en **4.3.8.4.2.2.1.1.-**

4.3.8.4.2.3.4.1.2 RAC (registro de RAC). Este subcampo de 4 bits (**55-58**) se codificará en la forma definida en **4.3.8.4.2.2.1.2.-**

4.3.8.4.2.3.4.1.3 RAT (indicador de RA terminado). Este subcampo de 1 bit (59) se codificará en la forma definida en **4.3.8.4.2.2.1.3.-**

4.3.8.4.2.3.4.1.4 MTE (encuentro con amenaza múltiple). Este subcampo de 1 bit (60) se codificará en la forma definida en **4.3.8.4.2.2.1.4.-**

4.3.8.4.2.3.4.1.5 AID (código de identidad en Modo A). Este subcampo de 13 bits (63-75) denotará el código de identidad en **Modo A** de la aeronave que notifica.-

Codificación

Bit	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Bit de código en Modo A	A ₄	A ₂	A ₁	B ₄	B ₂	B ₁	0	C ₄	C ₂	C ₁	D ₄	D ₂	D ₁

4.3.8.4.2.3.4.1.6 CAC (código de altitud en Modo C). Este subcampo de 13 bits (76-88) denotará el código de altitud en **Modo C** de la aeronave que la notifica.-

Codificación

Bit	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Bit de código en Modo C	C ₁	A ₁	C ₂	A ₂	C ₄	A ₄	0	B ₁	D ₁	B ₂	D ₂	B ₄	D ₄
-------------------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	---	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

Nota. - Estructura de **MU** para una radiodifusión de aviso **RA**:-

33	37	41	55	59	60	61	63	76
UDS1 = 3	UDS2 = 1	ARA	RAC	RAT	MTE	-2-	AID	CAC
36	40	54	58	59	60	62	75	88

4.3.8.4.2.3.4.2 Para los sistemas compatibles con el ACAS X: Subcampos de **MU** para una radiodifusión de **RA** (mensaje de interrogación de radiodifusión de RA). Si **UDS1 = 3** y **UDS2 = 1**, **MU** constará de los subcampos siguientes:

4.3.8.4.2.3.4.2.1 ARA (RA activos). Este subcampo de 10 bits (41-50) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.1.

4.3.8.4.2.3.4.2.2 LDI (inhibición de descenso a bajo nivel). Este subcampo de 2 bits (51-52) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.2.

4.3.8.4.2.3.4.2.3 RMF (formato de mensaje RA). Este subcampo de 2 bits (53-54) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.3.

4.3.8.4.2.3.4.2.4 RAC (registro de RAC). Este subcampo de 4 bits (55-58) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.4.

- 4.3.8.4.2.3.4.2.5** RAT (indicador de RA terminado). Este subcampo de 1 bit (59) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.5.
- 4.3.8.4.2.3.4.2.6** MTE (encuentro con amenazas múltiples). Este subcampo de 1 bit (60) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.6.
- 4.3.8.4.2.3.4.2.7** SPI (indicador de supresión). Este subcampo de 1 bit (61) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.11.
- 4.3.8.4.2.3.4.2.8** AID (código de identidad en Modo A). Este subcampo de 13 bits (63-75) denotará el código de identidad en Modo A de la aeronave que la notifica.

Codificación

Bit	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75
Bit de código en modo A	A ₄	A ₂	A ₁	B ₄	B ₂	B ₁	0	C ₄	C ₂	C ₁	D ₄	D ₂	D ₁

- 4.3.8.4.2.3.4.2.9** CAC (código de altitud en Modo C). Este subcampo de 13 bits (76-88) denotará el código de altitud en Modo C de la aeronave que la notifica.

Codificación

Bit	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
Bit de código en modo A	A ₄	A ₂	A ₁	B ₄	B ₂	B ₁	0	C ₄	C ₂	C ₁	D ₄	D ₂	D ₁

Nota. — Estructura de MU para una radiodifusión de RA:

33	37	41	51	53	55	59	60	61	62	63	76
UDS1=3	UDS2=1	ARA	LDI	RMF	RAC	RAT	MTE	SPI	-1-	AID	CAC
36	40	50	52	54	58	59	60	61	62	75	88

- 4.3.8.4.2.4** Campo **MV**. Este campo de 56 bits (33-88) de respuestas de vigilancia larga aire-aire (**Figura 4-1**) se utilizará para transmitir mensajes de respuesta de coordinación aire-aire. -

- 4.3.8.4.2.4.1** **VDS** (subcampo de definición **V**). Este subcampo de 8 bits (33-40) definirá el resto de **MV**. -

*Nota. - Por conveniencia de codificación, **VDS** se expresa en dos grupos de 4 bits cada uno, **VDS1** y **VDS2**.*

4.3.8.4.2.4.2 SUBCAMPOS DE MV PARA UNA RESPUESTA DE COORDINACIÓN

Nota. — 4.3.8.4.2.4.2.1 se aplica únicamente a los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1, en tanto que 4.3.8.4.2.4.2.2 se aplica únicamente a los sistemas compatibles con el ACAS X.

- 4.3.8.4.2.4.2.1** Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: Subcampos de MV para una respuesta de coordinación. Si VDS1 = 3 y VDS2 = 0, el campo MV constará de los subcampos siguientes:

- 4.3.8.4.2.4.2.1.1 ARA** (RA activos). Este subcampo de 14 bits (**41-54**) se codificará en la forma definida en **4.3.8.4.2.2.1.1**. -

- 4.3.8.4.2.4.2.1.2 RAC** (registro de RAC). Este subcampo de 4 bits (**55-58**) se codificará en la forma definida en **4.3.8.4.2.2.1.2**. -

- 4.3.8.4.2.4.2.1.3 RAT** (indicador de **RA** terminado). Este subcampo de 1 bit (59) se codificará

en la forma definida en **4.3.8.4.2.2.1.3.-**

4.3.8.4.2.4.2.1.4 MTE (encuentro con amenaza múltiple). Este subcampo de 1 bit (60) se codificará en la forma definida en **4.3.8.4.2.2.1.4.-**

Nota. - Estructura de **MV** para una respuesta de coordinación:

33	37	41	55	59	60	61
VDS1 = 3	VDS2 = 0	ARA	RAC	RAT	MTE	-28-
36	40	54	58	59	60	88

4.3.8.4.2.4.2.2 Para los sistemas compatibles con el ACAS X: Subcampos de MV para una respuesta de coordinación. Si VDS1 = 3 y VDS2 = 0, el campo MV constará de los subcampos siguientes

4.3.8.4.2.4.2.2.1 ARA (RA activos). Este subcampo de 10 bits (41-50) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.1.

4.3.8.4.2.4.2.2.2 LDI (inhibición de descenso a bajo nivel). Este subcampo de 2 bits (51-52) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.2.

4.3.8.4.2.4.2.2.3 RMF (formato de mensaje RA). Este subcampo de 2 bits (53-54) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.3.

4.3.8.4.2.4.2.2.4 RAC (registro de RAC). Este subcampo de 4 bits (55-58) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.4.

4.3.8.4.2.4.2.2.5 RAT (indicador de RA terminado). Este subcampo de 1 bit (59) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.5.

4.3.8.4.2.4.2.2.6 MTE (encuentro con amenazas múltiples). Este subcampo de 1 bit (60) se codificará en la forma definida en 4.3.8.4.2.2.2.6.

Nota. — Estructura de **MV** para una respuesta de coordinación:

33	37	41	51	53	55	59	60	61
VDS1=3	VDS2=0	ARA	LDI	RMF	RAC	RAT	MTE	NO ASIGNADO
36	40	50	51	54	58	59	60	88

4.3.8.4.2.5 SL (informe de nivel de sensibilidad). Este campo de enlace descendente de 3 bits (**9-11**) se incluirá en los formatos de respuesta aire-aire tanto corta como larga (**DF = 0 y 16**). Este campo denotará el nivel de sensibilidad al que está funcionando actualmente el **ACAS**. -

Codificación

0	ACAS no en funcionamiento
1	ACAS funcionando al nivel de sensibilidad 1
2	ACAS funcionando al nivel de sensibilidad 2
3	ACAS funcionando al nivel de sensibilidad 3
4	ACAS funcionando al nivel de sensibilidad 4
5	ACAS funcionando al nivel de sensibilidad 5
6	ACAS funcionando al nivel de sensibilidad 6
7	ACAS funcionando al nivel de sensibilidad 7

Nota. — Para los sistemas compatibles con el ACAS X: el ACAS no transmitirá un código SL superior a 3.

4.3.8.4.2.6 CC: Capacidad de enlace cruzado. Este campo de enlace descendente de 1-bit (7) indicará la capacidad del transpondedor para apoyar la capacidad de enlace cruzado, es decir, de decodificar el contenido del campo **DS** en una interrogación con **UF = 0** y responder con el contenido del registro **GICB** especificado en la correspondiente respuesta con **DF = 16**.-

Codificación

0	significa que el transpondedor no puede apoyar la
---	---

- capacidad de enlace cruzado
1 significa que el transpondedor apoya la capacidad de enlace cruzado.-
- 4.3.8.4.2.7** Para los sistemas compatibles con el ACAS X: campo ME de señales espontáneas ampliadas para uso en la coordinación aire-a-aire. Este campo de 56 bits (33-88) se utilizará para la coordinación aire-a-aire en la que hay intrusos equipados únicamente con ADS-B (intrusos que no pueden recibir un mensaje discreto de resolución de 1 030 MHz).
- Nota.** - En la coordinación aire-a-aire se utilizan los mensajes ADS-B con código de TIPO = 28 (mensaje de coordinación operacional ADS-B, véase 4.3.8.4.2.7.1) y código de TIPO = 31 (mensaje de situación operacional de la aeronave ADS-B, véase 4.3.8.4.2.7.2).
- 4.3.8.4.2.7.1 SUBCAMPOS DE ME PARA MENSAJE DE COORDINACIÓN OPERACIONAL (OCM) ADS-B.**
- Nota.** - En los subcampos definidos a continuación, el número de bit va relacionado con el inicio de las señales espontáneas ampliadas, en que el bit 33 es el inicio del campo de mensaje ME.
- 4.3.8.4.2.7.1.1 TIPO.** Este subcampo de 5 bits (33-37) que define el tipo de señales espontáneas ampliadas se debe poner a 28 para el OCM ADS-B.
- 4.3.8.4.2.7.1.2 Subtipo.** Este subcampo de 3 bits (38-40) que agrega definición al subcampo TIPO se pondrá a 3 para el OCM ADS-B.
- 4.3.8.4.2.7.1.3 MTB** (bit de amenazas múltiples). Este subcampo de 1 bit (42) indicará una amenaza múltiple de conformidad con los códigos que se definen en 4.3.8.4.2.3.
- 4.3.8.4.2.7.1.4 CVC** (cancelación del RAC vertical). El equipo ACAS X de a bordo utilizará este subcampo de 2 bits (43-44) para cancelar un complemento de aviso de resolución vertical enviado a una aeronave amenaza equipada con ACAS con los códigos que se definen en 4.3.8.4.2.3.
- 4.3.8.4.2.7.1.5 VRC** (RAC vertical). El equipo ACAS X de a bordo utilizará este subcampo de 2 bits (45-46) para enviar un complemento de aviso de resolución vertical (“no pase por encima” o “no pase por debajo”) a una aeronave amenaza equipada con ACAS con los códigos que se definen en 4.3.8.4.2.3.
- 4.3.8.4.2.7.1.6 CHC** (cancelación de RAC horizontal). El ACAS X con equipo de resolución de a bordo horizontal utilizará este subcampo de 3 bits (47-49) para cancelar un complemento de aviso de resolución horizontal enviado a una aeronave amenaza equipada con ACAS con los códigos que se definen en 4.3.8.4.2.3. CHC se pondrá a 0 en los mensajes de resolución TCAS transmitidos por el ACAS X sin capacidad de resolución horizontal.
- 4.3.8.4.2.7.1.7 HRC** (RAC horizontal). El equipo ACAS X con equipo de resolución de a bordo horizontal utilizará este subcampo de 3 bits (50-52) para enviar un complemento de aviso de resolución horizontal para maniobrar (“no vire a la izquierda” o “no vire a la derecha”) a una aeronave amenaza equipada con ACAS con los códigos que se definen en 4.3.8.4.2.3. HRC se pondrá a 0 en los OCM ADS-B transmitidos por el ACAS X sin capacidad de resolución horizontal.
- 4.3.8.4.2.7.1.8 HSB** (subcampo de bits de sentido horizontal). Este subcampo de 5 bits (53-57) se utilizará como campo de codificación de paridad para proteger los seis bits de sentido horizontal (47-52). La aeronave originadora con equipo ACAS con capacidad de transmisión de 1 030/1 090 MHz y que envía un mensaje de coordinación incluirá los bits 53-57 con el código definido en 4.3.8.4.2.3 en todos los OCM ADS-B enviados. La aeronave equipada con ACAS X que lo recibe examinará los HSB (bits 53-57) en los OCM ADS-B. Si los seis bits de sentido vertical (47-52) no concuerdan con los HSB (bits 53-57), la aeronave equipada con ACAS X que lo recibe detectará que hay un

error en el mensaje y no utilizará su contenido.

4.3.8.4.2.7.1.9 VSB (subcampo de bits de sentido vertical). Este subcampo de 4 bits (58-61) se utilizará como campo de codificación de paridad para proteger los cuatro bits de sentido vertical (43-46). El ACAS activo originador incluirá VSB (bits 58-61) con los códigos definidos en 4.3.8.4.2.3 en todos los mensajes de coordinación enviados. El ACAS X que los recibe examinará los VSB (bits 58-61) en los mensajes de coordinación operacional recibidos. Si cuatro bits de sentido vertical (43-46) no concuerdan con los VSB (bits 58-61), la aeronave equipada con ACAS X que lo recibe detectará que hay un error en el mensaje y no utilizará su contenido.

4.3.8.4.2.7.1.10 TAA (dirección de aeronave de identidad de la amenaza). Este subcampo de 24 bits (65-88) contendrá la dirección de aeronave de 24 bits de la amenaza con los códigos definidos en 4.3.8.4.2.3

Nota. - La estructura de ME para un mensaje de coordinación operacional es:

<u>Posición</u>	<u>Núm. de bits</u>	<u>Subcampo</u>	<u>Observaciones</u>
33-37	5	TIPO	=28
38-40	3	Subtipoe	=3
41	1	-	No asignado
42	1	MTB	-
43-44	2	CVC	-
45-46	2	VRC	-
47-49	3	CHC	-
50-52	3	HRC	-
53-57	5	HSB	-
58-61	4	VSB	-
62-64	3	-	No asignado
65-88	24	TAA	-

4.3.8.4.2.7.2 Subcampos de ME para mensaje de situación operacional de la aeronave.

Nota. — En los subcampos definidos a continuación, el número de bit está relacionado con el inicio de las señales espontáneas ampliadas, en que el bit 33 es el inicio del campo de mensaje ME.

4.3.8.4.2.7.2.1 TIPO. Este subcampo de 5 bits (33-37) que define el tipo de señales espontáneas ampliadas se debe poner a 31 para el mensaje de situación operacional de la aeronave.

4.3.8.4.2.7.2.2 Subtipo. Este subcampo de 3 bits (38-40) que agrega definición al subcampo TIPO se pondrá a 0 para las aeronaves en vuelo y 1 para las aeronaves en la superficie. Para fines de coordinación aire-a-aire del ACAS X, el Subtipo se pondrá siempre a 0.

4.3.8.4.2.7.2.3 CC (código de clase de capacidad de a bordo). Este subcampo de 16 bits (41-56) que es parte de los mensajes de Subtipo=0 se codificará según se define en

4.3.8.4.2.7.2.3.1 a 4.3.8.4.2.7.2.3.4.

4.3.8.4.2.7.2.3.1 Bit (41-42). Este subcampo de 2 bits (41-42) se pondrá a 0 para fines de coordinación aire-a-aire del ACAS.

4.3.8.4.2.7.2.3.2 CA en funcionamiento (anticolisión en funcionamiento). Este subcampo de 1 bit (43) se pondrá a 1 para indicar que hay un sistema anticolisión en funcionamiento y capaz de enviar avisos de resolución. Si este bit se pone a 1, deberán examinarse los bits de capacidad de coordinación anticolisión para proporcionar información de coordinación detallada.

Nota. - Para todas las versiones del TCAS y los sistemas compatibles con el ACAS X, el transpondedor en Modo S conexo pone el bit CA en funcionamiento=1 si RI=3 o 4.

4.3.8.4.2.7.2.3.3 Los bits (44-54) no se utilizarán en el proceso de coordinación aire-a-aire de ACAS X, y se reservan para utilizarlos en el futuro.

4.3.8.4.2.7.2.3.4 DAA (detectar y evitar). Este subcampo de 2 bits (55-56) se utilizará como se define a continuación:

- 00 Sin capacidad de DAA o sin capacidad del sistema DAA para recibir información de coordinación CA
- 01 Aeronave con sistema DAA capaz de recibir mensajes de resolución TCAS y OCM ADS-B
- 10 Aeronave con sistema DAA capaz de recibir únicamente OCM ADS-B
- 11 No definido

Nota 1.- Los bits DAA indican si se necesita proporcionar a la aeronave información de coordinación y qué tipo de información se requiere para que el sistema DAA de la aeronave amenaza pueda escuchar y proporcionar guía que sea interoperable con el ACAS. Estos bits son independientes de los bits de capacidad de coordinación CA, dado que las aeronaves con sistema DAA pueden tener o no tener ACAS. Véase RTCA/DO-365 para obtener información más detallada sobre los bits DAA.

Nota 2.- El tipo de mensaje de coordinación transmitido, el mensaje de resolución o el OCM ADS-B, depende tanto de la capacidad de recibir del sistema DAA como de la capacidad de transmitir del ACAS. Si el sistema DAA puede recibir tanto el mensaje de resolución como el OCM, se requiere un ACAS con capacidad de transmisión de 1 030 MHz para transmitir el mensaje de resolución.

4.3.8.4.2.7.2.4 OM (modo operacional de a bordo). Este subcampo de 16 bits (57-72) que es parte de los mensajes de Subtipo=0 se codificará según se define en 4.3.8.4.2.7.2.4.1 a 4.3.8.4.2.7.2.4.3.

4.3.8.4.2.7.2.4.1 Bits (57-58). Este subcampo de 2 bits (57-58) se pondrá a 0 para los fines de la coordinación aire-a-aire del ACAS X.

4.3.8.4.2.7.2.4.2 Bits (59-64) y Bit 72. Los bits (59-64) y el bit 72 no se utilizarán en el proceso de coordinación aire-a-aire del ACAS X.

4.3.8.4.2.7.2.4.3 CCCB (bits de capacidad de coordinación anticolisión). Este subcampo de 7 bits (65-71) se utilizará según se define a continuación:

Vertical y horizontal [2 bits (65-66)]

00	Vertical
01	Horizontal
10	Combinado
11	Reservado

Tipo de CAS aeronave / Capacidad [3 bits (67-69)]

000	ACAS (TCAS II) activo
001	ACAS activo (excepto todas las versiones del TCAS II)
010	ACAS activo (excepto todas las versiones del TCAS II) con capacidad de transmitir OCM
011	ACAS responde
100	ACAS pasivo con capacidad de recibir mensajes de resolución de 1 030 MHz
101	ACAS pasivo con capacidad de recibir OCM únicamente
110 a 111	Reservado

Reservados [2 bits (70-71)]

00 a 11

Previsto para uso de sistemas de aeronaves no tripuladas

Nota. - Los dos bits reservados con la indicación “previsto para uso de sistemas de aeronaves no tripuladas” se consideran como campo prioritario para distinguir entre usuarios con diferentes niveles de capacidad o con arreglo a las instrucciones de las autoridades reglamentarias

4.3.8.4.2.8 Número de pieza del equipo ACAS y número de pieza del software ACAS. Si el ACAS y el transpondedor tienen la capacidad necesaria, el ACAS transmitirá su número de pieza del equipo al registro E516 del transpondedor y su número de pieza del software al registro E616 del transpondedor.

Nota. - Los formatos de datos para los registros E516 y E616 del transpondedor se especifican en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871).

4.3.9 CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO ACAS. -

4.3.9.1 Interfaces. Como mínimo se proporcionarán al **ACAS** los siguientes datos de entrada:

- código de dirección de aeronave;
- transmisiones aire-aire y tierra-aire en **Modo S** recibidas por el transpondedor en **Modo S** para ser utilizadas por el **ACAS (4.3.6.3.2)**;
- capacidad de máxima velocidad verdadera de crucero de la propia aeronave (**Capítulo 3, 3.1.2.8.2.2**);
- altitud de presión; y
- radio altitud.
- control del modo de funcionamiento (Modo de reserva, TA únicamente y

TA/RA);

- g) para los sistemas compatibles con el ACAS X: rumbo;
- h) para los sistemas compatibles con el ACAS X: posición y velocidad GNSS de la aeronave propia;
- i) para los sistemas compatibles con el ACAS X: mensajes ADS-B de posición en vuelo y en la superficie, velocidad en vuelo, estado y situación del blanco y situación operacional de la aeronave desde otras aeronaves para utilización del ACAS; y
- j) para los sistemas compatibles con el ACAS X con modos especiales Xo disponibles: información de designación para modo de funcionamiento especial.

Nota. - A continuación, se enumeran en las secciones apropiadas los requisitos específicos para otros datos de entrada en el **ACAS II** y el **ACAS III**.

4.3.9.2 Sistema de antena de aeronave. El **ACAS** transmitirá interrogaciones y recibirá respuestas por dos antenas, una instalada en la parte superior de la aeronave y la otra en la parte inferior de la aeronave. La antena instalada en la parte superior será direccional y capaz de ser utilizada como radiogoniómetro. -

4.3.9.2.1 Polarización. Las transmisiones del **ACAS** serán nominalmente de polarización vertical. -

4.3.9.2.2 Configuración de las radiaciones. La configuración de las radiaciones en elevación de cada antena que esté instalada en una aeronave será nominalmente equivalente a la de un monopolio de cuarto de onda en el plano del terreno. -

4.3.9.2.3 SELECCIÓN DE ANTENA. -

4.3.9.2.3.1 Recepción de señales espontáneas. El **ACAS** será capaz de recibir señales espontáneas por las antenas superior e inferior. -

4.3.9.2.3.2 Interrogaciones. El **ACAS** no transmitirá simultáneamente interrogaciones por ambas antenas. -

4.3.9.3 Fuente de la altitud de presión. Los datos de altitud de la propia aeronave proporcionados al **ACAS** se obtendrán de la fuente que proporciona la base para los propios informes en **Modo C** o **Modo S** y se proporcionarán con la cuantización más fina disponible. -

4.3.9.3.1 Deberá utilizarse una fuente que proporcione una resolución más fina que 7,62 m (25 ft). -

4.3.9.3.2 Si no se cuenta con una fuente que proporcione una resolución más fina que **7,62 m (25 ft)** y los únicos datos de altitud disponibles para la propia aeronave sean datos con codificación Gilham, se utilizarán al menos dos fuentes independientes y se compararán continuamente a fin de detectar errores de codificación. -

4.3.9.3.3 Deberán utilizarse dos fuentes de datos de altitud y compararse a fin de detectar errores antes de que los datos se proporcionen al **ACAS**. -

4.3.9.3.4 Se aplicarán las disposiciones de **4.3.10.3** cuando la comparación de dos fuentes de datos de altitud indique que una de ellas es errónea. -

4.3.9.3.5 Deberían utilizarse dos fuentes de datos de altitud y compararse a fin de detectar errores antes de que los datos se proporcionen al **ACAS**.

4.3.9.3.6 Se aplicarán las disposiciones de 4.3.10.3 cuando la comparación de dos fuentes de datos de altitud indique que una de ellas es errónea.

4.3.10 FUNCIÓN MONITORA. -

4.3.10.1 Función monitora. El **ACAS** desempeñará continuamente una función monitora

por la cual se proporcionen avisos si se cumple por lo menos cualquiera de las condiciones siguientes:

- a) no hay ninguna limitación de la potencia de interrogación por razón del control de interferencias **(4.3.2.2.2)** y la potencia máxima radiada se ha reducido a menos de la necesaria para satisfacer los requisitos de vigilancia especificados en **4.3.2**; o
- b) se ha detectado cualquier otra falla del equipo que implica una reducción de la capacidad de proporcionar avisos **TA o RA**; o
- c) no se impedirá nuevas proporcionan datos procedentes de fuentes externas que son indispensables para el funcionamiento del **ACAS**, o los datos proporcionados no son fiables. -

4.3.10.2 Influjo en el funcionamiento del ACAS. La función monitora del **ACAS** no influirá adversamente en otras funciones del **ACAS**.-

4.3.10.3 Respuesta a la función monitora. Si la función monitora detecta una falla **(4.3.10.1)** el **ACAS**:

- a) indicará a la tripulación de vuelo que se ha presentado una condición anormal;
- b) interrogaciones del **ACAS**; y
- c) hará que cualquier transmisión en **Modo S** que comprenda la capacidad de resolución de la propia aeronave indique que el equipo **ACAS** no está funcionando. -

4.3.11 REQUISITOS DE LOS TRANSPONEDORES EN MODO S QUE SE UTILIZAN CON EL ACAS. -

4.3.11.1 Capacidad del transpondedor. Además de las capacidades mínimas del transpondedor que se definen en el Capítulo **3, 3.1**, el transpondedor en **Modo S** que se utiliza con el **ACAS** tendrá las capacidades siguientes:

- a) capacidad para manejar los formatos siguientes:

Número de formato	Nombre de formato
-------------------	-------------------

UF = 16	Interrogación de vigilancia aire-aire larga
---------	---

DF = 16	Respuesta de vigilancia aire-aire larga
---------	---

- b) capacidad para recibir interrogaciones en Modo S largas (**UF = 16**) y generar respuestas en **Modo S** largas (**DF = 16**) a un régimen continuo de **16,6 ms** (60 por segundo);
- c) medios para entregar el contenido de los datos **ACAS** de todas las interrogaciones aceptadas dirigidas al equipo **ACAS**;
- d) diversidad de antenas (como se especifica en el **Capítulo 3, 3.1.2.10.4**);
- e) capacidad de supresión mutua; y
- f) restricción de la potencia de salida de los transpondedores en estado inactivo.

Cuando el transmisor del transpondedor en **Modo S** está en estado inactivo, la potencia de cresta del impulso a **1 090 MHz ± 3 MHz** en los terminales de la antena del transpondedor en **Modo S** no excederá de **-70 dBm**.-

4.3.11.2 TRANSFERENCIA DE DATOS ENTRE EL ACAS Y SU TRANSPONDEDOR EN MODO S.-

4.3.11.2.1 TRANSFERENCIA DE DATOS DESDE EL ACAS A SU TRANSPONDEDOR EN MODO S:

- a) el transpondedor en **Modo S** recibirá de su **ACAS** información RA para la

transmisión en un informe **RA** (4.3.8.4.2.2.1) y en una respuesta de coordinación (4.3.8.4.2.4.2);

- b) el transpondedor en **Modo S** recibirá de su **ACAS** el nivel de sensibilidad vigente para la transmisión en un informe de nivel de sensibilidad (4.3.8.4.2.5);
- c) el transpondedor en **Modo S** recibirá de su **ACAS** información sobre la capacidad para la transmisión en un informe de capacidad de enlace de datos (4.3.8.4.2.2.2) y para la transmisión en el campo **RI** de formatos descendentes **aire-aire DF = 0** y **DF = 16** (4.3.8.4.1.2); y
- d) el transpondedor en **Modo S** recibirá de su **ACAS** una indicación de habilitación o inhibición de los **RA** para su transmisión en el campo **RI** de los formatos de enlace descendente 0 y 16.-

4.3.11.2.2 TRANSFERENCIA DE DATOS DESDE EL TRANSPONDEDOR EN MODO S A SU ACAS:

- a) para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: el transpondedor en **Modo S** transferirá a su **ACAS** las órdenes de control de nivel de sensibilidad recibidas (4.3.8.4.2.1.1) transmitidas por las estaciones en **Modo S**;
- b) el transpondedor en **Modo S** transferirá a su **ACAS** los mensajes de radiodifusión **ACAS** recibidos (4.3.8.4.2.3.3) transmitidos por otros **ACAS**;
- c) el transpondedor en **Modo S** transferirá a su **ACAS** los mensajes de resolución recibidos (4.3.8.4.2.3.2) transmitidos por otros **ACAS** con fines de coordinación **aire-aire**; y
- d) el transpondedor en **Modo S** transferirá a su **ACAS** los datos de identidad en **Modo A** de la propia aeronave para su transmisión en una radiodifusión de **RA** (4.3.8.4.2.3.4.5).

4.3.11.3 TRANSFERENCIA DE DATOS DESDE EL TRANSPONDEDOR EN MODO S A SU ACAS:

- a) el transpondedor en **Modo S** transferirá a su **ACAS** las órdenes de control de nivel de sensibilidad recibidas (4.3.8.4.2.1.1) transmitidas por las estaciones en **Modo S**;
- b) el transpondedor en **Modo S** transferirá a su **ACAS** los mensajes de radiodifusión **ACAS** recibidos (4.3.8.4.2.3.3) transmitidos por otros **ACAS**;
- c) el transpondedor en **Modo S** transferirá a su **ACAS** los mensajes de resolución recibidos (4.3.8.4.2.3.2) transmitidos por otros **ACAS** con fines de coordinación **aire-aire**; y
- d) el transpondedor en **Modo S** transferirá a su **ACAS** los datos de identidad en **Modo A** de la propia aeronave para su transmisión en una radiodifusión de **RA** (4.3.8.4.2.3.4.5). -

4.3.11.3 COMUNICACIÓN DE LA INFORMACIÓN ACAS A OTROS ACAS. -

4.3.11.3.1 Respuesta de vigilancia. El transpondedor en **Modo S** del **ACAS** utilizará los formatos de vigilancia corto (**DF = 0**) o largo (**DF = 16**) para las respuestas a las interrogaciones de vigilancia **ACAS**. La respuesta de vigilancia incluirá el campo **VS**, como se especifica en el **Capítulo 3, 3.1.2.8.2**, el campo **RI** que figura en el **Capítulo 3, 3.1.2.8.2** y en 4.3.8.4.1.2, y el campo **SL** según se establece en 4.3.8.4.2.5.-

4.3.11.3.2 Respuesta de coordinación. El transpondedor en **Modo S** del **ACAS** transmitirá una respuesta de coordinación una vez recibida una interrogación de coordinación proveniente de una amenaza con **ACAS**, sujeto a las condiciones de 4.3.11.3.2.1. En la respuesta de coordinación se utilizará el formato de respuesta de vigilancia larga **aire-aire**, **DF = 16**, con el campo **VS** en la forma especificada en el **Capítulo 3, 3.1.2.8.2**, el campo **RI** en la forma especificada en el **Capítulo 3, 3.1.2.8.2** y en 4.3.8.4.1.2, el campo **SL** según 4.3.8.4.2.5 y el campo **MV** según 4.3.8.4.2.4. Las respuestas de coordinación se transmitirán aun cuando se excedan los límites mínimos de régimen de respuesta del transpondedor (**Capítulo 3, 3.1.2.10.3.7.2**). -

4.3.11.3.2.1 El transpondedor en **Modo S** del **ACAS** responderá con una respuesta de coordinación a la interrogación de coordinación recibida de otro **ACAS** si y sólo si el transpondedor es capaz de entregar el contenido de datos **ACAS** de la interrogación al **ACAS** que le corresponde. -

4.3.11.4 COMUNICACIÓN DE LA INFORMACIÓN ACAS A LAS ESTACIONES TERRESTRES--

4.3.11.4.1 Informes de RA a las estaciones terrestres en Modo S. Durante el período que abarca un **RA** y los **18 ±1 s** después de que termina el transpondedor en **Modo S** del **ACAS** indicará que tiene un informe **RA** poniendo en las respuestas a un sensor en **Modo S** el código de campo **DR** apropiado en la forma especificada en **4.3.8.4.1.1**. El informe de **RA** incluirá el campo **MB** como se especifica en **4.3.8.4.2.2.1**. En el informe de **RA** se describirá el **RA** más reciente que haya habido durante el período de **18 ±1 s** anterior. -

***Nota 1.-** La última oración de **4.3.11.4.1** significa que para **18±1 s** después del término de un **RA**, todos los sub- campos **MB** en el informe **RA** con la excepción del bit 59 (indicador de **RA** terminado) mantendrán la información notificada cuando el **RA** estuvo activo por última vez. -*

***Nota 2.-** Una vez recibida la respuesta con **DR = 2, 3, 6 ó 7**, una estación terrestre en **Modo S** puede solicitar en enlace descendente el informe **RA** poniendo **RR = 19** y ya sea **DI 77**, o **DI = 7** y **RRS = 0** en una interrogación de vigilancia o **Com-A** a la aeronave **ACAS**. Cuando recibe esta interrogación, el transpondedor emite una respuesta **Com-B** cuyo campo **MB** contiene el informe **RA**. -*

4.3.11.4.2 Informe de capacidad de enlace de datos. El transpondedor en **Modo S** del **ACAS** indicará a la estación terrestre la presencia del **ACAS** utilizando el informe de capacidad de enlace de datos en **Modo S**.-

***Nota.** - Esta indicación hace que el transpondedor establezca en el informe de capacidad de enlace de datos los códigos especificados en **4.3.8.4.2.2.2**.-*

4.3.12 INDICACIONES A LA TRIPULACIÓN DE VUELO. -

4.3.12.1 RA CORRECTIVOS Y PREVENTIVOS. -

En las indicaciones a la tripulación de vuelo deberá distinguirse entre **RA** preventivos y **RA** correctivos.

4.3.12.2 RA DE CRUCE DE ALTITUD. -

***Nota.** - Si el **ACAS** genera un **RA** de cruce de altitud, deberá indicarse específicamente a la tripulación de vuelo que se trata de un cruce de altitud.*

4.4 PERFORMANCE DE LA LÓGICA ANTICOLISIÓN DEL ACAS II.-

Nota 1.-** Las posibilidades de introducir mejoramientos en el **ACAS** deben considerarse cuidadosamente ya que los cambios pueden afectar en más de un aspecto a la performance del sistema. Es primordial que los diseños alternativos no degraden la actuación de otros sistemas y que esta compatibilidad quede demostrada con un alto grado de confianza. La performance especificada en la Sección 4.4 se basa en la performance de los sistemas compatibles con el **TCAS Versión 7.1

***Nota 2.-** La performance de los sistemas compatibles con el **ACAS X** es mejor en comparación con la performance de los sistemas compatibles con el **TCAS Versión 7.1**. Véase el Manual sobre el sistema anticollisión de a bordo (Doc 9863) para obtener más información*

4.4.1 DEFINICIONES RELATIVAS A LA PERFORMANCE DE LA LÓGICA ANTICOLISIÓN. -

***Nota.** - La notación $[t_1, t_2]$ se utiliza para indicar el intervalo entre t_1 y t_2 .-*

Aeronave en vuelo horizontal. Aeronave que no se encuentra en transición. -

Aeronave en transición. Aeronave que presenta un régimen de variación vertical medio con una magnitud que excede de **400 ft** por minuto (**ft/min**), medido durante un período determinado. -

Amplitud de viraje. Diferencia en el rumbo definida como el rumbo respecto al suelo de la aeronave al final de un viraje menos su rumbo respecto al suelo al principio del viraje. -

Ángulo de proximidad. Diferencia en los rumbos respecto al suelo de las dos aeronaves en el momento de proximidad máxima, en que 180° se define como rumbo de encuentro frontal y 0° como paralelo. -

Capa de altitud. Cada encuentro se atribuye a una de las seis capas de altitud siguientes:

Capa	1	2	3	4	5	6
desde		2 300 ft	5 000 ft	10 000 ft	20 000 ft	41 000 ft
hasta		5 000 ft	10 000 ft	20 000 ft	41 000 ft	

La capa de altitud de un encuentro está determinada por la altitud media de las dos aeronaves en el momento de proximidad máxima. -

Nota. - Para definir la performance de la lógica anticolidión, no es necesario especificar la base física de la medición de altitud ni la relación entre altitud y el nivel del suelo. -

Clase de encuentro. Los encuentros se clasifican teniendo en cuenta si las aeronaves están en transición o no al principio o fin de la ventana de encuentro y si se trata o no de un encuentro de cruce. -

Distancia horizontal de cuasicolidión (hmd). Separación horizontal mínima observada en un encuentro. -

Distancia vertical de cuasicolidión (vmd). Conceptualmente, la separación vertical en la proximidad máxima. Para los encuentros que figuran en el modelo de encuentro normalizado (**4.4.2.6**), se establece mediante la construcción de la separación vertical en el punto de proximidad máxima tca.-

Encuentro. Para definir la performance de la lógica anticolidión, un encuentro consta de dos trayectorias de aeronave simuladas. Las coordenadas horizontales de las aeronaves representan la posición real de las aeronaves pero la coordenada vertical representa una medición altimétrica de altitud. -

Encuentro de cruce. Encuentro en que la separación en altitud de las dos aeronaves excede de **100 ft** al principio y al final de la ventana de encuentro, y la posición vertical relativa de las dos aeronaves al final de la ventana de encuentro se invierte respecto de la posición al principio de la ventana de encuentro. -

Régimen de variación original. El régimen de variación original de una aeronave con equipo **ACAS** en un momento cualquiera es su régimen de variación de altitud en el mismo momento cuando seguía la trayectoria original. -

Régimen de variación requerido. En el modelo de piloto normalizado, el régimen de variación requerido es el más cercano al régimen de variación original compatible con el **RA**. -

tca. Nominalmente, el momento de proximidad máxima. En los encuentros del modelo de encuentro normalizado (**4.4.2.6**), tiempo de referencia para la construcción del encuentro en que se establecen diversos parámetros,

comprendidas las separaciones vertical y horizontal (**vmd y hmd**):-

Nota. - En el modelo de encuentro normalizado (**4.4.2.6**), los encuentros se construyen a partir de las trayectorias de las dos aeronaves hacia afuera empezando en el tca. Al completarse el procedimiento es posible que el tca no corresponda al momento preciso de aproximación máxima y se aceptan diferencias de algunos segundos. -

Trayectoria original. La trayectoria original de una aeronave con equipo **ACAS** es aquella que sigue la aeronave en el mismo encuentro cuando no está equipada con **ACAS**. -

Ventana de encuentro. El intervalo de tiempo [**tca – 40 s, tca + 10 s**]. -

4.4.2 **CONDICIONES EN QUE SE APLICAN LOS REQUISITOS.** -

4.4.2.1 Las siguientes condiciones supuestas se aplicarán a los requisitos de performance establecidos en **4.4.3** y **4.4.4**:

- a) se dispone de mediciones de distancia y marcación y de un informe de altitud de la aeronave intrusa para cada ciclo mientras se encuentre a una distancia máxima de **14 NM**, pero no cuando la distancia es superior a **14 NM**;
- b) los errores en las mediciones de distancia y marcación se ajustan a los modelos de error de distancia y marcación normalizados (**4.4.2.2 y 4.4.2.3**);
- c) los informes de altitud de la aeronave intrusa, que son sus respuestas en **Modo C**, se expresan en intervalos de **100 ft**;
- d) para la propia aeronave se dispone de una medición de altitud que no ha sido cuantificada y se expresa con una precisión de **1 ft** como mínimo;
- e) los errores en las mediciones de altitud de ambas aeronaves son constantes para cualquier encuentro en particular que se produzca;
- f) los errores en las mediciones de altitud de ambas aeronaves se ajustan a un modelo de error altimétrico normalizado (**4.4.2.4**);
- g) las respuestas del piloto a los **RA** se ajustan al modelo de piloto normalizado (**4.4.2.5**);
- h) las aeronaves vuelan en un espacio aéreo en que los encuentros cercanos, comprendidos aquellos en que el **ACAS** genera un **RA**, se ajustan al modelo de encuentro normalizado (**4.4.2.6**);
- i) las aeronaves con equipo **ACAS** no están limitadas en su capacidad de realizar las maniobras que se requieren en sus **RA**; y
- j) como se especifica en **4.4.2.7**:
 - 1) la aeronave intrusa que participa en cada encuentro no está equipada [**4.4.2.7 a**]); o
 - 2) la aeronave intrusa tiene equipo **ACAS** pero sigue una trayectoria idéntica a la de un encuentro sin equipo [**4.4.2.7 b**]); o
 - 3) la aeronave intrusa está equipada con un **ACAS** que tiene una lógica anticolidión idéntica a la del propio **ACAS** [**4.4.2.7 c**]).-

Nota. - El término “**medición de altitud**” se refiere a una medición altimétrica previa a cualquier cuantificación. -

4.4.2.1.1 La performance de la lógica anticolidión no se degradará bruscamente a medida que varían la distribución estadística de los errores de altitud o las distribuciones estadísticas de los diversos parámetros que caracterizan el modelo de encuentro normalizado o la respuesta de los pilotos a los avisos, cuando no se dispone de informes de vigilancia sobre cada ciclo o cuando la cuantificación de las mediciones de altitud para la aeronave intrusa varía o las mediciones de altitud de la propia aeronave se cuantifican.-

4.4.2.2 MODELO DE ERROR TELEMÉTRICO NORMALIZADO. -

Los errores en las mediciones de distancia simuladas se tomarán de una distribución normal con una media de **0 ft** y una desviación estándar de **50 ft**.-

4.4.2.3 MODELO DE ERROR DE MARCACIÓN NORMALIZADO. -

Los errores en las mediciones de marcación simuladas se tomarán de una distribución normal con una media de **0,0°** y una desviación estándar de **10,0°**.-

4.4.2.4 MODELO DE ERROR ALTIMÉTRICO NORMALIZADO. -

4.4.2.4.1 Se supondrá que los errores en las mediciones de altitud simuladas se distribuyen según una distribución de Laplace con una media de cero con densidad de probabilidades : $p(e) = \frac{1}{2\lambda} \exp -\frac{|e|}{\lambda}$

4.4.2.4.2 El parámetro **λ** que se requiere para definir la distribución estadística del error altimétrico de cada aeronave tendrá uno de los dos valores, **λ_1** y **λ_2** , que dependen de la capa de altitud del encuentro según se indica a continuación.-

Capa	1		2		3		4		5		6	
	m	ft	m	ft	M	ft	m	Ft	m	ft	m	ft
λ_1	10	35	11	38	13	43	17	58	22	72	28	94
λ_2	18	60	18	60	21	69	26	87	30	101	30	101

4.4.2.4.3 Para una aeronave con equipo **ACAS**, el valor de **λ** será **λ_1** .-

4.4.2.4.4 Para las aeronaves sin equipo **ACAS**, el valor de **λ** se seleccionará aleatoriamente utilizando las probabilidades siguientes:

Capa	1	2	3	4	5	6
prob(λ_1)	0,391	0,320	0,345	0,610	0,610	0,610
prob(λ_2)	0,609	0,680	0,655	0,390	0,390	0,390

4.4.2.5 MODELO DE PILOTO NORMALIZADO. -

El modelo de piloto normalizado que se utiliza en la evaluación de la performance de la lógica anticolidión será el siguiente:

- se cumplirá con el **RA** acelerando hasta el régimen de variación requerido (de ser necesario) después de una demora apropiada;
- cuando el régimen de variación en curso de la aeronave es igual al régimen de variación original y el régimen de variación original se ajusta al **RA**, la aeronave continúa a su régimen de variación original, que no necesariamente es constante debido a la posibilidad de aceleración en la trayectoria original;
- cuando la aeronave se ajusta al **RA**, su régimen de variación en curso es igual al régimen de variación original y el régimen de variación original cambia, y en consecuencia no concuerda con el **RA**, la aeronave sigue ajustándose al **RA**;
- cuando el **RA** inicial exige un cambio en el régimen de variación de altitud, la aeronave responde con una aceleración de **0,25 g** después de una demora de 5 s a partir de la presentación del **RA**;
- cuando el **RA** se modifica y el régimen de variación original se ajusta al **RA**

modificado, la aeronave vuelve a su régimen de variación original (de ser necesario) con la aceleración que se establece en g) después de la demora especificada en h);

- f) cuando se modifica el **RA** y el régimen de variación original no se ajusta al **RA** modificado, la aeronave responde para cumplir con el **RA** con la aceleración establecida en g) después de la demora especificada en h);
- g) la aceleración aplicada cuando se modifica el **RA** es de **0,25 g** excepto si el **RA** modificado es un **RA** de sentido invertido o un **RA** de aumento del régimen de variación de altitud, en cuyo caso la aceleración es de **0,35 g**;
- h) la demora que se aplica al modificarse el **RA** es de **2,5 s** excepto cuando esto hace que la aceleración se inicie antes de 5 s a partir del **RA** inicial, en cuyo caso la aceleración se inicia 5 s a partir del **RA** inicial; y
- i) cuando se cancela el **RA**, la aeronave vuelve a su régimen de variación original (de ser necesario) con una aceleración de **0,25 g** después de una demora de **2,5 s**.-

4.4.2.6 MODELO DE ENCUENTRO NORMALIZADO. -

4.4.2.6.1 ELEMENTOS DEL MODELO DE ENCUENTRO NORMALIZADO. -

4.4.2.6.1.1 A fin de calcular el efecto del **ACAS** en el riesgo de colisión (4.4.3) y la compatibilidad del **ACAS** con la gestión del tránsito aéreo (ATM) (4.4.4), se crearán conjuntos de encuentros para cada uno de los elementos siguientes:

- a) el orden de las dos direcciones de aeronave;
- b) las seis capas de altitud;
- c) diecinueve clases de encuentro; y
- d) nueve o diez grupos vmd que se especifican en 4.4.2.6.2.4.

Los resultados correspondientes a estos conjuntos se combinarán utilizando las ponderaciones relativas que figuran en 4.4.2.6.2.

4.4.2.6.1.1.1 Cada conjunto de encuentros contendrá por lo menos **500** encuentros independientes generados aleatoriamente.

4.4.2.6.1.2 Las trayectorias de las dos aeronaves en cada encuentro se construirán ajustándose a las siguientes características seleccionadas aleatoriamente:

- a) en el plano vertical:
 - 1) una vmd del grupo vmd apropiado;
 - 2) un régimen de variación vertical para cada aeronave al principio de la ventana de encuentro ± 1 , y al final de la ventana de encuentro, ± 2 ;
 - 3) una aceleración vertical; y
 - 4) un tiempo de inicio para la aceleración vertical; y
- b) en el plano horizontal:
 - 1) una hmd;
 - 2) un ángulo de proximidad;
 - 3) una velocidad para cada aeronave en la proximidad máxima;
 - 4) una decisión de realizar o no un viraje, para ambas aeronaves;
 - 5) la amplitud del viraje; el ángulo de inclinación lateral; y el tiempo de fin de viraje;
 - 6) una decisión de cambiar o no cambiar la velocidad, para ambas aeronaves; y

7) la magnitud del cambio de velocidad.

Nota. - Es posible que las selecciones efectuadas respecto de las diversas características de un encuentro sean irreconciliables. Cuando esto ocurre, el problema puede resolverse descartando ya sea la selección de una característica en particular o todo el encuentro, según sea apropiado. -

4.4.2.6.1.3 Para la distribución estadística de la *hmd* (**4.4.2.6.4.1**) se utilizarán dos modelos. En los cálculos del efecto del **ACAS** en el riesgo de colisión (**4.4.3**), la *hmd* se restringirá a menos de 500 ft. En los cálculos de la compatibilidad del **ACAS** con la **ATM** (**4.4.4**), la *hmd* se seleccionará a partir de una gama más amplia de valores (**4.4.2.6.4.1.2**). -

Nota. - En **4.4.2.6.2** y **4.4.2.6.3** se establecen las características verticales de las trayectorias de aeronave en el modelo de encuentro normalizado que varían si la *hmd* está restringida a ser pequeña (**“para calcular la relación de riesgo”**) o puede tomar valores mayores (**“para la compatibilidad ATM”**). En los demás casos, las características de los encuentros en los planos vertical y horizontal son independientes. -

4.4.2.6.2 CLASES DE ENCUENTRO Y PONDERACIONES. -

4.4.2.6.2.1 Dirección de aeronave. La probabilidad de que cada una de las aeronaves tenga la dirección de aeronave superior debe ser igual. -

4.4.2.6.2.2 Capas de altitud. Las ponderaciones relativas de las capas de altitud serán las siguientes:

Capa	1	2	3	4	5	6
prob(capa)	0,13	0,25	0,32	0,22	0,07	0,01

4.4.2.6.2.3 CLASES DE ENCUENTRO. -

4.4.2.6.2.3.1 Los encuentros se clasificarán distintamente si las aeronaves van en vuelo horizontal (**L**) o en transición (**T**) al principio (**antes del tca**) y al final (**después del tca**) de una ventana de encuentro y teniendo en cuenta si el encuentro es o no de cruce, de la manera siguiente:

Clase	Aeronave núm. 1		Aeronave núm. 2		Cruce
	antes del tca	después del tca	antes del tca	después del tca	
1	L	L	T	T	Sí
2	L	L	L	T	Sí
3	L	L	T	L	Sí
4	T	T	T	T	Sí
5	L	T	T	T	Sí
6	T	T	T	L	Sí
7	L	T	L	T	Sí
8	L	T	T	L	Sí
9	T	L	T	L	Sí

Clase	Aeronave núm. 1		Aeronave núm. 2		Cruce
	antes del tca	después del tca	antes del tca	después del tca	
10	L	L	L	L	no
11	L	L	T	T	no
12	L	L	L	T	no
13	L	L	T	L	no
14	T	T	T	T	no
15	L	T	T	T	no
16	T	T	T	L	no
17	L	T	L	T	no
18	L	T	T	L	no
19	T	L	T	L	no

4.4.2.6.2.3.2 Los pesos relativos de las clases de encuentro dependerán de las capas según se indica a continuación

Clase	para calcular la relación de riesgo		para compatibilidad ATM	
	Capas 1-3	Capas 4-6	Capas 1-3	Capas 4-6
1	0,00502	0,00319	0,06789	0,07802
2	0,00030	0,00018	0,00408	0,00440
3	0,00049	0,00009	0,00664	0,00220
4	0,00355	0,00270	0,04798	0,06593
5	0,00059	0,00022	0,00791	0,00549
6	0,00074	0,00018	0,00995	0,00440
7	0,00002	0,00003	0,00026	0,00082
8	0,00006	0,00003	0,00077	0,00082
9	0,00006	0,00003	0,00077	0,00082
10	0,36846	0,10693	0,31801	0,09011
11	0,26939	0,41990	0,23252	0,35386
12	0,06476	0,02217	0,05590	0,01868
13	0,07127	0,22038	0,06151	0,18571
14	0,13219	0,08476	0,11409	0,07143
15	0,02750	0,02869	0,02374	0,02418
16	0,03578	0,06781	0,03088	0,05714
17	0,00296	0,00098	0,00255	0,00082
18	0,00503	0,00522	0,00434	0,00440
19	0,01183	0,03651	0,01021	0,03077

4.4.2.6.2.4 GRUPOS VMD

4.4.2.6.2.4.1 La **vmd** de cada encuentro se tomará de uno de los 10 grupos vmd para las clases de encuentro sin cruce, y de uno de los 9 ó 10 grupos vmd para las clases de encuentro con cruce. Cada grupo vmd tendrá una amplitud de **100 ft** para calcular la relación de riesgo, o una amplitud de **200 ft** para calcular la compatibilidad con la **ATM**. La vmd máxima será de **1 000 ft** para calcular la relación de riesgo y de **2 000 ft** en los demás casos

4.4.2.6.2.4.2 Para las clases de encuentro sin cruce, las ponderaciones relativas de los grupos vmd serán las siguientes:

Grupo	Para calcular la	para la compatibilidad
Vmd	relación de riesgo	ATM
6	0,161	0,092
7	0,113	0,043
8	0,091	0,025
9	0,104	0,014
10	0,091	0,009

Nota. - Las ponderaciones para los grupos vmd no totalizan **1,0**. Las ponderaciones establecidas se basan en un análisis de los encuentros capturados en los datos radar **ATC** de tierra. La proporción que falta refleja el hecho de que entre los encuentros captados se incluyen algunos cuya vmd excede la vmd máxima del modelo.

4.4.2.6.2.4.3 Para las clases de cruce, las ponderaciones relativas de los grupos vmd serán las siguientes:

grupo vmd	para calcular la relación de riesgo	para compatibilidad ATM
1	0,0	0,064
2	0,026	0,144
3	0,036	0,224
4	0,066	0,183
5	0,102	0,171
6	0,164	0,098
7	0,115	0,046
8	0,093	0,027
9	0,106	0,015
10	0,093	0,010

Nota. - Para las clases de cruce, la vmd debe ser superior a **100 ft** de modo que el encuentro califique como encuentro de cruce. Por esto, para el cálculo de la relación de riesgo no hay grupo vmd 1, y para el cálculo de la compatibilidad con la **AMT**, el grupo vmd 1 se limita a **[100 ft, 200 ft]**.

4.4.2.6.3 CARACTERÍSTICAS DE LAS TRAYECTORIAS DE AERONAVE EN EL PLANO VERTICAL. -

4.4.2.6.3.1 VMD. La vmd para cada encuentro se seleccionará aleatoriamente de una distribución que es uniforme en el intervalo cubierto por el grupo vmd apropiado.

4.4.2.6.3.2 RÉGIMEN DE VARIACIÓN VERTICAL

4.4.2.6.3.2.1 Para cada aeronave en cada encuentro, el régimen de variación vertical será constante ($\pm$) o bien la trayectoria vertical se construirá de modo que el régimen de variación vertical en el **tca - 35 s** sea ± 1 y el régimen de variación vertical en el **tca + 5 s** sea ± 2 . Cada régimen de variación vertical, ± 1 o ± 2 , se determinará en primer lugar seleccionando aleatoriamente el intervalo dentro del cual se encuentra y eligiendo a continuación el valor preciso a partir de una distribución que es uniforme en el intervalo seleccionado.

4.4.2.6.3.2.2 Los intervalos en los cuales se encuentran los regímenes de variación vertical dependerán de que la aeronave esté en vuelo horizontal, es decir que esté

marcada “L” en **4.4.2.6.2.3.1**, o en transición, es decir, marcada con una “T” en **4.4.2.6.2.3.1**, y serán los siguientes:

L	T
[240 ft/min, 400 ft/min]	[3 200 ft/min, 6 000 ft/min]
[80 ft/min, 240 ft/min]	[400 ft/min, 3 200 ft/min]
[-80 ft/min, 80 ft/min]	[-400 ft/min, 400 ft/min]
[-240 ft/min, -80 ft/min]	[-3 200 ft/min, -400 ft/min]
[-400 ft/min, -240 ft/min]	[-6 000 ft/min, -3 200 ft/min]

4.4.2.6.3.2.3 Para las aeronaves en vuelo horizontal en toda la ventana de encuentro, el régimen de variación vertical $\pm$ será constante. Las probabilidades para los intervalos en que se encuentra $\pm$ serán las siguientes:

$\pm$ (ft/min)	prob($\pm$)
[240 ft/min, 400 ft/min]	0,0382
[80 ft/min, 240 ft/min]	0,0989
[80 ft/min, 80 ft/min]	0,7040
[-240 ft/min, -80 ft/min]	0,1198
[-400 ft/min, -240 ft/min]	0,0391

4.4.2.6.3.2.4 Para las aeronaves que no están en vuelo horizontal durante toda la ventana de encuentro, los intervalos para $\dot{z}_1$ y $\dot{z}_2$ se determinarán conjuntamente por selección aleatoria utilizando probabilidades compuestas que dependen de la capa de altitud y de que la aeronave esté en transición al principio de la ventana de encuentro (régimen/nivel), al final de la ventana de encuentro (nivel/régimen) o tanto al principio como al final (régimen/régimen). Las probabilidades compuestas para los intervalos de régimen de variación vertical serán los siguientes: **$\dot{z}_1$ PARA LAS AERONAVES CON TRAYECTORIAS RÉGIMEN/NIVEL EN LAS CAPAS 1 A 3,**

intervalo $\dot{z}_2$	probabilidad compuesta de los intervalos $\dot{z}_1$ y $\dot{z}_2$				
[240 ft/min, 400 ft/min]	0,0019	0,0169	0,0131	0,1554	0,0000
[80 ft/min, 240 ft/min]	0,0000	0,0187	0,0019	0,1086	0,0000
[-80 ft/min, 80 ft/min]	0,0037	0,1684	0,0094	0,1124	0,0075
[-240 ft/min, -80 ft/min]	0,0037	0,1461	0,0094	0,0243	0,0037
[-400 ft/min, -240 ft/min]	0,0000	0,1742	0,0094	0,0094	0,0019
	-6 000 ft/min	-3 200 ft/min	-400 ft/min 000 ft/min	400 ft/min	3 200 ft/min

PARA LAS AERONAVES CON TRAYECTORIAS RÉGIMEN/NIVEL EN LAS CAPAS 4 A 6,

intervalo $\dot{z}_2$	probabilidad compuesta de los intervalos $\dot{z}_1$ y $\dot{z}_2$				
[240 ft/min, 400 ft/min]	0,0105	0,0035	0,0000	0,1010	0,0105
[80 ft/min, 240 ft/min]	0,0035	0,0418	0,0035	0,1776	0,0279
[-80 ft/min, 80 ft/min]	0,0279	0,1219	0,0000	0,2403	0,0139
[-240 ft/min, -80 ft/min]	0,0035	0,0767	0,0000	0,0488	0,0105
[-400 ft/min, -240 ft/min]	0,0105	0,0453	0,0035	0,0174	0,0000
	-6 000 ft/min	-3 200 ft/min	-400 ft/min	400 ft/min	3 200 ft/min

PARA LAS AERONAVES CON TRAYECTORIAS NIVEL/RÉGIMEN EN LAS CAPAS 1 A 3,

intervalo $\dot{z}_2$ probabilidad compuesta de los intervalos $\dot{z}_1$ y $\dot{z}_2$

QUINTA EDICION AMDT N° 01 - 21/11/2024.	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	0,0074	0,0279	0,0720	0,1538	0,0000
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
	0,2978	0,2084	0,1365	0,0273	0,0050
	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

[3 200 ft/min, 6 000 ft/min]
 [400 ft/min, 3 200 ft/min]
 [-400 ft/min, 400 ft/min]
 [-3 200 ft/min, -400 ft/min]
 [-6 000 ft/min, -3 200 ft/min]

-400 ft/min -240 ft/min -80 ft/min 80 ft/min 240 ft/min 400
 ft/min ±1

PARA AERONAVES CON TRAYECTORIAS NIVEL/RÉGIMEN EN LAS CAPAS 4 A 6,

intervalo $\hat{z}_2$ probabilidad compuesta de los intervalos $\hat{z}_1$ y $\hat{z}_2$

[3 200 ft/min, 6 000 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0192	
[400 ft/min, 3 200 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0962	0,0577	0,1154	
[-400 ft/min, 400 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
[-3 200 ft/min, -400 ft/min]	0,1346	0,2692	0,2308	0,0577	0,0192	
[-6 000 ft/min, -3 200 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	
	-400 ft/min	-240 ft/min	-80 ft/mi	80 ft/min	240 ft/min	400 ft/min ±1

PARA AERONAVES CON TRAYECTORIAS RÉGIMEN/RÉGIMEN EN LAS CAPAS 1 A 3,

intervalo $\hat{z}_2$ probabilidad compuesta de los intervalos $\hat{z}_1$ y $\hat{z}_2$

[3 200 ft/min, 6 000 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0007	0,0095	0,0018
[400 ft/min, 3 200 ft/min]	0,0000	0,0018	0,0249	0,2882	0,0066
[-400 ft/min, 400 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
[-3 200 ft/min, -400 ft/min]	0,0048	0,5970	0,0600	0,0029	0,0011
[-6 000 ft/min, -3 200 ft/min]	0,0000	0,0007	0,0000	0,0000	0,0000
	-6 000 ft/min	-3 200 ft/min	-400 ft/min	400 ft/min	3 200 ft/min
					6 000 ft/min±1

PARA AERONAVES CON TRAYECTORIAS RÉGIMEN/RÉGIMEN EN LAS CAPAS 4 A 6,

intervalo $\hat{z}_2$ probabilidad compuesta de los intervalos $\hat{z}_1$ y $\hat{z}_2$

[3 200 ft/min, 6 000 ft/min]	0,0014	0,0000	0,0028	0,0110	0,0069
[400 ft/min, 3 200 ft/min]	0,0028	0,0028	0,0179	0,4889	0,0523
[−400 ft/min, 400 ft/min]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
[−3 200 ft/min, −400 ft/min]	0,0317	0,3029	0,0262	0,0152	0,0028
[−6 000 ft/min, −3 200 ft/min]	0,0110	0,0220	0,0014	0,0000	0,0000
	−6 000 ft/mi	−3 200 ft/mi	−400 ft/mi	400 ft/min	3 200 ft/min 6 000 ft/min±1

4.4.2.6.3.2.5 Para la trayectoria régimen/régimen, si $\hat{z}_1$ y $\hat{z}_2 < 566$ ft/min, la trayectoria se construirá con un régimen de variación constante igual a ± 1 .

4.4.2.6.3.3 ACELERACIÓN VERTICAL. -

4.4.6.3.3.1 Con sujeción a **4.4.2.6.3.2.5**, para las aeronaves que no están en vuelo horizontal en toda la ventana de encuentro, el régimen de variación será constante e igual a ± 1 por lo menos en el intervalo **[tca -40 s, tca -35 s]** al principio de la ventana de encuentro, y será constante e igual a ± 2 por lo menos en el intervalo **[tca + 5 s, tca + 10 s]** al final de la ventana de encuentro. La aceleración vertical será constante en el período intermedio. -

4.4.2.6.3.3.2 La aceleración vertical ($\hat{z}$) se modelará de la manera siguiente:

$$\hat{z} = (A \pm 2 - \pm 1) + \varepsilon$$

en que el parámetro **A** depende del caso según se indica a continuación:

Caso	Capas 1-3	Capas 4-6
régimen/nivel vuelo horizontal	0,071	0,059
nivel/régimen	0,089	0,075

régimen/régimen

0,083

0,072

y el error ϵ se selecciona aleatoriamente utilizando la densidad de probabilidades siguiente:

$$p(\epsilon) = \frac{1}{2\mu} \exp\left(-\frac{|\epsilon|}{\mu}\right)$$

en que $\mu = 0,3 \text{ ft } S^{-2}$

Nota. - El signo de la aceleración $\dot{z}$ está determinado por $\dot{z}_1$ y $\dot{z}_2$. Debe rechazarse un error e que invierta este signo y volver a seleccionar el error. -

4.4.2.6.3.4 Tiempo de inicio de la aceleración. El tiempo de inicio de la aceleración se distribuirá uniformemente en el intervalo de tiempo **[tca – 35 s, tca – 5 s]** y será tal que $\pm z_2$. Se alcance a más tardar en **tca + 5 s**.-

4.4.2.6.4 CARACTERÍSTICAS DE LAS TRAYECTORIAS DE AERONAVE EN EL PLANO HORIZONTAL. -

4.4.2.6.4.1 DISTANCIA HORIZONTAL DE CUASI COLISIÓN. -

4.4.2.6.4.1.1 Para los cálculos del efecto del **ACAS** en el riesgo de colisión **(4.4.3)**, la **hmd** se distribuirá uniformemente en la gama de **[0, 500 ft]**.

4.4.2.6.4.1.2 Para los cálculos relativos a la compatibilidad del **ACAS** con la **ATM (4.4.4)**, la **hmd** se distribuirá de modo que los valores de la **hmd** tengan las siguientes probabilidades acumulativas:

probabilidad acumulativa			probabilidad		
hmd (ft)	Capas 1-3	Capas 4-6	hmd (ft)	Capas 1-3	Capas 4-6
0	0,000	0,000	17 013	0,999	0,868
1 215	0,152	0,125	18 228	1,000	0,897
2 430	0,306	0,195	19 443		0,916
3 646	0,482	0,260	20 659		0,927
4 860	0,631	0,322	21 874		0,939
6 076	0,754	0,398	23 089		0,946
7 921	0,859	0,469	24 304		0,952
8 506	0,919	0,558	25 520		0,965
9 722	0,954	0,624	26 735		0,983
10 937	0,972	0,692	27 950		0,993
12 152	0,982	0,753	29 165		0,996
13 367	0,993	0,801	30 381		0,999
14 582	0,998	0,821	31 596		1,000
15 798	0,999	0,848			

4.4.2.6.4.2 Ángulo de proximidad. La distribución acumulativa para el ángulo de proximidad horizontal será la siguiente:

probabilidad acumulativa proxim. (grados)	Capas 1-3	Capas 4-6	(grados)	Capas 1-3	Capas 4-6
0	0,00	0,00	100	0,38	0,28
10	0,14	0,05	110	0,43	0,31
20	0,17	0,06	120	0,49	0,35
30	0,18	0,08	130	0,55	0,43
40	0,19	0,08	140	0,62	0,50
50	0,21	0,10	150	0,71	0,59
ángulo de proxim. (grados)	probabilidad acumulativa	ángulo de proxim. (grados)	probabilidad acumulativa	ángulo de proxim. (grados)	probabilidad acumulativa
60	0,23	0,13	160	0,79	0,66
70	0,25	0,14	170	0,88	0,79
80	0,28	0,19	180	1,00	1,00
90	0,32	0,22			

4.4.2.6.4.3 Velocidad de las aeronaves. La distribución acumulativa para el régimen de variación horizontal respecto al suelo de cada aeronave en el momento de aproximación máxima será la siguiente:

4.4.2.6.4.4 Probabilidades de maniobras horizontales. Para cada aeronave en cada encuentro, la probabilidad de un viraje, la probabilidad de un cambio de velocidad en un viraje y la probabilidad de un cambio de velocidad sin viraje.

Capa	Prob(viraje)	Prob(cambio de velocidad) con viraje	Prob(cambio de velocidad) sin viraje
1	0,31	0,20	0,50
2	0,29	0,20	0,25
3	0,22	0,10	0,15
4, 5, 6	0,16	0,05	0,10

4.2.6.4.4.1 Al haber cambio de velocidad, la probabilidad de que la velocidad aumente será de 0,5 y la probabilidad de que la velocidad disminuya será de 0,5.

4.4.2.6.4.5 Amplitud del viraje. La distribución acumulativa para la amplitud de cualquier viraje será la siguiente:

Amplitud del viraje (grados)	probabilidad acumulativa	
	Capas 1-3	Capas 4-6
15	0,00	0,00
30	0,43	0,58
60	0,75	0,90
90	0,88	0,97

120	0,95	0,99
150	0,98	1,00
180	0,99	
210	1,00	

4.4.2.6.4.5.1 La dirección del viraje será aleatoria, siendo de 0,5 la probabilidad de un viraje a la izquierda y de 0,5 la probabilidad de un viraje a la derecha.

4.4.2.6.4.6 Ángulo de inclinación lateral. El ángulo de inclinación lateral de la aeronave durante un viraje no será inferior a 15°. La probabilidad de que sea igual a 15° será de 0,79 en las capas 1-3 y de 0,54 en las capas 4-5. La distribución acumulativa para los ángulos de inclinación lateral más grandes será la siguiente:

Ángulo de inclinación lateral (grados)	probabilidad acumulativa	
	Capas 1-3	Capas 4-6
15	0,79	0,54
25	0,96	0,82
35	0,99	0,98
50	1,00	1,00

4.4.2.6.4.7 Tiempo de fin del viraje. La distribución acumulativa del tiempo de fin del viraje de cada aeronave será la siguiente:

Tiempo de fin del viraje (segundos antes del tca)	probabilidad acumulativa	
	Capas 1-3	Capas 4-6
0	0,42	0,28
5	0,64	0,65
10	0,77	0,76
15	0,86	0,85
20	0,92	0,94
25	0,98	0,99
30	1,00	1,00

4.4.2.6.4.8 Cambio de velocidad. Se seleccionará aleatoriamente una aceleración o deceleración constante para cada aeronave que efectúe un cambio de velocidad en un encuentro en particular y se aplicará por la duración del encuentro. Las aceleraciones se distribuirán uniformemente entre **2 kt/s** y **6 kt/s**. Las deceleraciones se distribuirán uniformemente entre **1 kt/s** y **3 kt/s**.

4.4.2.7 EQUIPO ACAS DE LA AERONAVE INTRUSA. -

Los requisitos de performance establecidos en **4.4.3** y **4.4.4** se aplican a tres situaciones distintas en las que se cumplirán las siguientes condiciones relativas al **ACAS** y la trayectoria de la aeronave intrusa:

- a) cuando la aeronave intrusa comprometida en el encuentro no está equipada **[4.4.2.1 j) 1)]**, sigue una trayectoria idéntica a la que sigue cuando la aeronave propia no está equipada;
- b) cuando la aeronave intrusa tiene equipo **ACAS**, pero sigue una trayectoria idéntica a la de un encuentro sin equipo **[4.4.2.1 j) 2)]**:
 - 1) sigue la trayectoria idéntica sin importar si hay o no un **RA**;

- 2) el **ACAS** de la intrusa genera un **RA** y transmite un **RAC** que se recibe inmediatamente después de anunciar por primera vez un **RA** al piloto de la aeronave propia;
 - 3) el sentido del **RAC** generado por el **ACAS** de la aeronave intrusa y transmitido a la propia aeronave es opuesto al sentido del primer **RAC** seleccionado y transmitido a la intrusa por la propia aeronave **(4.3.6.1.3)**;
 - 4) la propia aeronave recibe el **RAC** transmitido por la intrusa; y
 - 5) los requisitos se aplican tanto cuando la propia aeronave tiene la dirección de aeronave inferior como cuando la aeronave intrusa tiene la dirección de aeronave inferior; y
- c) cuando la aeronave intrusa está equipada con un **ACAS** que tiene una lógica anticolidión idéntica a la del **ACAS** propio **[4.4.2.1 j) 3)]**:
- 1) las condiciones relativas a la performance de la propia aeronave, su **ACAS** y piloto, se aplican igualmente a la aeronave intrusa, su **ACAS** y piloto;
 - 2) los **RAC** transmitidos por una aeronave son recibidos por la otra; y
 - 3) los requisitos se aplican tanto cuando la propia aeronave tiene la dirección de aeronave inferior como cuando la aeronave intrusa tiene la dirección de aeronave inferior.

4.4.2.8 COMPATIBILIDAD ENTRE DIFERENTES DISEÑOS DE LÓGICA ANTICOLIDIÓN.-

Nota- Al considerar diseños alternativos de lógica anticolidión, las autoridades encargadas de la certificación deberán verificar que:

- a) la performance del diseño alternativo sea aceptable en los encuentros en que hay equipo **ACAS** con los diseños actuales; y
- b) la performance de los diseños actuales no se vea degradada por el uso del diseño alternativo.

Nota. - En relación con la compatibilidad entre diseños de lógica anticolidión diferentes, las condiciones descritas en **4.4.2.7 b)** son las más rigurosas que pueden anticiparse al respecto.

4.4.3 REDUCCIÓN DEL RIESGO DE COLISIÓN. -

Conforme a las condiciones de **4.4.2**, la lógica anticolidión debe ser tal que el número de colisiones previsto se reduzca a las proporciones siguientes del número previsto cuando no hay **ACAS**:

- a) cuando la aeronave intrusa no tiene equipo **ACAS 0,18**;
- b) cuando la aeronave intrusa tiene equipo, pero no responde **0,32**; y
- c) cuando la aeronave intrusa tiene equipo y responde **0,04**.

4.4.4 COMPATIBILIDAD CON LA GESTIÓN DEL TRÁNSITO AÉREO (ATM). -

4.4.4.1 ÍNDICE DE FALSAS ALERTAS. -

4.4.4.1.1 Conforme a las condiciones de 4.4.2, la lógica anticolidión debe ser tal que la proporción de RA que son "falsos" **(4.4.4.1.2)** no exceda de lo siguiente:

0,06 si el régimen de variación vertical de la propia aeronave al emitirse por primera vez el RA es inferior a 400 ft/min; o,

0,08 si el régimen de variación vertical de la propia aeronave al emitirse por primera vez el RA es superior a 400 ft/min. -

Nota. - Este requisito no se aplica al equipo **ACAS** de la aeronave intrusa (4.4.2.7) ya que su efecto en la ocurrencia y frecuencia de **RA** falsos es despreciable.

- 4.4.4.1.2** Un **RA** se considerará “falso” a los efectos de **4.4.4.1.1** salvo si, en algún momento en el encuentro sin **ACAS**, la separación horizontal y la separación vertical son simultáneamente inferiores a los valores siguientes:

	separación horizontal	separación vertical
por encima del FL100	2,0 NM	750 ft
por debajo del FL100	1,2 NM	750 ft

4.4.4.2 SELECCIÓN DE SENTIDO COMPATIBLE. -

Conforme a las condiciones de **4.4.2**, la lógica anticolidión deberá ser tal que la proporción de encuentros en que el hecho de cumplir con el **RA** dé como resultado una separación de altitud en el momento de proximidad máxima con signo opuesto al que tendría en ausencia de **ACAS**, no sea superior a los valores siguientes:

- a) cuando la aeronave intrusa no tiene equipo **ACAS** **0,08;**
- b) cuando la aeronave intrusa tiene equipo, pero no responde 0,08; y
- c) cuando la aeronave intrusa tiene equipo y responde 0,12.

4.4.4.3 DESVIACIONES OCASIONADAS POR EL ACAS. -

- 4.4.4.4.3.1** Conforme a las condiciones de 4.4.2, la lógica anticolidión será tal que el número de **RA** que ocasionan “desviaciones” (4.4.4.3.2) mayores que los valores indicados, no supere las proporciones siguientes del número total de **RA**. -

cuando la aeronave intrusa no tiene equipo ACAS,	cuando el régimen de variación vertical de la propia aeronave al emitirse por primera vez el RA	
	es menor que 400 ft/min	es mayor que 400 ft/min
para desviaciones ≥ 300 ft	0,15	0,23
para desviaciones ≥ 600 ft	0,04	0,13
para desviaciones $\geq 1\ 000$ ft	0,01	0,07
cuando la aeronave intrusa está equipada pero no responde,		
para desviaciones ≥ 300 ft	0,23	0,35
para desviaciones ≥ 600 ft	0,06	0,16
para desviaciones $\geq 1\ 000$ ft	0,02	0,07
cuando la aeronave intrusa está equipada y responde,		
para desviaciones ≥ 300 ft	0,11	0,23
para desviaciones ≥ 600 ft	0,02	0,12
para desviaciones $\geq 1\ 000$ ft	0,01	0,06

- 4.4.4.3.2** A efectos de 4.4.4.3.1, la “desviación” de la aeronave equipada respecto de la trayectoria original se medirá en el intervalo desde el momento en que se emite por primera vez el RA hasta el momento en que, después de la cancelación del RA, la aeronave equipada ha recuperado su régimen original de variación de altitud. La desviación se calculará como la diferencia de altitud más grande en cualquier momento en este intervalo entre la trayectoria que sigue la aeronave equipada cuando responde a su RA y su trayectoria original.
- 4.4.5 VALOR RELATIVO DE OBJETIVOS EN CONFLICTO. -**
Nota. - La lógica anticolidión deberá ser tal que se redujera en la medida de lo posible el riesgo de colisión **(medido según se define en 4.4.3)** y limitará en la medida de lo posible la interrupción de la **ATM** (medida según se define en **4.4.4**).
- 4.5 USO POR EL ACAS DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADA. -**
- 4.5.1 VIGILANCIA HÍBRIDA ACAS UTILIZANDO DATOS DE POSICIÓN DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS. -**
Nota. - La vigilancia híbrida es la técnica que emplea el **ACAS** para sacar provecho de la información de posición pasiva disponible en las señales espontáneas ampliadas **DF = 17**. Utilizando la vigilancia híbrida, el **ACAS** efectúa la validación de la posición proporcionada por las señales espontáneas ampliadas, mediante medición activa directa de la distancia. Se realiza una validación inicial al comenzar el seguimiento del rastro. La revalidación se realiza una vez cada 60 s para los blancos que no satisfacen las condiciones en altitud o distancia. La revalidación se realiza una vez cada 10 s si el intruso se convierte en cuasiamenaza en altitud o distancia. Por último, se realiza la vigilancia regular activa una vez por segundo respecto de los intrusos que se convierten en cuasiamenaza tanto en altitud como en distancia. De esa manera, se emplea la vigilancia pasiva (después de validada) respecto de los intrusos que no constituyen amenaza, reduciendo así el régimen de interrogación **ACAS**. -
- 4.5.1.1 DEFINICIONES. -**
Adquisición inicial. Proceso que inicia la formación de un nuevo rastro cuando se reciben por interrogación activa las señales espontáneas de una aeronave en Modo S de la que no hay rastro. -
Validación. Proceso de verificación de la posición relativa de un intruso utilizando información pasiva, comparándolo con la posición relativa obtenida a partir de la interrogación activa. -
Vigilancia activa. Proceso de seguimiento de un intruso utilizando la información obtenida con las respuestas a las interrogaciones del propio **ACAS**. -
Vigilancia híbrida. Proceso que utiliza la vigilancia activa a efectos de validación y supervisión de otras aeronaves cuyo seguimiento se realiza principalmente mediante vigilancia pasiva, a fin de mantener la independencia del **ACAS**. -
Vigilancia pasiva. Proceso de seguimiento de otra aeronave sin interrogarla, utilizando las señales espontáneas ampliadas de la otra aeronave. El **ACAS** emplea la información obtenida para la supervisión de si es necesaria la vigilancia activa, pero no para otros fines. -
- 4.5.1.2** El **ACAS** con capacidad para recibir los mensajes de posición en vuelo, de posición de señales espontáneas ampliadas a efectos de vigilancia pasiva de los intrusos que no constituyen amenaza, empleará esa información de posición pasiva de la siguiente manera. -
- 4.5.1.3 VIGILANCIA PASIVA. –**
- 4.5.1.3.1 VIGILANCIA HIBRIDA AMPLIADA.**

- 4.5.1.3.1.1** Los sistemas que usen el modo de vigilancia híbrida ampliada establecerán un rastro de forma tal que no se efectúen interrogaciones, es decir, adquiriendo el rastro mediante el uso exclusivo de las señales espontáneas ampliadas deads-b, cuando se cumplan las condiciones siguientes:
- los datos de posición de la propia aeronave cumplen el siguiente nivel mínimo de calidad:
 - la incertidumbre sobre la posición horizontal de la propia aeronave (95%) es $< 0,1$ nm; y
 - el límite de integridad de la posición horizontal de la propia aeronave será tal que la probabilidad de que se produzca un error de posición no detectado, con radio superior a 0,6 nm, sea inferior a 1×10^{-7} .
 - la intensidad de la señal recibida es igual o inferior a $-68 \text{ dbm} \pm 2 \text{ db}$ (nivel mínimo de activación de la vigilancia híbrida ampliada), o la propia aeronave está operando en la superficie; y
 - la calidad de los datos del intruso cumple los siguientes requisitos mínimos:
 - número de versión de ads-b ≥ 2 ;
 - la nic notificada es ≥ 6 ($< 0,6$ nm);
 - la nacp notificada es ≥ 7 ($< 0,1$ nm);
 - el sil notificado = 3;
 - el sda notificado es = 2 ó 3; y
 - la altitud barométrica es válida.
- 4.5.1.3.1.2** El sistema no utilizará datos de ADS-redifusión (ADS-R) ni TIS-B para adquirir pasivamente una aeronave.
- Nota 1.** — la ads-r se describe en las disposiciones técnicas sobre servicios en modo s y señales espontáneas ampliadas (doc 9871).
- Nota 2.** — la intensidad del nivel de señal no puede aplicarse a los datos de ads-r ni tis-b.
- 4.5.1.3.1.3** Un rastro bajo vigilancia híbrida ampliada pasará a estar bajo vigilancia activa si se cumplen las condiciones de distancia y altitud de los criterios de amenaza para el modo de vigilancia híbrida.
- Nota.** — El documento RTCA DO-300A, Change 1/EUROCAE ED-221A — Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II) Hybrid Surveillance [RTCA DO-300A, Cambio 1/EUROCAE ED-221A — Normas de Performance Operacional Mínima (MOPS) para la vigilancia híbrida con el Sistema de Alerta de Tránsito y Anticolisión II (TCAS II), disponible en inglés únicamente] contiene información sobre las condiciones de distancia y altitud de los criterios de amenaza para el modo de vigilancia híbrida.
- 4.5.1.3.1.4** Un rastro bajo vigilancia híbrida ampliada pasará a estar bajo vigilancia híbrida si:
- la señal indica una alta probabilidad de cercanía, es decir, $> \text{MTL}$ en vigilancia híbrida ampliada, salvo al operar en la superficie del aeropuerto, o
 - la calidad de los datos del intruso o de la propia aeronave no cumple los requisitos mínimos.
- 4.5.1.3.2** **Validación.** Para validar la posición de un intruso notificado mediante señales espontáneas ampliadas, el **ACAS** determinará la distancia relativa y la marcación relativas calculadas a partir de la posición y rumbo geográfico de la propia aeronave y de la posición notificada por el intruso en las señales espontáneas

ampliadas. La distancia y la marcación relativa obtenida y la altitud notificada en las señales espontáneas se compararán con la distancia, marcación relativa y altitud determinadas por la interrogación activa del **ACAS** de la aeronave. Las diferencias entre la distancia y las marcaciones relativas obtenidas y medidas y entre las señales espontáneas y la altitud de respuesta, se calcularán y utilizarán para determinar mediante pruebas la validez de los datos de las señales espontáneas ampliadas. Si las pruebas son satisfactorias, la posición pasiva se considerará válida y el rastro se mantendrá en los datos pasivos, salvo cuando se trata de una cuasiamenaza según se describe en **4.5.1.4**. Si falla alguna de estas pruebas de validación, se utilizará la vigilancia activa para el seguimiento del intruso. -

Nota. - En el documento RTCA DO-300A300A, Change 1/EUROCAE ED-221A — Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II) Hybrid Surveillance [RTCA DO-300A, Cambio 1/EUROCAE ED-221A — Normas de Performance Operacional Mínima (MOPS) para la vigilancia híbrida con el Sistema de Alerta de Tránsito y Anticolisión II (TCAS II), disponible en inglés únicamente] figuran pruebas adecuadas para validar los datos de las señales espontáneas ampliadas para la vigilancia híbrida del ACAS. -

4.5.1.3.3 Interrogaciones activas suplementarias. Con el fin de asegurar que el rastro del intruso se actualiza por lo menos con la frecuencia necesaria cuando no se dispone de los datos de señales espontáneas ampliadas (**4.3.7.1.2.2**), cada vez que se actualiza un rastro utilizando información de señales espontáneas se calculará en qué momento habría que transmitir la próxima interrogación activa. La interrogación activa se transmitirá entonces si no se ha recibido una emisión de señales espontáneas antes de ese momento en que corresponde efectuar la interrogación. -

4.5.1.4 Cuasiamenaza. Si se trata de una cuasiamenaza, el seguimiento del intruso se realizará mediante vigilancia activa, según se determine en diferentes pruebas sobre distancia y altitud de la aeronave. Estas pruebas serán tales que se considere al intruso como cuasiamenaza antes de que llegue a ser una amenaza posible y, de este modo, se active un aviso de tránsito según lo descrito en **4.3.3**. Estas pruebas se realizarán una vez por segundo. El seguimiento de todas las cuasiamenazas, amenazas posibles y amenazas se llevará a cabo utilizando vigilancia activa. -

Nota. - En el documento RTCA/DO-300A, Change 1/EUROCAE ED-221A — Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II) Hybrid Surveillance [RTCA DO-300A, Cambio 1/EUROCAE ED-221A — Normas de Performance Operacional Mínima (MOPS) para la vigilancia híbrida con el Sistema de Alerta de Tránsito y Anticolisión II (TCAS II), disponible en inglés únicamente] figuran pruebas adecuadas para determinar si un intruso es una cuasiamenaza

4.5.1.5 Revalidación y supervisión. Si el seguimiento de una aeronave se realiza utilizando vigilancia pasiva, se llevarán a cabo interrogaciones activas periódicas para validar y supervisar los datos de señales espontáneas ampliadas según se requiere en 4.5.1.3.1. Los regímenes de revalidación por defecto serán de una vez por minuto cuando no se trata de una amenaza y de una vez por 10 segundos cuando se trata de una cuasiamenaza. Las pruebas requeridas en 4.5.1.3.1 se realizarán para cada interrogación y se utilizará vigilancia activa para el seguimiento del intruso si falla alguna de esas pruebas de revalidación. -

Nota. — La sección 2.2.6.1.4 del RTCA DO-300A, Change 1/EUROCAE ED-221A — Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II) Hybrid Surveillance [RTCA DO-300A, Cambio 1/EUROCAE ED-221A — Normas de Performance Operacional Mínima (MOPS) para la vigilancia híbrida con el Sistema de Alerta de Tránsito y Anticolisión II (TCAS II),

disponible en inglés únicamente] contiene más información sobre los criterios para el régimen de revalidación.

4.5.1.6 Vigilancia activa plena. Si se satisfacen las siguientes condiciones en un rastro actualizado mediante datos de vigilancia pasiva:

- a) $|a| \leq 10\,000$ ft y ambos;
- b) $|a| \leq 3\,000$ ft o $|a - 3\,000 \text{ ft}| / |\dot{a}| \leq 60$ s; y
- c) $r \leq 3$ NM o $(r - 3 \text{ NM}) / |\dot{r}| \leq 60$ s;

siendo:

a = separación de la altitud del intruso en ft

$\dot{a}$ = régimen estimado de variación de la altitud en ft/s

r = distancia oblicua del intruso en NM

$\dot{r}$ = régimen estimado de variación de la distancia en NM/s

se declarará que la aeronave constituye un rastro activo y se actualizará con mediciones activas de distancia una vez por segundo por durante todo el tiempo en que se satisfagan las condiciones antedichas. -

4.5.1.6.1 El seguimiento de todas las cuasiamenazas, amenazas posibles y amenazas se llevará a cabo utilizando vigilancia activa. -

4.5.1.6.2 Se proporcionará protección adecuada frente a datos de posición ADS-B residuales en el cálculo del estado del rastro al pasar de vigilancia pasiva a activa, para evitar avisos innecesarios durante estas transiciones.

Nota. - *Se propone un medio de protección adecuado en RTCA DO-300 Change 2 y RTCA DO-300A Change 1/EUROCAE ED-221A – Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II) Hybrid Surveillance [RTCA DO-300A, Cambio 1/EUROCAE ED-221A — Normas de Performance Operacional Mínima (MOPS) para la vigilancia híbrida con el Sistema de Alerta de Tránsito y Anticolisión II (TCAS II), disponible en inglés únicamente], Sección 2.2.6.2.*

4.5.1.6.3 Un rastro que es objeto de vigilancia activa pasara a vigilancia pasiva si no se trata de una cuasiamenaza, ni de una posible amenaza o de una amenaza. Las pruebas utilizadas para determinar que ya no se trata de una cuasiamenaza serán similares a las que se especifican en 4.5.1.4, pero con umbrales más elevados a fin de que haya histéresis para evitar la posibilidad de transiciones frecuentes entre vigilancia activa y pasiva.

Nota. - En el documento **RTCA DO-300A**, Change 1/EUROCAE ED-221A — Minimum Operational Performance Standards (MOPS) for Traffic Alert and Collision Avoidance System II (TCAS II) Hybrid Surveillance [RTCA DO-300A, Cambio 1/EUROCAE ED-221A — Normas de Performance Operacional Mínima (MOPS) para la vigilancia híbrida con el Sistema de Alerta de Tránsito y Anticolisión II (TCAS II), disponible en inglés únicamente] figuran pruebas adecuadas para determinar si un intruso ya no es una cuasiamenaza.

4.5.2 FUNCIONAMIENTO DEL ACAS CON RECEPTOR DE MTL MEJORADO. -

Nota. - *Cabe implantar aplicaciones independientes del ACAS que utilicen señales espontáneas ampliadas (a efectos de comodidad) empleando el receptor ACAS. El uso de un receptor de nivel de activación mínimo (MTL) mejorado permitirá recibir señales espontáneas ampliadas desde distancias de hasta 60 NM y superiores, en apoyo de tales aplicaciones. -*

4.5.2.1 Si el **ACAS** funciona con un receptor cuya sensibilidad **MTL** sea superior a **-74 dBm**, dispondrá de la capacidad que se especifica en los párrafos siguientes. -

4.5.2.2

Dos niveles de activación mínimos. El receptor **ACAS** será capaz de indicar en cada recepción de señales espontáneas si la respuesta se habría detectado mediante un **ACAS** con **MTL** convencional (**-74 dBm**). Las recepciones de señales espontáneas recibidas con la **MTL** convencional se transferirán a la función de vigilancia del **ACAS** para su procesamiento ulterior. Las recepciones de señales espontáneas que no satisfacen esa condición no se transferirán a la función de vigilancia del **ACAS**. -

***Nota 1.-** Las señales espontáneas ampliadas que contengan información de informe de posición se difundirán para su presentación en pantalla cuando se trate de aplicaciones independientes de las señales espontáneas ampliadas. -*

***Nota 2.-** El uso del **MTL** convencional para la función de vigilancia **ACAS** conserva las funciones actuales de vigilancia **ACAS** cuando el receptor empleado dispone de **MTL** mejorado. -*

4.5.2.3

Procesador de respuestas, doble o reactivable. La función de procesamiento de respuestas en **Modo S** del **ACAS**:

- a) utilizará procesadores de respuestas distintos para los formatos de respuesta en **Modo S** recibidos con la **MTL** convencional o por encima de éste, y un procesador de respuestas distinto para los formatos de respuesta en **Modo S** recibidos por debajo del **MTL** convencional; o
- b) utilizará un procesador de respuestas en **Modo S** que se reactivará si detecta un preámbulo en **Modo S** de intensidad **2 dB** a **3 dB** superior a la respuesta que se esté procesando. -

***Nota.** - Conviene asegurar que las señales espontáneas de bajo nivel (es decir, por debajo de la **MTL** convencional) no causen interferencias en el procesamiento de las señales espontáneas de adquisición del **ACAS**. Esto podría ocurrir si las señales espontáneas de bajo nivel pueden captar el procesador de respuestas. Para evitar esta situación puede emplearse un procesador de respuestas distinto para cada función o cabe exigir que el procesador de respuestas sea reactivado por señales espontáneas de nivel más elevado. -*

CAPÍTULO 5.-

SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS EN MODO S.-

Nota 1.- En la Figura 5-1 se ilustra un modelo funcional de los sistemas de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** que apoyan a los servicios **ADS-B** y/o **TIS-B**.-

Nota 2.- Los sistemas de a bordo transmiten mensajes **ADS-B (ADS-B OUT)** y también pueden recibir mensajes **ADS-B** y **TIS-B (ADS-B IN y TIS-B IN)**. Los sistemas terrestres (es decir, estaciones terrestres) transmiten mensajes **TIS-B** (como opción) y reciben mensajes **ADS-B**.-

Nota 3.- Aunque no se muestra explícitamente en el modelo funcional de la Figura 5-1, los sistemas de señales espontáneas ampliadas instalados en vehículos de superficie de aeródromo u obstáculos fijos transmitirán **ADS-B (ADS-B OUT)**.-

5.1 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA TRANSMISOR DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS EN MODO S.-

Nota. - Muchos de los requisitos relacionados con la transmisión de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** se incluyen en ~~el~~ **Los Capítulos 2 a 5 y Capítulo 3** para dispositivos en **Modo S** transpondedores y que no son transpondedores que utilizan los mismos formatos de mensaje definidos en las Disposiciones técnicas sobre servicios en **Modo S** y señales espontáneas ampliadas (**Doc 9871**). Las disposiciones presentadas en las siguientes subsecciones se centran en los requisitos aplicables a determinadas clases de sistemas transmisores de a bordo y de tierra que apoyan las aplicaciones de **ADS-B** y **TIS-B**.-

5.1.1 REQUISITOS ADS-B OUT. -

5.1.1.1 Las aeronaves, los vehículos de superficie y los obstáculos fijos que apoyan funciones de **ADS-B** incorporarán la función de generación de mensajes **ADS-B** y la función de intercambio de mensajes (transmisión) **ADS-B** según se muestra en la **Figura 5-1**.-

5.1.1.1.1 Las transmisiones **ADS-B** desde las aeronaves se ajustarán a lo prescrito en 3.1.2.8.6.3 para los sistemas basados en transpondedores o a lo prescrito en 3.1.2.8.7.3.2 para los sistemas que no están basados en transpondedores ~~incluirán, la posición, la identificación y tipo de la aeronave, la velocidad en vuelo y mensajes impulsados por sucesos incluyendo información de emergencia/prioridad.~~

5.1.1.1.2 El equipo transmisor de señales espontáneas ampliadas deberá utilizar los formatos y protocolos de la versión más reciente disponible.

Nota 1. - Los formatos de datos y protocolos para los mensajes transferidos por señales espontáneas ampliadas se especifican en las Disposiciones técnicas sobre servicios en **Modo S** y señales espontáneas ampliadas (**Doc. 9871**). -

Nota 2. - Algunos Estados o regiones requieren que se transmitan las señales espontáneas de versión 2 o posterior para fechas específicas.

5.1.1.2 Requisitos de transmisión de señales espontáneas ampliadas de **ADS-B**. El equipo de transmisión de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** se

clasificará con arreglo a la capacidad de alcance prevista del dispositivo y al conjunto de parámetros que es capaz de transmitir con arreglo a la siguiente definición de clases de equipos generales y las clases de equipos específicos que se definen en las Tablas 5-1 y 5-2:

- a) Clase **A**. Sistemas de señales espontáneas ampliadas de a bordo que apoyan una capacidad interactiva incorporando capacidad de transmisión de señales espontáneas ampliadas (**es decir, ADS-B OUT**) y una capacidad de recepción de señales espontáneas ampliadas complementarias (**es decir, ADS-B IN**) en apoyo de aplicaciones **ADS-B** de a bordo. -
- b) Clase **B**. Sistemas de señales espontáneas ampliadas que proporcionan transmisión solamente (es decir, **ADS-B OUT** sin capacidad de recepción de señales espontáneas ampliadas) para utilizar en aeronaves, vehículos de superficie u obstáculos fijos; y
- c) Clase **C**. Sistema de señales espontáneas ampliadas que sólo tienen capacidad de recepción y por ello no tienen requisitos de transmisión. -

~~5.1.1.3 Requisitos de los sistemas de señales espontáneas ampliadas de Clase A. Los sistemas de señales espontáneas ampliadas de Clase A de a bordo tendrán características de subsistema de transmisión y recepción de la misma clase (es decir, A0, A1, A2 o A3) según se especifica en 5.1.1.1 y 5.2.1.2.-~~

~~**Nota.** Los subsistemas de transmisión y recepción de Clase A de la misma clase específica (p. ej., Clase A2) están diseñados para complementarse mutuamente con sus capacidades funcionales y de performance. A continuación, se indican las distancias mínimas aire a aire que, según su diseño, apoyan los sistemas de transmisión y recepción de señales espontáneas ampliadas de la misma clase:~~

- ~~a) A0 a A0. La distancia nominal aire a aire es 10 NM;~~
- ~~b) A1 a A1. La distancia nominal aire a aire es 20 NM;~~
- ~~c) A2 a A2. La distancia nominal aire a aire es 40 NM; y~~
- ~~d) A3 a A3. La distancia nominal aire a aire 90 NM.-~~

~~Las distancias indicadas son objetivos de diseño y la distancia aire a aire real efectiva de los sistemas de señales espontáneas ampliadas de Clase A puede ser superior en algunos casos (p. ej., en entornos con bajos niveles de respuestas en 1 090 MHz) y menor en otros casos (p. ej., en entornos con muy altos niveles de respuestas falsas no sincronizadas en 1 090 MHz).-~~

~~5.1.1.4 CONTROL DE LA OPERACIÓN ADS-B EMISIÓN~~

~~5.1.1.4.1 La protección contra la recepción de datos corrompidos de la fuente que proporciona la posición debería satisfacerse mediante detección de errores a la entrada de datos y el apropiado mantenimiento de la instalación.~~

~~5.1.1.4.2 Si se proporciona un control independiente de la función ADS-B emisión, el estado de funcionamiento de la función ADS-B emisión se indicará a la tripulación de vuelo, en todo momento.~~

~~**Nota.** No hay necesidad de control independiente para la función ADS-B emisión.~~

5.1.2 REQUISITOS TIS-B OUT. -

5.1.2.1 Las estaciones terrestres que apoyan una capacidad **TIS-B** incorporarán la función de generación de mensajes **TIS-B** y la función de intercambio de mensajes (transmisión) **TIS-B**.-

- 5.1.2.2** Los mensajes de señales espontáneas ampliadas para **TIS-B** se transmitirán por una estación terrestre de señales espontáneas ampliadas cuando se conecta a una fuente apropiada de datos de vigilancia. -

Nota 1.- Los mensajes de señales espontáneas ampliadas para **TIS-B** se especifican en las Disposiciones técnicas sobre servicios en **Modo S** y señales espontáneas ampliadas (**Doc. 9871**). -

Nota 2.- Las estaciones terrestres que apoyan **TIS-B** utilizan una capacidad de transmisión de señales espontáneas ampliadas. Las características de tales estaciones terrestres, en términos de potencia de transmisor, ganancia de antena, velocidades de transmisión, etc., deben adaptarse al volumen deseado de servicio **TIS-B** de la estación terrestre específica suponiendo que los usuarios de a bordo están equipados con (por lo menos) sistemas de recepción de **Clase A1**.-

- 5.1.2.3** Las velocidades máximas de transmisión y la potencia radiada aparente de las transmisiones deberán ser controladas para evitar niveles inaceptables de interferencia RF para otros sistemas en **1 090 MHz** (p. ej., **SSR** y **ACAS**).-

5.1.3 REQUISITOS DE ADS-B OUT PARA VEHÍCULOS DE SUPERFICIE

- 5.1.3.1** Todos los vehículos de superficie con capacidad para ADS-B en señales espontáneas ampliadas de cualquier versión transmitirán mensajes en señales espontáneas ampliadas conforme a la sección 5.1.1.2.

- 5.1.3.2** Performance requerida del sistema para señales espontáneas ampliadas versión 2 o posterior. La fuente de posición y el equipo instalado en los vehículos de superficie para transmitir mensajes en señales espontáneas ampliadas versión 2 o posterior cumplirán con las siguientes características de performance:

- 5.1.3.2.1** La NACP para los datos de posición de navegación será superior o igual a 9, con un límite de precisión de 95% en posición horizontal a menos de 30 metros.

Nota. — La NACP se calcula sobre la base de la performance satelital.

- 5.1.3.2.2** La NACV para los datos de velocidad de navegación será superior o igual a 2, con error de velocidad de menos de 3 metros por segundo.

- 5.1.3.2.3** Los valores mínimos de NACP y NACV se cumplirán con una disponibilidad mínima del 95%.

- 5.1.3.2.4** El parámetro de garantía de diseño del sistema será igual a 1 o más, lo cual define la probabilidad de que una falla cause la transmisión de información falsa o errónea como igual o inferior a 1×10^{-3} .

Nota 1. — Estos requisitos mínimos de performance para la transmisión de datos de posición por señales espontáneas ampliadas versión 2 o posterior desde vehículos de superficie son necesarios para la operación de las aplicaciones de alerta a bordo de las aeronaves.

Nota 2. — Las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871) contienen orientaciones para la implementación de sistemas ADS-B en vehículos de superficie.

5.2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA RECEPTOR DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS EN MODO S (ADS-B IN Y TIS-B IN). -

Nota 1.- Los párrafos siguientes describen las capacidades requeridas de los receptores en **1 090 MHz** utilizados para la recepción de transmisiones de señales espontáneas ampliadas en Modo S que contienen mensajes **ADS-B** y/o **TIS-B**. Los sistemas receptores de a bordo apoyan la recepción **ADS-B** y **TIS-B** mientras que los sistemas receptores terrestres apoyan solamente la recepción **ADS-B**.-

Nota 2.- Las disposiciones técnicas detalladas para los receptores de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** figuran en el documento **RTCA DO-26**

CB/EUROCAE ED-102BA de “Normas de performance operacional mínimas para señales espontáneas ampliadas en **1 090 MHz** de la vigilancia dependiente automática — radiodifusión (**ADS-B**) y los servicios de información de tránsito— radiodifusión (**TIS-B**)”.-

5.2.1 REQUISITOS FUNCIONALES DEL SISTEMA RECEPTOR DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS EN MODO S.-

5.2.1.1 Los sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas en Modo S realizarán la función de intercambio de mensajes (recepción) y la función de coordinación de informes. -

***Nota.** - El sistema receptor de señales espontáneas ampliadas recibe mensajes **ADS-B** de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** y envía informes **ADS-B** a las aplicaciones de clientes. Los sistemas receptores de a bordo también reciben mensajes **TIS-B** de señales espontáneas ampliadas y envían informes **TIS-B** a las aplicaciones de clientes. Este modelo funcional (presentado en la **Figura 5-1**) muestra los sistemas receptores **ADS-B** en **1 090 MHz** de a bordo y terrestres. -*

5.2.1.2 Clases de receptor de señales espontáneas ampliadas en Modo S. Las características requeridas de funcionamiento y performance del sistema receptor de señales espontáneas ampliadas en Modo S variarán según las aplicaciones de clientes **ADS-B** y **TIS-B** que deben apoyarse y el uso operacional del sistema. Los receptores de señales espontáneas ampliadas en Modo S de a bordo se ajustarán a la definición de clases de sistemas receptores que se muestra en la **Tabla 5-3**.-

***Nota.** - Son posibles diferentes clases de equipo de instalaciones de señales espontáneas ampliadas en **Modo S**. Las características del receptor relacionado con una determinada clase de equipo están diseñadas para apoyar adecuadamente el nivel requerido de capacidad operacional. Las clases de equipo **A0** a **A3** se aplican a las instalaciones de señales espontáneas en **Modo S** de a bordo que incluyen capacidad de transmisión (**ADS-B OUT**) y recepción (**ADS-B IN**) de transmisiones de señales espontáneas ampliadas en **Modo S**. Las clases de equipo **B0** a **B3** se aplican a las instalaciones de señales espontáneas en **Modo S** con solamente capacidad de transmisión (**ADS-B OUT**) e incluyen clases de equipo aplicables a aeronaves, vehículos de superficie y obstáculos fijos. Las clases de equipo **C1** a **C3** se aplican a los sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas en Modo S terrestres. En el Manual sobre sistemas de radar secundario de vigilancia (**SSR**) (**Doc. 9684**) figura orientación sobre las clases de equipo de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** terrestres.*

5.2.2 FUNCIÓN DE INTERCAMBIO DE MENSAJES. -

5.2.2.1 Función de intercambio de mensajes incluirá las subfunciones de antena receptora en 1 090 MHz y el correspondiente equipo de radio memoria intermedia). -

5.2.2.2 **Características funcionales del intercambio de mensajes.** El sistema receptor de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** de a bordo apoyará la recepción y decodificación de todos los mensajes de señales espontáneas ampliadas según se indica en la **Tabla 5-3**. El sistema receptor de señales espontáneas ampliadas **ADS-B** terrestre apoyará, como mínimo, la recepción y decodificación de todos los tipos de mensaje de señales espontáneas ampliadas que transmiten información necesaria para apoyar la generación de los informes **ADS-B** de los tipos requeridos por las aplicaciones terrestres **ATM** de los clientes. -

5.2.2.3 Performance de recepción de mensajes requerida. El receptor/demodulador/decodificador de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** de a bordo empleará las técnicas de recepción y tendrá el nivel de umbral de activación mínimo (**MTL**) del receptor que figura en la **Tabla 5-3** como función de la clase de receptor de

a bordo. La técnica de recepción y el **MTL** para el receptor de señales espontáneas ampliadas terrestre se seleccionará para proporcionar la performance de recepción (es decir, distancia y velocidad de actualización) que requieran las aplicaciones **ATM** terrestres de los clientes. -

5.2.2.4

Técnicas de recepción mejoradas. Los sistemas receptores de a bordo de Clases **A1**, **A2** y **A3** incluirán las siguientes características para proporcionar una probabilidad mejorada de recepción de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** en presencia de múltiples respuestas no deseadas en **Modo A/C** superpuestas o en presencia de una respuesta no deseada en **Modo S** superpuesta más fuerte, comparadas con la performance de la técnica de recepción normal requerida para los sistemas receptores de a bordo de **Clase A0**:

- a) Detección mejorada del preámbulo de las señales espontáneas ampliadas en Modo S.-
- b) Detección y corrección mejoradas de errores. -
- c) Técnicas mejoradas de declaración de bits y confianza aplicadas a las clases de receptor de a bordo según se indica a continuación:
 - 1) **Clase A1** – Performance equivalente o mejor que el uso de la técnica de “amplitud de centro”.-
 - 2) **Clase A2** – Performance equivalente o mejor que el uso de la técnica básica de “múltiples muestras de amplitud” donde se toman por lo menos ocho muestras para cada posición de bits en **Modo S** y se utilizan en el proceso de decisión. -
 - 3) **Clase A3** – Performance equivalente o mejor que el uso de la técnica básica de “múltiples muestras de amplitud” donde se toman por lo menos **10** muestras para cada posición de bit en **Modo S** y se utilizan en el proceso de decisión. –
- d) Técnicas avanzadas de recepción de alcance para receptores de Clase A3, que incluyen mejoras adicionales de la performance opcionales derivadas del uso de múltiples receptores y la sectorización de antenas.

Nota 1.- Las técnicas de recepción mejoradas anteriores se definen en el documento **RTCA DO-260CB8EUROCAE ED-102-BA**, Apéndice I.-

Nota 2.- La performance proporcionada para cada una de las técnicas de recepción mejoradas mencionadas cuando se las utiliza en un entorno de alto nivel de respuestas no deseadas (es decir, con múltiples respuestas no deseadas en **Modo A/C** superpuestas) sería por lo menos equivalente a la proporcionada por el uso de las técnicas que se describen en **RTCA DO-260CB/EUROCAE ED-102 BA**, Apéndice I.-

Nota 3.- Se considera apropiado que los sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas terrestres empleen técnicas de recepción mejoradas equivalentes a las especificadas para los sistemas receptores de **Clase A2** o **A3** de a bordo. -

5.2.3

FUNCIÓN DE COORDINACIÓN DE INFORME. -

5.2.3.1

Función de coordinación de informe comprenderá las subfunciones de decodificación de mensajes, coordinación de informe e interfaz de salida. -

5.2.3.2

Cuando se recibe un mensaje de señales espontáneas ampliadas, el mensaje se decodificará, dentro de 0,5 segundos, y se generará el informe o los informes ADS-B correspondientes de los tipos definidos en 5.2.3.3.-

Nota 1.- Se permiten dos configuraciones de sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas de a bordo, que incluyen la parte de recepción

de la función de intercambio de mensajes **ADS-B** y la función de coordinación de informe **ADS-B/TIS-B**:

- a) **Tipo I.** Sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas que reciben mensajes **ADS-B** y **TIS-B** y producen subconjuntos de informes **ADS-B** y **TIS-B** específicos para cada aplicación. Los sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas del **Tipo I** se adaptan a las aplicaciones de clientes particulares que utilizan informes **ADS-B** y **TIS-B**. Los sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas de Tipo I pueden controlarse además por una entidad externa para producir subconjuntos, definidos por cada instalación, de los informes que dichos sistemas pueden producir. -
- b) **Tipo II.** Sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas que reciben mensajes **ADS-B** y **TIS-B** y pueden producir informes completos **ADS-B** y **TIS-B** con arreglo a la clase de equipo. Los sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas de **Tipo II** pueden ser controlados por una entidad externa para producir subconjuntos, definidos por la instalación, de los informes que dichos sistemas pueden producir. -

Nota 2.- Los sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas terrestres reciben mensajes **ADS-B** y producen ya sea subconjuntos específicos de cada aplicación o informes **ADS-B** completos dependiendo de las necesidades del proveedor de servicios terrestres, incluyendo las aplicaciones de cliente que se han de apoyar. Los sistemas receptores terrestres también pueden generar informes de piloto (PIREP) **ADS-B Wx** basados en mensajes PIREP **ADS-B Wx**. Puede encontrarse información adicional sobre los mensajes PIREP **ADS-B Wx** en el Doc. 9871. -

Nota 3.- La función de recepción de mensajes de señales espontáneas ampliadas puede dividirse físicamente en equipos separados de los que ejecutan la función de coordinación de informe. -

5.2.3.3

TIPOS DE INFORME ADS-B.-

Nota 1.- El informe **ADS-B** se refiere a la reestructuración de los datos de mensajes **ADS-B** recibidos de radiodifusiones de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** en varios informes que pueden usarse directamente por un conjunto de aplicaciones de cliente. En los subpárrafos siguientes se definen cinco tipos de informe **ADS-B** y en el Doc. 9871 se definen dos tipos de informe **ADS-B** adicionales (la aeronotificación **ADS-B Wx** (AIREP) y el informe sobre el estado de la aeronave) para enviar a aplicaciones de cliente. En las Disposiciones técnicas sobre servicios en **Modo S** y señales espontáneas ampliadas (Doc 9871) y **RTCA DO-260CB/ EUROCAE ED-102BA** figura información adicional sobre el contenido de los informes **ADS-B** y la distribución aplicable de los mensajes de señales espontáneas ampliadas a los informes **ADS-B**.-

Nota 2.- ~~El uso de fuentes cronométricas de precisión (p. ej., tiempo medido UTC de GNSS), comparado con el uso de fuentes que no son de precisión (p. ej., reloj interno del sistema receptor), como base de la hora notificada de aplicación se describe en 5.2.3.5.~~ La aeronotificación **ADS-B Wx** es un informe opcional que se generará cuando se reciba información meteorológica en mensajes **ADS-B Wx** de subtipos 1 y 2 junto con información meteorológica adicional recibida en mensajes de estado de la aeronave de señales espontáneas ampliadas de subtipo 1. El informe sobre el estado de la aeronave es un informe opcional que se generará cuando se reciba información en mensajes **ADS-B Wx** de subtipo 0. Los mensajes **ADS B Wx** de subtipos 0, 1 y 2 se definen en el Doc. 9871. Los requisitos específicos para la adaptación de este tipo de informe pueden variar según las necesidades de las aplicaciones de cliente de cada participante.

5.2.3.3.1 Informe de vector de estado. El informe de vector de estado comprenderá la hora de aplicación, información sobre el estado cinemático actual de la aeronave o vehículo (p. ej., posición, velocidad, etc.), así como una medida de la integridad de los datos de navegación, sobre la base de la información recibida en mensajes de señales espontáneas ampliadas de posición en vuelo o en la superficie, velocidad de aeronave, identificación y categoría, y situación operacional de la aeronave y estado y situación del blanco. Dado que se utilizan mensajes separados para posición y velocidad, la hora de aplicación se notificará individualmente para los parámetros del informe relacionados con la posición y los parámetros del informe relacionados con la velocidad. El informe de vector de estado incluirá además una hora de aplicación para la información de posición prevista o velocidad prevista (es decir, no basados en un mensaje con información actualizada de posición o velocidad) cuando dicha información de posición prevista o velocidad prevista se incluye en el informe de vector de estado.

Nota. - Los requisitos específicos para la adaptación de este tipo de informe pueden variar según las necesidades de las aplicaciones de cliente de cada participante (terrestre o de a bordo). Los datos de vector de estado son la parte más dinámica de los cuatro informes **ADS-B**; por ello, las aplicaciones requieren frecuentes actualizaciones del vector de estado para satisfacer la precisión requerida respecto de la dinámica operacional de las operaciones típicas en vuelo o en la superficie de aeronaves y vehículos de superficie. -

5.2.3.3.2

Informe de situación de modo. El informe de situación de modo contendrá la hora de aplicación e información operacional actual sobre el participante que transmite, incluyendo direcciones de aeronave o vehículos, distintivo de llamada, número de versión de **ADS-B**, información de longitud y anchura de aeronave/vehículos, información de calidad del vector de estado y otra información basada en la recibida en mensajes de señales espontáneas ampliadas sobre situación operacional, identificación y tipo de aeronave, velocidad de aeronave y situación de aeronave. Cada vez que se genera un informe de situación de modo, la función de coordinación de informe actualizará la hora de aplicación del informe. Los parámetros para los cuales no se dispone de datos válidos se indicarán como inválidos o se omitirán del informe de situación de modo. -

Nota 1.- Los requisitos específicos para la adaptación de este tipo de informe pueden variar según las necesidades de las aplicaciones de cliente para cada participante (en la superficie o en vuelo). -

Nota 2.- La edad de la información que se notifica en los diversos elementos de datos de un informe de situación de modo puede variar como resultado de haberse recibido la información en diferentes mensajes de señales espontáneas ampliadas en horas diferentes. Si no hubiera información de tiempo específica de una cuestión, el informe de situación de modo incluye una bandera opcional de actualización de datos que proporciona a las aplicaciones los medios para establecer la edad de los datos. -

5.2.3.3.3

Informe de velocidad con referencia al aire. Los informes de velocidad con referencia al aire se generarán cuando se recibe información de velocidad con referencia al aire en mensajes de señales espontáneas ampliadas de velocidad de aeronave **ADS-B Wx AIREP**. El informe de velocidad con referencia al aire contendrá información sobre hora de aplicación, velocidad aerodinámica y rumbo. Sólo ciertas clases de sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas, según se define en **5.2.3.5**, deberán generar informes de velocidad con referencia al aire. Cada vez que se genera un informe de situación de modo individual velocidad con referencia al aire, la función de coordinación de informe actualizará la hora de aplicación del informe. -

Nota 1.- El informe de velocidad con referencia al aire contiene la información de velocidad que se recibe en mensajes de velocidad de aeronave o

ADS-B Wx AIREP conjuntamente con información adicional recibida en mensajes de señales espontáneas ampliadas de identificación y tipo de aeronave. Los informes de velocidad con referencia al aire no se generan **para participantes en la superficie cuando se reciben informes de velocidad con referencia a tierra en los mensajes de señales espontáneas ampliadas de velocidad de aeronave**. En el Manual sobre sistemas del radar secundario de vigilancia (**SSR**) (**Doc 9684**) figura orientación sobre el contenido del informe de velocidad con referencia al aire. -

Nota 2.- Los requisitos específicos para la adaptación de este tipo de informe pueden variar según las necesidades de las aplicaciones de cliente de cada participante **(en la superficie o en vuelo)**. -

5.2.3.3.4 Informe de aviso de resolución (RA). El informe **RA** contendrá la hora de aplicación y el contenido de un aviso de resolución (**RA**) **ACAS** activo recibido en un mensaje de señales espontáneas ampliadas de **Tipo=28 y Subtipo=2.-**

Nota. - El informe **RA** sólo será generado por subsistemas receptores terrestres cuando apoyen aplicaciones de cliente **ADS-B** terrestre que requieren información **RA** activa. Un informe **RA** se generará nominalmente cada vez que se recibe un mensaje de señales espontáneas ampliadas **Tipo=28, Subtipo=2.-**

5.2.3.3.5 INFORME DE ESTADO DEL BLANCO. -

Nota. - Los requisitos para notificar información de estado del blanco no tienen el mismo grado de madurez que otros tipos de informe **ADS-B**. La notificación de información de estado del blanco no se requiere actualmente, pero puede necesitarse en el futuro para los sistemas receptores de a bordo de **Clase A2 y A3**. Una vez apoyado, el informe de estado del blanco se generará cuando se recibe información en mensajes de estado y situación del blanco conjuntamente con información adicional recibida en mensajes de señales espontáneas ampliadas de identificación y tipo de aeronave. El mensaje de estado y situación del blanco se define en el Manual relativo a los servicios específicos en **Modo S (Doc 9688)**. Los requisitos específicos para la adaptación de este tipo de informe pueden variar según las necesidades de las aplicaciones de cliente de cada participante (en la superficie o en vuelo). La orientación sobre el contenido del informe del estado del blanco se proporciona en el Manual relativo a los servicios específicos en **Modo S (Doc 9688).**-

5.2.3.4 TIPOS DE INFORMES TIS-B.-

5.2.3.4.1 Cuando se reciben mensajes **TIS-B** en los sistemas receptores de a bordo, la información se notificará a las aplicaciones de cliente. Cada vez que se genere un informe **TIS-B** individual, la función de coordinación de informe actualizará la hora de aplicación del informe a la hora actual.-

Nota 1.- Los formatos de mensaje **TIS-B** se definen en las Disposiciones técnicas sobre servicios en **Modo S** y señales espontáneas ampliadas (**Doc 9871**).-

Nota 2.- El informe **TIS-B** se refiere a la reestructuración de los datos de mensajes **TIS-B** recibidos de radiodifusiones de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** terrestres en informes que pueden ser utilizados por un conjunto de aplicaciones de cliente. En los subpárrafos siguientes se definen dos tipos de informe **ADS-B** para transmisión a aplicaciones de cliente. Información adicional sobre el contenido del informe **TIS-B** y la distribución aplicable de mensajes de señales espontáneas ampliadas a informes **ADS-B** figura en el Manual sobre sistemas del radar secundario de vigilancia (**SSR**) (**Doc 9684**).-

Nota 3.- ~~El uso de fuentes cronométricas de precisión (p. ej., hora medida UTC en GNSS) y que no son de precisión (p. ej., reloj interno del sistema receptor) como base para la hora de aplicación notificada se describe en 5.2.3.5.-~~

5.2.3.4.2 Informe de blanco TIS-B. Todos los elementos de información recibidos, distintos

de la posición, se notificarán directamente, incluyendo todos los campos reservados para los mensajes de formato refinado **TIS-B** y el contenido completo del mensaje de cualquier mensaje de gestión **TIS-B** recibido. El formato de notificación no se especifica en detalle, salvo que el contenido de información notificado será el mismo que el contenido de información recibido. -

5.2.3.4.3 Cuando se recibe un mensaje de posición **TIS-B**, se compara con las trazas para determinar si puede decodificarse en una posición del blanco (es decir, correlacionado con una traza existente). Si el mensaje se decodifica en posición del blanco, se generará un informe dentro de los **0,5 segundos**. El informe contendrá la información de posición recibida con hora de aplicación, la medición de velocidad más recientemente recibida con una hora de aplicación, de posición prevista y la velocidad, correspondientes a una hora común de aplicación, dirección de aeronave/vehículo y toda otra información que figure en el mensaje recibido. Los valores previstos se basarán en la información de posición recibida y el historial de trazas del blanco. -

5.2.3.4.4 Cuando se recibe un mensaje de velocidad **TIS-B**, si está correlacionado con una traza completa, se generará un informe dentro de los **0,5 segundos** de la recepción del mensaje. El informe contendrá la información de velocidad recibida con su hora de aplicación, posición y velocidad previstas, aplicables a una hora común de aplicación, dirección de aeronave/vehículo y toda otra información que figura en el mensaje recibido. Los valores previstos se basarán en la información de velocidad con referencia a tierra recibida y al historial de trazas del blanco. -

5.2.3.4.5 **Informe de gestión TIS-B del tránsito en enlace ascendente.** El contenido total del mensaje de cualquier mensaje de gestión **TIS-B** recibido se notificará directamente a las aplicaciones de cliente. El contenido de la información notificada será el mismo que el contenido de la información recibida. -

5.2.3.4.5.1 El contenido de los mensajes de gestión **TIS-B** recibidos se notificará bit por bit a las aplicaciones de cliente. -

***Nota.** - El procesamiento de mensajes de gestión **TIS-B** se define en las Disposiciones técnicas sobre servicios en **Modo S** y señales espontáneas ampliadas (**Doc 9871**). -*

5.2.3.5 **HORA DE APLICACIÓN DEL INFORME. -**

El sistema receptor utilizará una fuente local de referencia cronométrica como base para notificar la hora de aplicación, según se define para cada tipo específico de informe **ADS-B** y **TIS-B** (véanse **5.2.3.3** y **5.2.3.4**). -

5.2.3.5.1 **Referencia cronométrica de precisión la hora medida UTC GNSS.** Para los sistemas receptores que destinados a generar informes **ADS-B** o **TIS-B** basados en la recepción de mensajes de posición en la superficie, mensajes de posición en vuelo o mensajes **TIS-B** utilizarán que utilicen la hora medida **UTC GNSS** para fines de generar la hora de aplicación del informe, en los siguientes casos de mensajes recibidos:

- a) mensajes **ADS-B** versión 0, según se definen en **3.1.2.8.6.2**, cuando la categoría de incertidumbre de navegación (**NUC**) es **8 ó 9**; o
- b) mensajes **ADS-B** o **TIS-B** versión 1, según se define en **3.1.2.8.6.2** y **3.1.2.8.7** respectivamente, cuando la categoría de integridad de navegación (**NIC**) es **10 u 11**.

los datos de hora medida **UTC** tendrán una gama mínima de **300 segundos** y una resolución de **0,0078125 (1/128)** segundos. -

5.2.3.5.2 **REFERENCIA CRONOMÉTRICA LOCAL QUE NO ES DE PRECISIÓN DEL RECEPTOR DE INSTALACIÓN ESTABLECIDO. -**

5.2.3.5.2.1 Para los sistemas receptores no destinados a que generen informes **ADS-B** o

~~TIS-B basados en la recepción de mensajes ADS-B o TIS-B que satisfacen los criterios NUC o NIC según se indica en 5.2.3.5.1, se permitirá una fuente cronométrica que no es de precisión que no utilicen la hora medida UTC GNSS con arreglo a 5.2.3.5.1 y para los que. En tales casos, cuando no se disponga de una fuente referencia cronométrica de precisión apropiada, el sistema receptor establecerá un reloj o contador interno apropiado que tenga un ciclo de reloj o tiempo de recuento máximo de 20 milisegundos. El ciclo o recuento de reloj establecido tendrá una gama mínima de 300 segundos y una resolución de 0,0078125 (1/128) segundos.-~~

Nota. - El uso de una referencia cronométrica que no es de precisión según se describe anteriormente tiene por objeto permitir que la hora de aplicación del informe refleje con precisión los intervalos de tiempo aplicables a los informes dentro de una secuencia. Por ejemplo, el intervalo de tiempo aplicable entre informes de vector de estado podría determinarse con precisión por una aplicación de cliente, incluso aunque el tiempo absoluto (p. ej., hora medida UTC) no se indique en el informe. -

5.2.3.6 REQUISITOS DE NOTIFICACIÓN. -

5.2.3.6.1 Requisitos de notificación para los sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** de a bordo de **Tipo I**. Como mínimo, la función de coordinación de informe relacionada con los sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** de **Tipo I**, según se define en **5.2.3**, apoyarán el subconjunto de informes **ADS-B** y **TIS-B** y parámetros de informe que se requieran en las aplicaciones de cliente específicas servidas por dicho sistema receptor. -

5.2.3.6.2 Requisitos de notificación para los sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** de a bordo de **Tipo II**. La función de coordinación de informe relacionada con los sistemas receptores de **Tipo II**, según se define en **5.2.3**, generará informes **ADS-B** y **TIS-B** a la clase de sistema receptor según se indica en la **Tabla 5-4** cuando se reciban mensajes **ADS-B** o **TIS-B** del tipo requerido. -

5.2.3.6.3 Requisitos de notificación para sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** terrestres. Como mínimo, la función de coordinación de informes relacionada con sistemas receptores de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** terrestres, según se definen en **5.2.3**, apoyará el subconjunto de informes **ADS-B** y parámetros de informe que se requieran por las aplicaciones de cliente específicas servidas por dicho sistema receptor. -

5.2.4 INTERFUNCIONAMIENTO. -

El sistema receptor de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** proporcionará interfuncionamiento con los formatos de mensaje **ADS-B** de señales espontáneas ampliadas en versión **0** y versión **1**.-

*Nota 1.- Los mensajes en versión 0 y versión 1 se definen en las Disposiciones técnicas sobre servicios en **Modo S** y señales espontáneas ampliadas (Doc. 9871).-*

*Nota 2.- Las técnicas para proporcionar interfuncionamiento con los formatos de mensaje ADS-B versión 0 y versión 1 se describen en el Manual sobre sistemas del radar secundario de vigilancia (SSR) (Doc. 9684) y también se proporciona información adicional en **RTCA DO-260A**, Apéndice N.-*

5.2.4.1 DECODIFICACIÓN DE MENSAJE INICIAL. -

El sistema receptor de señales espontáneas ampliadas en **Modo S**, cuando adquiera un nuevo blanco **ADS-B**, aplicará inicialmente las disposiciones de decodificación aplicables a los mensajes **ADS-B** de versión 0 hasta, o a menos que, se reciba un mensaje de situación operacional que indique que se está utilizando un formato de mensaje de versión 1.-

5.2.4.2 APLICACIÓN DEL NÚMERO DE VERSIÓN. -

El sistema receptor de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** decodificará la información de número de versión contenida en el mensaje de situación operacional y aplicará las reglas de decodificación correspondientes, versión 0 (cero) o versión 1 (uno) para la decodificación de los subsiguientes mensajes de señales espontáneas ampliadas **ADS-B** procedentes de la aeronave o vehículos en cuestión. -

5.2.4.3 TRAMITACIÓN DE LOS SUBCAMPOS DE MENSAJE RESERVADOS. -

El sistema receptor de señales espontáneas ampliadas en **Modo S** ignorará el contenido de cualquier subcampo de mensaje definido como reservado. -

Nota. - *Esta disposición apoya el interfuncionamiento entre versiones de mensaje permitiendo la definición de parámetros adicionales que serán ignorados por anteriores versiones de receptor y decodificados correctamente por las versiones de receptor más reciente. -*

TABLAS DEL CAPÍTULO 5

TABLA 5-1. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO CLASE A DE ADS-B

Clase de equipo	Potencia de transmisión mínima(en terminal de antena)	Potencia de transmisión máxima (en terminal de antena)	A bordo o superficie	Capacidad mínima requerida para mensajes de señales espontáneas ampliadas (véase la Nota 2)
A0 (Mínimo)	18,5 dBW (véase la Nota 1)	27 dBW	A bordo	Posición en vuelo Identificación y tipo de aeronave Velocidad en vuelo Situación operacional de la aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en aeronave
			Superficie	Posición en la superficie Identificación y tipo de aeronave Situación operacional de la aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en aeronave
A1 (Básico)	21 dBW	27 dBW	A bordo	Posición en vuelo Identificación y tipo de aeronave Velocidad en vuelo Situación operacional de la aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en aeronave
			Superficie	Posición en la superficie Identificación y tipo de aeronave Situación operacional de la aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en aeronave
A2 (Mejorado)	21 dBW	27 dBW	A bordo	Posición en vuelo Identificación y tipo de aeronave Velocidad en vuelo Situación operacional de la aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en aeronave Reservado para estado y situación del blanco
			Superficie	Posición en la superficie Identificación y tipo de aeronave Situación operacional de la aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en aeronave
A3 (Ampliado)	23 dBW	27 dBW	A bordo	Posición en vuelo Identificación y tipo de aeronave Velocidad en vuelo Situación operacional de la aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en aeronave Reservado para estado y situación del blanco
			Superficie	Posición en la superficie Identificación y tipo de aeronave Situación operacional de la aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en aeronave
Nota 1.— Véase el Capítulo 3, 3.1.2.10.2, donde figuran restricciones al uso de esta categoría de transpondedor en Modo S.				
Nota 2.— Los mensajes de señales espontáneas ampliadas aplicables al equipo de Clase A se definen en la Versión 1 de los formatos de señales espontáneas ampliadas que figuran en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc 9871).				

TABLA 5-2. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO CLASE B DE ADS-B

Clase de equipo	Potencia de transmisión mínima (en terminal)	Potencia de transmisión máxima (en terminal)	A bordo o superficie	Capacidad mínima requerida para mensajes
B0 (A bordo)	18,5 dBW (véase la Nota 1)	27 dBW	A bordo	Posición en vuelo Identificación y tipo de aeronave Velocidad en vuelo Situación operacional de la aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en aeronave
			Superficie	Posición en la superficie Identificación y tipo de aeronave Situación operacional de la aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en aeronave
B1 (A bordo)	21 dBW	27 dBW	A bordo	Posición en vuelo Identificación y tipo de aeronave Velocidad en vuelo Situación operacional de la aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en aeronave
			Superficie	Posición en la superficie Identificación y tipo de aeronave Situación operacional de la aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en aeronave
B2 inferior (Vehículo terrestre)	8,5 dBW	< 18,5 dBW (véase la Nota 2)	Superficie	Posición en la superficie Identificación y tipo de aeronave Situación operacional de la aeronave
B2 (Vehículo terrestre)	18,5 dBW	27 dBW (véase la Nota 2)	Superficie	Posición en la superficie Identificación y tipo de aeronave Situación operacional de la aeronave
B3 (Obstáculo fijo)	18,5 dBW	27 dBW (véase la Nota 2)	A bordo (véase la Nota 3)	Posición en la superficie Identificación y tipo de aeronave Situación operacional de la aeronave
Nota 1.- Véase el Capítulo 3, 3.1.2.10.2 donde figuran las restricciones al uso de esta categoría de transpondedor en Modo S. Nota 2.- Se prevé que la autoridad ATS pertinente obtenga el nivel de potencia máximo permitido. Nota 3.- Los obstáculos fijos emplean los formatos de mensaje ADS-B de a bordo dado que el conocimiento de su ubicación es de interés principal para las aeronaves en vuelo.				

TABLA 5-3. PERFORMANCE DE RECEPCIÓN PARA LOS SISTEMAS RECEPTORES DE A BORDO

<i>Clase de receptor</i>	<i>Distancia operacion al aire a aire prevista</i>	<i>Nivel de umbral de activación mínimo (MTL) del receptor (véase la Nota 1)</i>	<i>Técnica de recepción (véase la Nota 2)</i>	<i>Apoyo requerido para mensajes ADS-B de señales espontáneas ampliadas (incluye ADS-R y ADS-SLR)</i>	<i>Apoyo requerido para mensajes de TIS-B de señales espontáneas ampliadas (incluye mensajes de gestión)</i>
A0 (VFR básico)	10 nmi.	-72 dBm (véase la Nota 1)	Normal (véase la Nota 2)	Posición en vuelo Posición en la superficie Velocidad de aeronave Identificación y tipo de aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en la aeronave Situación operacional de aeronave	Posición de aeronave refinada Posición de aeronave bruta Posición en la superficie refinada Identificación y tipo Velocidad de aeronave Gestión
A1 (IFR básico)	20 nmi.	-79 dBm (véase la Nota 1)	Mejorada (véase la Nota 2)	Posición en vuelo Posición en la superficie Velocidad de aeronave Identificación y tipo de aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en la aeronave Situación operacional de aeronave	Posición de aeronave refinada Posición de aeronave bruta Posición en la superficie refinada Identificación y tipo Velocidad de aeronave Gestión
A2 (IFR mejorada)	40 nmi.	-79 dBm (véase la Nota 1)	Mejorada (véase la Nota 2)	Posición en vuelo Posición en la superficie Velocidad de aeronave Identificación y tipo de aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en la aeronave Situación operacional de aeronave Reservado para estado y situación del blanco	Posición de aeronave refinada Posición de aeronave bruta Posición en la superficie refinada Identificación y tipo Velocidad de aeronave Gestión
A3 (Capacidad ampliada)	90 nmi.	-84 dBm (y -87 dBm al 15% de probabilidad de recepción – véase la Nota 1)	Mejorada (véase la Nota 2)	Posición en vuelo Posición en la superficie Velocidad de aeronave Identificación y tipo de aeronave Situación de señales espontáneas ampliadas en la aeronave Situación operacional de aeronave Reservado para estado y situación del blanco	Posición de aeronave refinada Posición de aeronave bruta Posición en la superficie refinada Identificación y tipo Velocidad de aeronave Gestión

Nota 1.- El MTL específico se indica con referencia al nivel de señal en la terminal de salida de la antena, suponiendo una antena pasiva. Si se integra amplificación electrónica en la antena, entonces el MTL se indica con referencia a la entrada al amplificador. Para receptores de Clase A3, se define un segundo nivel de performance a un nivel de señal recibida de -87 dBm cuando el 15% de los mensajes deben recibirse correctamente. Los valores MTL se refieren a la recepción cuando no existe interferencia.

Nota 2.- Las técnicas de recepción del receptor de señales espontáneas ampliadas se definen en 5.2.2.4. Las técnicas de recepciones "normales" se refieren a las técnicas básicas, según se requiere para los receptores ACAS en 1 090 MHz, destinados a manejar una única respuesta no deseada en Modo A/C superpuesta. Las técnicas de recepción "mejoradas" se refieren a las técnicas destinadas a proporcionar una mejor performance de recepción en presencia de múltiples respuestas no deseadas en Modo A/C superpuestas y una reactivación mejorada del decodificador en presencia de respuestas no deseadas en Modo S más fuertes superpuestas. Los requisitos para las técnicas de recepción mejoradas aplicables a cada clase de receptor de a bordo se definen en 5.2.2.4.

Nota 3.- Los mensajes de gestión incluyen los servicios TIS-B, ADS-R y ADS-SLR. ADS-radiodifusión (ADS-R) y ADS-radiodifusión en el mismo enlace (ADS-SLR) se definen en el Doc. 9871.

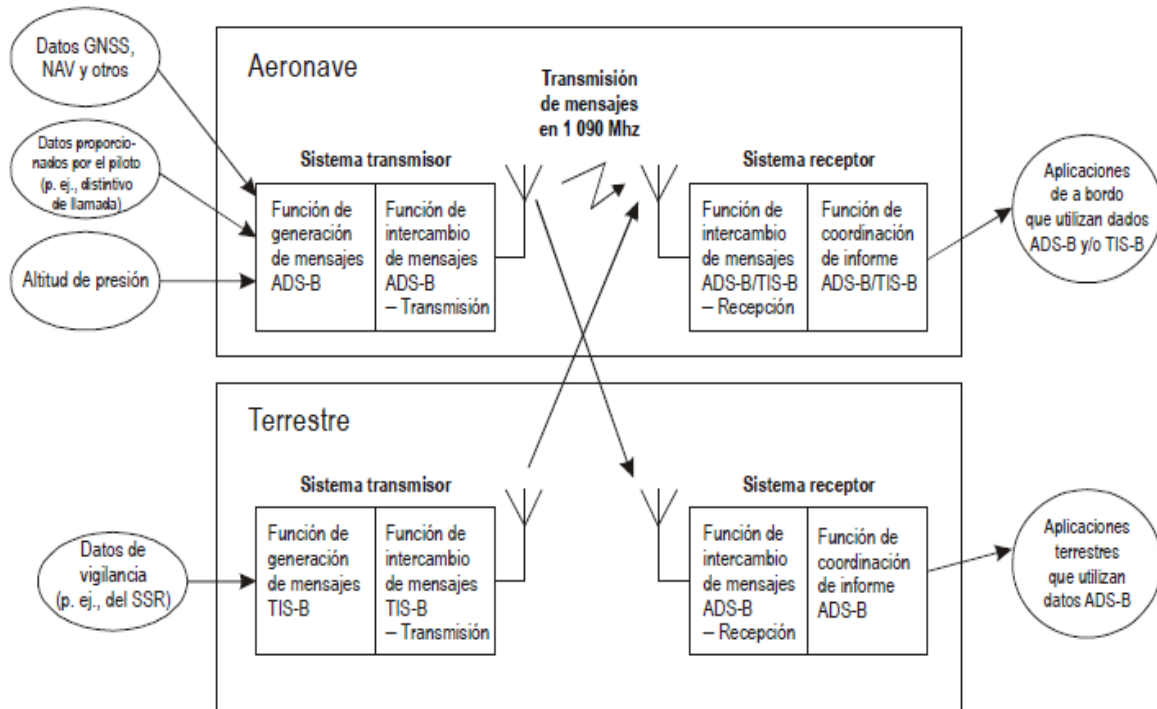
Nota 4.- Los mensajes TIS-B se definen en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc 9871).

**TABLA 5-4. REQUISITOS DE NOTIFICACIÓN DEL SISTEMA
RECEPTOR DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS EN MODOS DE A BORDO**

Clase de receptor	Requisitos mínimos de notificación ADS-B	Requisitos mínimos de notificación TIS-B
A 0 (VFR básico)	Informe de vector de estado ADS-B (según 5.2.3.1.1) e Informe de situación de modo ADS-B (según 5.2.3.1.2)	Informe de estado TIS-B e Informe de gestión TIS-B del tránsito en enlace ascendente.
A 1 (IFR básico)	Informe de vector de estado ADS-B (según 5.2.3.1.1) e Informe de situación de modo ADS-B (según 5.2.3.1.2) e Informe de velocidad con referencia al aire ADS-B (ARV) (según 5.2.3.1.3)	Informe de estado TIS-B e Informe de gestión TIS-B del tránsito en enlace ascendente.
A 2 (IFR mejorado)	Informe de vector de estado ADS-B (según 5.2.3.1.1) e Informe de situación de Modo ADS-B (según 5.2.3.1.2) e Informe ARV ADS-B (según 5.2.3.1.3) y Reservado para informe de estado del blanco ADS-B (según 5.2.3.1.4)	Informe de estado TIS-B e Informe de gestión TIS-B del tránsito en enlace ascendente.
A 3 (Capacidad ampliada)	Informe de vector de estado ADS-B (según 5.2.3.1.1) e Informe de situación de Modo ADS-B (según 5.2.3.1.2) e Informe ARV ADS-B (según 5.2.3.1.3) y Reservado para informe de estado del blanco ADS-B (según 5.2.3.1.4)	Informe de estado TIS-B e Informe de gestión TIS-B del tránsito en enlace ascendente.
Nota. — Los informes de gestión del tránsito en enlace ascendente incluyen el estado de los servicios TIS-B, ADS-R y ADS-SLR.		

FIGURA DEL CAPÍTULO 5

Figura 5-1. Modelo funcional de sistema ADS-B/TIS-B



CAPÍTULO 6.

6 SISTEMAS DE MULTILATERACIÓN. -

Nota 1.- Los sistemas de multilateración (MLAT) utilizan la diferencia en el tiempo de llegada (TDOA) de las transmisiones de un transpondedor SSR (o de las transmisiones de las señales espontáneas ampliadas de un dispositivo que no es transpondedor) entre varios receptores en tierra para determinar la posición de una aeronave (o vehículo terrestre). Un sistema de multilateración puede ser:

- a) pasivo, pues utiliza respuestas del transpondedor a otras interrogaciones o transmisiones de señales espontáneas;
- b) activo, en cuyo caso el sistema mismo interroga a la aeronave en el área de cobertura; o
- c) una combinación de a) y b).

Nota 2.- En el Apéndice L del Manual de vigilancia aeronáutica (Doc 9924) figura orientación técnica detallada sobre MLAT y WAM. En el material que figura en las publicaciones EUROCAE ED-117 – MOPS for Mode S Multilateration Systems for Use in A-SMGCS y ED-142 – Technical Specifications for Wide Area Multilateration System (WAM) se ofrece información para la planificación, implantación y operación satisfactoria de los sistemas MLAT para la mayoría de las aplicaciones.. -

6.1 DEFINICIONES. –

Diferencia en el tiempo de llegada (TDOA). La diferencia de tiempo relativo de una señal de transpondedor procedente de la misma aeronave (o vehículo terrestre) que se recibe en diferentes receptores.

Sistema de multilateración (MLAT). Un grupo de equipos configurados para proporcionar la posición derivada de las señales de transpondedor (respuestas o señales espontáneas) del radar secundario de vigilancia (SSR) usando, principalmente, técnicas para calcular la diferencia en el tiempo de llegada (TDOA). A partir de las señales recibidas, puede extraerse información adicional, incluida la identificación.

Sistema de multilateración de área amplia (WAM). Sistema de multilateración para la vigilancia en ruta, vigilancia en áreas terminales y otras aplicaciones, tales como la monitorización de altura y la monitorización de precisión en las pistas (PRM).

6.2 REQUISITOS FUNCIONALES. -

6.2.1 Las características de la radiofrecuencia, la estructura y el contenido de datos de las señales que se utilizan en los sistemas MLAT de 1 090 MHz se ajustarán a las disposiciones del Capítulo 3.

6.2.2 Un sistema MLAT empleado para la vigilancia del tránsito aéreo será capaz de determinar la posición e identidad de una aeronave.

Nota 1. — Dependiendo de la aplicación, es posible que se requieran dos o tres posiciones dimensionales de la aeronave.

Nota 2. — La identidad de una aeronave puede determinarse a partir de:

- a) el código en Modo A contenido o en las respuestas en Modo A o en Modo S; o
- b) de la identificación de aeronave contenida en las respuestas en Modo S o en el mensaje de identidad y categoría de las señales espontáneas ampliadas.

Nota 3. — Se puede obtener otra información de una aeronave al analizar las transmisiones de oportunidad (es decir, señales espontáneas o respuestas a otras interrogaciones de tierra) o mediante una interrogación directa del sistema MLAT.

6.2.3 Cuando se encuentra equipado para decodificar la información adicional sobre la posición que figura en las transmisiones, el sistema MLAT notificará dicha información en forma independiente de la posición de la aeronave calculada con base en la TDOA.

6.3 PROTECCIÓN DEL AMBIENTE DE RADIOFRECUENCIAS.-

Nota. — Esta sección sólo se aplica a sistemas MLAT activos.

6.3.1 Con objeto de que sea mínima la interferencia del sistema, la potencia radiada aparente de los interrogadores activos deberá reducirse al valor más bajo compatible con el régimen exigido operacionalmente de cada uno de los emplazamientos del interrogador.

Nota. — En el Manual sobre vigilancia aeronáutica (Doc. 9924) figuran textos de orientación sobre consideraciones acerca de la potencia.

6.3.2 Un sistema MLAT activo no utilizará interrogaciones activas para obtener información que pueda conseguirse mediante recepción pasiva dentro de cada período de actualización requerido.

Nota. — La ocupación del transpondedor se aumentará mediante el uso de antenas omnidireccionales. Esto es particularmente significativo para las interrogaciones selectivas en Modo S a causa de sus regímenes de transmisión más elevados. Todos los transpondedores en Modo S se ocuparán decodificando cada interrogación selectiva y no sólo el transpondedor destinatario.

6.3.3 Un sistema MLAT activo integrado por un conjunto de transmisores se considerará como un solo interrogador en **Modo S**.

6.3.4 El conjunto de transmisores que utilizan todos los sistemas MLAT activos en cualquier parte del espacio aéreo no hará que se afecte ningún transpondedor de modo que su ocupación sea superior al 2% en cualquier momento debido a la suma de todas las interrogaciones MLAT en 1030 MHz.

Nota 1. — Esto representa un requisito mínimo. Algunas regiones pueden imponer requisitos más estrictos.

Nota 2. — Para un sistema MLAT que utiliza solamente interrogaciones en Modo S, 2% equivale a no más de 400 interrogaciones en Modo S por segundo recibidas por cualquier aeronave de todos los sistemas que aplican tecnología MLAT.

6.3.5 Los sistemas MLAT activos no utilizarán interrogaciones de llamada general en Modo S.

Nota. — La adquisición de aeronaves en Modo S puede hacerse mediante la recepción de señales espontáneas de adquisición o señales espontáneas ampliadas incluso en un espacio aéreo donde no hay interrogadores activos.

6.4 REQUISITOS DE PERFORMANCE.-

6.4.1 Las características de performance del sistema MLAT que se emplean para la vigilancia del tránsito aéreo serán tales que el servicio o servicios operacionales previstos puedan prestarse en forma satisfactoria.

CAPÍTULO 7.

6 REQUISITOS TÉCNICOS PARA APLICACIONES DE VIGILANCIA DE A BORDO. -

Nota 1.- Las aplicaciones de vigilancia de a bordo se basan en aeronaves que reciben y utilizan la información de los mensajes **ADS-B** transmitidos por otras aeronaves/vehículos o estaciones terrestres. Se designa como **ADS-B/TIS-B IN** la capacidad de una aeronave para recibir y utilizar la información de los mensajes **ADS-B/TIS-B**. -

Nota 2.- Las aplicaciones iniciales de vigilancia de a bordo utilizan mensajes **ADS-B** en señales espontáneas ampliadas de **1 090 MHz** para la toma de conciencia de la situación del tránsito (**ATSA**) y se espera que incluyan "procedimientos en fila" y "separación visual mejorada en la aproximación". -

Nota 3.- En los documentos **RTCA/DO-289** y **DO-312** se incluye una descripción detallada de las aplicaciones antes mencionadas. -

7.1 REQUISITOS GENERALES. -

7.1.1 FUNCIONES DE DATOS SOBRE EL TRÁNSITO. -

Nota. - Las aeronaves que transmiten mensajes **ADS-B** utilizados por otras aeronaves para aplicaciones de vigilancia de a bordo se designan como las aeronaves de referencia. -

7.1.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS AERONAVES DE REFERENCIA. -

7.1.1.1.1 El sistema admitirá una función para identificar sin ambigüedad cada aeronave de referencia relacionada con la aplicación. -

7.1.1.2 SEGUIMIENTO DE LAS AERONAVES DE REFERENCIA. -

7.1.1.2.1 El sistema admitirá una función para vigilar los movimientos y el comportamiento de cada aeronave de referencia relacionada con la aplicación. -

7.1.1.3 TRAYECTORIA DE LAS AERONAVES DE REFERENCIA. -

7.1.1.3.1 La **DINAC** deberá admitir una función computacional para predecir la posición futura de una aeronave de referencia más allá de una simple extrapolación.

Nota. - Se prevé que se requerirá esta función para aplicaciones futuras. -

7.1.2 PRESENTACIÓN DEL TRÁNSITO EN PANTALLA. -

Nota. - Las disposiciones que figuran en esta sección se aplican a los casos en los que los rastros generados por el sistema **ACAS** y por la recepción de mensajes **ADS-B/TIS-B IN** se muestran en una sola pantalla. -

7.1.2.1 El sistema mostrará, en una pantalla determinada, sólo un rastro para cada aeronave diferente. -

Nota. - Esto tiene la finalidad de garantizar que los rastros establecidos por el **ACAS** y los **ADS-B/TIS-B IN** se encuentren correlacionados en forma apropiada y se validen mutuamente antes de mostrarse en pantalla. -

7.1.2.2 Donde haya un rastro generado por los **ADS-B/TIS-B IN** y uno generado por el **ACAS**

que se hayan determinado que pertenecen a la misma aeronave, se mostrará en pantalla el rastro generado por los **ADS-B/TIS-B IN.** -

Nota. - *A cortas distancias, es posible que el rastro generado por el ACAS proporcione una mayor precisión que el rastro generado por los ADS-B/TIS-B IN. El requisito anterior garantiza la continuidad de presentación en pantalla.* -

7.1.2.3

La presentación en pantalla de los rastros cumplirá con los requisitos de presentación del tránsito en pantalla correspondientes al sistema **ACAS.** -

Nota. - *La Sección 4.3 trata de la codificación cromática y de la lectura de la pantalla.* -
