

# **MINISTERIO DE DEFENSA**



## **COMITÉ SUPERIOR DE NORMALIZACIÓN**

### **COMUNICACIONES**

Redes tácticas de enlace de datos (DLTN)  
para el Comando y Control (C<sup>2</sup>)

**PARA CONSULTAS O SUGERENCIAS,  
DIRIGIRSE A [normalizacion@mindef.gov.ar](mailto:normalizacion@mindef.gov.ar)**

El Comité Superior de Normalización que aceptó la presente norma esta integrado por:

- Director Nacional de Normalización y Certificación Técnica  
Lic. Alberto Vicente BORSATO
- Director Nacional de Logística  
Ing. Hugo Fernando di RISIO
- Jefe VI – C312 Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas  
BR Gerardo Rubén BIDEGAIN
- Director General de Comunicaciones e Informática del Ejército Argentino  
GB Norberto Manuel GONZALEZ PASTOR
- Director General de Comunicaciones e Informática de la Armada Argentina  
CL Osvaldo Andrés VERNAZZA
- Director General de Comunicaciones e Informática de la Fuerza Aérea Argentina  
BR VGM Marcelo Adrián ALEJANDRO

El estudio de los contenidos volcados ha sido realizado por el siguiente personal:

Lic. Andrés KOLESNIK	(DNNyCT – Ministerio de Defensa)
CR (R-Art 62) Rodolfo ACCARDI	(DNNyCT – Ministerio de Defensa)
SM (R-Art 62) Juan RODIO	(DNNyCT – Ministerio de Defensa)
CF Guillermo BOO	(SSSLD – Ministerio de Defensa)
CM Jorge FERNANDEZ PANICARICCA	(Estado Mayor Conjunto)
MY Gustavo ALANIZ	(Estado Mayor Conjunto)
CR Víctor VARELA	(Ejército Argentino)
TC Daniel NUÑEZ	(Ejército Argentino)
MY Daniel BUSTAMANTE	(Ejército Argentino)
CC Luís GARECA	(Armada Argentina)
CC Martín OLAZ	(Armada Argentina)
CF Walter GALLARDÓN	(Armada Argentina)
SP Gabriel PIPAROLA	(Armada Argentina)
VC Pablo BENTAVERRI	(Fuerza Aérea Argentina)
VC Aroldo AGNES	(Fuerza Aérea Argentina)

## ÍNDICE

ÍNDICE .....	1
PREFACIO .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	4
2. NORMAS PARA CONSULTA O DOCUMENTOS RELACIONADOS .....	5
3. DEFINICIONES .....	6
4. GARANTÍAS.....	7
5. CONDICIONES GENERALES .....	8
5.1. Criterios.....	8
5.2. Principios .....	8
5.3. Restricciones .....	8
5.4. Características .....	8
5.5. Ambientales .....	10
6. REQUISITOS ESPECIALES .....	10
6.1. Características de los terminales .....	10
6.2. Características de la red.....	10
6.3. Sincronización .....	11
6.4. Modo de operación .....	12
6.5. Funcionalidad .....	12
7. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN .....	13
7.1. Inspección en fábrica.....	13
7.2. Inspección en destino .....	13
8. EMBALAJE.....	13
ANEXO A (informativo) .....	14
Esquemático de una red táctica de enlace de datos.....	14
ANEXO B (informativo) .....	15
Acceso al medio por división del tiempo (TDMA).....	15
ANEXO C (informativo) .....	16
Modelo de redes tácticas de enlace de datos (DLTN) .....	16

## **PREFACIO**

El Ministerio de Defensa ha establecido el Sistema de Normalización de Medios para la Defensa, cuyo objetivo es normalizar los productos y procesos de uso común en la jurisdicción en la búsqueda de homogeneidad y el logro de economías de escala.

El Sistema es dirigido por la Dirección Nacional de Normalización y Certificación Técnica con la asistencia técnica del Comité Superior de Normalización. Está conformado por el Ministerio de Defensa, el Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas y las Fuerzas Armadas.

La elaboración de las normas la realizan Comisiones de Especialistas de las Fuerzas Armadas, las que pueden complementarse con especialistas de otros ámbitos interesados. Las comisiones son presididas y coordinadas por funcionarios de la Dirección Nacional de Normalización y Certificación Técnica del Ministerio de Defensa.

Toda norma nueva elaborada por la Comisión responsable, es elevada al Comité Superior de Normalización para su "aceptación", quien a su vez la tramita ante el Ministerio de Defensa para su "aprobación".

Toda revisión de una norma vigente es realizada por la Comisión responsable y elevada al Comité Superior de Normalización para su "actualización".

La presente Norma DEF fue aceptada por el Comité Superior de Normalización en su reunión del 16 de diciembre de 2016 y asentada en el Acta N° 02/16.

El Ministerio de Defensa aprobó la introducción de este documento normativo por Resolución MD N° 504/17.

## **INTRODUCCIÓN**

La redacción de la presente norma se realiza con el objeto de adaptar sus requisitos a las necesidades actuales de las Fuerzas Armadas en relación a este efecto.

La presente Norma DEF es nueva y no presenta antecedentes.

---

## **1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

---

La presente Norma DEF establece las características técnicas mínimas a cumplir, para la provisión, instalación, puesta en servicio y mantenimiento de un sistema de comunicaciones, para ser usados en la Jurisdicción del Ministerio de Defensa.

Las prescripciones contenidas en la presente Norma DEF son de carácter obligatorio dentro de la jurisdicción del Ministerio de Defensa.

Esta Norma DEF propende la incorporación de tecnología y técnicas de modulación digital radioeléctrica que coadyuve a optimizar la organización, entendimiento y confección de especificaciones del equipamiento de comunicaciones de abordaje y terrestres en el campo táctico, al establecer los siguientes requisitos:

1. La tipología del equipamiento de comunicaciones aeronáuticas de abordaje, terrestre fijo/móvil necesario, que permita satisfacer los requerimientos operativos en relación con los medios de dotación desplegados y en uso.
2. Los estándares y protocolos necesarios para alcanzar la capacidad de enlace (voz/datos) entre estaciones adyacentes y articular el flujo de información cursada con las redes preexistentes desplegadas.
3. La compatibilización de las nuevas tecnologías bajo estándares que permita mejorar la integración Conjunta y Combinada en el empleo de los medios y en el uso eficaz del espectro radioeléctrico del Instrumento Militar (IM) para la Acción Militar Conjunta (AMC).

## 2. NORMAS PARA CONSULTA O DOCUMENTOS RELACIONADOS

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones que, mediante su cita en el texto, se transforman en válidas y obligatorias para la presente norma. Las ediciones indicadas son las vigentes en el momento de esta publicación. Todo documento es susceptible de ser revisado y las partes que realicen acuerdos basados en esta norma deben buscar las ediciones más recientes.

ISO 9001	Sistema de gestión de calidad.
IRAM 4201	Método de ensayo A: frío.
IRAM 4202	Método de ensayo B: calor.
IRAM 4203	Método de ensayo C: calor húmedo prolongado.
IRAM 4206	Método de ensayo H: Almacenamiento.
IRAM: 4207	Método de ensayo K: atmósfera salina.
MIL-STD-461	Requisitos de emisión y susceptibilidad electromagnética para el control de las interferencias electromagnéticas.
MIL-STD-462	Medición de las características de interferencia electromagnética.
MIL-STD-704	Características de Energía Eléctrica en aviones.
MIL-STD-810	Métodos de pruebas y guías de ingeniería
MIL-STD-1472	Criterios de diseño de ingeniería de los sistemas militares, de equipos e instalaciones.
MIL-STD-1553	Bus de datos multiplexados por división de tiempo.
MIL-STD-3009	Iluminación interior de aviones, sistemas de imágenes de visión nocturna (NVIS) compatibles.
MIL-C-25050	Requisitos generales para el color, luces aeronáuticas y aparatos de iluminación.
MIL-P-7788	Panel, información, sistema de iluminación integral
MIL-HDBK-217	Predicción de fiabilidad de los equipos electrónicos
RTCA/DO 160	Condiciones ambientales y procedimientos de prueba para equipos de a bordo.
ICAO Anexo 10	Utilización del espectro radioeléctrico en el ámbito aeronáutico
DS-102	<i>Common fill device interface.</i>
ICD-GPS-060	<i>Interface control document for the precise time and time interval (PTTI) interface.</i>
ITU-R M.489-2	Características técnicas de los equipos de radiotelefonía de VHF que funcionan en el servicio móvil marítimo en canales separados por una distancia de 25kHz.
DEF COM 1140-A	Glosario – Definiciones y abreviaturas.

Las Normas DEF pueden ser consultadas en línea en la página web <http://www.mindef.gov.ar> ingresando en la pestaña "Institucional" en la parte superior de la página; en la Dirección Nacional de Normalización y Certificación Técnica del Ministerio de Defensa, Azopardo 250, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C1107ADB), o solicitadas por correo electrónico a la casilla [normalizacion@mindef.gov.ar](mailto:normalizacion@mindef.gov.ar).  
<http://www.mindef.gov.ar/index.php>

Las Normas IRAM pueden adquirirse en el Instituto Argentino de Normalización. Perú 552/556. Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C1068AAB). [www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar).

**NOTA** Para la adquisición de normas nacionales e internacionales las Fuerzas Armadas deben consultar sobre descuentos especiales contemplados en el

Convenio específico celebrado entre el IRAM y el Ministerio de Defensa, en la casilla de correo [normalización@mindef.gov.ar](mailto:normalización@mindef.gov.ar).

---

### 3. DEFINICIONES

---

**3.1. COMSEC:** es la encriptación de la información en instancia previa a ser transmitida y que impide ser decodificada en el caso de ser interceptada otorgando seguridad en las comunicaciones.

**3.2. Enlace digital de datos:** consiste en la modulación digital utilizada por los terminales de radio aeronáuticos y terrestres que posibilitan el intercambio y transferencia de información en el campo táctico del componente aéreo y aquellos elementos que conforman el Sistema de Comando y Control.

**3.3. Red Táctica de Enlace de Datos (DLTN):** es conjunto de participantes, terminales, servicios, técnicas y mensajes utilizados para el intercambio y explotación de datos e información del campo táctico para el Comando, Control y la toma de decisiones del comandante **ANEXO C.**

**3.4. TDMA:** dentro del modelo de referencia OSI - Capa de enlace, es la técnica de acceso al medio mediante la cual se conforman las Redes y la misma establece que los participantes intercambien información en espacios de tiempo determinados.

**3.5. TRANSEC:** es el conjunto de técnicas de modulación que otorgan seguridad en las transmisiones.

**NOTA** Para el resto de las abreviaturas y definiciones se aplican las contenidas en la Norma DEF COM 1140-A.

---

#### **4. GARANTÍAS**

---

El fabricante garantizará el equipamiento contra deficiencias de fabricación o diseño durante el término de tres (3) años a partir de la recepción definitiva de los sistemas, reemplazando los componentes defectuosos, sin cargo alguno para el contratante.

La modalidad para cumplir el objeto previsto será por la totalidad y sin limitaciones en su cantidad, de los servicios (ingeniería, mano de obra, tramitaciones y transportes) y los elementos requeridos (materiales, repuestos, instrumental, herramientas), para los fines previstos.

Deberá garantizar la provisión de todos los repuestos y servicio post venta en el país por el término de 10 años contados a partir de la fecha de recepción definitiva.

Deberá garantizar por el mismo periodo continuidad tecnológica ofreciendo modernizaciones y actualizaciones del equipamiento adquirido para equiparse con los ofrecidos en la actualidad por el fabricante

---

## **5. CONDICIONES GENERALES**

---

### **5.1. Criterios**

Se instaure como factor determinante la adopción de un enfoque sistémico durante todo el proceso de análisis de las distintas redes de Telecomunicaciones Aeronáuticas Militares, en especial aquellas destinadas al enlace de datos para satisfacer los requerimientos de los distintos escenarios del Campo Operacional de la Campaña Aérea tal como se encuentra concebida en el PC 23-05 Procedimientos de Defensa Aeroespacial para la AMC y el PC 23-01 Procedimiento de Coordinación de Apoyo de Fuego Edición 2012.

Consecuentemente, la planificación para la adquisición y/o modernización de Sistemas Aéreos y/o Terrestres exige un crecimiento paulatino y equilibrado de todos los componentes del sistema donde debe estar incluido definiciones sobre procedimientos de uso en las distintas actividades de los distintos usuarios de redes aire-aire y aire-tierra mediante el concepto de empleo múltiple con respecto a la relación "rol/banda de frecuencia/concepto de operación (CONOPS)".

### **5.2. Principios**

La incorporación tecnológica debe estar sustentada sobre los siguientes principios

- Robustez
- Resiliencia o capacidad de recuperación después de una interrupción.
- Respuesta o la habilidad de reaccionar a los cambios situacionales
- Innovación para resolver viejos requerimientos con nuevas soluciones.
- Flexibilidad.
- Adaptación para compatibilizar la organización y los procesos operativos a los cambios situacionales del campo de batalla

### **5.3. Restricciones**

Los estándares se utilizan para independizar los productos de los diferentes fabricantes pero la interoperabilidad es el punto de encuentro entre ellos para alcanzar las capacidades proyectadas.

Al mencionar los estándares OTAN asociados a formas de onda para la transmisión digital de voz y datos o la formación de redes TDMA / DATA LINK, los fabricantes los incorporan en los productos ofrecidos como opcionales.

Cada fabricante ofrece las mismas capacidades con desarrollos propietarios que según el país de origen deberá pasar por la aprobación del país exportador de tecnología; consecuentemente, los desarrollos propietarios necesitan indefectiblemente utilizar productos del mismo fabricante para alcanzar la capacidad requerida.

### **5.4. Características**

En este sentido, el equipamiento para sostener las diversas redes telecomunicaciones aeronáuticas militares que sostienen enlaces aire-aire y aire-tierra debe estar diseñado bajo el concepto de "Radios Definidas por Software".

Realizar comunicaciones de voz en claro en las diferentes bandas de frecuencias y con las modulaciones que indica la **tabla 1**.

**Tabla 1-Banda de frecuencia y modulaciones**

MODULACIÓN	BANDAS DE FRECUENCIAS	NOTAS
VHF	30 MHz a 87.975 MHz	FM (F3E, F1D), de acuerdo con STANAG 4204
VHF	108 MHz a 117.975 MHz	AM (A3E), solo recepción
	118 MHz a 155.975 MHz	AM (A3E)
	136 MHz a 173.975 MHz	FM (F3E, F1D)
	156 MHz a 173.975 MHz	FM (G3E)/marítimo PM
UHF	225 MHz a 399.975 MHz	AM/FM (A3E, A1D, F3E, F1D), STANAG 4205
		MSK (R&S®SECOS, SATURN, STANAG 4372)
		AM (A3E, A1D)(HAVE QUICK, STANAG 4246)

Integrarse a redes digitales bajo el mecanismo de acceso al medio de "Acceso Múltiple por División de Tiempo – *Time Division Multiple Access* – TDMA) o múltiples para la transmisión de voz y datos.

Imponer como razón determinante la seguridad de comunicaciones en tiempo real a través de la incorporación de codificadores (criptos) embebidos y/o externos; y que los mismos sean compatibles con los enlaces aire-aire y aire-tierra.

Admitir la seguridad de las transmisiones al permitir ejecutar medidas electrónicas de protección con técnicas como el salto de frecuencia y la modulación por pulsos codificados.

Las técnicas de Contra Medidas Electrónicas (CME) mencionadas deberán estar compatibilizadas para funcionar simultáneamente y ser inclusivas e interoperables con el equipamiento de comunicaciones ya disponible y de dotación.

Las aplicaciones de intercambio de datos (sensores, telemetría, órdenes, etc.) deberán tener protocolos y hardware consistentes en ambos extremos para poder ser presentadas y utilizadas por el usuario.

Las aplicaciones no fueron incorporadas a la presente norma ya que son el resultado de un requerimiento operativo específico, asimismo han sido contempladas a nivel de interfaces, protocolos y dimensionamientos característico en el uso militar.

El cumplimiento técnico de los conceptos anteriormente mencionados, proporciona las condiciones necesarias para interactuar en Redes de Comunicaciones Específicas, Conjuntas y Combinadas incrementando el Comando y Control (C<sup>2</sup>).

## 5.5. Ambientales

En cumplimiento con lo establecido en los estándares MIL STD 810 y capítulos o anexos aplicables (A definir en acto contractual).

---

## 6. REQUISITOS ESPECIALES

---

### 6.1. Características de los terminales

El terminal DLTN comprende a los radios responsables de la modulación digital de la información para acceder al medio, asegurando la vinculación de los participantes de la red.

Como complemento a los terminales, se encuentran los dispositivos electrónicos con la interface adecuada para la carga y/o explotación de los datos cursados o intercambiados a través de la red, sean estos de origen analógico (voz/video) o digital (telemetría, posición, etc.).

Los dispositivos mencionados en el párrafo anterior tendrán además la tarea de conformar los mensajes de intercambio adaptado a las capacidades de los terminales DLTN.

Los mensajes responden a una estructura determinada por la implementación de las redes futuras donde se definirán los campos componentes, longitud de los mismos, formato y codificación de los mensajes e identificación de los participantes entre los elementos más destacados.

Asimismo, los mensajes identifican qué tipo de usuario los genera, sea plataforma terrestre o aérea, la discrecionalidad de los mismos y la función que desempeñan (Manejo de red, sincronización, asignación de blancos, situación horizontal de advertencia, mensajería, etc.).

### 6.2. Características de la red

La red DLTN está sustentada en el principio de acceso múltiple por división de tiempo (TDMA), que es una capacidad intrínseca de los terminales. Esta arquitectura provee un entrelazado de espacios de tiempo que otorga múltiples y en apariencia simultáneas redes.

Asimismo los usuarios obtienen una de las divisiones de tiempo asignadas e insertan o extraen información en turnos rotativos.

Análogamente, el **ANEXO B** demuestra el concepto operacional (CONOPS) de las técnicas TDMA/DLTN:

Posterior a la implementación de una red determinada, los mensajes deben asignar una ubicación predeterminada los espacios temporales para la transmisión de la información por parte de los participantes de esa red, que podrán alcanzar un máximo de 32 o superior. El sistema admitirá hasta 80 redes simultáneas agrupadas de a ocho (8) con 10 redes por cada agrupamiento o superior, si así se lo desea o requiera.

Las terminales DLTN deben permitir la constitución de redes a frecuencia fija o bajo la técnica de salto de frecuencia, donde el algoritmo determina la longitud de las ranuras de tiempo donde se inserta el mensaje, período de salto de cada ranura y la frecuencia donde se encontrara la próxima transmisión son pre-configurables por el usuario como datos preliminares a la misión.

Desde otro punto de vista, cada red debe poseer un conjunto de frecuencias que son diferentes a las de otras redes configuradas, para que no exista solapamiento en el envío de información de los usuarios y/o plataformas.

La red táctica de enlace de datos debido a su arquitectura requiere estar sincronizada independientemente de las plataformas participantes o de la ausencia de alguna de ellas; pudiendo el sistema permitir la incorporación o salida de los participantes en cualquier instante, sin que ello conlleve a una pérdida de sincronismo o una degradación en los parámetros de la red.

Las redes con las que se van a contar, se definen desde la estructura del mensaje que se cursa dentro de la ranura o *slot* asignado, razón por la cual previamente deberán definirse fuera del ambiente técnico lo siguiente:

- Servicio de voz o datos.
- Usuarios y plataformas involucradas.
- Propósito de la red.
- Información o datos a intercambiar.
- Interfaces de representación.

De la experiencia en otras Organizaciones Militares se expresan diferentes aplicaciones de asignación de redes:

- Voz digital y/o digital codificada (encriptado).
- Control aéreo.
- Guerra electrónica.
- Representación situacional horizontal de la aeronave.
- Caza a caza (intercambio de telemetría/radar etc.).
- Control de misión.
- Asignación de blancos y armamento.

### 6.3. Sincronización

Tal como se pudo observar en los párrafos anteriores, la precisión en el tiempo de referencia es el factor crítico y principal para el funcionamiento de las redes tácticas (Salto de frecuencia, TDMA y encriptación).

El sistema debe permitir la inserción de la hora de referencia a través de dos (2) métodos.

- **Manual:** la carga es del operador a por medio de la hora de su reloj pulsera donde no debe haber una diferencia mayor a  $\pm 2$  minutos con el resto de los participantes de la red.
- **Software:** la carga se produce en el planificador de misión de comunicaciones y se disemina por red WAN o por los dispositivos de llenado en los aviones o en su defecto por el sincronismo GPS.

Ante la pérdida de la referencia, el sistema debe contener la aptitud de configurar:

- **Reloj representativo - Master clock-:** El jefe de misión utiliza su propio reloj y acondiciona los demás participantes para un sincronismo adecuado.
- **Sincronización embebida:** Los mensajes tal como se dijo anteriormente, poseen una auto-sincronización en cada mensaje intercambiado.
- **Seguimiento de salto:** En condiciones de vuelo a baja altura debido a reflexiones múltiples por diferentes caminos, el mensaje arriba por duplicado y desplazado en el tiempo para lo cual el sistema elimina aquellos bits confusos y/o superpuestos.
- **Seguimiento de fase:** Debido al efecto Doppler, los mensajes modifican su duración y/o fase, para lo cual existe una parte del mensaje que permite insertar o extraer bits para corregir ese efecto sin pérdida de sincronismo.

#### 6.4. Modo de operación

En este punto es fundamental entender las capacidades intrínsecas del sistema para comprender en la medida del crecimiento por modernización o incorporación del equipamiento de comunicaciones al sistema, como los mismos aportan y modifican las operaciones aéreas en el área de interés.

**6.4.1.Voz.** La comunicación de voz se debe producir por digitalización de la misma y posterior inserción en mensajes como carga útil, ese mensaje puede ser encriptado previo a la inserción o simplemente digitalizado y no existe forma de reconstruir lo transmitido en tiempo real sin sincronización y/o las llaves cifradoras.

Los canales de voz forman o se definen como redes independientes, a diferencia de las comunicaciones analógicas que se agrupaban los usuarios al definir la frecuencia a utilizar.

**6.4.2.Datos.** La comunicación de datos se divide en tres (3) sub-modos.

- **Transmisión sincrónica transparente:** con una velocidad de 12,5Kbits superior
- **Transmisión asincrónica:** con implementación desde 0,3Kbits a 12,5Kbits o superior.
- **Trasmisión TDMA** de 12,5Kbits o superior de tasa de envío.

Los sub-modos de operación de transmisión de datos son opciones que disponen los implementadores de las redes para el mejor aprovechamiento del espectro disponible.

Al igual que el caso de la voz es posible el cifrado de la información a transmitir, realizar esta operación disminuye por consiguiente la velocidad de intercambio de los datos de las aplicaciones.

#### 6.5. Funcionalidad

Independientemente de los modos de operación elegidos el sistema debe agregar las funcionalidades de Seguridad en las Transmisiones (TRANSEC) y Seguridad en las Comunicaciones (COMSEC) y combinación de las mismas de forma simultánea, a saber:

- **TRANSEC:** El sistema utilizará el salto de frecuencia con un máximo de 200 saltos por segundo sobre toda la banda de operación o sobre un conjunto de frecuencias pre seleccionada por el usuario como así también la duración de la ranura o slot.

- **COMSEC:** En ambas terminales DLTN deberán contar con mecanismos. criptográficos embebidos o externos, que realicen su tarea en tiempo cuasi real y con claves customizables con una complejidad hasta 2.048 Bits.
- **TRANSEC/COMSEC:** Durante la planificación de la misión de comunicaciones existen parámetros externos ingresados por el usuario al algoritmo que cada misión será diferente a la anterior protegiendo la misma ante la situación de pasar del tiempo de paz a una situación de conflicto.

**Tabla 2. Modo de funcionamiento**

<b>MODO de FUNCIONAMIENTO</b>	<b>COMSEC</b>	<b>TRANSEC</b>
VOZ	SI	SI
VOZ SOBRE DATOS ASINCRÓNICO	SI	SI
DATOS ASINCRÓNICOS	SI	SI
VOZ SOBRE DATOS SINCRÓNICOS	SI	SI
DATOS SINCRÓNICOS	SI	SI
TDMA	SI	SI

---

## **7. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN**

---

### **7.1. Inspección en fábrica**

Se realizará de acuerdo al protocolo del fabricante sobre todos los efectos. El protocolo deberá ser puesto a disposición del requirente con una antelación de 60 días a la fecha de inicio de las pruebas en fábrica. En caso de que el usuario necesitare realizar otro ensayo fuera de este protocolo, el requirente se lo hará saber al fabricante previo a realizar la inspección.

### **7.2. Inspección en destino**

El requirente realizará los ensayos según Normas IRAM, mencionadas en el **Capítulo 2** (si correspondiere) dentro del plazo estipulado.

---

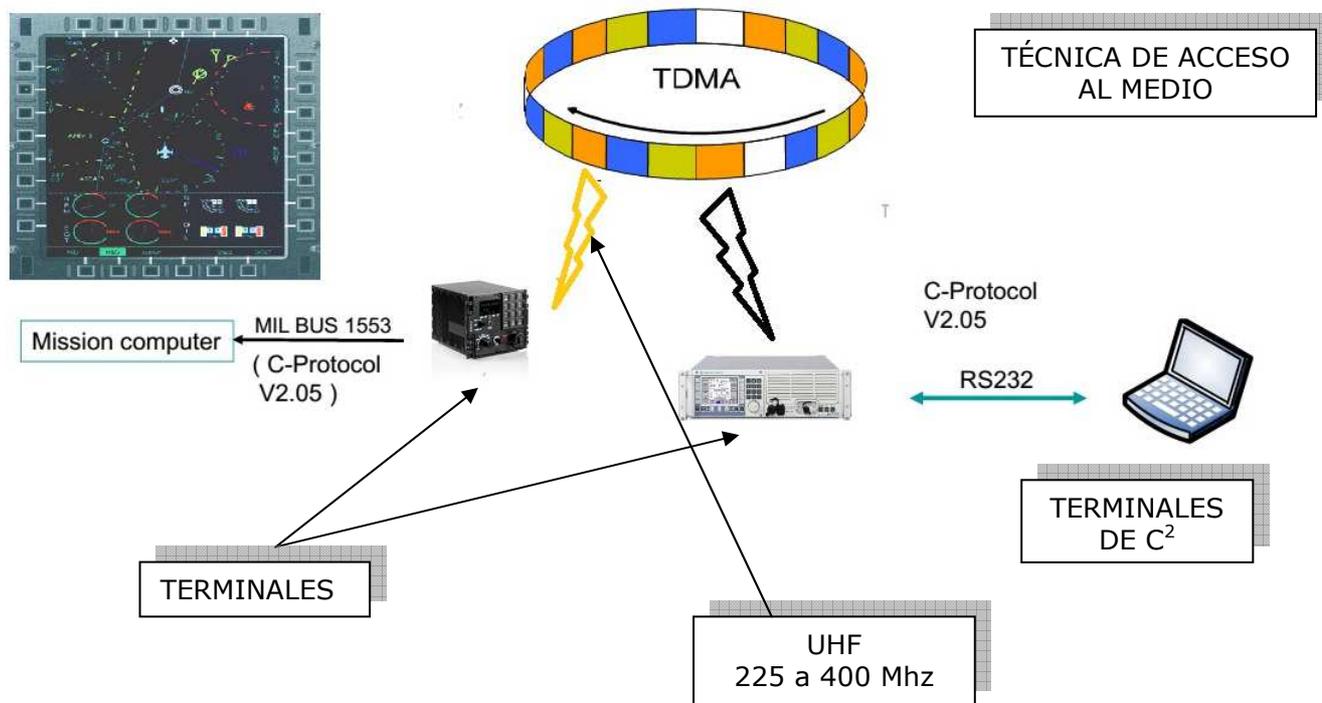
## **8. EMBALAJE**

---

El embalaje de todo el equipamiento responderá a las exigencias de uso comercial.

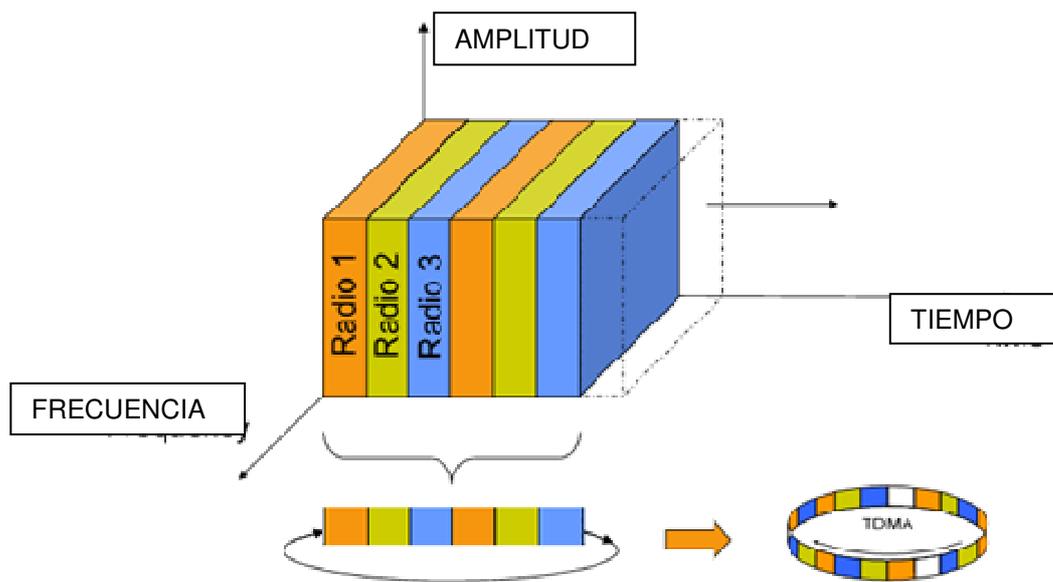
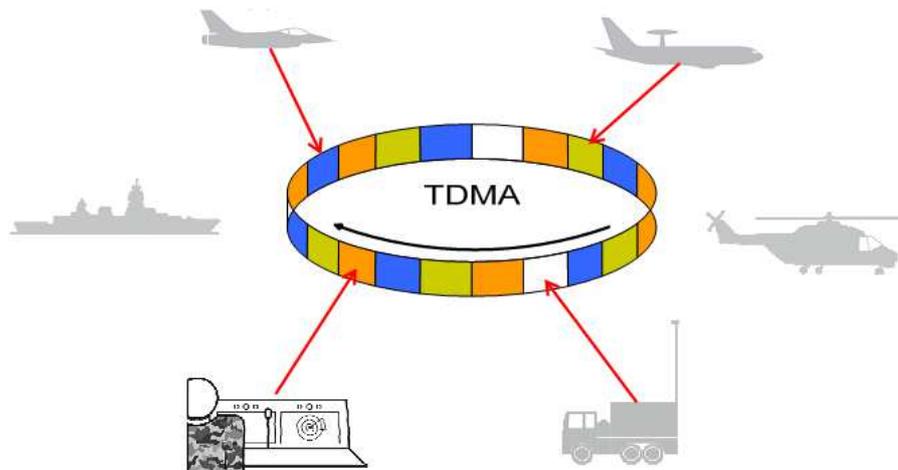
## ANEXO A (informativo)

### Esquemático de una red táctica de enlace de datos



**ANEXO B (informativo)**

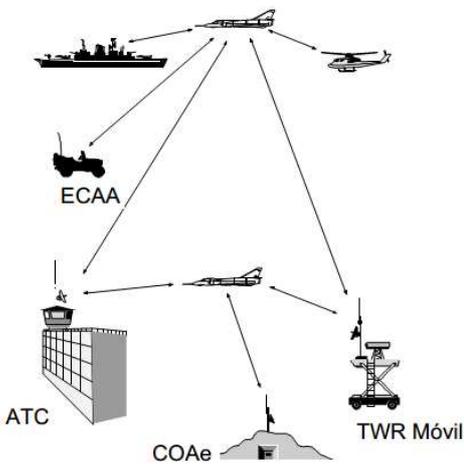
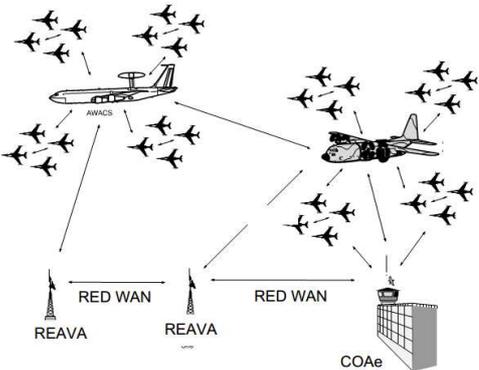
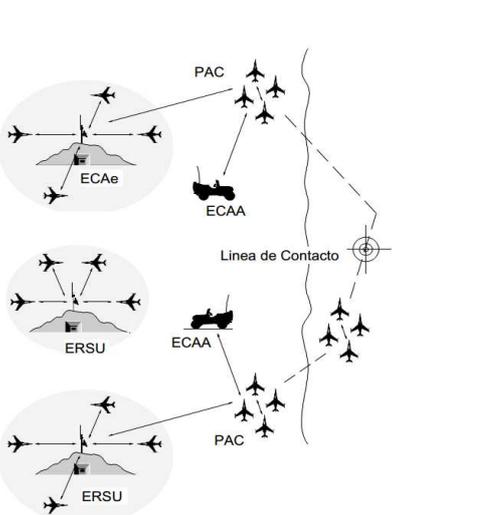
**Acceso al medio por división del tiempo (TDMA)**

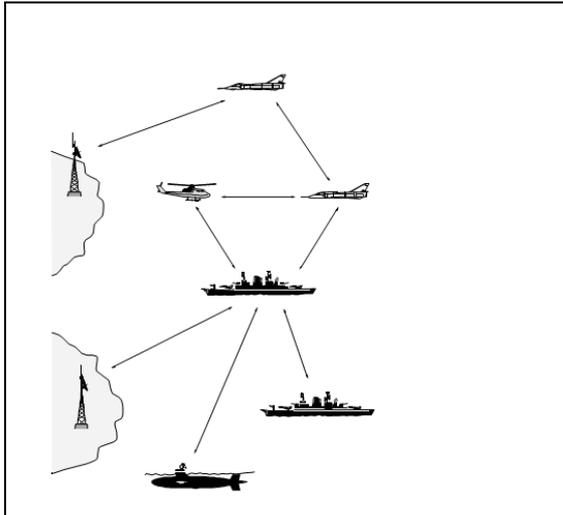


RED TACTICA DE ENLACE de DATOS CON RANURAS ASIGNADAS SEGUN PARTICIPANTES

**ANEXO C (informativo)**

**Modelo de redes tácticas de enlace de datos (DLTN)**

 <p>The diagram illustrates a central aircraft connected to several ground-based stations: ECAA (Air Traffic Control Station), ATC (Air Traffic Control Tower), COAe (Air Operations Center), and TWR Móvil (Mobile Tower). Arrows indicate bidirectional data links between the aircraft and each of these stations.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Radio de acción de 150 Millas Náuticas según la altura de las plataformas involucradas en la Red.</li> <li>2. Control de Misión Central a través del Centro de Operaciones Aeroespaciales (COAe) o sus Estaciones de Control Aéreo (ECAA) dependientes, superado el radio de alcance de una Estación, se continúa con la siguiente próxima.</li> <li>3. La infraestructura debe asumir la Seguridad de la Información cursada por enlaces terrestres y/o inalámbricos.</li> </ol>
 <p>This diagram shows a network of multiple aircraft. Two REAVA (Remote Air Vehicle) stations are connected to a central COAe (Air Operations Center) via RED WAN (Wide Area Network). The aircraft are also shown connected to the REAVA stations, forming a mesh-like network structure.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En este escenario, dada la cantidad y diferentes plataformas involucradas, reflejado principalmente por los roles desempeñados por las mismas, exige la utilización eficiente del principio de funcionamiento de Redes TDMA.</li> <li>2. Dicho Principio posibilita el intercambio de datos entre los participantes de diferente naturaleza sin incurrir en interrupciones o interferencias.</li> </ol>
 <p>The diagram depicts a tactical network near a 'Linea de Contacto' (Line of Contact). It includes several nodes: PAC (Platform Aerial Control), ECAe (Air Control Station), ECAA (Air Control Station), and ERSU (Remote Sensing Unit). Arrows show connections between these nodes and various aircraft, indicating a complex data link network in a confined operational space.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En este escenario los Requerimientos Operativos no difieren demasiado de la Ofensiva/Defensa de Superioridad Aérea, en cambio se desarrolla en espacio confinado en relación con los medios involucrados.</li> <li>2. Dado la proximidad con la línea de Contacto con el Enemigo, se maximiza el uso de las Capacidades de Seguridad en las Transmisiones (TRANSEC) y en las Comunicaciones (COMSEC).</li> </ol>



1. En este escenario, los Requerimientos Operativos se encuentran enfocados en la característica del ambiente operacional:

- a) Duración extensa de la misión (Meses).
- b) Largos períodos de silencios de Radio.
- c) Comunicaciones en un sólo sentido.
- d) Escenario de área extensa:

2. Exige equipos robustos y redundantes para el mantenimiento del sincronismo de Red.