



**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 Nº 1003 / 2022.-*  
*QUINTA EDICIÓN - AÑO 2022.-*



**GOBIERNO  
NACIONAL**

Paraguay  
de la gente

**RESOLUCIÓN N° 1003 /2022**

**POR LA QUE SE APRUEBA LA QUINTA EDICIÓN, 2022 DEL REGLAMENTO  
DINAC R10, VOLUMEN IV – SISTEMA DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN.**-----

Asunción, 2 de agosto de 2022

**VISTO:** El Memorandum CNS N° 23/2022 del Departamento de Comunicación, Navegación y Vigilancia; las providencias de la Gerencia de Normas de Navegación Aérea, de la Subdirección de Navegación Aérea, de la Dirección de Aeronáutica; el Dictamen N° 295/2022 de la Asesoría Jurídica, (Exp. DINAC N° 144269) y,-----

**CONSIDERANDO:** Que, el Departamento de Comunicación, Navegación y Vigilancia, remite la Quinta Edición, 2022 del Reglamento DINAC R10, VOLUMEN IV – SISTEMA DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN.-----

Que, la Gerencia de Normas de Navegación Aérea, solicita dar curso favorable a lo solicitado.-----

Que, la Subdirección de Navegación Aérea, remite el pedido para el proceso administrativo correspondiente.-----

Que, la Dirección de Aeronáutica eleva a consideración la aprobación del citado Reglamento.-----

Que, el Convenio de Chicago en su Art. 37° - Adopción de Normas y Procedimientos Internacionales, dispone: *"cada Estado contratante se compromete a colaborar, a fin de lograr el más alto grado de uniformidad posible en las reglamentaciones, normas y procedimientos y organización relativos a la aeronave, personal, aerovías y servicios auxiliares, en todas las cuestiones en que tal uniformidad facilite y mejore la navegación aérea. A este fin, la Organización de Aviación Civil Internacional adoptará y enmendará, en su oportunidad, según sea necesario, las normas, métodos recomendados y procedimientos internacionales que traten de: ...a) Sistemas de comunicaciones y ayudas para la navegación aérea, incluida la señalización terrestre; ...c) Reglas del aire y métodos de control de tránsito aéreo; ... y de otras cuestiones relacionadas con la seguridad, regularidad y eficiencia de la navegación aérea que en su oportunidad puedan considerarse apropiadas"*.-----



Que, la DINAC es el Órgano Oficial de la República del Paraguay, para el control de las actividades aéreas en el país y a tal efecto la responsable de mantener vigente las reglamentaciones para los Servicios de Tránsito Aéreo.-----

Que, la Ley N° 1860/02 – Código Aeronáutico, en los Artículos 7° y 334, faculta a la Autoridad Aeronáutica Civil a la aplicación, el control y fiscalización de normas aeronáuticas, así como la elaboración, aprobación y actualización de los Reglamentos vinculados a la Aviación Civil.-----

Que, la Asesoría Jurídica recomienda la aprobación de la QUINTA EDICIÓN, 2022 DEL REGLAMENTO DINAC R10, VOLUMEN IV – SISTEMA DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN, 2022.-----

..//7.

Avda. Aviadores del Chaco N° 2050 – Edif. WTC Torre 2 - Pisos 19 - 20  
Telef.: (021) 606-466 - E-mail: [sec\\_gre@dinac.gov.py](mailto:sec_gre@dinac.gov.py)  
Asunción – Paraguay



Paraguay  
de la gente

-2-

**RESOLUCIÓN N° 1003/2022**

**POR LA QUE SE APRUEBA LA QUINTA EDICIÓN, 2022 DEL REGLAMENTO DINAC R10, VOLUMEN IV – SISTEMA DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN.**-----

**POR TANTO:** De conformidad con las atribuciones conferidas por la Ley N° 73/90 "Carta Orgánica de la DINAC" y la Ley N° 2199/2003, "Que Dispone la Reorganización de los Órganos Colegiados Encargados de la Dirección de Empresas y Entidades del Estado Paraguayo".-----

**EL PRESIDENTE DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL.**

**RESUELVE**

- Artículo 1°** Aprobar la QUINTA EDICIÓN, 2022 DEL REGLAMENTO DINAC R10, VOLUMEN IV – SISTEMA DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN, que se adjunta y forma parte de la presente Resolución.-----
- Artículo 2°** Establecer que la preparación de las actualizaciones y enmiendas del citado Reglamento es responsabilidad del Departamento de Comunicación, Navegación y Vigilancia (CNS) de la Gerencia de Normas de Navegación Aérea y las mismas deberán ser aprobadas por la Presidencia de la DINAC.-----
- Artículo 3°** Dejar sin efecto la Resolución N° 763/2021 de fecha 10 de agosto de 2021 "Por la que se aprueba el Reglamento DINAC R10, VOLUMEN IV – SISTEMA DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN (cuarta edición).-----
- Artículo 4°** Disponer que el Reglamento DINAC R10, VOLUMEN IV – SISTEMA DE VIGILANCIA Y ANTICOLISIÓN, Quinta Edición, entre en vigencia a partir de su publicación en la Página Web de la DINAC.-----
- Artículo 5°** Comunicar a quienes corresponda, publicar en la Página WEB de la DINAC y cumplida, archivar.-----



**Copia fiel del Original**  
**ANITA ACUÑA**  
Coordinadora  
Gestión de Expedientes  
Secretaría General - DINAC

*Fdo. por* **PROF. ING. FÉLIX KANAZAWA** (Presidente)  
**ABG. DANIEL A. RÍEZ ARGANA** (Secretario General)



Avda. Aviadores del Chaco N° 2050 – Edif. WTC Torre 2 - Pisos 19 - 20  
Telef.: (021) 606-466 - E-mail: [pac@dinac.gov.py](mailto:pac@dinac.gov.py)  
Asunción – Paraguay

## REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRIGENDOS

<b>REGISTRO DE ENMIENDAS</b>			
NÚM.	FECHA DE APLICACIÓN	FECHA DE ANOTACIÓN	ANOTADA POR
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

<b>REGISTRO DE CORRIGENDOS</b>			
NÚM.	FECHA DE APLICACIÓN	FECHA DE ANOTACIÓN	ANOTADA POR
01			
02			
03			
04			
05			
06			
07			
08			
09			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

\*\*\*\*\*

## LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

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

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

\*\*\*\*

## ÍNDICE

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

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

\*\*\*\*\*



## REFERENCIAS

<b>Ley 1860/2002</b>	Código Aeronáutico Paraguayo
<b>Ley Nº 73/1990</b>	Carta Orgánica de la DINAC
<b>Ley Nº 2199/2003</b>	Que dispone la reorganización de los órganos colegiados encargados de la Dirección de Empresas y Entidades del Estado Paraguayo
<b>Doc. OACI 9713</b>	Vocabulario de Aviación Civil Internacional
<b>Anexo 10 de la OACI- Vol. IV</b>	Sistema de Vigilancia y Anticolisión.
<b>Resolución Nº 417/2020</b>	Reglas para el Desarrollo, aprobación, homologación y enmienda reglamentos, manuales técnicos y otros documentos.

\*\*\*\*\*

## 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° 860-159/20164, aprueba el DINAC ~~R4444-R10~~ – TELECOMUNICACIONES AERONAUTICAS ~~Gestión del Tránsito Aér~~, 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.

\*\*\*\*

# 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.-

**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)**.-

**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.-

**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**.-

\*\*\*\*\*

## CAPÍTULO 2.

### GENERALIDADES

#### 2.1 RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA (SSR).-

2.1.1 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 Anexo, 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 3.1.2. 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.-

*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**.-*

*Nota.- 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**.-

**2.1.2.1.1** 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.-

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

**Nota.-** 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** deberán 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.-

**2.1.2.3** **INTERROGACIÓN 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 **3.1.2.1.5.2.1**, 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**

hectopascasles.-

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 anticolidión 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.-

***Nota.-** 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.-**

**Nota.-** 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.-
- 2.1.4.3** Se dispondrá lo necesario para que el equipo decodificador de tierra pueda reconocer inmediatamente los códigos **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.-
- 2.1.5** **CAPACIDAD DEL EQUIPO EN MODO S DE A BORDO.-**
- 2.1.5.1** Las funciones de los transpondedores en Modo S corresponderán a uno de los cinco niveles siguientes:
- 2.1.5.1.1** **Nivel 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**); y
  - f) transacciones de servicios aire-aire y de señales espontáneas (**3.1.2.8**)-
- Nota.-** El nivel 1 permite 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.-
- 2.1.5.1.2** **Nivel 2** - 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**);
  - b) notificación sobre capacidad de enlace de datos (**3.1.2.6.10.2.2**); y
  - c) notificación de identificación de la aeronave (**3.1.2.9**)-
- 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 Nivel 3** - Los transpondedores de nivel 3 tendrán la capacidad de ejercer las funciones descritas en **2.1.5.1.2** 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 Nivel 4** - 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 Nivel 5** - 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 4e".-*

- 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 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.-*

- 2.1.5.2** 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**.

**2.1.5.3**

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.-**

**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.-

**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.-

**2.1.5.4**

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 máxima de crucero superior a **463 km/h (250 kt)**, funcionarán con diversidad de antenas, según se prescribe en **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).**-

**2.1.5.5****NOTIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD EN LAS SEÑALES ESPONTÁNEAS EN MODO S.-****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.-

**Nota.-** Los transpondedores equipados para el funcionamiento de señales espontáneas ampliadas deberán 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, DINAC R 10**.-

## 2.2 CONSIDERACIONES SOBRE FACTORES HUMANOS.-

**Nota.-** En el diseño y certificación del sistema de radar de vigilancia y sistema anticolidión deberán 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.-

**Nota.-** 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.

**Nota.-** 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 E, 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-73E, Especificación de performance operacional mínima de los transpondedores del radar secundario de vigilancia en Modo S.-

\*\*\*\*\*

## 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 los sistemas SSR que sólo tienen la capacidad de **Modo A** y **Modo C**. En 3.1.2 se prescriben las características de los sistemas con capacidad de **Modo S**. 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 **± 3 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).-**
- 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  $8 \pm 0,2 \mu\text{s}$   
Modo C  $21 \pm 0,2 \mu\text{s}$
- 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  **$0,8 \pm 0,1 \mu\text{s}$** .-
- 3.1.1.4.6** El tiempo de aumento de los impulsos **P1**, **P2** y **P3**, estará comprendido entre **0,05** y **0,1  $\mu\text{s}$** .-
- 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 ( **$0,05 \mu\text{s}$** ) 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 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  $\mu\text{s}$** .-
- Nota.-** El límite inferior del tiempo de disminución ( **$0,05 \mu\text{s}$** ), 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** estará dentro de 1 dB de la amplitud radiada de **P1**.-
- 3.1.1.6 CARACTERÍSTICAS DE LA TRANSMISIÓN DE RESPUESTA (SEÑALES EN EL ESPACIO).-**
- 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  $\mu\text{s}$**  como el código más elemental.-
- 3.1.1.6.2** Impulsos de información. Los impulsos de información estarán espaciados a intervalos de **1,45  $\mu\text{s}$**  a partir del primer impulso de trama. La designación y posición de estos impulsos de información serán las siguientes:

Impulsos	Posición ( $\mu\text{s}$ )
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. No obstante, la posición del impulso "X" no se utiliza en respuestas a las interrogaciones en **Modo A** o **Modo C** y sólo se especifica como norma técnica para salvaguardar la posible expansión futura del sistema. Sin embargo, se decidió que dicha expansión debería lograrse usando el Modo S. La presencia de un impulso en la posición del impulso X se emplea en algunos Estados para invalidar respuestas.-

**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  $\mu\text{s}$  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  $\mu\text{s}$** , un tiempo de aumento del impulso comprendido entre **0,05** y **0,1  $\mu\text{s}$**  y un tiempo de disminución del impulso entre **0,05** y **0,2  $\mu\text{s}$** . 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  $\mu\text{s}$** ) 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  $\mu\text{s}$** . 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  $\mu\text{s}$** . 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  $\mu\text{s}$** .-

**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 LOS TRANSPONDEDORES CON FUNCIONES DE MODO A Y MODO C SOLAMENTE.-

**3.1.1.7.1 Respuesta.** El transpondedor (con no menos del 90% de activación) responderá cuando se cumplan todas las condiciones siguientes:

- La amplitud recibida de **P3** sea superior a un nivel de 1 dB por debajo de la amplitud recibida de **P1**, pero no más de 3 dB por encima de la amplitud recibida de **P1**;
- O bien no se recibe ningún impulso en el intervalo de 1,3 a 2,7  $\mu\text{s}$  después de **P1**, o **P1** excede en más de 9 dB cualquier impulso recibido en este intervalo;
- 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**.-

**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  $\mu\text{s}$  siguientes a la transmisión del último impulso de respuesta del grupo.-

### 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  $\mu\text{s}$  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 anticolidión 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**:

- a) Con **S1** y **P1** por encima del **MTL**, el transpondedor será suprimido como se especifica en **3.1.1.7.4.1**;
- b) 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**;
- 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
- d) 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 **71 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 dB** por encima de éste, con una duración menor de **0,3 µs**, no iniciarán la acción de respuesta o de supresión del transpondedor. 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 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** Régimen 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 equivalente a 300 activaciones aleatorias por lo menos, o 30 s, tomándose el menor de estos valores. No se sobrepasará este régimen de activación aleatoria incluso cuando todo el equipo capaz de interferir que esté instalado en la misma aeronave funcione a niveles máximos de interferencia.-
- 3.1.1.7.8.1** 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 ± 0,2 MHz** y con un nivel de señal de **-60 dBm** o menos.-
- 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.-** Una respuesta de 15 impulsos incluye 2 impulsos de trama, 12 impulsos de información y el impulso **SPI**.-*

***Nota.1** - 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 a cualquier valor entre 500 y 2 000 respuestas por segundo, o al régimen máximo de respuestas 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 ± 0,5 µs**. La inestabilidad total del grupo de código del impulso de respuesta con respecto a **P3** no excederá de 0,1 µs 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 los modos en los cuales el transpondedor es capaz de responder no excederán de **0,2 µs**.-

**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 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.-

**Nota.-** El diagrama de radiación vertical deberá ser nominalmente equivalente al de un monopolo de cuarto de onda en el plano del suelo.

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

**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.-

**Nota.** 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.-**

**Nota.-** 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.-

**Nota.-** 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.-

**3.1.1.9** **DIAGRAMA DE CAMPO RADIADO DEL INTERROGADOR.-**

**Nota.-** 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.-

**3.1.1.10** **MONITOR DEL INTERROGADOR.-**

**3.1.1.10.1** 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.-

**Nota.-** 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 RADIACIONES Y RESPUESTAS NO ESENCIALES.-

#### 3.1.1.11.1 RADIACIONES NO ESENCIALES.-

**Nota.-** La radiación **CW** no deberá 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.-

**Nota.-** 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.-

#### 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 antena del transpondedor.-

**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.-**

#### 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.-**

**Nota.-** Los impulsos de **0,8 µs** 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 µs**) y largos (**30,25 µs**) 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  $\mu$ 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  $\mu$ 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**. Esta interrogación constará de tres impulsos: **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.-** La interrogación 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 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 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.

*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. Esta interrogación será idéntica a la interrogación de llamada general en **Modos A/C/S**, salvo que se utilizará el impulso *P4* corto.-

*Nota.- 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 *P4* corto y no responden a esta interrogación.-*

- 3.1.2.1.5.1.3** Intervalos entre impulsos. Los intervalos entre los impulsos *P1*, *P2* y *P3* serán los definidos en **3.1.1.4.3** y **3.1.1.4.4**. El intervalo entre los impulsos *P3* y *P4* será de  $2 \pm 0,05 \mu\text{s}$ .-

- 3.1.2.1.5.1.4** Amplitudes de los impulsos. Las amplitudes relativas entre los impulsos *P1*, *P2* y *P3* se ajustarán a lo prescrito en **3.1.1.5**. La amplitud de *P4* no diferirá en más de 1 dB de la amplitud de *P3*.-

- 3.1.2.1.5.2** Interrogación en **Modo S**. La interrogación en **Modo S** constará de tres impulsos: *P1*, *P2* y *P6* según se indica en la Figura 3-4.-

*Nota.- Al impulso *P6* le precede un par *P1* – *P2* 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  $0,25 \mu\text{s}$  de duración. Esta serie de elementos empieza  $0,5 \mu\text{s}$  después de la inversión de fase sincrónica y termina  $0,5 \mu\text{s}$  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**)  $\pm 0,02 \mu\text{s}$  (N igual o mayor a 2) después de la inversión de fase sincrónica. El impulso *P6* de  $16,25 \mu\text{s}$  contendrá como máximo 56 inversiones de fase de datos. El impulso *P6* de  $30,25 \mu\text{s}$  contendrá como máximo 112 inversiones de fase de datos. El último elemento, es decir el intervalo de  $0,25 \mu\text{s}$  después de la última posición de inversión de fase de datos, estará seguido por un intervalo de guarda de  $0,5 \mu\text{s}$ .-

*Nota.- El intervalo de guarda de  $0,5 \mu\text{s}$  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  $2 \pm 0,05 \mu\text{s}$ . El intervalo entre el borde anterior de **P2** y la inversión de fase sincrónica de **P6** será de  $2,75 \pm 0,05 \mu\text{s}$ . El borde anterior de **P6** estará  $1,25 \pm 0,05 \mu\text{s}$  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  $0,4 \pm 0,05 \mu\text{s}$  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:
- Igual o mayor a la amplitud radiada de **P6** a partir de las transmisiones de lóbulos laterales de la antena que radia **P6**; y
  - 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.-**
- 3.1.2.2.1** Frecuencia portadora de respuesta. La frecuencia portadora de todas las respuestas (transmisiones de enlace descendente) de los transpondedores con función en **Modo S** será de  $1\ 090 \pm 1\ \text{MHz}$ .-
- 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  $0,5 \mu\text{s}$  a partir del primer impulso transmitido. La tolerancia será en todos los casos de  $\pm 0,05 \mu\text{s}$ .-
- 3.1.2.2.5.1.1** Preámbulo de respuesta. El preámbulo constará de cuatro impulsos, cada uno de una duración de  $0,5 \mu\text{s}$ . Los intervalos entre el primer impulso transmitido y el segundo, tercero y cuarto serán de **1, 3,5 y 4,5  $\mu\text{s}$** , respectivamente.-
- 3.1.2.2.5.1.2** Impulsos de datos de respuesta. El bloque de datos de respuesta comenzará  $8 \mu\text{s}$  después del borde anterior del primer impulso transmitido. Se asignarán a cada transmisión intervalos de 56 o de 112 bits de  $1 \mu\text{s}$  de duración. Se transmitirá un impulso de  $0,5 \mu\text{s}$  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  $1 \mu\text{s}$ .-
- 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**.-

**3.1.2.3 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. 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.-

**3.1.2.3.1.3** 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 · BDS1, BDS2 Hex = 1111 0101 1010 1010 1010 1010

"AA modificada" = F5 AA AA Hex = 1111 0101 1010 1010 1010 1010

donde " · " 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**.-

*Nota.* 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**.-

**3.1.2.3.3 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 *bi* es el coeficiente de  $x^{48-i}$  en el polinomio **G(x)A(x)**, siendo:

$$A(x) = a_1x^{23} + a_2x^{22} + \dots + a_{24}x^0$$

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

En la dirección de aeronave, *ai* será el bit *i* transmitido en el campo **AA** de una respuesta de llamada general. En las direcciones de llamada general y de radiodifusión, *ai* 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 1,7 y 2,3  $\mu$ 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:

- a) La amplitud recibida del impulso en la posición **P4** está más de **6 dB** por debajo de la amplitud de **P3**; o
- b) El intervalo entre los impulsos **P3** y **P4** es superior a **2,3  $\mu$ s** o inferior a **1,7  $\mu$ s**; o
- c) 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  $\mu$ s**; o
- d) El transpondedor está en función de supresión (**3.1.2.4.2**).-

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  $\mu$ 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  $\mu$ 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 μs** 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 μs antes o 4,2 μs después del borde anterior de *P3* o si una condición de bloqueo (**3.1.2.6.9**) impide la aceptación.-

**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 μs.-*

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

- a) El transpondedor tenga la capacidad de procesar el formato de enlace ascendente (**UF**) de la interrogación (**3.1.2.3.2.1.1**);
- b) 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**;
- c) 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
- d) 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:**

- a) La dirección de aeronave; o
- b) La dirección de llamada general; o
- c) La dirección de radiodifusión.

**3.1.2.4.1.2.4.1** 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.-

**3.1.2.4.1.2.4.2** 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.-

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 anticollisión 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**.-

**3.1.2.4.1.3.2.1** Respuestas a interrogaciones en intermodo. 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**.-

*Nota.- 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**)-.

**3.1.2.4.1.4** 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**.*

**3.1.2.4.1.4.1** 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**).

**3.1.2.4.1.4.2** 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**.

**3.1.2.4.1.4.3** 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 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.-** El par de **P3 – P4**, de la interrogación de llamada general en **Modos A/C** solamente 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.-**

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

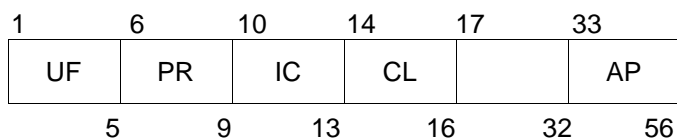
#### **3.1.2.5.1 TRANSACCIONES EN INTERMODO.-**

**Nota.-** Las transacciones en intermodo 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.-



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)**.-

*Nota.- Se recomienda que en la medida de lo posible los interrogadores funcionen utilizando un solo código de interrogador.-*

**3.1.2.5.2.1.2** 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.-*

**3.1.2.5.2.1.3 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 dos 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**.-

**3.1.2.5.2.1.4** **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

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 ó 21
PC	=	0
RR		16 si RRS = 0
DI	=	7
IIS	=	0
LOS	=	0 salvo por lo especificado en 3.1.2.5.2.1.5
TMS	=	0

**Nota.-** Estas restricciones permiten transacciones de vigilancia y **GICB**, 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, 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**.

**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 con **II = 0**. Sólo responderá la aeronave todavía no adquirida y todavía no bloqueada, facilitándose así la adquisición.-

#### 3.1.2.5.2.1.5.1 BLOQUEO DENTRO DE UNA PERMANENCIA EN EL HAZ.-

**Nota.** Cuando se utiliza el bloqueo de **II = 0** para complementar la adquisición 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**.-

#### 3.1.2.5.2.1.6. DURACIÓN DEL BLOQUEO.-

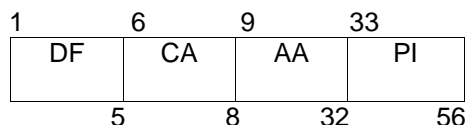
3.1.2.5.2.1.7 Los interrogadores que efectúen una adquisición suplementaria utilizando **II = 0** deberán realizar la adquisición transmitiendo una instrucción de bloqueo durante no más de dos exploraciones consecutivas a cada una de las aeronaves ya adquiridas dentro de la permanencia en el haz que 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 también esté utilizando **II = 0** para una adquisición suplementaria.-

**Nota.** 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.-

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



La respuesta a interrogaciones de llamada general en **Modo S** solamente o de llamada general 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:

<b>Campo</b>	<b>Referencia</b>
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
- 5 significa transpondedor de **Nivel 2** o superior y posibilidad de establecer **CA** código 7 y que la aeronave está en vuelo
- 6 significa transpondedor de **Nivel 2** o superior y posibilidad de establecer **CA** código 7, y se indica si la aeronave está en vuelo o en tierra
- 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

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;
- b) Con determinación automática en tierra utilizarán **CA** código 4 cuando estén en

tierra y 5 cuando estén en vuelo; y

- c) con o sin determinación automática en tierra utilizarán **CA = 4** cuando las órdenes dicten establecer y comunicar la situación en tierra por medio del subcampo **TCS (3.1.2.6.1.4.1 f)**.-

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 retrocompatibilidad.-

- 3.1.2.5.2.2.2 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, 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**.-

***Nota.-** Se reservan los códigos **19-31** para aplicaciones tales como comunicaciones de enlace de datos, sistemas anticolidión de a bordo (**ACAS**), etc.*

**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**

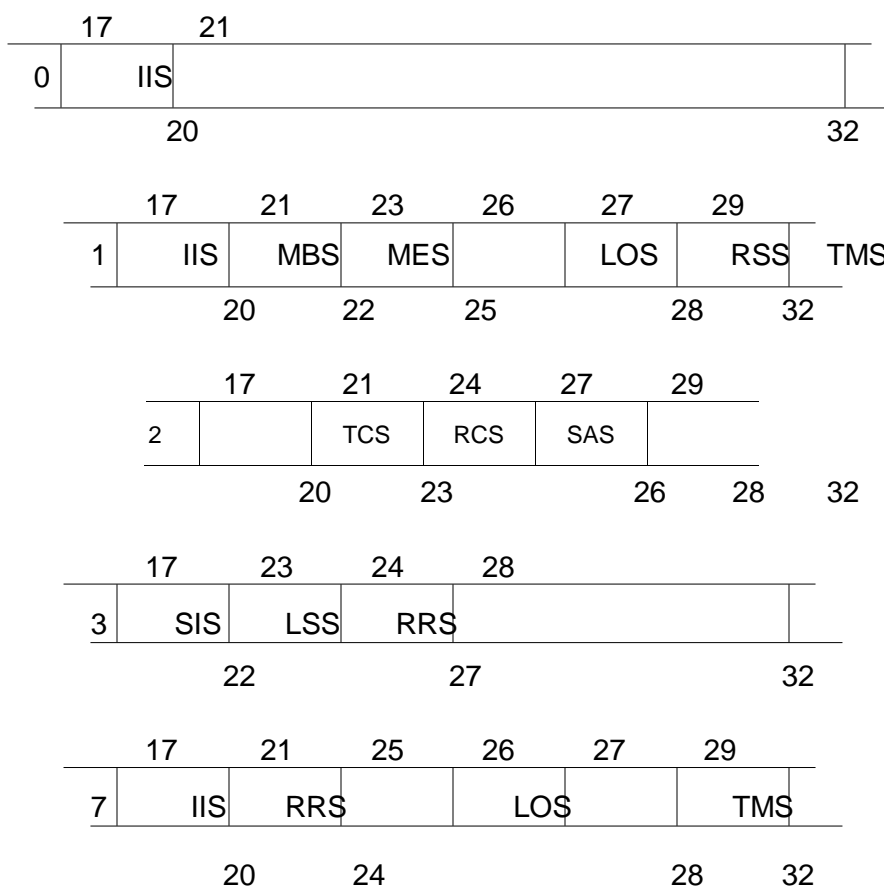
- 0 significa **SD** no asignado salvo para **IIS**
- 1 significa que **SD** contiene información multisitio y de control de comunicaciones
- 2 significa que **SD** contiene datos de control de señales espontáneas ampliadas
- 3 significa que **SD** contiene información de bloqueo multisitio SI, radiodifusión 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.-*

CÓDIGO DI

ESTRUCTURA DEL CAMPO SD



**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).

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:**

TCS, este subcampo de SD de control de tipo de 3 bits (21-23) controlará la situación en tierra notificada por el transpondedor. Se han asignado los siguientes códigos:

- 0 significa no hay orden de la situación en tierra.-
- 1 significa establezca y notifique la situación en tierra durante los próximos 15 segundos.-
- 2 significa establezca y notifique la situación en tierra para los próximos 60 segundos.-
- 3 significa cancele la orden en tierra.-
- 4-7 no asignados.-

El transpondedor será capaz de aceptar una nueva orden para establecer o cancelar la situación en tierra, aunque una orden previa aún no se haya temporizado.-

**Nota.-** La cancelación de la orden de situación en tierra significa que la determinación de la situación vertical regresa a la técnica de la aeronave para este fin. Esto no significa que es una orden para cambiar la situación vertical.-

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

- 0 significa que no hay orden de regímenes de señales espontáneas ampliadas en la posición de superficie-
- 1 significa notifique a altos regímenes de señales espontáneas ampliadas en la posición de superficie durante 60 segundos-
- 2 significa notifique a bajos regímenes de señales espontáneas ampliadas en la posición de superficie durante 60 segundos-
- 3 significa suprima todas las señales espontáneas ampliadas en la posición de superficie durante 60 segundos-
- 4 significa suprima todas las señales espontáneas ampliadas en la posición de superficie durante 120 segundos-
- 5-7 no asignados.-

**Nota 1.-** La definición de los regímenes alto y bajo de señales espontáneas figura en **3.1.2.8.6.4.3.-**

**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 posición de superficie se suprimen utilizando **RCS = 3 ó 4.-**

**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 el formato 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).-

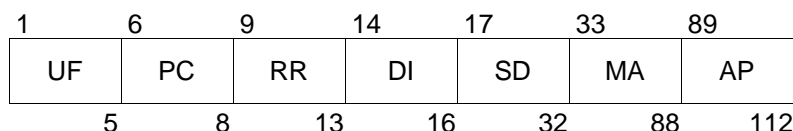
LSS, el subcampo de vigilancia de bloqueo de 1 bit (23), si está puesto a 1, significará una orden de bloqueo multisitio procedente del interrogador indicado en **SIS**. Si está puesto a 0, **LSS** significará que no hay ninguna orden de cambio en el estado de bloqueo.-

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.-

**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.-**

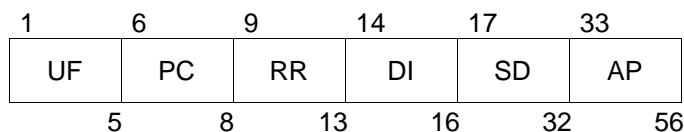


El formato de esta interrogación constará de los siguientes campos:

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

**3.1.2.6.2.1** **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.**



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

### 3.1.2.6.4 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, aeronave en vuelo
1	significa que no hay alerta ni SPI, aeronave en tierra
2	significa alerta, ausencia de SPI, aeronave en vuelo
3	significa alerta, ausencia de SPI, aeronave en tierra
4	significa alerta y SPI, aeronave en vuelo o en tierra
5	significa que no hay alerta pero si SPI, 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

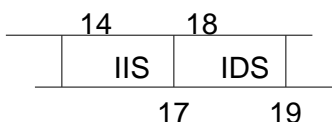
- 0 significa que no hay petición de enlace descendente
  - 1 significa petición para enviar mensajes **Com-B.-**
  - 2 reservado para **ACAS.-**
  - 3 reservado para **ACAS.-**
  - 4 significa mensaje de radiodifusión **Com-B 1** disponible.-
  - 5 significa mensaje de radiodifusión **Com-B 2** disponible.-
  - 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 RRS = 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 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.-**

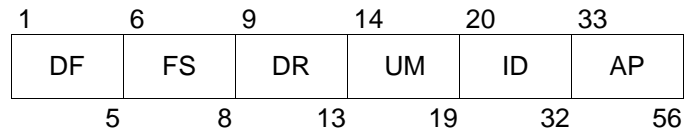
1	6	9	14	20	33	89
DF	FS	DR	UM	AC	MB	AP
	5	8	13	19	32	88
						112

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.-**

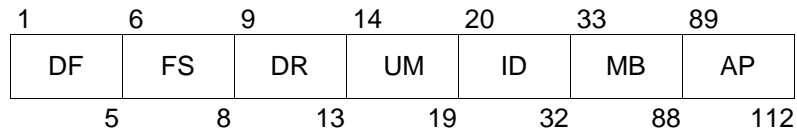


Esta respuesta será generada al recibirse una interrogación UF 5 ó 21 siendo el valor del campo RR inferior a 16. El formato de esta respuesta constará de los siguientes campos:

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.-**



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.-**

**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**.-

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 2.-** 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**)-

**3.1.2.6.10.1.2** 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**.-

**3.1.2.6.10.1.3** Condición de alerta permanente. Se mantendrá la condición de alerta si se modifica el código de identidad en **Modo A** a **7500**, **7600** ó **7700**.-

- 3.1.2.6.10.1.4** 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.-*
- 3.1.2.6.10.1.5** 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**.-
- 3.1.2.6.10.1.6** 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** y **3.1.2.8.6.7**. 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**) a excepción de lo que se dispone en **3.1.2.8.6.7**.-
- 3.1.2.6.10.1.7** 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.-*
- 3.1.2.6.10.1.8** 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).-*
- 3.1.2.6.10.1.9** 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.** 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.-*
- 3.1.2.6.10.2.1 EXTRACCIÓN Y SUBCAMPOS DE MB DEL INFORME SOBRE CAPACIDAD DE ENLACE DE DATOS.-**
- 3.1.2.6.10.2.2** 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).-

- 3.1.2.6.10.2.3** 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.-
- 3.1.2.6.10.2.4** El informe de capacidad de enlace de datos contendrá información sobre las capacidades que se especifican a continuación en la **Tabla 3-6**.-
- 3.1.2.6.10.2.5** El número de versión de subred en **Modo S** contendrá información para asegurar el interfuncionamiento con equipo de a bordo más antiguo.-
- 3.1.2.6.10.2.6** 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.-*

- 3.1.2.6.10.2.7** 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).-*

**3.1.2.6.10.2.8 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).-

*Nota.- 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.-*

- 3.1.2.6.10.2.9** 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**.-
- 3.1.2.6.10.2.10.** Informes de capacidad **GICB** de servicios propios del **Modo S**. Los servicios **GICB** instalados se notificarán en los registros **1816** a **1C16**.-
- 3.1.2.6.10.2.11.** 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 VALIDACIÓN DE LA SITUACIÓN EN TIERRA DECLARADA POR MEDIOS AUTOMÁTICOS.-

**Nota.-** 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” o si se dio la orden de situación en tierra a través del subcampo **TCS (3.1.2.6.1.4.1. f)**), 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**.-

### 3.1.2.6.11 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.-

**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 Anexo 10, 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.-

**3.1.2.6.11.3 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**.-

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.-*

### 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.-*

### 3.1.2.6.11.3.3 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.-*

### 3.1.2.6.11.3.4 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**; y
  - 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.-*

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

### 3.1.2.6.11.3.6 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.-

**3.1.2.6.11.3.7** 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.-*

**3.1.2.6.11.3.8** 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)

DI = 0, 1 ó 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.-

**3.1.2.6.11.3.9** 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.-*

**3.1.2.6.11.4** 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.-*

**3.1.2.6.11.4.1** 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**.-

**3.1.2.6.11.4.2.** 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.

#### **3.1.2.6.11.4.3. 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.-*

**3.1.2.6.11.4.4** El transpondedor tendrá capacidad para almacenar 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 Anexo 10, Volumen III, Parte I, Capítulo 5).-*

#### **3.1.2.6.11.4.5 PROTOCOLO MEJORADO COM-B MULTISITIO INICIADO A BORDO.-**

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

**3.1.2.6.11.4.7** 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 el 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.-

**3.1.2.6.11.4.8** 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.-

**3.1.2.6.11.4.9** 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**).-

#### **3.1.2.6.11.5 PROTOCOLO MEJORADO COM-B DIRIGIDO A MULTISITIO.-**

**3.1.2.6.11.5.1** 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.-

- 3.1.2.6.11.5.2** 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.-

- 3.1.2.6.11.5.3** Cierre. El cierre se efectuará con arreglo a lo especificado en **3.1.2.6.11.3.2.3**.-
- 3.1.2.6.11.5.4** 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**).-
- 3.1.2.6.11.5.** 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**.-
- 3.1.2.6.11.6. 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**).-

- 3.1.2.6.11.6.1** Iniciación. No se iniciará un ciclo de radiodifusión **Com-B** cuando un mensaje **Com-B** iniciado a bordo esté en espera de ser transmitido. El ciclo de radiodifusión **Com-B** empezará con:
- La inserción del código **DR 4 ó 5 (3.1.2.6.5.2)** en las respuestas con **DF 4, 5, 20 ó 21**; y
  - La puesta en marcha del temporizador-B.-
- 3.1.2.6.11.6.2.** Extracción. 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.-
- 3.1.2.6.11.6.3** 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**.-
- 3.1.2.6.11.6.4** 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.-
- 3.1.2.6.11.6.5** 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.-*

### **3.1.2.7 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 (**3.1.2.7.2**).-

**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:

a) Uno de los segmentos de la secuencia utilizada para transmitir al transpondedor un **ELM** de enlace ascendente que contenga el subcampo

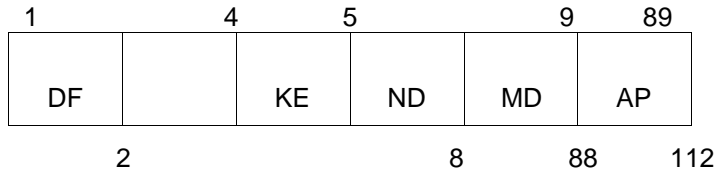


IIS de 4 bits (9-12); o

- b) Los códigos de control correspondientes a un **ELM** de enlace descendente, el subcampo **SRS** de **16 bits (9-24)** (**3.1.2.7.2.1**) 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 **3.1.2.7.2.1**.-

### 3.1.2.7.1 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 de segmento-D	3.1.2.7.3.2
MD mensaie. Com-D	3.1.2.7.3.3
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

- 3.1.2.7.1.1 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

- 3.1.2.7.1.2 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 (**3.1.2.7.2**). Se codificará ND como número binario.-

- 3.1.2.7.1.3 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.-

### 3.1.2.7.2 Protocolo Elm De Enlace Ascendente Multisitio.-

- 3.1.2.7.2.1 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.-

- 3.1.2.7.2.1.1** 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.-

- 3.1.2.7.2.1.2** 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.-

- 3.1.2.7.2.1.3** 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  $128 \pm 0,25 \mu\text{s}$  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 GENERALIDAD.-**

- 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.-

**Nota.-** Si el transpondedor y el interrogador están equipados para el protocolo mejorado, el interrogador deberá emplear el protocolo mejorado de enlace ascendente.-

**3.1.2.7.6.1.2** 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.-

**3.1.2.7.6.2** **PROCOLO 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 TR segundos.-

**Nota 1.-** El valor de TR 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  $128 \pm 0,25 \mu\text{s}$  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.-

**Nota.-** 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.-

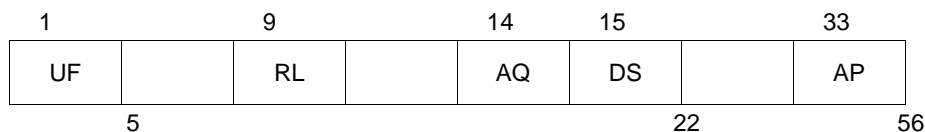
- 3.1.2.7.9.2.4** Cierre. El cierre de mensaje multisitio sólo se aceptará del último interrogador al que se haya asignado la transferencia del mensaje.-
- 3.1.2.7.9.2.5** Anuncio del siguiente mensaje en espera. En el campo DR se indicará mensaje en espera en la respuesta transmitida a una interrogación 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 siguientes 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

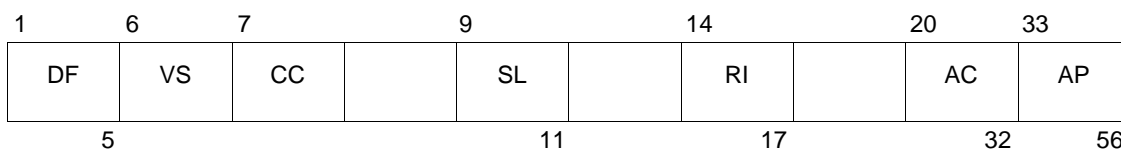
0 significa una respuesta con DF = 0

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 anticolidión 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 altitud	3.1.2.6.5.4
AP dirección/paridad	3.1.2.3.2.1.3

**3.1.2.8.2.1 VS: ESTADO VERTICAL. ESTE CAMPO DE ENLACE DESCENDENTE DE 1 BIT (6) INDICARÁ EL ESTADO DE VUELO DE LA AERONAVE (3.1.2.6.10.1.2).-**

**Codificación**

0 significa que la aeronave está en vuelo

1 significa que la aeronave está en tierra

**3.1.2.8.2.2 RI: Información de respuesta, aire-aire.** Este campo de enlace descendente de 4 bits (14-17) notificará la velocidad aerodinámica de crucero máxima de la aeronave y la clase de respuesta a la aeronave que interroga. **La Codificación Será La Siguiente:**

0 significa una respuesta a una interrogación UF = 0 aire-aire con AQ = 0, no hay ACAS en funcionamiento

1-7 reservados para ACAS

8-15 significa una respuesta a una interrogación UF = 0 aire-aire con AQ = 1 y que la velocidad aerodinámica máxima es la siguiente:

8 no se cuenta con datos de velocidad aerodinámica máxima

9 la velocidad aerodinámica máxima es .LE. 140 km/h (75 kt)

10 la velocidad aerodinámica máxima es .GT. 140 y .LE. 280 km/h (75 y 150 kt)

11 la velocidad aerodinámica máxima es .GT. 280 y .LE. 560 km/h (150 y 300 kt)

12 la velocidad aerodinámica máxima es .GT. 560 y .LE. 1 110 km/h (300 y 600 kt)

13 la velocidad aerodinámica máxima es .GT. 1 110 y .LE. 2 220 km/h (600 y 1 200 kt)

14 la velocidad aerodinámica máxima es superior a 2 220 km/h (1 200 kt)

15 no asignado.

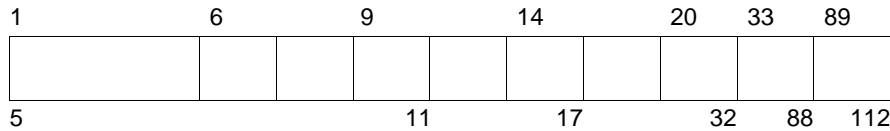
**Nota.-** .LE." significa "inferior o igual a" y ".GT." significa "superior a".

**3.1.2.8.2.3 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.

**3.1.2.8.3****VIGILANCIA LARGA AIRE-AIRE, FORMATO 16 DE ENLACE DESCENDENTE.-**

Se enviará esta respuesta a una interrogación con UF = 0 y RL = 1. El formato de esta respuesta constará de los siguientes campos:

**Campo**

DF formato de enlace

VS estado vertical en reserva — 2

SL nivel de sensibilidad, ACAS en

RI información de respuesta en

AC código de altitud

MV mensaje, ACAS

AP dirección/paridad

**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 anticollisión 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:

- a) se demorará la transmisión programada de señales espontáneas de adquisición cuando el transpondedor esté en un ciclo de transacción (3.1.2.4.1);
- b) se demorará la transmisión de señales espontáneas de adquisición cuando se estén transmitiendo señales espontáneas ampliadas;
- c) 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) sólo se transmitirán señales espontáneas de adquisición en la superficie cuando el transpondedor no esté notificando el tipo de posición de superficie de las señales espontáneas ampliadas en Modo S.-

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.-*

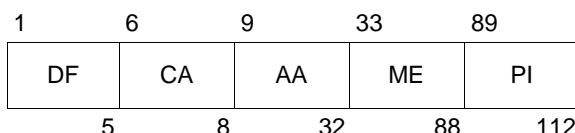
**Nota 2.-***El tipo de informe de superficie puede ser seleccionado automáticamente por la aeronave o mediante órdenes procedentes de una estación terrestre de señales espontáneas (3.1.2.8.6.7).-*

**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 la aeronave esté en vuelo (3.1.2.8.6.7), el transpondedor transmitirá las señales espontáneas de adquisición en emisiones alternas de las dos antenas; y
- b) cuando la aeronave esté en la superficie (3.1.2.8.6.7), 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 la antena superior únicamente será la condición por defecto.-

**Nota.-***Las señales espontáneas de adquisición no se emiten en la superficie cuando el transpondedor está notificando el tipo de superficie de las señales espontáneas ampliadas (3.1.2.8.6.4.3).-*

**3.1.2.8.6** Señales Espontáneas Ampliadas, Formato 17 De Enlace Descendente:



**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 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.-

**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**).-

**Nota 2.-** Los formatos de las dos versiones son compatibles en cuanto a funcionamiento. Un receptor de señales espontáneas ampliadas puede reconocer y decodificar los formatos de mensaje tanto de la versión 0 como de la versión 1.-

**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).-

### 3.1.2.8.7 TIPOS DE SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS.-

**3.1.2.8.7.1.1** 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 = 7 y RRS = 5 hará que la respuesta resultante contenga el informe de posición de vuelo en su campo MB.-

**3.1.2.8.7.1.1.1 SSS**, 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.-

**3.1.2.8.7.1.1.2 ACS**, subcampo de ME de código de altitud. Bajo el control del ATS (3.1.2.8.6.3.1.3), 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).-

**3.1.2.8.7.1.1.3** 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.-

**3.1.2.8.7.1.2** 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 = 7 y RRS = 6 hará que la respuesta resultante contenga el informe de posición de superficie en su campo MB.-

**3.1.2.8.7.1.3** 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 = 7 y RRS = 8 hará que la respuesta resultante contenga el informe de identificación de aeronave en su campo MB.-

**3.1.2.8.7.1.4** 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 = 7 y RRS = 9 hará que la respuesta resultante contenga el informe de velocidad de vuelo en su campo MB.-*

**3.1.2.8.7.1.5** 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 = 7 y RRS = 10 hará que la respuesta resultante contenga el informe de excitación por suceso en su campo MB.-*

### **3.1.2.8.7.2 RÉGIMEN DE LAS SEÑALES ESPONTÁNEAS AMPLIADAS.-**

**3.1.2.8.7.2.1** Inicialización. En la inicialización a plena potencia, el transpondedor comenzará a funcionar en un modo en el que 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 de un tipo de señales espontáneas se detiene durante 60 segundos, la radiodifusión de dicha categoría de señales espontáneas ampliadas quedará interrumpida hasta que se reanude la inserción de datos.-*

*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.-*

**3.1.2.8.7.2.2** Régimen de las señales espontáneas de posición de vuelo. Las transmisiones de señales espontáneas de posición de vuelo se efectuarán cuando la aeronave esté en vuelo (3.1.2.8.6.7) 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.-

**3.1.2.8.7.2.3** Régimen de las señales espontáneas de posición de superficie. Las transmisiones de señales espontáneas de posición de superficie se efectuarán cuando la aeronave esté en la superficie (3.1.2.8.6.7) 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.-**

**3.1.2.8.7.2.4** 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.-**

**3.1.2.8.7.2.5** Régimen de señales espontáneas de velocidad de vuelo. Las transmisiones de señales espontáneas de velocidad de vuelo se efectuarán cuando la aeronave esté en vuelo (**3.1.2.8.6.7**) 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.-**

**3.1.2.8.7.2.6** 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.-

***Nota.-** El régimen de transmisión de las señales espontáneas y la duración de las transmisiones de señales espontáneas dependen de la aplicación. Las selecciones que se hagan para cada aplicación deberán tener en cuenta consideraciones relativas a las interferencias que figuran en el Manual sobre vigilancia aeronáutica (**Doc 9924**).*

**3.1.2.8.7.2.7** 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 esté en vuelo **(3.1.2.8.6.7)**, el transpondedor transmitirá alternativamente desde las dos antenas cada tipo de señal espontánea ampliada; y
- b) cuando la aeronave esté en la superficie **(3.1.2.8.6.7)**, el transpondedor transmitirá señales espontáneas ampliadas bajo el control del SAS **[3.1.2.6.1.4 f)]**.

Si no hay ninguna orden SAS, el uso de la antena superior únicamente será la condición por defecto.-

- 3.1.2.8.6.6** Temporización del registro. El transpondedor eliminará todos los 56 bits de la posición de a bordo, la posición en la superficie, el estado de las señales espontáneas y la información de velocidad a bordo en los registros del transpondedor 05, 06, 07 y 09 {HEX} si estos registros no se actualizan dentro de dos segundos de la actualización anterior. Esta temporización se determinará en forma separada para cada uno de esos registros.-

**Nota 1.-** La 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)**.

**Nota 2.-** Estos registros se eliminan para evitar la notificación de información de posición, de velocidad y de régimen de señales espontáneas que haya perdido vigencia.

- 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 establecerán y notificarán la situación en tierra (y por lo tanto transmitirá el formato de tipo de superficie) ordenada 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.-** 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 la situación en tierra se les ordenará que establezcan y notifiquen la situación en tierra vía TCS **[3.1.2.6.1.4.1 f)]**. El retorno normal al control de la aeronave de la situación vertical se efectúa mediante una orden de tierra de cancelar la situación en tierra. Para impedir la pérdida de comunicaciones después del despegue, las órdenes de establecer y notificar la situación en tierra 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 = 7 y RRS = 7 hará que la respuesta

resultante contenga el informe de estado de las señales espontáneas en el campo MB.-

- 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. El régimen de las señales espontáneas de superficie se determinará del siguiente modo:

- 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;
- 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; y

- c) después de la temporización y a falta de los códigos 1 y 2 del RCS el control volverá al TRS.-

- 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:

<b>Campo</b>	<b>Referencia</b>
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 I 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

**3.1.2.8.7.3.1.1** 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.-

**3.1.2.8.7.3.1.2** 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.-

**3.1.2.8.7.3.1.3** 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.-

**3.1.2.8.7.3.1.4** 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.-

**3.1.2.8.7.3.1.5** 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** Régimen de señales espontáneas ES/NT

**3.1.2.8.7.3.3** 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 radiodifunden 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 funcione en la 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.-*

**3.1.2.8.7.3.4** 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.-

**3.1.2.8.7.3.5.** 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 (**3.1.2.8.6.7**), el dispositivo que no es un transpondedor transmitirá alternativamente desde las dos antenas cada tipo de señales espontáneas ES/NT; y
- b) Cuando la aeronave esté en la superficie (**3.1.2.8.6.7**), el dispositivo que no es un transpondedor transmitirá señales espontáneas ES/NT utilizando la antena superior.-

**3.1.2.8.7.3.3.4** Temporización del registro. El dispositivo que no es un transpondedor eliminará todos los 56 bits de la posición de vuelo, posición de superficie y registros de velocidad utilizados para dichos mensajes si estos registros no se actualizan dentro de los dos segundos siguientes a la actualización anterior. Esta temporización se determinará por separado para cada uno de estos registros.-

***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).-*

***Nota 2.-** Estos registros se eliminan para evitar la notificación de información de posición y velocidad que haya perdido vigencia.-*

**3.1.2.8.7.3.3.5** Determinación de estado de vuelo/superficie. 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** y **3.1.2.8.6.7**. Las aeronaves que no cuenten con este medio notificarán el mensaje de tipo de vuelo, a excepción de lo que se especifica en 3.1.2.8.6.7.-

- 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**)-

- 3.1.2.8.8** **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 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.

- 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:

<b>Campo</b>	<b>Referencia</b>
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

- 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 6,2 por segundo a excepción de lo que se especifica en **3.1.2.8.9.2.-**

- 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 4.3.2.2.2.2.-

### 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
BDS	Car. 1	Car. 2	Car. 3	Car. 4	Car. 5	Car. 6	Car. 7	Car. 8	
	40	46	52	58	64	70	76	82	
		88							

**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.-** 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 vuelo (p. ej., pérdida de la interfaz que proporciona la identificación de vuelo).-

3.1.2.10 Características Esenciales De Los Transpondedores Ssr En Modo S.-

### 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  $.74 \text{ dBm} \pm 3 \text{ dB}$ . La razón de respuesta a interrogación de los transpondedores en Modo S será:

- por lo menos del 99% para los niveles de entrada de señal comprendidos entre 3 dB por encima del MTL y  $-21 \text{ dBm}$ ; y
- no inferior al 10% en los niveles de entrada de señal inferiores a  $-81 \text{ dBm}$ .-

**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  $-68 \text{ dBm}$  y  $-21 \text{ dBm}$  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 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 esta a 9 aB o mas 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.-

- 3.1.2.10.1.1.3** 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 en Modo A/C o Modo S deseado, el transpondedor responderá correctamente al 90% de las interrogaciones como mínimo.-

**3.1.2.10.1.1.4 RESPUESTAS NO ESENCIALES.-**

- 3.1.2.10.1.1.5 Recomendación.-** La respuesta a las señales que no estén comprendidas en la banda de paso del receptor deberán estar por lo menos 60 dB por debajo de la sensibilidad normal.-

- 3.1.2.10.1.1.6.** Para equipo certificado después del 1 de enero de 2011, el porcentaje de respuestas espurias en Modos A/C generado por 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.-** 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.-

- 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 del transpondedor en estado inactivo. Cuando el transpondedor está inactivo la potencia de cresta de los impulsos  $1\ 090\ \text{MHz} \pm 3\ \text{MHz}$  no será superior a .50 dBm. Se define el estado de inactividad como el período completo entre transmisiones al cual se le restan 10  $\mu\text{s}$  de transición antes del primer impulso y otros 10 después del último impulso de la transmisión.-

*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.-*

**3.1.2.10.2.2 RADIACIÓN DE EMISIONES NO ESENCIALES.-**

**Recomendación.-** La radiación CW no deberá exceder de 70 dB por debajo de 1 vatio.-

**3.1.2.10.2.3 CARACTERÍSTICAS ESPECIALES.-**

**3.1.2.10.2.4 SUPRESIÓN DE LÓBULOS LATERALES EN MODO S.-**

*Nota.- La supresión de lóbulos laterales en los formatos en Modo S tiene lugar cuando un impulso  $P_5$  se superpone en el lugar de inversión de fase sincrónica de  $P_6$ , 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:

- a) 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  $P_6$ ;-
- b) 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. Se definirá el tiempo muerto como el intervalo que empieza al final de una transmisión de respuesta y termina cuando el transpondedor ha recuperado la sensibilidad en un margen inferior a 3 dB en el entorno del MTL. Los transpondedores en Modo S tendrán un tiempo muerto inferior a **125  $\mu\text{s}$** .-

**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  $\mu\text{s}$  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  $\mu$ s 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.-

*Nota-* El transpondedor debería recuperar la sensibilidad con un margen de tolerancia de 3 dB respecto al MTL, antes de que transcurran 45  $\mu$ s 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.-

**3.1.2.10.3.4.1.2** 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  $\mu$ s 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  $\pm 3$  dB respecto al MTL, antes de que pasen 45  $\mu$ 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.-

**3.1.2.10.3.5** 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.-

**3.1.2.10.3.5.1** 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.-

**3.1.2.10.3.6 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.-

**3.1.2.10.3.6.1** 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, se 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**.-

**3.1.2.10.3.6.2** 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 (**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 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.-

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  
9 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  
2 de cada 4 respuestas en Modo S en un intervalo de 1,6 milisegundos.-

Además, los transpondedores de los equipos ACAS tendrán capacidad para generar, como respuestas de coordinación ACAS, por lo menos 3 de cada 50 respuestas en Modo S en cualquier intervalo de 1 segundo.-

**3.1.2.10.3.7.4 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.-**

**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 Modos A y C. La demora y fluctuación para las transacciones 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 a  $0,08$   $\mu$ s, cresta (percentila 99,9).-

**3.1.2.10.3.8.2** Demora y fluctuación de las respuestas de llamada general en Modo 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 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 esté en vuelo o en tierra.-

**Nota-** Las aeronaves deberán proporcionar los medios necesarios para determinar la situación en tierra automáticamente y proporcionar dicha información al transpondedor.-

**Nota.-** Las respuestas en modos A/C deberán inhibirse si 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.-

**3.1.2.10.3.10.1** Inhibición de las transmisiones de señales espontáneas. No será posible inhibir las transmisiones de señales espontáneas ampliadas salvo como se indica en **3.1.2.8.6** o las transmisiones de señales espontáneas de adquisición salvo como se indica en **3.1.2.8.5** sea que la aeronave esté en vuelo o en tierra.-

**Nota.-** Para mayor información sobre la inhibición de señales espontáneas véase el Manual sobre vigilancia aeronáutica>(Doc. 002<sup>a</sup>).-

**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.-

**Nota.-** 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 satisfacen los requisitos definidos en 3.1.2.1 para interrogación en Modo S y si los impulsos P1 y P3 de la interrogación en Modo A, Modo C o intermodo 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 P1 – P2 que satisfaga los requisitos para la interrogación en Modo S o un par de impulsos P1 – P3 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.-

**3.1.2.10.4.3.3** Tolerancia en la demora de la señal recibida. Si la interrogación se recibe en una antena con una antelación máxima de  $0,125$   $\mu$ 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  $0,375$   $\mu$ 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  $0,375$   $\mu$ 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  $0,13$   $\mu$ 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 (3.1.2.9.1.1).-

#### **3.1.2.10.5.1.2 INTERFACES PARA LOS DATOS DIRECTOS FIJOS.-**

**Nota.-** 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 (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. Se proporcionará un medio para que el piloto inserte el código de identidad en Modo A, las condiciones SPI y, para los transpondedores de nivel 2 y superiores, la identificación de la aeronave, mediante una interfaz para datos variables.-

Se incluirán las interfaces para aceptar la altitud de presión y la codificación de estar en 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.-

#### **3.1.2.10.5.3 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 REGÍMENES 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.-

**Nota.-** Los transpondedores de nivel 3 y nivel 4 deberían poder aceptar como mínimo dos ELM completos de enlace ascendente de 16 segmentos 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.-

**3.1.2.10.5.2.4.** 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).-

**3.1.2.10.5.2.5** 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.-

**3.1.2.10.5.2.6** 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 en tierra (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  $10^3$  mensajes, ni superior a un error no detectado en  $10^7$  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**

*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. 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.-

### **3.1.2.11.1.2 RÉGIMEN DE REPETICIÓN DE INTERROGACIÓN PARA UNA SOLA**

**AERONAVE.-**

- 3.1.2.11.1.3** 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  $\mu$ s.-
- 3.1.2.11.1.4.1** Interrogaciones ELM de enlace ascendentes. El intervalo mínimo entre el principio de interrogaciones sucesivas Com-C será de 50  $\mu$ s.-
- 3.1.2.11.1.5** Régimen De Transmisión En Caso De Interrogaciones Selectivas.-
- 3.1.2.11.1.5.1** La velocidad de transmisión de las interrogaciones selectivas para todos los interrogadores en Modo S será:
- inferior a 2 400 por segundo en un promedio obtenido durante un intervalo de 40 milisegundos; y
  - menos de 480 en un sector cualquiera de 3° en promedio en un intervalo de 1 segundo.-
- 3.1.2.11.1.5.2** 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:
- inferior a 1 200 por segundo en promedio durante un intervalo de 4 segundos; y
  - 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.-**

**Nota.-** La potencia radiada aparente de todos los impulsos de interrogación deberá 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.-**

**Recomendación.-** La radiación CW no deberá exceder de 76 dB por debajo de 1 vatio.-

- 3.1.2.11.4** 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.-

**3.1.2.11.5 RESPUESTAS ESPURIAS.-**

**Nota.-** 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.-

**3.1.2.11.6** 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.-

**Nota.-** Esa coordinación puede realizarse o bien mediante redes en tierra o bien mediante la asignación de códigos de identificador de interrogador (II), y tal coordinación exigirá acuerdos regionales cuando la cobertura rebase las fronteras internacionales.-

**3.1.2.11.7** **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**

Impulso	Duración	Tolerancia de duración	(Tiempo de aumento)		(Tiempo de disminución)	
			Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
P1, P2, P3, P5	0,8	±0,1	0,05	0,1	0,05	0,2
P4 (corto)	0,8	±0,1	0,05	0,1	0,05	0,2
P4 (largo)	1,6	±0,1	0,05	0,1	0,05	0,2
P6 (corto)	16,25	±0,25	0,05	0,1	0,05	0,2
P6 (largo)	30,25	±0,25	0,05	0,1	0,05	0,2
S1	0,8	±0,1	0,05	0,1	0,05	0,2

**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	±0,05	0,05	0,1	0,05	0,2
1,0	±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.-

Subcampo		Campo	Referencia
Designador	Función		
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)
RCS	Subcampo de control de régimen	SD	3.1.2.6.1.4.1 f)
Subcampo		Campo	Referencia
Designador	Función		
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		
SIC	espontáneas Capacidad de identificador de	MB	3.1.2.6.10.2.2.1
SIS	vigilancia Subcampo de identificador de	MB	3.1.2.6.10.2.2.1
SRS	vigilancia Subcampo de petición de segmento		
SSS	Subcampo de estado de vigilancia	SD	3.1.2.6.1.4.1 g)
TAS	Subcampo de acuse de recibo de transmisión	MC	3.1.2.7.7.2.1
TCS	Subcampo de control de tipo	ME	3.1.2.8.6.3.1.1
TMS	Subcampo de mensaje táctico		
TRS	Subcampo de régimen de transmisión	MD	3.1.2.7.4.2.6
		SD	3.1.2.6.1.4.1 f)
		SD	3.1.2.6.1.4.1 d)
		MB	3.1.2.8.6.8.1

**TABLA 3-5—.SUMARIO DE PROTOCOLOS DE INTERROGACIÓN —  
RESPUESTA**

Interrogación UF	Condiciones especiales
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 <sub>16</sub>	Bits MB	Bits Com-B
Bandera de continuación	9	41
Capacidad ACAS	16 y 37 - 40	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
Estado de subdirecciones DTE 0 a 15	41-56	73-88

**TABLA 3-7.**  
**RADIODIFUSIÓN EN FORMATO DE SUPERFICIE SIN MEDIOS AUTOMÁTICOS DE DETERMINACIÓN DE SUPERFICIE.-**

Conjunto de categoría "A" del emisor ADS-B						
Código	Significado	Velocidad respecto al suelo		Velocidad aerodinámica		Radioaltitud
0	Ninguna información de categoría del emisor ADS-B	Notificar siempre el mensaje de posición de vuelo (3.1.2.8.6.3.1)				
1	Ligera(<15 500 lb o 7 031 kg)	Notificar siempre el mensaje de posición de vuelo (3.1.2.8.6.3.1)				
2	Pequeña (15 500 a 75 000 lb o 7 031 a 34 019 kg)	<100 kt	y	<100 kt	y	<50 ft
3	Grande (75 000 lb a 300 000 lb o 34 019 a 136 078 kg)	<100 kt	y	<100 kt	y	<50 ft
4	Aeronave con estela turbulenta alta	<100 kt	y	<100 kt	y	<50 ft
5	Pesada (>300 000 lb o 136 078 kg)	<100 kt	y	<100 kt	y	<50 ft
6	Rendimiento alto (>5g aceleración y >400 kt)	<100 kt	y	<100 kt	y	<50 ft
7	Giroavión	Notificar siempre el mensaje de posición de vuelo (3.1.2.8.6.3.1)				
Conjunto de categoría "B" del emisor ADS-B						
Código	Significado	Velocidad respecto al suelo		Velocidad aerodinámica		Radioaltitud
0	Ninguna información de categoría del emisor ADS-B	Notificar siempre el mensaje de posición de vuelo (3.1.2.8.6.3.1)				
1	Planeador/velero	Notificar siempre el mensaje de posición de vuelo (3.1.2.8.6.3.1)				
2	Más ligera que el aire	Notificar siempre el mensaje de posición de vuelo (3.1.2.8.6.3.1)				
3	Paracaidista/paracaidista deportivo	Notificar siempre el mensaje de posición de vuelo (3.1.2.8.6.3.1)				
4	Ultraligero/planeador de ladera/paraplaneador	Notificar siempre el mensaje de posición de vuelo (3.1.2.8.6.3.1)				
5	Reservado	Reservado				
6	Vehículo aéreo sin tripulación	Notificar siempre el mensaje de posición de vuelo (3.1.2.8.6.3.1)				
7	Vehículo espacial/transatmosférico	<100kt	y	<100kt	y	<50ft
Conjunto de categoría "C" del emisor ADS-B						
Código	Significado					
0	Ninguna información de categoría del emisor ADS-B	Notificar siempre el mensaje de posición de vuelo (3.1.2.8.6.3.1)				
1	Vehículo de superficie – vehículo de emergencia	Notificar siempre el mensaje de posición de superficie (3.1.2.8.6.3.2)				
2	Vehículo de superficie – vehículo de servicio	Notificar siempre el mensaje de posición de superficie (3.1.2.8.6.3.2)				
3	Obstáculo fijo en tierra o sujeto con cuerda	Notificar siempre el mensaje de posición de vuelo (3.1.2.8.6.3.1)				
4 – 7	Reservado	Reservado				
Conjunto de categoría "D" del emisor ADS-B						
Código	Significado					
0	Ninguna información de categoría del emisor ADS-B	Notificar siempre el mensaje de posición de vuelo (3.1.2.8.6.3.1)				
1 – 7	Reservado	Reservado				

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			

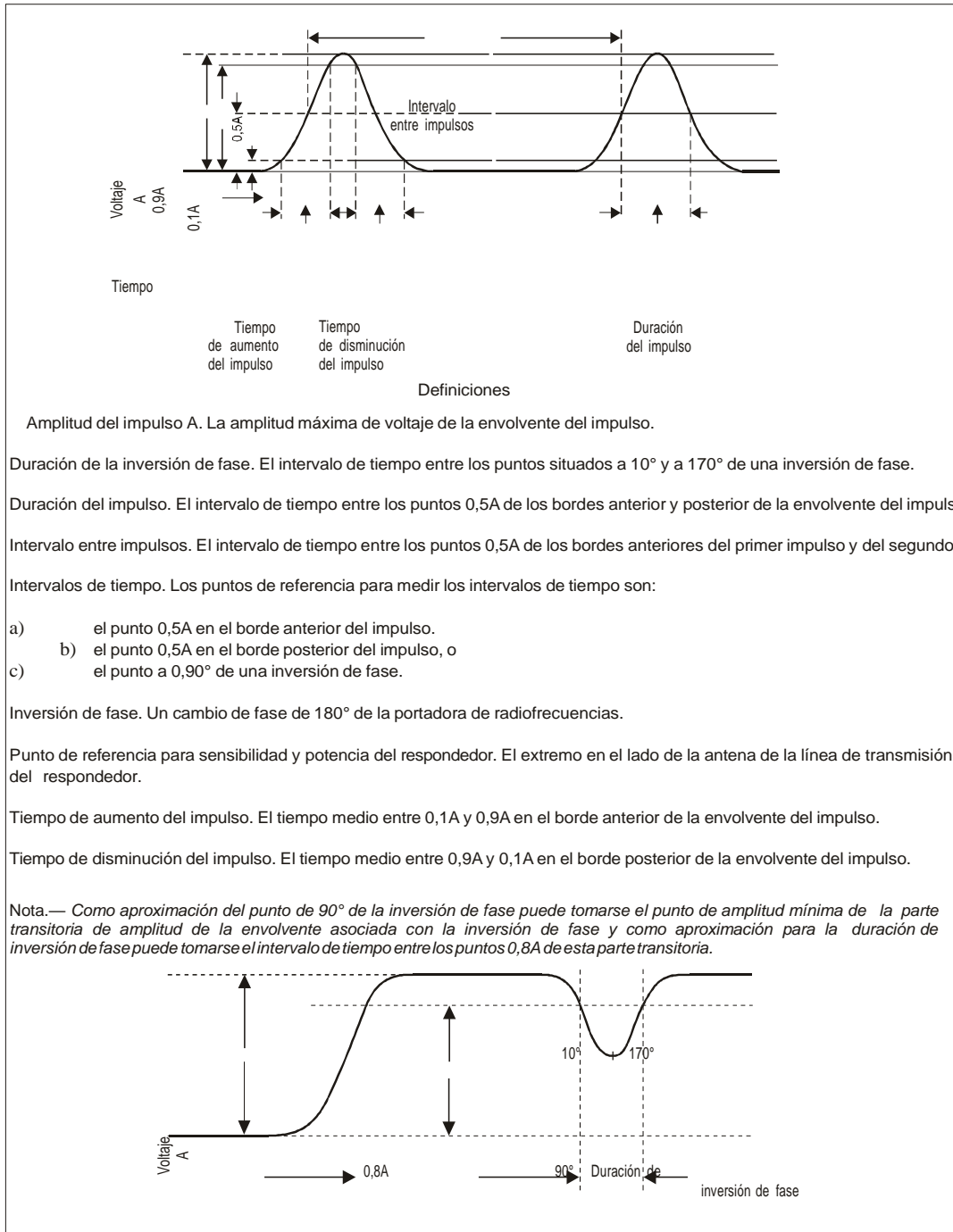
**TABLA 3-9. CARACTERÍSTICAS DE LOS TEMPORIZADORES.-  
(EN PREPARACIÓN).-**

**TABLA 3-10. REGISTROS DAP.-**

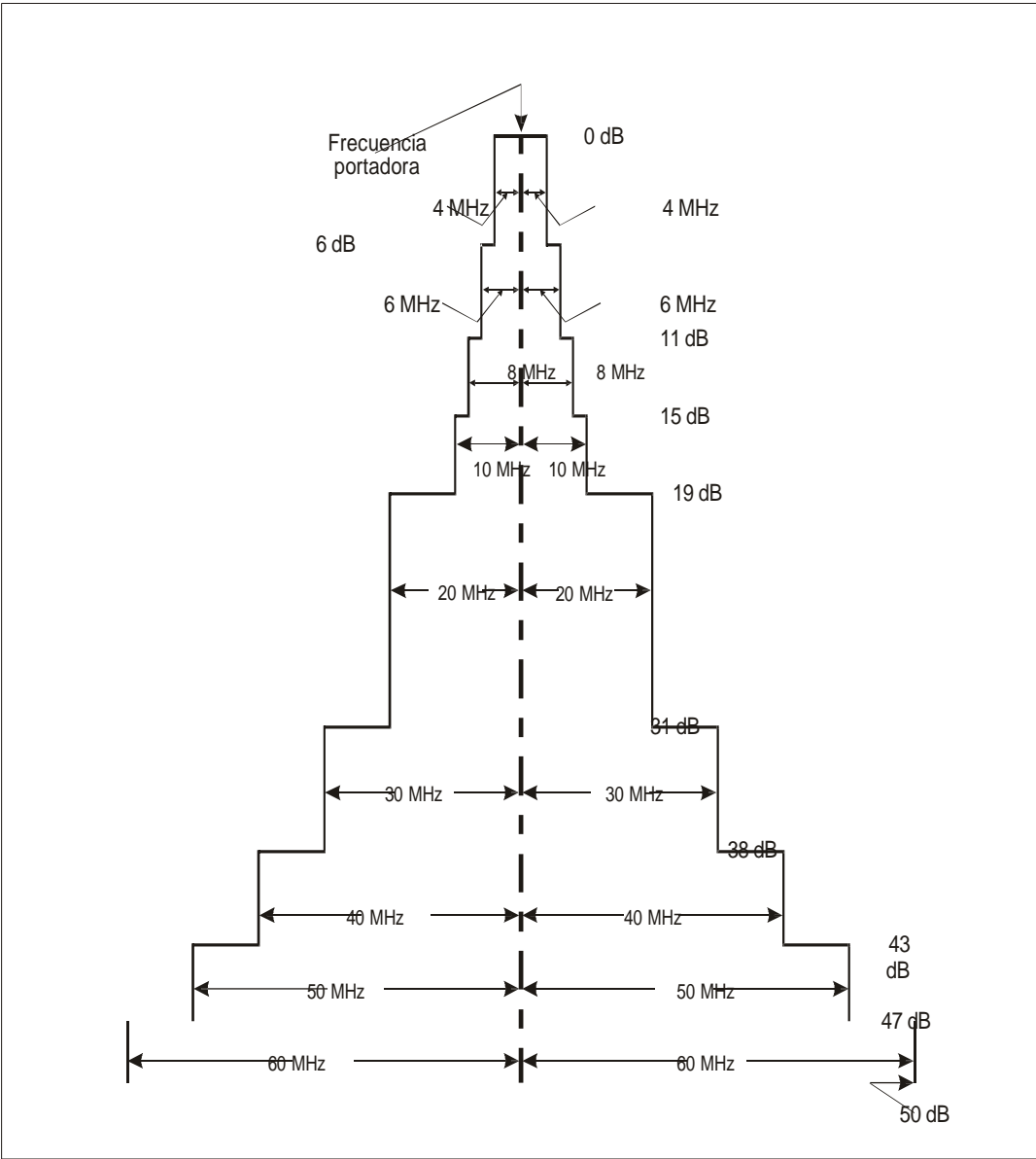
Registro	Nombre	Contenido de datos	Bits
40 {HEX}	Intención vertical seleccionada	Altitud seleccionada MCP/FCU	1-13
		Altitud seleccionada FMS	14-26
		Ajuste de presión barométrica menos 800 mb	27-39
		Bits modo MCP/FCU	48-51
		Bits de fuente de altitud de blanco	54-56
50 {HEX}	Informe de derrota y viraje	Ángulo de balanceo	1-11
		Ángulo de derrota verdadera	12-23
		Velocidad respecto al suelo	24-34
		Cambio de ángulo de derrota	35-45
		Velocidad aerodinámica verdadera	46-56
60 {HEX}	Informe de rumbo y velocidad	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 CORRESPONDIENTES A LAS SEÑALES TRANSMITIDAS  
(EN PREPARACIÓN)**

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.-**



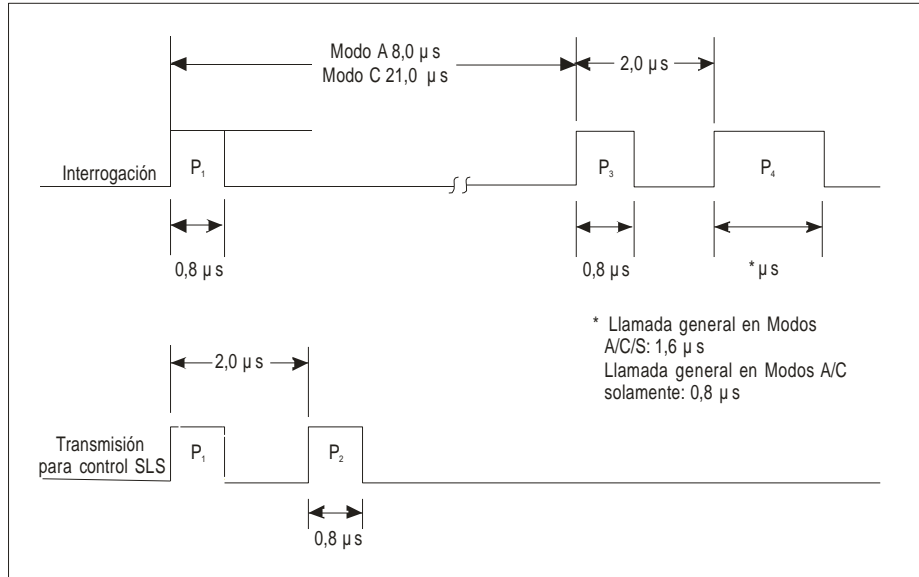


FIGURA 3-3. SECUENCIA DE IMPULSOS DE INTERROGACIÓN EN INTERMODO.-

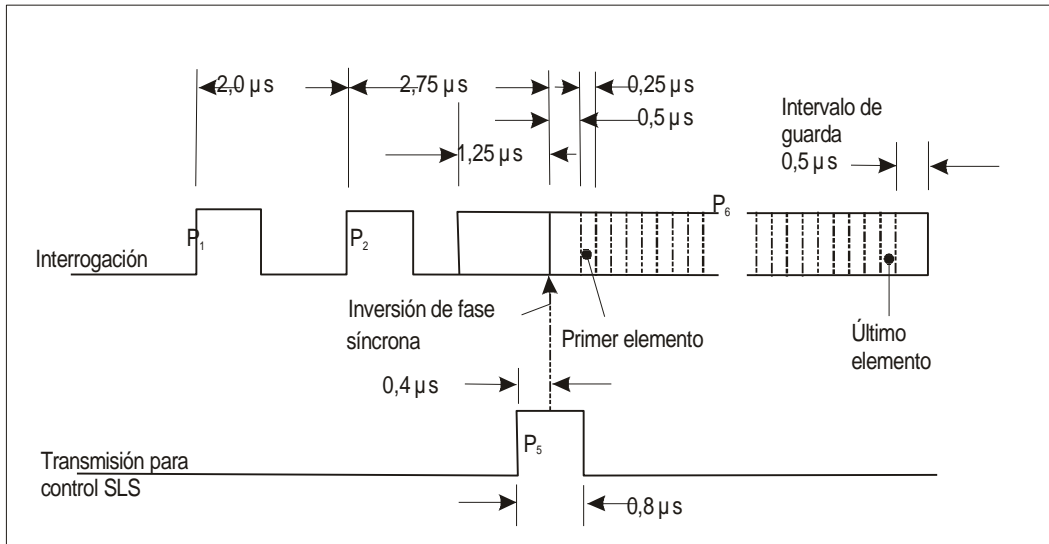
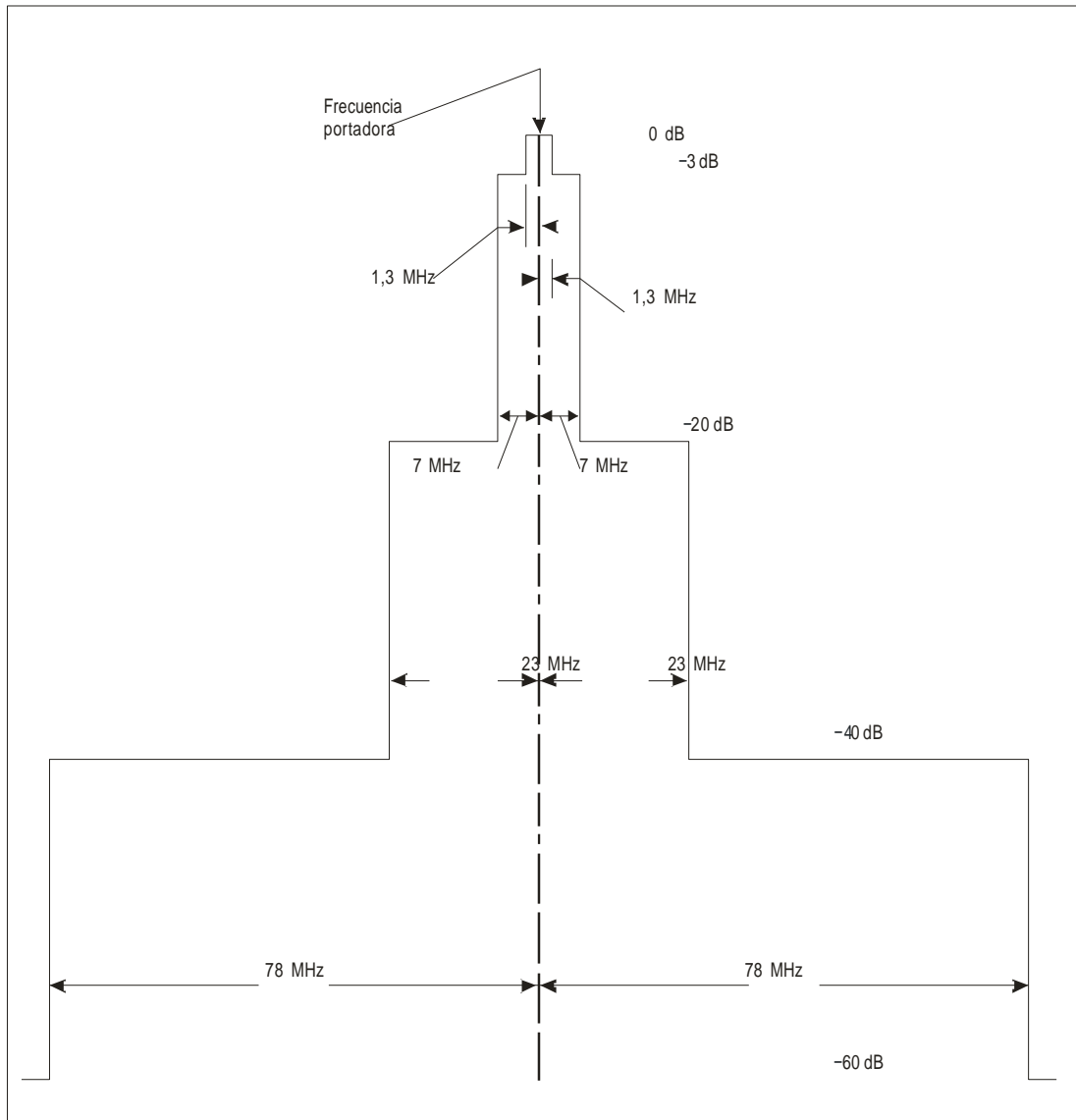


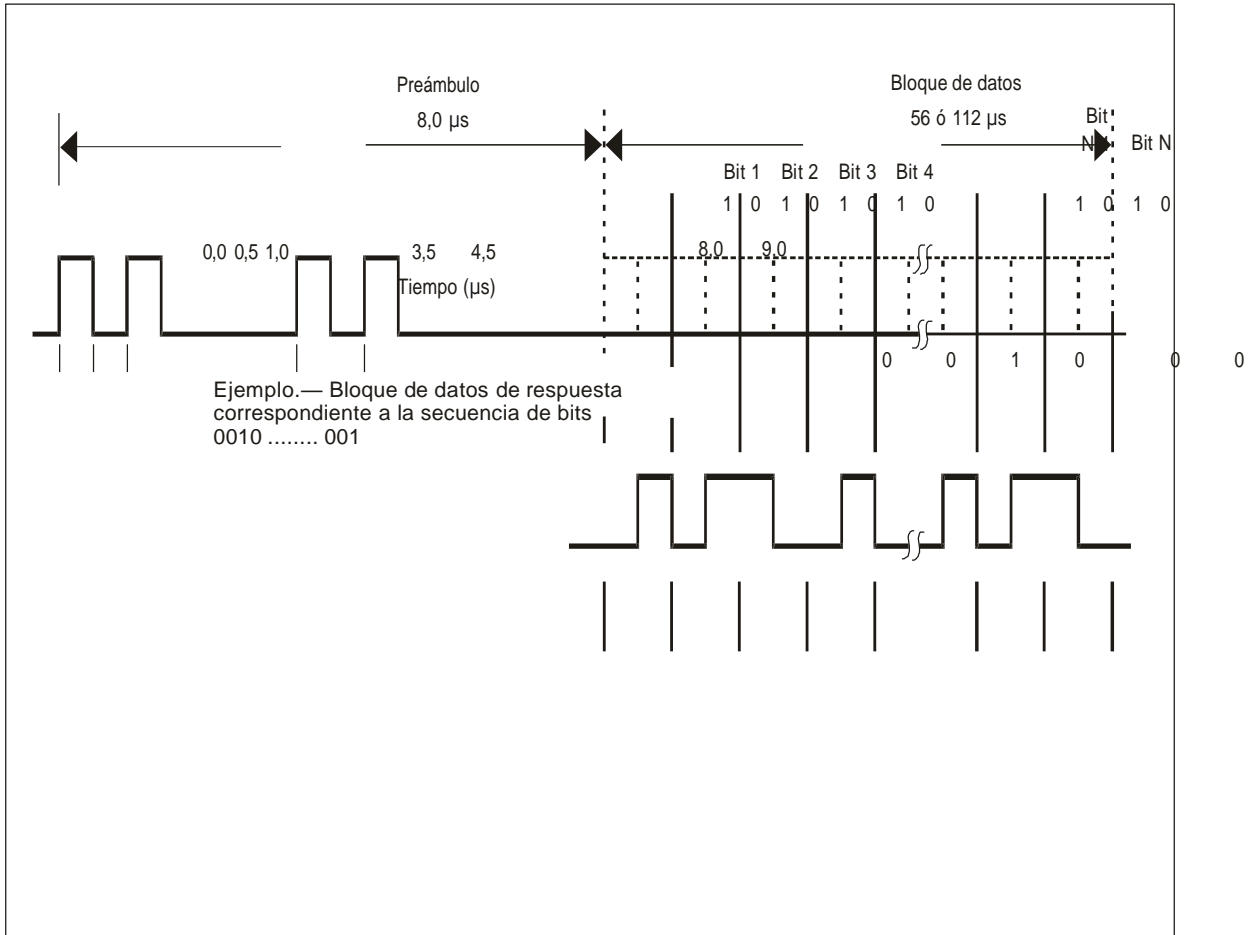
FIGURA 3-4. SECUENCIA DE IMPULSOS DE INTERROGACIÓN EN MODO S.-



**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.-



## 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)										
			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C 2	C 4
Incrementos (Pies)													
-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
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
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	C1	C 2
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	0	1	0	0
14 350 a 14 450	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
14 450 a 14 550	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
14 550 a 14 650	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1
14 650 a 14 750	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
14 750 a 14 850	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
14 850 a 14 950	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
14 950 a 15 050	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
15 050 a 15 150	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0
15 150 a 15 250	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
15 250 a 15 350	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0
15 350 a 15 450	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0
15 450 a 15 550	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0
15 550 a 15 650	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1
15 650 a 15 750	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1
15 750 a 15 850	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
15 850 a 15 950	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1
15 950 a 16 050	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0
16 050 a 16 150	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0
16 150 a 16 250	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
16 250 a 16 350	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
16 350 a 16 450	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
16 450 a 16 550	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0
16 550 a 16 650	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
16 650 a 16 750	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
16 750 a 16 850	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1
16 850 a 16 950	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1
16 950 a 17 050	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0
17 050 a 17 150	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
17 150 a 17 250	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0
17 250 a 17 350	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
17 350 a 17 450	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0
17 450 a 17 550	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0
17 550 a 17 650	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1
17 650 a 17 750	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1
17 750 a 17 850	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
17 850 a 17 950	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1
17 950 a 18 050	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
18 050 a 18 150	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0
18 150 a 18 250	0	0	1	1	0	1	0	1	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)	D2	D4	A1	A2	A4	B1	B2	B4	C1	C2
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)										
	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
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)	D <sub>2</sub>	D <sub>4</sub>	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>4</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>4</sub>	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>
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	C 4
34 250 a 34 350	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
34 350 a 34 450	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
34 450 a 34 550	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
34 550 a 34 650	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
34 650 a 34 750	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
34 750 a 34 850	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
34 850 a 34 950	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1
34 950 a 35 050	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
35 050 a 35 150	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
35 150 a 35 250	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
35 250 a 35 350	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0
35 350 a 35 450	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0
35 450 a 35 550	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0
35 550 a 35 650	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
35 650 a 35 750	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1
35 750 a 35 850	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
35 850 a 35 950	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1
35 950 a 36 050	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0
36 050 a 36 150	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
36 150 a 36 250	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
36 250 a 36 350	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
36 350 a 36 450	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
36 450 a 36 550	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
36 550 a 36 650	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
36 650 a 36 750	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
36 750 a 36 850	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
36 850 a 36 950	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
36 950 a 37 050	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
37 050 a 37 150	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
37 150 a 37 250	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
37 250 a 37 350	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
37 350 a 37 450	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
37 450 a 37 550	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
37 550 a 37 650	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
37 650 a 37 750	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1
37 750 a 37 850	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
37 850 a 37 950	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
37 950 a 38 050	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
38 050 a 38 150	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
38 150 a 38 250	0	1	0	1	0	0	1	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	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)										
	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										
		D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C2	C 4
46 250 a	46 350	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0
46 350 a	46 450	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0
46 450 a	46 550	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0
46 550 a	46 650	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
46 650 a	46 750	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1
46 750 a	46 850	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
46 850 a	46 950	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1
46 950 a	47 050	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0
47 050 a	47 150	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0
47 150 a	47 250	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0
47 250 a	47 350	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0
47 350 a	47 450	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
47 450 a	47 550	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
47 550 a	47 650	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
47 650 a	47 750	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
47 750 a	47 850	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
47 850 a	47 950	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
47 950 a	48 050	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
48 050 a	48 150	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
48 150 a	48 250	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
48 250 a	48 350	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
48 350 a	48 450	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
48 450 a	48 550	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
48 550 a	48 650	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
48 650 a	48 750	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
48 750 a	48 850	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
48 850 a	48 950	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
48 950 a	49 050	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
49 050 a	49 150	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
49 150 a	49 250	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
49 250 a	49 350	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
49 350 a	49 450	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
49 450 a	49 550	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
49 550 a	49 650	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
49 650 a	49 750	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1
49 750 a	49 850	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
49 850 a	49 950	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
49 950 a	50 050	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
50 050 a	50 150	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
50 150 a	50 250	0	1	0	1	0	1	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	B 4	C 1	C 2	C 4
54 250	a	54 350	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0
54 350	a	54 450	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0
54 450	a	54 550	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0
54 550	a	54 650	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1
54 650	a	54 750	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1
54 750	a	54 850	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
54 850	a	54 950	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1
54 950	a	55 050	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
55 050	a	55 150	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0
55 150	a	55 250	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
55 250	a	55 350	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0
55 350	a	55 450	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
55 450	a	55 550	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
55 550	a	55 650	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
55 650	a	55 750	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
55 750	a	55 850	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
55 850	a	55 950	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
55 950	a	56 050	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
56 050	a	56 150	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
56 150	a	56 250	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
56 250	a	56 350	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
56 350	a	56 450	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
56 450	a	56 550	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
56 550	a	56 650	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
56 650	a	56 750	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
56 750	a	56 850	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
56 850	a	56 950	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
56 950	a	57 050	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
57 050	a	57 150	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
57 150	a	57 250	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
57 250	a	57 350	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
57 350	a	57 450	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
57 450	a	57 550	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
57 550	a	57 650	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
57 650	a	57 750	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
57 750	a	57 850	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
57 850	a	57 950	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
57 950	a	58 050	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
58 050	a	58 150	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
58 150	a	58 250	0	1	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	B4	C 1	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	0	1	0
58 550 a 58 650			0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
58 650 a 58 750			0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
58 750 a 58 850			0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
58 850 a 58 950			0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
58 950 a 59 050			0	1	0	0	0	1	0	0	0	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	0	1	0
59 550 a 59 650			0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
59 650 a 59 750			0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
59 750 a 59 850			0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
59 850 a 59 950			0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
59 950 a 60 050			0	1	0	0	0	1	1	1	0	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	0	1	0
60 550 a 60 650			0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
60 650 a 60 750			0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
60 750 a 60 850			0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
60 850 a 60 950			0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
60 950 a 61 050			0	1	0	0	0	0	1	0	0	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	0	1	0
61 550 a 61 650			0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
61 650 a 61 750			0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
61 750 a 61 850			0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
61 850 a 61 950			0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
61 950 a 62 050			0	1	0	0	0	0	0	1	0	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)		D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C 2
62 250 a	62 350	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
62 350 a	62 450	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
62 450 a	62 550	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
62 550 a	62 650	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
62 650 a	62 750	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
62 750 a	62 850	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
62 850 a	62 950	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
62 950 a	63 050	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
63 050 a	63 150	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
63 150 a	63 250	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0
63 250 a	63 350	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
63 350 a	63 450	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
63 450 a	63 550	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0
63 550 a	63 650	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
63 650 a	63 750	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
63 750 a	63 850	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1
63 850 a	63 950	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1
63 950 a	64 050	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0
64 050 a	64 150	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0
64 150 a	64 250	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0
64 250 a	64 350	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
64 350 a	64 450	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
64 450 a	64 550	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
64 550 a	64 650	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1
64 650 a	64 750	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
64 750 a	64 850	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
64 850 a	64 950	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
64 950 a	65 050	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0
65 050 a	65 150	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0
65 150 a	65 250	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
65 250 a	65 350	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
65 350 a	65 450	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
65 450 a	65 550	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0
65 550 a	65 650	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
65 650 a	65 750	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
65 750 a	65 850	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
65 850 a	65 950	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1
65 950 a	66 050	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0
66 050 a	66 150	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0
66 150 a	66 250	1	1	0	0	0	1	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	B 4	C 1	C 2
66 250 a 66 350	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0
66 350 a 66 450	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
66 450 a 66 550	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
66 550 a 66 650	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1
66 650 a 66 750	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
66 750 a 66 850	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1
66 850 a 66 950	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1
66 950 a 67 050	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0
67 050 a 67 150	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0
67 150 a 67 250	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0
67 250 a 67 350	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0
67 350 a 67 450	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0
67 450 a 67 550	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0
67 550 a 67 650	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1
67 650 a 67 750	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1
67 750 a 67 850	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1
67 850 a 67 950	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1
67 950 a 68 050	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0
68 050 a 68 150	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0
68 150 a 68 250	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0
68 250 a 68 350	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0
68 350 a 68 450	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0
68 450 a 68 550	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0
68 550 a 68 650	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
68 650 a 68 750	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1
68 750 a 68 850	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
68 850 a 68 950	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1
68 950 a 69 050	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0
69 050 a 69 150	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0
69 150 a 69 250	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
69 250 a 69 350	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0
69 350 a 69 450	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0
69 450 a 69 550	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0
69 550 a 69 650	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1
69 650 a 69 750	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
69 750 a 69 850	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1
69 850 a 69 950	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
69 950 a 70 050	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0
70 050 a 70 150	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
70 150 a 70 250	1	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	B 4	C1	C 2	C 4
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

GA MAS	POSICIONES DE LOS IMPULSOS (0 ó 1 en una posición de impulso indica la ausencia o presencia de un impulso, respectivamente)										
	Incrementos (Pies)	D2	D4	A1	A2	A4	B1	B2	B4	C1	C2
74 250 a 74 350	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0
74 350 a 74 450	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0
74 450 a 74 550	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0
74 550 a 74 650	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1
74 650 a 74 750	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1
74 750 a 74 850	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
74 850 a 74 950	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1
74 950 a 75 050	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0
75 050 a 75 150	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
75 150 a 75 250	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0
75 250 a 75 350	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0
75 350 a 75 450	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
75 450 a 75 550	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
75 550 a 75 650	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
75 650 a 75 750	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1
75 750 a 75 850	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1
75 850 a 75 950	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1
75 950 a 76 050	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0
76 050 a 76 150	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
76 150 a 76 250	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0
76 250 a 76 350	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0
76 350 a 76 450	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0
76 450 a 76 550	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0
76 550 a 76 650	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1
76 650 a 76 750	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1
76 750 a 76 850	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1
76 850 a 76 950	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1
76 950 a 77 050	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
77 050 a 77 150	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
77 150 a 77 250	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
77 250 a 77 350	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
77 350 a 77 450	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0
77 450 a 77 550	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
77 550 a 77 650	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1
77 650 a 77 750	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1
77 750 a 77 850	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1
77 850 a 77 950	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1
77 950 a 78 050	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0
78 050 a 78 150	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0
78 150 a 78 250	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	B 4	C 1	C 2	C 4
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, respectivamente)										
			D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C 2	C 4
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	B 4	C 1	C 2
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	B 4	C 1	C 2
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	B 4	C 1	C 2	C 4
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	B 4	C 1	C 2	C 4
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)		D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C 2	C 4
106 250 a	106 350	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0
106 350 a	106 450	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0
106 450 a	106 550	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0
106 550 a	106 650	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
106 650 a	106 750	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
106 750 a	106 850	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1
106 850 a	106 950	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1
106 950 a	107 050	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0
107 050 a	107 150	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0
107 150 a	107 250	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0
107 250 a	107 350	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0
107 350 a	107 450	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0
107 450 a	107 550	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0
107 550 a	107 650	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1
107 650 a	107 750	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1
107 750 a	107 850	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1
107 850 a	107 950	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1
107 950 a	108 050	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0
108 050 a	108 150	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0
108 150 a	108 250	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
108 250 a	108 350	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
108 350 a	108 450	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0
108 450 a	108 550	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0
108 550 a	108 650	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
108 650 a	108 750	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1
108 750 a	108 850	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1
108 850 a	108 950	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1
108 950 a	109 050	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0
109 050 a	109 150	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0
109 150 a	109 250	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0
109 250 a	109 350	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0
109 350 a	109 450	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0
109 450 a	109 550	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0
109 550 a	109 650	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1
109 650 a	109 750	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
109 750 a	109 850	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1
109 850 a	109 950	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1
109 950 a	110 050	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0
110 050 a	110 150	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0
110 150 a	110 250	1	0	1	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)	D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C 2
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	B 4	C 1	C 2	C 4
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	B 4	C 1	C 2
118 250 a 118 350	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
118 350 a 118 450	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
118 450 a 118 550	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
118 550 a 118 650	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
118 650 a 118 750	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
118 750 a 118 850	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
118 850 a 118 950	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
118 950 a 119 050	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
119 050 a 119 150	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
119 150 a 119 250	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
119 250 a 119 350	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
119 350 a 119 450	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
119 450 a 119 550	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0
119 550 a 119 650	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
119 650 a 119 750	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
119 750 a 119 850	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1
119 850 a 119 950	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1
119 950 a 120 050	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
120 050 a 120 150	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0
120 150 a 120 250	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
120 250 a 120 350	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
120 350 a 120 450	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0
120 450 a 120 550	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0
120 550 a 120 650	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1
120 650 a 120 750	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
120 750 a 120 850	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1
120 850 a 120 950	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1
120 950 a 121 050	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
121 050 a 121 150	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0
121 150 a 121 250	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
121 250 a 121 350	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0
121 350 a 121 450	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
121 450 a 121 550	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0
121 550 a 121 650	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1
121 650 a 121 750	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
121 750 a 121 850	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1
121 850 a 121 950	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1
121 950 a 122 050	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0
122 050 a 122 150	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
122 150 a 122 250	1	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	C 1	C 2
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)										
	D 2	D 4	A 1	A 2	A 4	B 1	B 2	B 4	C 1	C 2	C 4
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 1.** El Manual sobre el sistema anticollisión de a bordo (ACAS) (Doc 9863) contiene textos de orientación relativos al sistema anticollisión de a bordo.~~

~~**Nota 2.** 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.~~

~~**Nota 3.** El sistema que cumple con las disposiciones de todo el Capítulo 4 es aquel que incorpora sistemas de alerta de tránsito y anticollisión (TCAS), Versión 7.1, y, por lo tanto, cumple las especificaciones RTCA/DO-185B o EUROCAE/ED-143.~~

~~**Nota 4.** El equipo que cumple las normas RTCA/DO-185A (conocido también como TCAS, Versión 7.0, no cumple con las disposiciones de todo el Capítulo 4.~~

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 anticollisión (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 anticollisión 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 ANTICOLLISIÓN 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 III.** Sistema **ACAS** que proporciona avisos de resolución (**RA**) vertical y horizontal, además de avisos de tránsito (**TA**).-

**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 cuasicollisión 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) 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 ~~dotada de transpondedor SSR dentro del alcance de vigilancia del ACAS~~ 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 de proximidad 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 ~~por lo menos tres~~ 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.-

**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.-*

4.2.1 **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.-**

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**.-

- 4.2.3.1** 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.-*

- 4.2.3.2** **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.-*

- 4.2.3.2.1** 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**.-

- 4.2.3.2.2** 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**.-

- 4.2.3.2.3** Limitación de interferencias del **ACAS I** en Modos **A/C**. La potencia del interrogador no excederá de los siguientes límites:

*k*

$N_a$	Límite superior para $\{ P_a(k) \}$ $k=1$	
	Si $f_r \leq 240$	Si $f_r > 240$
0	250	118
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.

**4.2.3.2.4** 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 DISPOCIONES 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)**.

**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.-**

*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.-*

#### TABLA 4-1. HIPÓTESIS DE DISEÑO DEL ACAS.- (EN CONSTRUCCIÓN)

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).-

**Nota-** 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  $10^{-2}$ -1,2%. En el caso de un rastro establecido en Modo S, esta probabilidad será inferior a  $10^{-6}$ -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.-**

**Nota.-** Los errores de las marcaciones relativas de las posiciones estimadas de los intrusos no deberán exceder de  $10^0$  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  $0^0$  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 4.3.2.2.2.1, las tres siguientes desigualdades.-

**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 4.3.2.2.2.1;

*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,  $i = 1, 2, it$ ;*

$a$  = el menor de los valores  $a_1$  calculado como  $1/4 [nb/nc]$ , sujeto a las condiciones especiales indicadas a continuación y  $a_2$  calculado como  $\text{Log}_{10} [na/nb] / \text{Log}_{10} 25$ , donde  $nb$  y  $nc$  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  $nb$  y  $nc$ . De otro modo, el ACAS incluirá únicamente las aeronaves ACAS II y ACAS III que estén en vuelo en el valor correspondiente a  $nb$  y  $nc$ . 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 [ $nb \leq 1$ ] O [ $nb \leq 4$  Y  $nc \leq 2$  Y  $na > 25$ ]

ENTONCES  $a_1 = 1,0$ ; SI [ $nc \geq 2$ ] Y [ $nb > 2nc$ ] Y [ $na < 40$ ]

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-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** 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 Nota-** 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 Nota-** 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 (~~p. ej., contenido de los mensajes **ADS-B** recibidos~~) 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 intrusos que notifican la altitud, 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.-

~~*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.*~~

4.3.3.3.1.2 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.

#### 4.3.4 **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  $S_i$ .-

En el caso de un intruso sin equipo **ACAS II** o **ACAS III**,  $S_i$  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 \(SL\).](#)

#### 4.3.4.3.1

**Códigos permitidos de órdenes SLC.** Como mínimo se aceptarán los siguientes códigos de orden **SLC**:

#### Codificación

para <b>SLC</b> basado en una banda de altitud	<a href="#">2-7(para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1)</a>
	<a href="#">2-3 (para los sistemas compatibles con el ACAS X)</a>
para <b>SLC</b> proveniente de una entrada del piloto	0,1,2
para <b>SLC</b> proveniente de estaciones terrestres en <b>Modo S</b>	0,2-6 ( <a href="#">para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1</a> )

#### 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** [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.](#)

**4.3.4.3.4.13** **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<sub>o</sub>**, y el nivel de sensibilidad del **ACAS** intruso **S<sub>i</sub>**.-

**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**.-

**4.3.4.54.3.4.6** [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

**4.3.4.64.3.4.7** [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.

**Tabla 4-2**

[Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1:](#)

Nivel de sensibilidad	2	3	4	5	6	7
-----------------------	---	---	---	---	---	---



Tiempo de aviso nominal	no RA	15 s	20 s	25 s	30 s	35 s
-------------------------	-------	------	------	------	------	------

#### 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.

4.3.5.1.2.1.1 [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.-

4.3.5.1.2.1.1.4.3.5.1.2.1.2 [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\*\*](#).-*

**Nota.-** Todos los **ACAS** deberán cumplir con el requisito de **4.3.5.3.1.-**

- 4.3.5.3.2** 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** ~~no~~ funcionará exclusivamente en el modo TA a los niveles de sensibilidad de 3 a 7 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.
- Nota 2.- Para los sistemas compatibles con el ACAS X: en un encuentro coordinado conforme a lo descrito en 4.3.6.1, 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 puede efectuar este tipo de inversión únicamente antes de recibir un RAC proveniente de la amenaza o después de recibir cancelación de un RAC que pudiera quedar de la amenaza.
- 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**) (4.3.8.4.2.2.1.1). ~~Si no se hubiera renovado el subcampo **ARA**, durante el intervalo de 6 s, se pondrá a 0, junto con el subcampo **MTE** del mismo mensaje (4.3.8.4.2.2.1.3).~~

**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.-

**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**.-

**4.3.6.1.2.1 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.-

**4.3.6.1.2.2** 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.-

**4.3.6.1.2.3** 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**).-

**4.3.6.1.2.4** 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.-

**4.3.6.1.2.5** 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.-** Para los sistemas compatibles con el ACAS Versión 7.1: 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.-

**4.3.6.2.2** *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 ACASY 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).-

e) *Nota.- Para los sistemas compatibles con el ACAS X: el ACAS no transferirá un valor de nivel de sensibilidad superior a 3 como parte de la información sobre capacidad a su transpondedor en Modo S.*

#### 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**;

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.-

*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).*

### 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 **S<sub>1</sub>** (**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** vigilarán 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 EUROCAE/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, nominalmente de 8 s, durante el tiempo en el que exista una indicación de RA. 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 más reciente vigente que hubo durante el período anterior de 8 s. Las instalaciones con antenas direccionales funcionarán de tal forma que se proporcione una cobertura circular completa, nominalmente cada 8 s, y el mismo aviso se radiodifundirá en cada dirección.-

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** **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.-

**4.3.7.3.5** **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 ~~y dar órdenes en enlace ascendente a las aeronaves con ACAS para controlar los parámetros de los algoritmos anticollisión.-~~*

**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 (aquéllos 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	AP24
-------	-------	---	------	---	------	----	-------	------

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.-

19 Transmitir un informe de aviso de resolución 20-31 Véase el Capítulo 3, 3.1.2.6.1.2.-

##### 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 <a href="#">y capacidad de utilizar interrogaciones/respuestas discretas en Modo S de 1 030/1 090 MHz para la coordinación</a>
4	ACAS con capacidad de resolución vertical y horizontal <a href="#">y capacidad de utilizar interrogaciones/respuestas discretas en Modo S de 1 030/1 090 MHz para la coordinación Reservados para ACAS pasivo</a>
<del>5-6</del>	
<del>5-7</del>	No asignados
8-15	Véase el Capítulo 3, 3.1.2.8.2.2

##### 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.-**

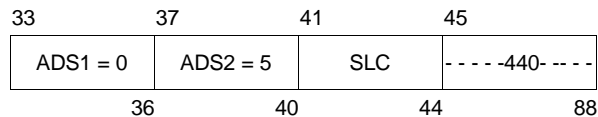
**Nota 1.-** Estructura de MA para una orden de control de nivel de sensibilidad:

**Nota 2.-** [Los sistemas compatibles con el ACAS X reciben órdenes SLC pero no se utilizan los valores de su nivel de sensibilidad.](#)

#### Codificación

0	Ninguna orden emitida
1	No asignado
2	Poner el nivel de sensibilidad <b>ACAS</b> a 2
3	Poner el nivel de sensibilidad <b>ACAS</b> a 3
4	Poner el nivel de sensibilidad <b>ACAS</b> a 4
5	Poner el nivel de sensibilidad <b>ACAS</b> a 5
6	Poner el nivel de sensibilidad <b>ACAS</b> a 6
7-14	No asignados
15	Cancelar la orden <b>SLC</b> anterior de esta estación terrestre.

**Nota.-** Estructura de **MA** para una orden de control de 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 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.](#)

4.3.8.4.2.2.1.1 **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 <b>RA</b> tiene por finalidad proporcionar separación por debajo de ciertas amenazas y por encima de otras, o no se ha generado ningún <b>RA (MTE = 0)</b> .- |
| 1 | Hay únicamente una amenaza o el <b>RA</b> 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	RA preventivo
	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 42055
	1	RA de cruce de altitud
47	0	RA de límite de velocidad
	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	RA no exige corrección en sentido
	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
	1	RA exige corrección en sentido
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.**- Si el bit 41 de **ARA = 0 y MTE = 0**, no se ha generado ningún RA en sentido vertical.-

**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:

<b>Bit</b>	<b>Complemento de aviso de resolución</b>
------------	---

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  $18 \pm 1$  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 Modc	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.-

**4.3.8.4.2.2.1.6.3TIDB** (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.- Estructua 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** 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** 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.

El subcampo ARA se divide a su vez en:

a) AVRA (RA vertical). Este subcampo de 7 bits (41-47) contiene la componente vertical del ARA como se define a continuación; y

b) 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	
<u>41</u>	<u>0</u>	<u>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)</u>
	<u>1</u>	<u>Se ha generado el mismo sentido vertical en un encuentro de una o de múltiples amenazas</u>
<u>42</u>	<u>0</u>	<u>RA no es de cruce</u>
	<u>1</u>	<u>RA es de cruce</u>
<u>43</u>	<u>0</u>	<u>Se ha generado un RA de sentido ascendente (es decir, la intención de la propia aeronave es pasar por encima de la amenaza)</u>
	<u>1</u>	<u>Se ha generado un RA de sentido descendente (es decir, la intención de la propia aeronave es pasar por debajo de la amenaza)</u>
<u>44</u>		<u>bit 1 de intensidad</u>
<u>45</u>		<u>bit 2 de intensidad</u>
<u>46</u>		<u>bit 3 de intensidad</u>
<u>47</u>		<u>bit 4 de intensidad</u>
<u>48-50</u>	<u>0</u>	<u>AHRA</u>

**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

<u>1234</u>		
<u>0000</u>	<u>0</u>	<u>Conflicto terminado</u>
<u>0001</u>	<u>1</u>	<u>Vigilar velocidad vertical</u>
<u>0010</u>	<u>2</u>	<u>Nivelar; debilitamiento de un RA positivo</u>
<u>0011</u>	<u>3</u>	<u>Nivelar; correctivo si en ascenso/descenso</u>
<u>0100</u>	<u>4</u>	<u>Ascender/descender a 1500 ft/min</u>
<u>0101</u>	<u>5</u>	<u>Inversión a ascenso/descenso</u>
<u>0110</u>	<u>6</u>	<u>Aumentar ascenso/descenso</u>
<u>0111</u>	<u>7</u>	<u>Mantener velocidad; a velocidad actual &gt; 1500 ft/min</u>
<u>1000</u>	<u>8</u>	<u>Inversión para mantener</u>
<u>1001</u>	<u>9</u>	<u>Nivelar; inversión a RA negativo correctivo</u>
<u>1010</u>	<u>10</u>	<u>Vigilar velocidad vertical; después de RA de descenso, descenso inhibido</u>
<u>1011</u>	<u>11</u>	<u>Vigilar velocidad vertical; inversión a RA negativo preventivo</u>
<u>1100</u>	<u>12</u>	<u>Sin asignar</u>
<u>1101</u>	<u>13</u>	<u>Sin asignar</u>
<u>1110</u>	<u>14</u>	<u>Nivelar por múltiples amenazas (MTLO) preventivamente en vuelo horizontal</u>
<u>1111</u>	<u>15</u>	<u>MTLO correctivo durante ascenso/descenso</u>

**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".

**4.3.8.4.2.2.2.2** *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

<u>0</u>	<u>Ninguna inhibición del descenso</u>
<u>1</u>	<u>RA de aumento del descenso inhibido</u>
<u>2</u>	<u>RA de aumento del descenso y RA de descenso inhibidos</u>
<u>3</u>	<u>Todos los RA inhibidos</u>

**4.3.8.4.2.2.2.3** *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 53-54Codificación

<u>0</u>	<u>Todas las versiones del TCAS II</u>
<u>1</u>	<u>Sistema que cumple con el ACAS X</u>
<u>2</u>	<u>Reservado para el ACAS III</u>
<u>3</u>	<u>Sin asignar</u>

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:

<u>Bits</u>	<u>Complemento de aviso de resolución</u>
<u>55</u>	<u>No pase por debajo</u>
<u>56</u>	<u>No pase por encima</u>
<u>57</u>	<u>Reservado para coordinación horizontal</u>
<u>58</u>	<u>Reservado para coordinación horizontal</u>

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

e  
Codificación

<u>0</u>	<u>El ACAS está generando el RA indicado en el subcampo ARA</u>
<u>1</u>	<u>El RA indicado por el subcampo ARA ha terminado (4.3.11.4.1)</u>

cesa de generarse un RA previamente generado por el ACAS.

**Nota 1.-** Después de que el ACAS ha terminado un RA, es preciso que el transpondedor en Modo S lo transmita durante  $18 \pm 1$  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.

4.3.8.4.2.2.2.6 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 \(véase 4.3.8.4.2.2.8\)](#)

**4.3.8.4.2.2.1.9.1** [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:](#)

<u>Codificación</u>	
<u>0</u>	<a href="#">Ningún dato</a>
<u>1</u>	<a href="#">Alt &lt; -950 ft</a>
<u>2</u>	<a href="#">-950 ft ≤ Alt &lt; -850 ft</a>
<u>3</u>	<a href="#">-850 ft ≤ Alt &lt; -750 ft</a>
<u>4....</u>	

**4.3.8.4.2.2.1.9.2** [TIDR \(subcampo de distancia en los datos de identidad de la amenaza\). Este subcampo de 7 bits \(74-80\) contendrá la distancia de la amenaza más recientemente estimada por el ACAS](#)

<u>Codificación (n)</u>	
<u>n</u>	<a href="#">Distancia estimada (NM)</a>

<u>0</u>	<u>Ninguna estimación de distancia disponible</u>
<u>1</u>	<u>Inferior a 0,05</u>
<u>2-126</u>	<u><math>(n-1)/10 \pm 0,05</math></u>
<u>127</u>	<u>Superior a 12,55</u>

**4.3.8.4.2.2.1.9.3** TIDB (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.

<u>Codificación (n)</u>	
<u>n</u>	Marcación estimada (grados)
<u>0</u>	<u>Ninguna estimación de distancia disponible</u>
<u>1-60</u>	Entre 6(n-1) y 6n
<u>61-63</u>	No asignados

**4.3.8.4.2.2.2.10** DSI (indicador de designación). Este subcampo de 1 bit (87) se codificará de la manera siguiente:

<u>Codificación</u>	
<u>0</u>	La amenaza definida en TID no se designa para Xo o no se aplica la designación
<u>1</u>	La amenaza definida en TID se designa para Xo, y la designación se aplica

**4.3.8.4.2.2.1.74.3.8.4.2.2.2.11** SPI (indicador de supresión). Este subcampo de 1 bit (88) se codificará de la manera siguiente:

Para encuentros con una sola amenaza:

<u>Codificación</u>	
<u>0</u>	El RA no se suprime
<u>1</u>	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:

<u>Codificación</u>	
<u>0</u>	No se designa para Xo ninguna amenaza fuera de la definida en TID
<u>1</u>	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.

<u>33</u>	<u>37</u>	<u>41</u>	<u>51</u>	<u>53</u>	<u>55</u>	<u>59</u>	<u>60</u>	<u>61</u>	<u>62</u>	<u>63</u>	<u>74</u>	<u>81</u>	<u>87</u>	<u>88</u>
<u>BDS1-</u>	<u>BDS2-</u>	<u>ARA</u>	<u>LDI</u>	<u>RMF</u>	<u>RAC</u>	<u>RAT</u>	<u>MTE</u>	<u>CNT</u>	<u>TTI=0</u>	<u>TIDA</u>	<u>TIDR</u>	<u>TIDB</u>	<u>DSI</u>	<u>SPI</u>

<u>3</u>	<u>0</u>														
<u>36</u>	<u>40</u>	<u>50</u>	<u>52</u>	<u>54</u>	<u>58</u>	<u>59</u>	<u>60</u>	<u>61</u>	<u>62</u>	<u>73</u>	<u>80</u>	<u>86</u>	<u>87</u>	<u>88</u>	
<u>33</u>	<u>37</u>	<u>41</u>	<u>51</u>	<u>53</u>	<u>55</u>	<u>59</u>	<u>60</u>	<u>61</u>	<u>62</u>	<u>63</u>			<u>87</u>	<u>88</u>	
<u>BDS1-</u> <u>3</u>	<u>BDS2-</u> <u>0</u>	<u>ARA</u>	<u>LDI</u>	<u>RMF</u>	<u>RAC</u>	<u>RAT</u>	<u>MTE</u>	<u>CNT</u>	<u>TTI=1</u>		<u>TID</u>		<u>DSI</u>	<u>SPI</u>	
<u>36</u>	<u>40</u>	<u>50</u>	<u>52</u>	<u>54</u>	<u>58</u>	<u>59</u>	<u>60</u>	<u>61</u>	<u>62</u>			<u>86</u>	<u>87</u>	<u>88</u>	

**4.3.8.4.2.2.32** 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	
<u>43-46</u>	<u>0000</u>	<a href="#">sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1 y otros sistemas definidos por los bits 71 y 72</a>
	<u>0001</u>	<a href="#">ACAS Xa (RTCA/DO-385 y EUROCAE/ED-256)</a>
	<u>0010 a</u>	
	<u>1111</u>	<a href="#">Reservado para el ACAS III</a>
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	<a href="#">Todos los sistemas posteriores Versión futura</a> (Véase la Nota 3 <a href="#">y 4.3.8.4.2.8</a> )

**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 **E5<sub>16</sub>** y **E6<sub>16</sub>**.

**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**

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 **VSB** siguiente:

Codificación	CVC				VRC				VS			
	43	44	45	46	43	44	45	46	61	62	63	64
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0
2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1
3	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1
5	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1
6	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0
7	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
8	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1
9	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
10	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
12	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
13	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
14	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1
15	1	1	1	1	0	0	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

Codificació	CHC						HRC					HSB				
	47	48	49	50	51	52	56	57	58	59	60	56	57	58	59	60
25	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1
26	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1
27	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
29	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
30	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1
31	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
32	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1
33	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0
34	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0
35	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
36	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
37	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0
38	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0
39	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1
40	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0
41	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
42	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
43	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
44	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
45	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
46	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1
47	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
48	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
49	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
50	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
51	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0
52	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
53	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
54	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
55	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
56	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
57	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0
58	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
59	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1
60	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
61	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0
62	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0
63	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	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	VS	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 <sub>4</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	0	C <sub>4</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>

**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 <sub>1</sub>	A <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	A <sub>2</sub>	C <sub>4</sub>	A <sub>4</sub>	0	B <sub>1</sub>	D <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	D <sub>2</sub>	B <sub>4</sub>	D <sub>4</sub>

**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	<a href="#">63</a>	<a href="#">64</a>	<a href="#">65</a>	<a href="#">66</a>	<a href="#">67</a>	<a href="#">68</a>	<a href="#">69</a>	<a href="#">70</a>	<a href="#">71</a>	<a href="#">72</a>	<a href="#">73</a>	<a href="#">74</a>	<a href="#">75</a>
Bit de código en modo A	A <sub>4</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>	B <sub>4</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	0	C <sub>4</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>1</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>2</sub>	D <sub>1</sub>

[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	<a href="#">76</a>	<a href="#">77</a>	<a href="#">78</a>	<a href="#">79</a>	<a href="#">80</a>	<a href="#">81</a>	<a href="#">82</a>	<a href="#">83</a>	<a href="#">84</a>	<a href="#">85</a>	<a href="#">86</a>	<a href="#">87</a>	<a href="#">88</a>
-----	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Bit de  
código en  
modo A      A<sub>4</sub> A<sub>2</sub> A<sub>1</sub> B<sub>4</sub> B<sub>2</sub> B<sub>1</sub>    0    C<sub>4</sub> C<sub>2</sub> C<sub>1</sub> D<sub>4</sub> D<sub>2</sub> D<sub>1</sub>

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.

**4.3.8.4.2.4.1** — **4.3.8.4.2.4.2.1** Para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1:

~~*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. 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:

<a href="#">33</a>	<a href="#">37</a>	<a href="#">41</a>	<a href="#">51</a>	<a href="#">53</a>	<a href="#">55</a>	<a href="#">59</a>	<a href="#">60</a>	<a href="#">61</a>
<a href="#">VDS1=3</a>	<a href="#">VDS2=0</a>	<a href="#">ARA</a>	<a href="#">LDI</a>	<a href="#">RMF</a>	<a href="#">RAC</a>	<a href="#">RAT</a>	<a href="#">MTE</a>	<a href="#">NO ASIGNADO</a>
<a href="#">36</a>	<a href="#">40</a>	<a href="#">50</a>	<a href="#">51</a>	<a href="#">54</a>	<a href="#">58</a>	<a href="#">59</a>	<a href="#">60</a>	<a href="#">88</a>

- 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

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>
<u>33-37</u>	<u>5</u>	<u>TIPO</u>	<u>=28</u>
<u>38-40</u>	<u>3</u>	<u>Subtipoe</u>	<u>=3</u>
<u>41</u>	<u>1</u>	<u>:</u>	<u>No asignado</u>
<u>42</u>	<u>1</u>	<u>MTB</u>	<u>:</u>
<u>43-44</u>	<u>2</u>	<u>CVC</u>	<u>:</u>
<u>45-46</u>	<u>2</u>	<u>VRC</u>	<u>:</u>
<u>47-49</u>	<u>3</u>	<u>CHC</u>	<u>:</u>
<u>50-52</u>	<u>3</u>	<u>HRC</u>	<u>:</u>
<u>53-57</u>	<u>5</u>	<u>HSB</u>	<u>:</u>
<u>58-61</u>	<u>4</u>	<u>VSB</u>	<u>:</u>
<u>62-64</u>	<u>3</u>	<u>:</u>	<u>No asignado</u>
<u>65-88</u>	<u>24</u>	<u>TAA</u>	<u>:</u>

**4.3.8.4.2.7.2** Subcampos de ME para mensaje de situación operacional de la aeronave.

**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 anticolidión). Este subcampo de 7 bits (65-71) se utilizará según se define a continuación:

Vertical y horizontal [2 bits (65-66)]

<u>00</u>	<u>Vertical</u>
<u>01</u>	<u>Horizontal</u>
<u>10</u>	<u>Combinado</u>
<u>11</u>	<u>Reservado</u>

Tipo de CAS aeronave / Capacidad [3 bits (67-69)]

<u>000</u>	<u>ACAS (TCAS II) activo</u>
<u>001</u>	<u>ACAS activo (excepto todas las versiones del TCAS II)</u>
<u>010</u>	<u>ACAS activo (excepto todas las versiones del TCAS II) con capacidad de transmitir OCM</u>
<u>011</u>	<u>ACAS responde</u>
<u>100</u>	<u>ACAS pasivo con capacidad de recibir mensajes de resolución de 1 030 MHz</u>
<u>101</u>	<u>ACAS pasivo con capacidad de recibir OCM únicamente</u>
<u>110 a 111</u>	<u>Reservado</u>

Reservados [2 bits (70-71)]

00 a 11Previsto 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).*

#### **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.~~

### **4.3.9**

#### **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);
- para los sistemas compatibles con el ACAS X: rumbo;
- 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
- e)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.-

**Nota.-** Deberá utilizarse una fuente que proporcione una resolución más fina que 7,62 m (25 ft).-

**4.3.9.3.1** 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.-

**Nota-** Deberán utilizarse dos fuentes de datos de altitud y compararse a fin de detectar errores antes de que los datos se proporcionen al **ACAS**.-

**4.3.9.3.2** 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:

- 4.3.11.2.1a) para los sistemas compatibles con el TCAS Versión 7.1: el transpondedor en Modo S transferirá a su ACAS los órdenes de control de nivel de sensibilidad recibidas (4.3.8.4.2.1.1) transmitidas por las estaciones en Modo S;
- a)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;
- b)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
- c)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).
- ~~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.-~~

#### 4.3.11.3 TRANSFERENCIA DE DATOS DESDE EL TRANSPONDEDOR EN MODO S A SU ACAS:

- a) el transpondedor en **Modo S** transferirá a su **ACAS** los 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.-**

*Nota.- 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 ~~sistema ACAS-II de referencia que se describe en la Sección 3.17 del Manual sobre el sistema anticollisión de a bordo (ACAS) (Doc 9863) 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 anticolidión de a bordo \(Doc 9863\) para obtener más información](#)

## 4.4.1

**DEFINICIONES RELATIVAS A LA PERFORMANCE DE LA LÓGICA ANTICOLIDIÓN.-**

**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  $180^\circ$  se define como rumbo de encuentro frontal y  $0^\circ$  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	2 300 ft	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 anticollisión 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  $\lambda$  que se requiere para definir la distribución estadística del error altimétrico de cada aeronave tendrá uno de los dos valores, **21 y 22**, 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
2 <sub>1</sub>	10	35	11	38	13	43	17	58	22	72	28	94
2 <sub>2</sub>	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 **2** será **21.-**

**4.4.2.4.4** Para las aeronaves sin equipo **ACAS**, el valor de **2** se seleccionará aleatoriamente utilizando las probabilidades siguientes:

Capa	1	2	3	4	5	6
prob(2 <sub>1</sub> )	0,391	0,320	0,345	0,610	0,610	0,610
prob(2 <sub>2</sub> )	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 anticollisión 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;

- c) 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**;
- d) 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**;
- e) 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  $\pm 1$ , y al final de la ventana de encuentro,  $\pm 2$ ;
  - 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-
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 capturados 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.

**4.4.2.6.4** **RÉGIMEN DE VARIACIÓN VERTICAL**

**4.4.2.6.4.1.1** 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  $\pm 1$  y el régimen de variación vertical en el **tca + 5 s** sea  $\pm 2$ . Cada régimen de variación vertical,  $\pm$ ,  $\pm 1$  o  $\pm 2$ , 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.

**4.4.2.6.4.1.2** 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]

**4.4.2.6.4.1.3** 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

**4.4.2.6.4.1.4** Para las aeronaves que no están en vuelo horizontal durante toda la ventana de encuentro, los intervalos para  $\pm_1$  y  $\pm_2$  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:

**PARA LAS AERONAVES CON TRAYECTORIAS RÉGIMEN/NIVEL EN LAS CAPAS 1 A 3,**

intervalo $\pm_2$	probabilidad compuesta de los intervalos $\pm_1$ y $\pm_2$					
[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	6 $\pm_1$

**PARA LAS AERONAVES CON TRAYECTORIAS RÉGIMEN/NIVEL EN LAS CAPAS 4 A 6,**

intervalo $\pm_2$	probabilidad compuesta de los intervalos $\pm_1$ y $\pm_2$					
[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	
	-6 000 ft/min	-3 200 ft/min	-400 ft/min	400 ft/min	3 200 ft/min	6 000 ft/min

**PARA LAS AERONAVES CON TRAYECTORIAS NIVEL/RÉGIMEN EN LAS CAPAS 1 A 3,**

intervalo  $\pm_2$  probabilidad compuesta de los intervalos  $\pm_1$  y  $\pm_2$

0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
0,0074	0,0279	0,0645	0,0720	0,1538
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



nivel/régimen	0,089	0,075
régimen/régimen	0,083	0,072

**Nota.-** El signo de la aceleración  $z$  está determinado por  $\pm_1$  y  $\pm_2$ . Debe rechazarse un error  $\epsilon$  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  $\pm_2$ . Se alcance a más tardar en  $tca + 5$  s.-

**4.4.2.6.4.3** **CARACTERÍSTICAS DE LAS TRAYECTORIAS DE AERONAVE EN EL PLANO HORIZONTAL.-**

**4.4.2.6.4.4** **DISTANCIA HORIZONTAL DE CUASI COLISIÓN.-**

**4.4.2.6.4.4.1** 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**].

**4.4.2.6.4.4.2** 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:

hmd (ft)	probabilidad acumulativa acumulativa		hmd (ft)	probabilidad	
	Capas 1-3	Capas 4-6		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			

probabilidad acumulativa aproxim. (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			

**4.4.2.6.4.2** 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:

**4.4.2.6.4.3** 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  
**4.4.2.6.4.4.1** 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

al suelo (kt)	Capas 1-3	Capas 4-6	al suelo (kt)	Capas 1-3	Capas 4-6
45	0,000		325	0,977	0,528
50	0,005		350	0,988	0,602
75	0,024	0,000	375	0,997	0,692
100	0,139	0,005	400	0,998	0,813
125	0,314	0,034	425	0,999	0,883
150	0,486	0,064	450	1,000	0,940
175	0,616	0,116	475		0,972
200	0,700	0,171	500		0,987
225	0,758	0,211	525		0,993
250	0,821	0,294	550		0,998
275	0,895	0,361	575		0,999
300	0,949	0,427	600		1,000

**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.-

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.-*

- 4.4.4.1.1** 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:

- cuando la aeronave intrusa no tiene equipo **ACAS** **0,08**;
- cuando la aeronave intrusa tiene equipo pero no responde **0,08**; y
- cuando la aeronave intrusa tiene equipo y responde **0,12**.

**4.4.4.3 DESVIACIONES OCASIONADAS POR EL ACAS.-**

- 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**.-

**4.4.4.3.2**

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 ? 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 ? 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 ? 1 000 ft	0,01	0,06

**5.4.4.3.1** 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 limitara 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** 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 validada 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 RTCA/DO-300 figuran pruebas adecuadas para validar los datos de las señales espontáneas ampliadas para la vigilancia híbrida del ACAS.-*

**4.5.1.3.2** 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 RTCA/DO-300 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.-

**4.5.1.6** Vigilancia activa plena. Si se satisfacen las siguientes condiciones en un rastro actualizado mediante datos de vigilancia pasiva:

- a)  $|a| \geq 10\,000$  ft y ambos;
- b)  $|a| \geq 3\,000$  ft o  $|a - 3\,000 \text{ ft}| / |a| \geq 60$  s; y
- c)  $r \geq 3$  NM o  $(r - 3 \text{ NM}) / |r| \geq 60$  s;

siendo:

- $a$  = separación de la altitud del intruso en ft  
 $a$  = régimen estimado de variación de la altitud en ft/s  
 $r$  = distancia oblicua del intruso en NM  
 $r$  = 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.*

~~**4.5.1.6.24.5.1.6.3** Un rastro que es objeto de vigilancia activa pasará a vigilancia pasiva si no se trata de una cuasiamenaza, posible amenaza ni 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. Un rastro que es objeto de vigilancia activa pasará 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 el **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 el **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 del **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 Capítulo 2 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 incluirán, la posición, la identificación y tipo de la aeronave, la velocidad en vuelo y mensajes impulsados por sucesos incluyendo información de emergencia/prioridad.-

**Nota.-** 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**)-.

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 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**).-

## **5.1.2 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.-*

*Nota.- 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).-****5.2 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 **DO-260A** de **RTCA** "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**.

**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**:

Detección mejorada del preámbulo de las señales espontáneas ampliadas en Modo S.-

- a) Detección y corrección mejoradas de errores.-
- b) 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.-

**Nota 1.-** Las técnicas de recepción mejoradas anteriores se definen en el documento **RTCA DO-260A**, 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-260A**, 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.-

**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** para enviar a aplicaciones de cliente. En el Manual sobre sistemas del radar secundario de vigilancia (**SSR**) (**Doc 9684**) y en **RTCA DO-260A** 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**.-

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 la posición en vuelo o en la superficie, velocidad de aeronave y mensajes de señales espontáneas ampliadas de identificación y tipo. 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.-** Una vez que se dispone del mensaje de estado y situación del blanco [como figura en el Manual relativo a los servicios específicos en **Modo S (Doc 9688)**], también se han de incluir en los informes de situación de modo ciertos parámetros transmitidos en ese tipo de mensaje.-

**Nota 3.-** 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. Los datos que se notifican más allá de la vida útil de ese tipo de parámetro pueden indicarse como inválidos u omitirse del informe de situación de modo que se describe en el Manual sobre sistemas del radar secundario de **vigilancia (SSR) (Doc 9684)**.-

#### 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. 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, 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 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 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.** 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.** Los sistemas receptores 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 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.-

5.2.3.5.2.1 Para los sistemas receptores no destinados a generar 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. En tales casos, cuando no se disponga de una fuente 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
<p><b>Nota 1.—</b> Véase el Capítulo 3, 3.1.2.10.2, donde figuran restricciones al uso de esta categoría de transpondedor en Modo S.</p> <p><b>Nota 2.—</b> 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).</p>				

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
<p><b>Nota 1.-</b> Véase el <b>Capítulo 3, 3.1.2.10.2</b> donde figuran las restricciones al uso de esta categoría de transpondedor en <b>Modo S</b>.</p> <p><b>Nota 2.-</b> Se prevé que la autoridad <b>ATS</b> pertinente obtenga el nivel de potencia máximo permitido.</p> <p><b>Nota 3.-</b> Los obstáculos fijos emplean los formatos de mensaje <b>ADS-B</b> de a bordo dado que el conocimiento de su ubicación es de interés principal para las aeronaves en vuelo.</p>				

**TABLA 5-3.PERFORMANCE DE RECEPCIÓN PARA LOS SISTEMAS RECEPTORES DE A BORDO**

Clase de receptor	Distancia operacion al aire a aire prevista	Nivel de umbral de activación mínimo (MTL) del receptor	Técnica de recepción	Apoyo requerido para mensajes ADS-B de señales espontáneas ampliadas (véase la Nota 3)	Apoyo requerido para mensajes de TIS-B de señales espontáneas ampliadas (véase la Nota 4)
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 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 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 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 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 señales espontáneas ampliadas se definen en las Disposiciones técnicas sobre servicios en Modo S y señales espontáneas ampliadas (Doc 9871). No obstante, el mensaje de estado y situación del blanco, según se define en el Manual relativo a los servicios específicos en Modo S (Doc 9688), todavía no alcanza el mismo nivel de maduración que los mensajes ADS-B.

**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 MODO  
S 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
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
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
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

## FIGURA DEL CAPÍTULO 5

### Figura 5-1. Modelo funcional de sistema ADS-B/TIS-B

(EN PREPARACIÓN)

\*\*\*\*\*

## CAPÍTULO 6.

### 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.-

#### 6.1 REQUISITOS GENERALES.-

##### 6.1.1 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.-

##### 6.1.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS AERONAVES DE REFERENCIA.-

6.1.1.1.1 El sistema admitirá una función para identificar sin ambigüedad cada aeronave de referencia relacionada con la aplicación.-

##### 6.1.1.2 SEGUIMIENTO DE LAS AERONAVES DE REFERENCIA.-

6.1.1.2.1 El sistema admitirá una función para vigilar los movimientos y el comportamiento de cada aeronave de referencia relacionada con la aplicación.-

##### 6.1.1.3 TRAYECTORIA DE LAS AERONAVES DE REFERENCIA.-

**Nota.-** 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.

#### 6.1.2 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.-

6.1.2.1 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.-

6.1.2.2 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.-*

**6.1.2.3**

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.-*

\*\*\*\*\*