

**NORMA DEF COM 501-B**

RES. MD N° 758/83

ACTUALIZADA 10/11/2011

COA N° 5820

# **MINISTERIO DE DEFENSA**



## COMITÉ SUPERIOR DE NORMALIZACIÓN

COMUNICACIONES

Transceptor de VHF/AM

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

- Director General de Normalización y Certificación Técnica  
Lic. Alberto Vicente BORSATO
- Director General del Servicio Logístico de la Defensa  
Dr. Carlos LUGONES
- Jefe IV – Logística del Estado Mayor Conjunto de las Fuerzas Armadas  
GrI Br Gustavo Adolfo LANDA
- Director General de Comunicaciones e Informática del Ejército Argentino  
GrI Br Luis HERRERA
- Director General de Comunicaciones e Informática de la Armada Argentina  
Comodoro de Marina Claudio RANCÁN
- Director General de Comunicaciones e Informática de la Fuerza Aérea  
Com Gerardo BIDEGAIN

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

Lic. Andrés KOLESNIK	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
Cnl (R) Rodolfo ACCARDI	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
SM (R) Juan RODIO	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
Sr. Tomás COLL ARECO	(DGNyCT – Ministerio de Defensa)
CF Eugenio MARTINEZ	(DGSLD – Ministerio de Defensa)
Com Renato CABRERA	(Estado Mayor Conjunto)
Cnl Oscar VUISSO	(Ejército Argentino)
Cnl Jacinto MANSO	(Ejército Argentino)
Tcnl Víctor VARELA	(Ejército Argentino)
CN Marcelo MORENA	(Armada Argentina)
CC Gustavo NOBERASCO	(Armada Argentina)
My Eduardo MAMMANA	(Fuerza Aérea Argentina)

## ÍNDICE

PREFACIO .....	2
INTRODUCCIÓN .....	3
1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN .....	4
2. NORMAS PARA CONSULTA O DOCUMENTOS RELACIONADOS.....	4
3. DEFINICIONES.....	4
4. DISPOSICIONES GENERALES.....	5
4.1. Condiciones operativas .....	5
4.2. Condiciones ambientales .....	6
4.3. Condiciones constructivas de terminación y estética .....	7
4.4. Requisitos especiales .....	8
4.5. Especificaciones del transmisor .....	8
5. INSTRUMENTAL DE PRUEBA Y MANTENIMIENTO .....	10
6. REPUESTOS.....	10
7. INFORMACIÓN TÉCNICA .....	10
8. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN.....	11
9. OPCIONALES .....	11

## **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 General 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 General 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 día 10 de noviembre de 2011 y asentada en el Acta N° 01/11.

El Ministerio de Defensa aprobó la introducción de este documento normativo por Resolución MD N° 758/83.

## **INTRODUCCIÓN**

La redacción de la presente norma se realiza con el objeto de adaptar sus requisitos a las necesidades actuales de las Fuerzas Armadas, para garantizar el Comando Control Comunicaciones Informática e interoperabilidad de los medios asignados.

Asimismo, se establece que esta Norma no tiene alcance para los sistemas que se encuentran en el marco de la investigación, desarrollo y posterior desarrollo, que son regidos por Normas complementarias.

La presente actualiza a la Norma DEF T 501-A.

De las modificaciones introducidas que se presentan respecto de la versión anterior, merece destacarse que:

- Se actualizan algunos valores y parámetros.
- Se aplica el formato indicado en la Norma DEF GEN 1-G.

---

## 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.

---

## 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.

DEF COM 1140	- Glosario – Definiciones y Abreviaturas.
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 810G	- Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests.

Las Normas IRAM pueden ser consultadas por las Fuerzas Armadas y Organismos dependientes del Ministerio de Defensa en la Biblioteca Virtual que posee la Dirección General de Normalización y Certificación Técnica en el piso 13 del Ministerio de Defensa, Azopardo 250, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C1107ADB) o pueden ser adquiridas para el público en general en el Instituto Argentino de Normalización ([www.iram.org.ar](http://www.iram.org.ar)), Perú 552/556, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C1068AAB).

Las Normas MIL pueden ser consultadas en línea en la página web <https://assist.daps.dla.mil/quicksearch/>.

Las Normas DEF pueden ser consultadas en línea en la página web [http://www.mindef.gov.ar/normasdef/detalle\\_web.asp](http://www.mindef.gov.ar/normasdef/detalle_web.asp); en la Dirección General 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).

**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

---

Para los fines de la presente Norma DEF se aplican las definiciones y abreviaturas contenidas en la Norma DEF COM 1140.

---

## 4. DISPOSICIONES GENERALES

---

### 4.1. Condiciones operativas

Servicio para comunicaciones tierra-tierra y tierra-aire en VHF/AM, versión vehicular y base, para empleo en torres de control u otros directamente vinculados al tránsito aéreo en aeródromos militares.

La configuración será de un transceptor para la versión vehicular y para la versión base contará de transceptor, incluyendo la fuente de alimentación como parte integral del mismo y en caso de ser requerido amplificador, este constituirá una unidad separada.

El receptor, transmisor, fuente de alimentación y amplificador (de ser requerido) como unidades separadas. Además deberá cumplir las siguientes condiciones:

- a) Ciclo de servicio: continuo.
- b) Modo de emisión: A 3 E3N.
- c) Modo de explotación: Simplex.
- d) Rango de frecuencia: 108 a 136.975MHz.
- e) Facilidad de canales:
  - Versión sintetizado: en cualquier frecuencia de la banda mencionada en el rango de frecuencia anteriormente mencionada.
  - Versión canalizado: Con 10 canales presintonizados conmutables por monocomando, debiendo especificarse el máximo espaciado de frecuencia posibles entre canales extremos sin pérdida apreciable de potencia.

Separación mínima entre frecuencias de canal:

- a) Versión sintetizado: 25KHz.
- b) Versión canalizado: 50KHz (desde 25KHz).

Confiabilidad: se indicará el tiempo medio entre fallas (MTBF) el que no será inferior a 1500hs de funcionamiento.

Dependiendo de la configuración que se adopte, el panel de operación contará como mínimo con los siguientes controles y elementos:

- a) Transceptor (tanto en su versión base como vehicular):
  - Selector de frecuencia (solo versión sintetizado).
  - Selector de canal.
  - Entrada para micrófono, auricular y línea telefónica.
  - Encendido-apagado del equipo.
  - Control volumen de audiofrecuencia (recepción).
  - Parlante con rejilla protectora.
  - Micrófono.
  - Control de squelch.

Versión vehicular: Dinámico, con soporte adecuado sobre el panel.

Versión base: Dinámico de mesa.

- b) Receptor (versión base):
  - Selector de frecuencia (solo versión sintetizado).
  - Selector de canal.
  - Entrada para auricular y línea telefónica.

## NORMA DEF COM 501-B

- Encendido-apagado del equipo.
- Control volumen de audiofrecuencia.
- Parlante con rejilla protectora.
- Control de squelch.

### c) Transmisor (versión base):

- Selector de frecuencia (solo versión sintetizado).
- Selector de canal.
- Entrada para micrófono y línea telefónica.
- Encendido-apagado del equipo.
- Micrófono dinámico de mesa.

Control remoto: En caso de requerirse control remoto, el mismo deberá accionar el equipamiento a una distancia no inferior a 2km con posibilidad y medios para realizar las siguientes operaciones como mínimo:

- a) Encendido-apagado del equipo.
- b) Selección de canal.
- c) Apretar para hablar (transceptor/transmisor).
- d) Escucha de recepción, mediante parlante y auricular (transceptor/receptor).

De requerirse para la versión base el transmisor y el receptor en forma separada, existirá la posibilidad de que ambas unidades sean controladas por un único control remoto.

## 4.2. Condiciones ambientales

Los equipos deberán funcionar normalmente sin variación en las tolerancias especificadas bajo las siguientes condiciones:

Temperaturas:

- a) Rango de temperatura de operación de  $-80^{\circ}\text{C}$  a  $+55^{\circ}\text{C}$  (como mínimo). El equipo será sometido a los métodos de ensayos especificados en las Normas IRAM 4201 y 4202.
- b) Rango de temperatura de almacenamiento de  $-40^{\circ}\text{C}$  a  $+65^{\circ}\text{C}$  (como mínimo). El equipo será sometido al método de ensayo especificado en la Norma IRAM 4206.

Humedad relativa ambiente: entre 90% y 95%, el equipo será sometido al método de ensayo especificado en la Norma IRAM 4203, utilizando grado de severidad VIII.

Atmósfera salina: El equipo será sometido al método de ensayo especificado en la Norma IRAM 4207.

Polvo: El equipo será sometido al método 510.1 Procedimiento I especificado en la Norma MIL-STD 810G.

Vibración:

- a) El equipo (versión vehicular) será sometido al método 514.2, procedimiento VIII especificado en la Norma MIL-STD 810G utilizando la curva de prueba V.

- b) El equipo (versión vehicular y base) será sometido al método 514.2, procedimiento X especificado en la Norma MIL-STD 810G utilizando la curva de prueba AW.

Choque:

- a) El equipo (versión vehicular) será sometido al método 516.2 procedimiento I, especificado en la Norma MIL-STD 810G para equipamiento terrestre. El equipamiento será alimentado eléctricamente y operará durante y después de la prueba de choque y será capaz de soportar un espectro de choque como el indicado en la figura 516.2-2 de la Norma MIL-STD 810G aplicándosele 10 choques por eje con un valor de 20g.
- b) El equipamiento (versión vehicular y base) será sometido al método 516.2 procedimiento II, especificado en la Norma MIL-STD 810G.

### 4.3. Condiciones constructivas de terminación y estética

Construcción mecánica:

- a) Versión vehicular deberá ser apta para montaje sobre vehículos automotores, con dispositivos que posibilitan el recambio rápido de la unidad.
- b) Versión base las dimensiones y características físicas de las unidades, deberán hacerlas aptas para montaje en bastidor normalizado de 482,6mm. En su defecto se deberá especificar la adaptación necesaria para lograr aquel objetivo.
- c) Las dimensiones y pesos no especificados expresamente, serán los mínimos compatibles con el estado actual de tecnología y acordes con las modernas normas de ingeniería.
- d) La terminación y acabado de los componentes mecánicos serán realizados con métodos adecuados para evitar la corrosión, sea cual fuere el tipo de terminado para la superficie.

Diseño y montajes de partes componentes:

- a) El equipo deberá estar diseñado bajo la concepción modular. Los módulos serán de fácil remoción para permitir su recambio inmediato durante las tareas de mantenimiento. Deberá evitarse en lo posible el armado en disposición tal que exija el desmontaje de módulos no afectados por fallas para permitir el retiro de otro módulo a ser reparado o sustituido.
- b) Los módulos se fijarán mecánicamente a la estructura del equipo y la interconexión eléctrica entre los mismos se hará por intermedio de conectores tipo "para circuitos impresos" fijados por tornillos a cada uno de ellos.
- c) Se preverá que los diferentes módulos que componen un equipo no sean intercambiables físicamente entre si (por ejemplo, logrando que cada uno de ellos tengan distintos tamaños).
- d) Se dispondrán de guías (las que pueden formar parte del conector) que prevengan la colocación indebida de los módulos componentes del equipo en sus correspondientes receptáculos.
- e) Los módulos y unidades componentes, deberán ser concebidas en forma tal que permitan su intercambiabilidad física y eléctrica directa entre equipos similares, lo cual exigirá que resulten idénticos para una misma función, tanto en diseño como en construcción incluyendo los finos detalles de armado.
- f) Las partes componentes de equipo módulos, cables, mangueras deberán identificarse de tal manera que se permita una fácil ubicación dentro del circuito

y/o descripción contenidas en el manual. En particular los medios de control y ajuste de cada unidad deberán estar identificados y ubicados de manera tal que permitan su operación sin desmontaje parcial de ninguna de las partes integrantes del equipo.

Diseño circuital:

- a) Se empleará técnica de estado sólido. Se deberá prever la utilización de componentes de obtención normal en plaza, aún cuando fueran de importación. Asimismo deberá tenderse a emplear la mínima variedad de componentes compatibles con el progreso de la técnica actual las posibilidades de obtención local ya expuestas.
- b) El equipamiento deberá estar protegido contra variaciones de tensión, de alimentación, impedancia de carga y de temperatura, prefiriéndose para estos casos una disminución automática del rendimiento en lugar de una interrupción del funcionamiento.

#### **4.4. Requisitos especiales**

Alimentación:

- a) Para versión base de línea las condiciones de funcionamiento: 220V -10% a +5%; 50Hz $\pm$  2%. La tensión para ensayo será de 220V, 50Hz.
- b) Para la versión vehicular de batería normal de 12Vcc.con una tolerancia en condiciones de funcionamiento  $\pm$  15%.

#### **4.5. Especificaciones del transmisor**

- a) Potencia de RF: La potencia de salida de la portadora sin modular será la especificada para cada requerimiento en particular, si bien deberá tenderse a tipificarlas en los siguientes niveles: Para estaciones fijas 15W con posibilidades de aumentar la misma a 50W, con el agregado de un amplificador y para estaciones móviles 15W.
- b) Estabilidad de la potencia de RF: La potencia de salida no disminuirá más del 10% de la potencia específica, mientras que el equipamiento esté operado dentro de las condiciones ambientales y de operaciones fijadas en **4.2**.
- c) Estabilidad de frecuencia de la portadora: La frecuencia de la portadora sin modular no variará más de  $\pm 0,0005\%$  (5ppm) mientras el equipamiento está operando dentro de las condiciones ambientales y de operación fijadas en **4.2**.
- d) Distorsión de la portadora: Para frecuencia de entrada entre 300Hz a 3000Hz, la distorsión de la portadora no será menor que el 10% para el 90% de modulación.
- e) Supresión de radiaciones no esenciales: A la potencia especificada, el nivel de radiaciones no esenciales medidas en el conector de salida no excederá los 80dB debajo del nivel de la portadora.
- f) Nivel de ruido y zumbido: Será - 40dB o mejor.
- g) Capacidad de modulación: La portadora será capaz de ser modulada hasta el 95% dentro del rango de audio de 300Hz a 3000Hz. Se incluirá algún método para prevenir que el nivel de modulación exceda el 100%.
- h) Control de modulación Se proveerá un control de acceso indirecto para facilitar el ajuste del nivel de modulación.
- i) Entrada de audio frecuencia: Deberá poseer entrada para micrófono dinámico y para línea de 600ohms desbalanceada.

#### 4.6. Especificaciones del receptor

- a) Entrada de RF: El circuito de entrada de RF será diseñado para operar con una línea de 50ohms desbalanceada.
- b) Salida del receptor: Deberá poseer salidas para auriculares telefónicos, líneas telefónicas de 600ohms balanceada y para parlantes de 8ohms.
- c) Nivel de salida de audio: Será de 2W como mínimo (ajustable) medidos en la salida para el parlante, sobre una carga resistiva de 8ohms. Con una potencia del orden de los 100W (ajustables) medidos en el conector de salida para el auricular telefónico sobre una carga resistiva de igual valor a la impedancia nominal del auricular.
- d) La potencia medida en el conector de salida para la línea telefónica será de 10W sobre una carga resistiva de 600ohms.
- e) Sensibilidad: Estará comprendida entre 1,5 $\mu$ V a 2 $\mu$ V para 10dB de relación señal mas ruido a ruido medida como una f.e.m. de un generador de RF, modulado al 30% con un tono de 400Hz con un nivel de salida de 50mW.
- f) Estabilidad de frecuencia: El centro de la banda de peso no variará del valor de frecuencia nominal mas de que  $\pm 0,0005\%$  (5ppm) mientras el equipamiento está operando dentro de las condiciones ambientales y de operaciones fijadas en **4.2.**
- g) El ancho de banda del amplificador de FI estará dentro de los siguientes límites respecto a la frecuencia central.

#### Atenuación

6dB

75dB

90dB

#### Ancho de banda

 $\pm 30$ KHz $\pm 60$ KHz $\pm 70$ KHz

- h) Respuestas de audiofrecuencia:  $\pm 3$ dB de 300Hz a 3000Hz referidos a Hz.
- i) Distorsión de audio: Menor que el 10% sobre parlantes de 8ohms para una potencia de salida de 2W.
- j) Nivel de audio y zumbido: Estará 50dB por debajo del nivel de potencia de salida.
- k) Atención de canal adyacente: Igual o mejor que -70dB, medido por el método de dos (2) señales.
- l) Rechazo de frecuencias no deseadas (Imagen, intermedia y espúrea): -80dB o mejor respecto de la señal deseada.
- m) Rechazo de intermodulación: Mejor que -60dB.
- n) Silenciador (Squelch): De variación deseable entre 0,3 $\mu$ V y 100 $\mu$ V o mejor. Ajustable en forma continua mediante control normal con interruptor.
- o) Reducción de ruido: El receptor poseerá un silenciador de ruido o circuito limitador de ruido que elimina la ignición u otros ruidos eléctricos producidos por vehículos automotores.
- p) Control de ganancia automática: El receptor tendrá un control de ganancia automática que mantenga la salida de audio a un nivel que no varía mas de 4dB cuando el voltaje de entrada a la frecuencia de canal varía de 10 $\mu$ V a 100mV.

#### 4.7. Control de frecuencia (solo versión sintetizado)

- a) Sintetizador de frecuencia: Será provisto como parte del equipo. Todas las frecuencias de canal se derivarán del uso de un único cristal. Para la

configuración del equipo como transceptor el sintetizador será común al transmisor y al receptor.

- b) Control de temperatura del sintetizador: El diseño del sintetizador de frecuencia no requerirá del uso de un compartimiento con control de temperatura.
- c) Sintonía del transmisor-receptor: Tanto el transmisor como el receptor podrán ser sintonizados en cualquier frecuencia de canal (separadas cada 25 KHz) en todo el rango especificado en **4.1.** (Rango de frecuencia).
- d) Frecuencia presintonizadas: El sintetizador será diseñado para permitir la pre-programación o pre-sintonía de 10 frecuencias en todo el rango de operación.

---

## **5. INSTRUMENTAL DE PRUEBA Y MANTENIMIENTO**

---

El fabricante deberá indicar el instrumental necesario para la realización de mediciones de prueba y mantenimientos. El mismo comprenderá el siguiente equipamiento:

- a) Equipamiento para uso en las unidades operativas: Comprenderá el equipamiento necesario para el mantenimiento preventivo y trabajos de reparación sencillos, tales como localización de unidades o módulos defectuosos y su reemplazo.
- b) Equipamiento para uso en taller de reparación y calibración de los equipos y sus unidades y módulos.

---

## **6. REPUESTOS**

---

El fabricante garantizará una línea de repuestos detalladas cotizada por ítems, considerada necesaria para efectuar el mantenimiento de los equipos por el término el contrato licitatorio.

---

## **7. INFORMACIÓN TÉCNICA**

---

El fabricante estará en condiciones de ofrecer el dictado de cursos de capacitación técnica para personal de operación y mantenimiento.

Se suministrará asimismo, los manuales técnicos correspondientes.

---

## **8. INSPECCIÓN Y RECEPCIÓN**

---

### **8.1. Responsabilidad De la inspección**

El proveedor será responsable del cumplimiento de todos los requerimientos de inspección. Podrá proponer utilizar sus propias instalaciones u otras aptas para la realización de las inspecciones, reservándose el comprador el derecho de aceptarlas o realizar las pruebas de inspección en laboratorios que este determine a tal fin.

### **8.2. Requerimiento de un programa de calidad**

El contratista proveerá un programa escrito de calidad, aceptable por el comprador para los materiales y servicios cubiertos por esta norma.

### **8.3. Verificación por parte del comprador**

Todas las operaciones de verificación de la calidad realizadas por el contratista, estarán sujetas a la verificación del comprador.

### **8.4. Procedimiento de pruebas**

El contratista preparará procedimientos de prueba, los que serán previamente aprobados por el comprador, que cubran todo los requerimientos de prueba necesarios para verificar el cumplimiento de cada una de las características fijadas en la presente norma. Los mismos se basarán en los métodos de ensayos especificados en esta norma (cuando ellos se indiquen). Los procedimientos comprenderán asimismo el examen exterior de los equipos, pruebas de operación, confiabilidad y demostración de la facilidad del mantenimiento.

---

## **9. OPCIONALES**

---

Podrá optarse por la adquisición en las cantidades que se determinen para cada requerimiento, de los siguientes requerimientos:

### **9.1. Embalaje para transporte**

Consiste en un cajón robusto con tapa atornillada con capacidad para dos (2) transceptores o un equipo compuesto por transmisor-receptor-amplificador. El cajón recuperable deberá poder ser manipulado por una sola persona y tendrá agarraderas laterales, contando con divisiones internas para aislar los equipos y recubiertas con un material amortiguador del tipo poliestireno expandido o similar. En la parte exterior deberá tener la inscripción que en cada caso fije el licitante y detalles de la precaución en el manejo según normas de prácticas vigentes para la manipulación y transporte de equipos electrónicos.

### **9.2. Antenas cables coaxil y conectores**

Las características requeridas serán fijadas para cada caso en particular.