

BIBLIOGRAFIA

- Dax, P. R.: **Noise Jamming of Long Range Radars**, en EDA Trns., vol. 9, agosto de 1976.
- Gildersleve, E.: **Radar Jamming and CM**, en Marconi Tech. Mem. 1651, enero de 1964.
- Hatch, Bill: **Computer Use in EW**, en Electronic Progress, Spring 1974.
- Johnston, Stephen: **Guided Missile ECM/ECCM**, en IEEE Trns., AES 1974.
- Loomis, R.; R. Greenslade y otros: **ECM Technology**, en Electronic Progress, Fall 1975.
- Revistas **Aviation Week, Countermeasures, Defense Electronics, Journal of Electronic Defense, L'Automatisme, Microwave Journal.**

GLOSARIO DE TERMINOS Y ABREVIATURAS

TÉRMINOS

- Angle deception:** Engaño de ángulo.
- Barrage:** De cortina.
- Beam rider:** Haz cabalgado.
- Beam splitting:** Cribado de haz.
- Burnthrough range:** Distancia de transparencia.
- Clutter:** Empastamiento.
- Command guided:** Guiado por comando.
- Cross field amplifier:** Amplificador de campo cruzado.
- Deception jammer:** Interferidor por engaño.
- Decoy:** Señuelo.
- Electronic Counter-Counter Measures:** Contra-contra medidas electrónicas.
- Electronic Counter Measures:** Contra medidas electrónicas.
- Electronic Warfare Support Measures:** Medidas de apoyo a la guerra electrónica.
- Escort:** Acompañamiento.
- Exciter:** Excitador.
- Expendable:** Descartable.
- Fading:** Desvanecimiento.
- Frequency agility:** Agilidad de frecuencia.
- Frequency diversity:** Diversidad de frecuencia.
- Green Worm:** Gusano verde.
- Ground clutter:** Empastamiento terrestre.
- Hard wired:** Conectado por cable.
- High duty:** Alto régimen.
- High power:** Alta potencia.
- Jammer:** Interferidor.
- Jamming/signal:** Interferencia/señal.
- Jamming system:** Sistema de interferencia.
- Jitter:** Desvíos rápidos y cortos (parpadeantes).
- Low duty:** Bajo régimen.
- Manually controlled:** Controlado manualmente.
- Masking jammer:** Interferidor de enmascaramiento.
- Master oscillator power amplifier:** Oscilador maestro con amplificador de potencia.
- Multipath:** Múltiple trayectoria.
- Noise jammer:** Interferidor por ruido.
- Power management:** Manipuleo de potencias.
- Power oscillator:** Oscilador de potencia.
- Power sharing:** Potencia compartida.
- Radar warning:** Alerta de radar.
- Range gate stealing:** Robo de la ventana de rango.
- Self:** Autoprotección.
- Set on receiver:** Sintonía automática sobre el receptor.
- Signal collector:** Colector de señal.
- Smart noise:** Ruido inteligente.
- Smart smart noise:** Ruido inteligente inteligente.
- Soft ECM:** CME blandas.

| | |
|---|---|
| Spofer: De confusión. | Threat warning receiver: Receptor de alerta de amenaza. |
| Spot: Puntual. | Time sharing: Tiempo compartido. |
| Stagger: Corrimiento, desplazamiento. | Track breaking: Rotura de seguimiento. |
| Stand off: Fuera de alcance. | Track receiver: Receptor de seguimiento. |
| Swept spot: Puntual con barrido. | Velocity track breaking: Rotura de seguimiento en velocidad. |
| Tactical jamming system: Sistema de interferencia táctica. | |

ABREVIATURAS

| | |
|---|---|
| A/D: Analógico/digital. | L ³ TV: Televisión de bajo nivel de iluminación. |
| ADF: Filtro activo de datos. | MAGE: Medidas de apoyo a la guerra electrónica. |
| ALCM: Misil de crucero lanzado desde el aire. | MHz: Megahertz, o Megaciclos por segundo. |
| AOA: Ángulo de arribo. | MOPA: Oscilador maestro con amplificador de potencia. |
| AT: Alerta temprana. | MSA: Misil superficie aire. |
| AVNL: Nivelación automática del ruido de video. | MTI: Indicador de blancos móviles. |
| CAG: Control automático de ganancia. | OBE: Orden de batalla electrónica. |
| CCI: Control de caza interceptora. | PACU: Unidad de control del avionics . |
| CCME: Contra-contramedidas electrónicas. | PM: Manipuleo de potencias. |
| CFA: Amplificador de campo cruzado. | PO: Oscilador de potencia. |
| CM: Contramedida. | PPS: Pulsos por segundo. |
| CME: Contramedidas electrónicas. | PRF: Frecuencia de repetición de pulsos. |
| COMINT: Inteligencia de comunicaciones. | PRI: Intervalo de recurrencia de pulsos. |
| CV: Video de cristal. | PW: Ancho de pulso. |
| CW: Onda continua. | QRC: Contrato de rápida reacción. |
| ELINT: Inteligencia electrónica. | RF: Radiofrecuencia. |
| EM: Electromagnético. | RPV: Vehículo remotamente pilotado. |
| FI: Frecuencia intermedia. | RSG: Amplificador de ganancia de desplazamiento inversa. |
| FLIR: Equipo de visión infrarroja (al frente). | SH: Superheterodino. |
| FRP: Frecuencia de repetición de pulsos. | SIGINT: Inteligencia de señal. |
| GE: Guerra electrónica. | SJSD: Discriminador de señal bajo interferencia. |
| Hf: Radar de altura. | SLB: Eliminación de lóbulos laterales. |
| HUD: Presentación con cabeza arriba. | SLC: Cancelación de lóbulos laterales. |
| IAGC: Control automático instantáneo de ganancia. | TJS: Sistema de interferencia táctica. |
| IFM: Medidor instantáneo de frecuencia. | TOA: Tiempo de arribo. |
| J/S: Relación interferencia/señal. | TWS: Seguimiento mientras barre. |
| LORO: Apuntado del receptor solamente. | TWT: Tubo de ondas progresivas. |

TIPOS DE RADAR

GRÁFICO A

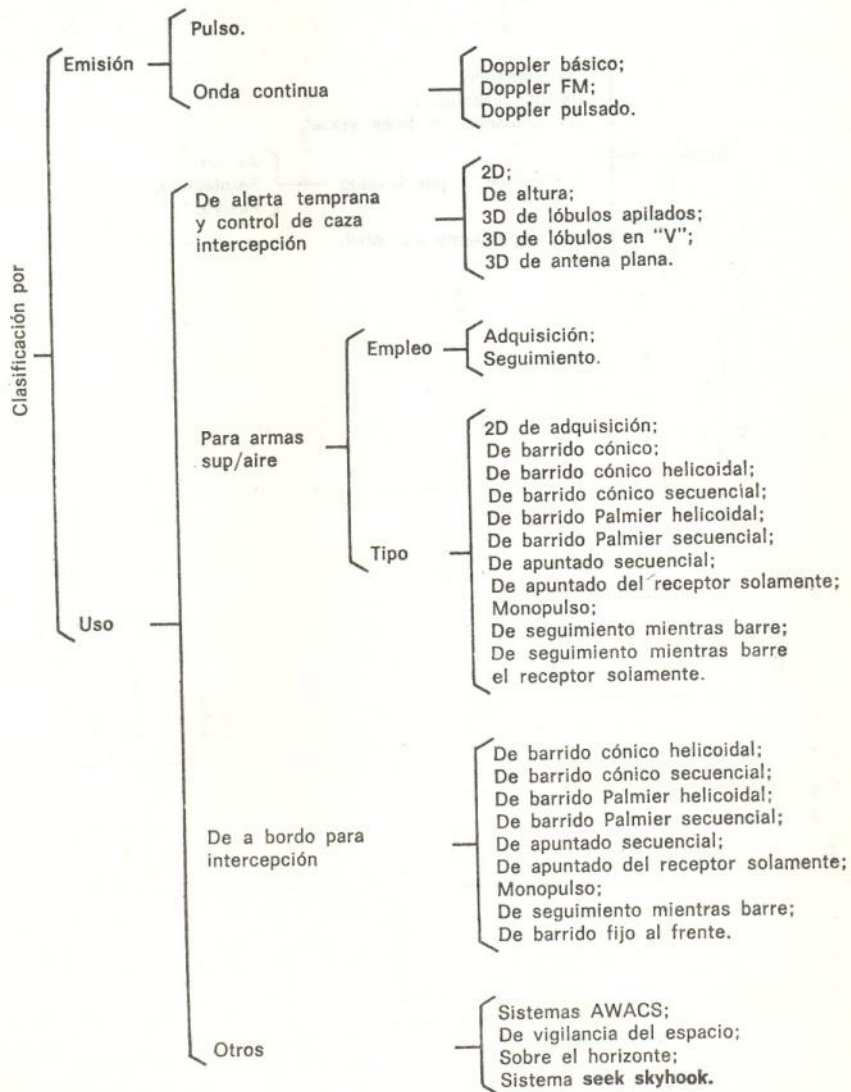
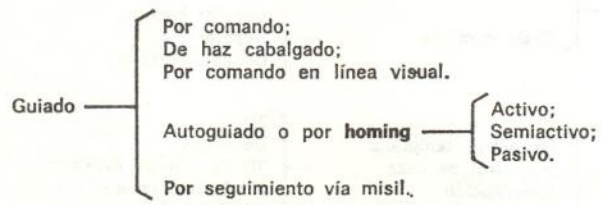


GRÁFICO B

SISTEMAS DE GUIADO



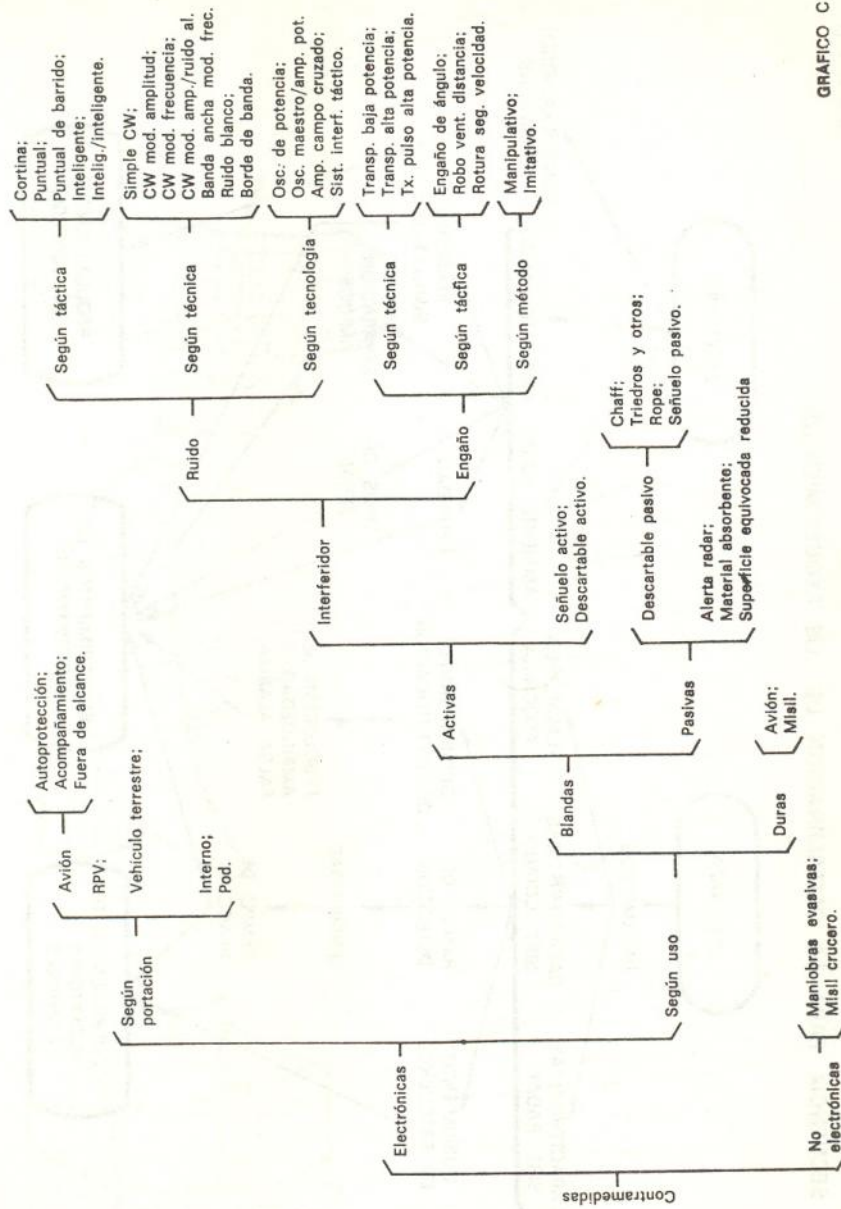
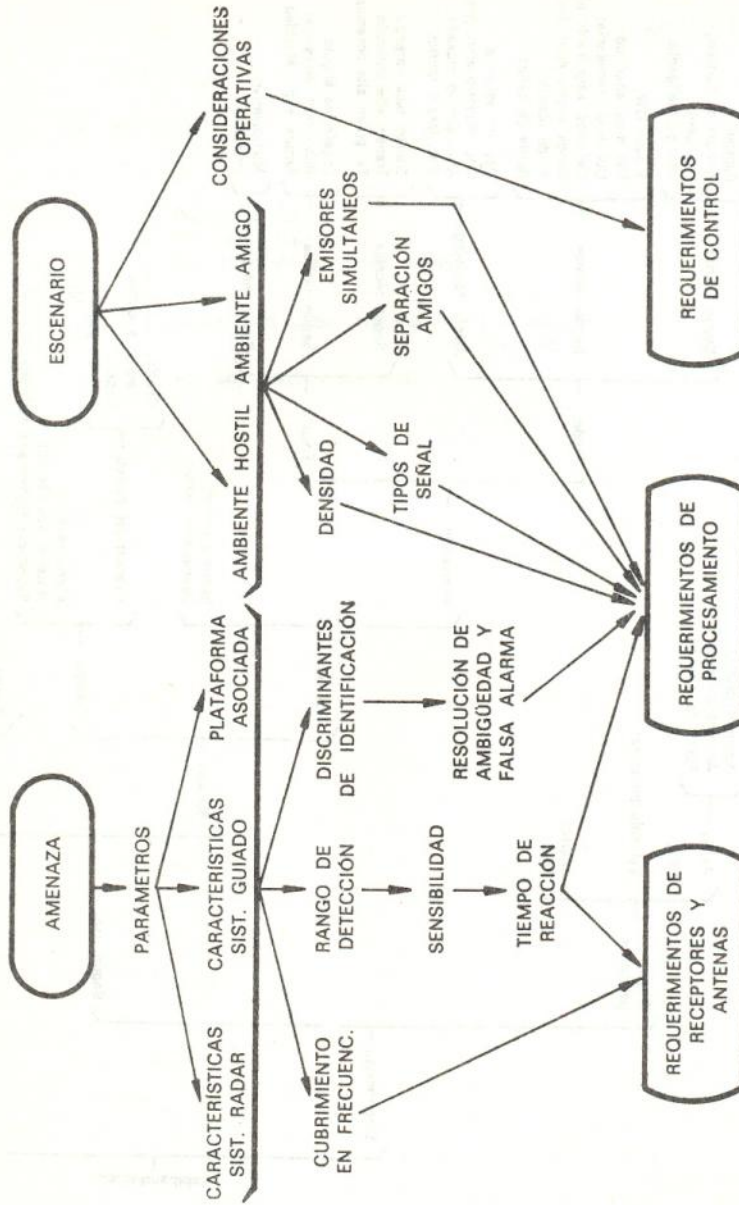


GRÁFICO D

SECUENCIA PARA LA DETERMINACION DE LOS REQUERIMIENTOS



FIGURAS

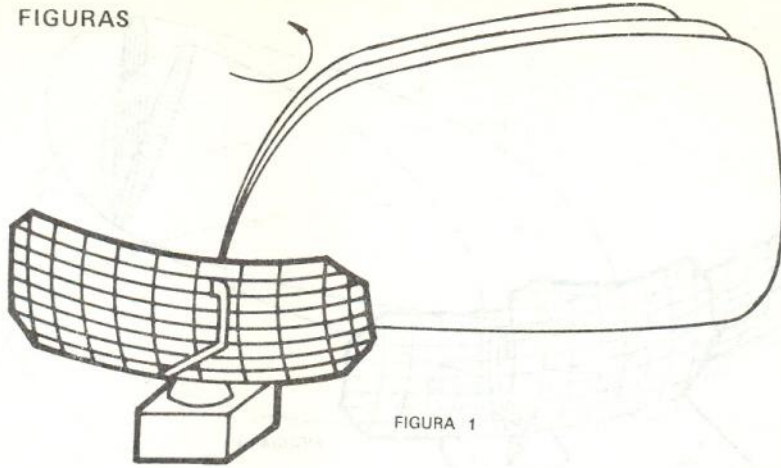


FIGURA 1

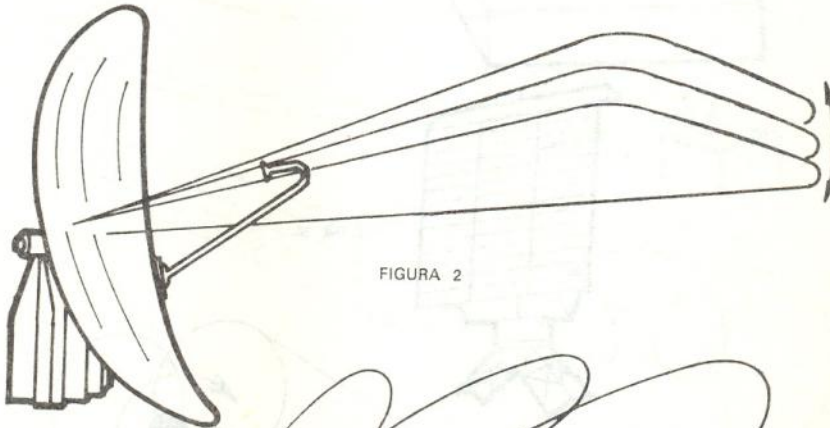


FIGURA 2

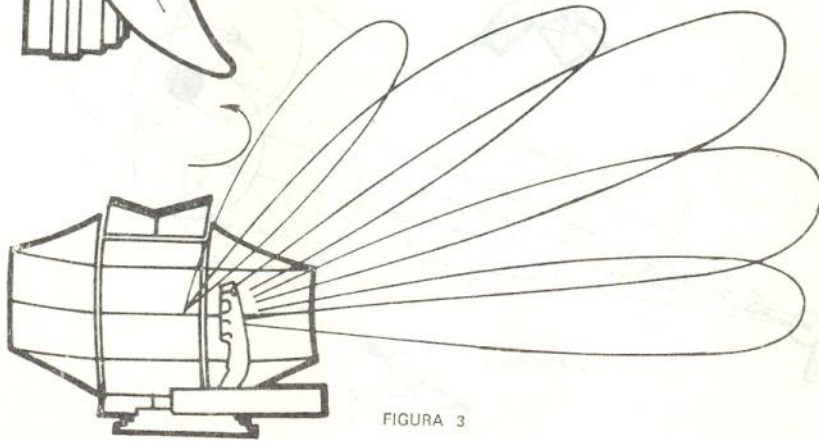


FIGURA 3

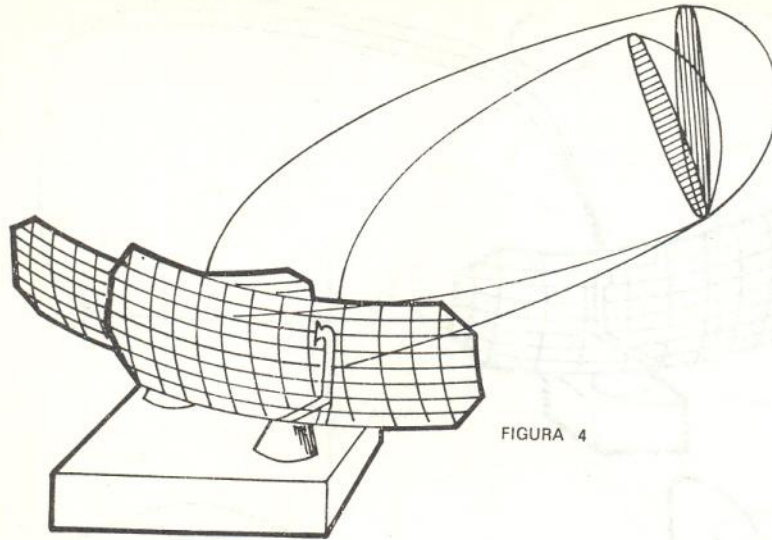


FIGURA 4



FIGURA 5

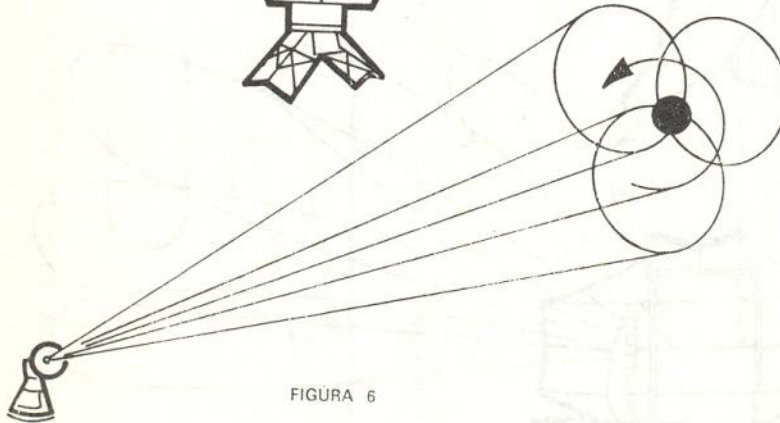


FIGURA 6

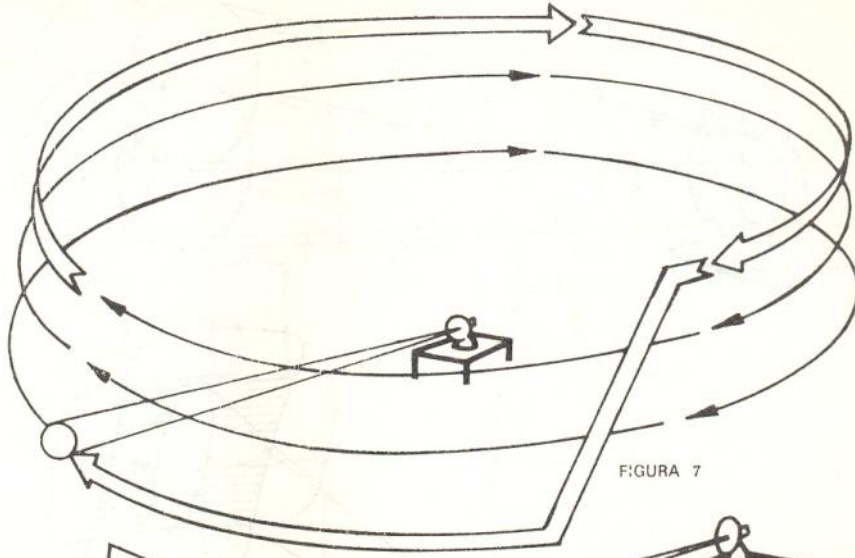


FIGURA 7

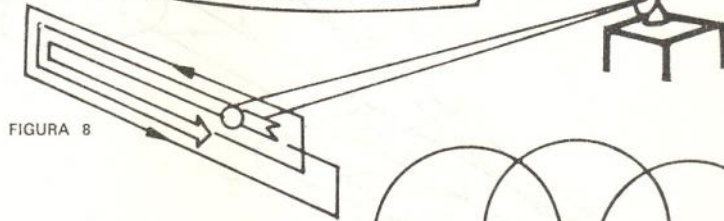


FIGURA 8

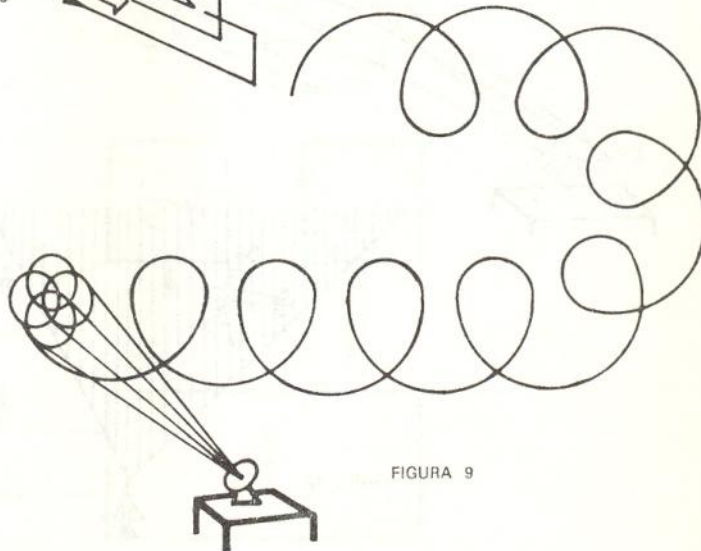


FIGURA 9

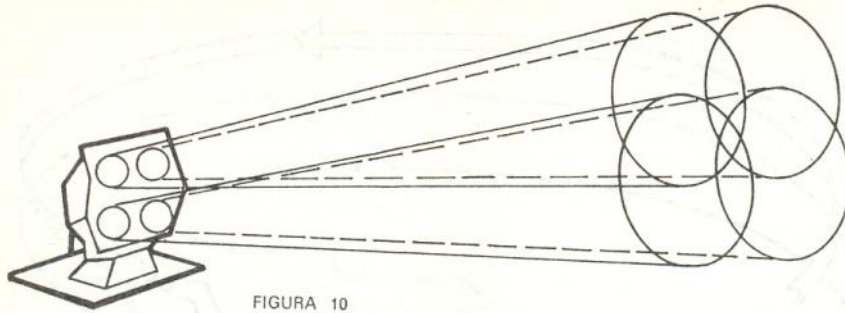


FIGURA 10

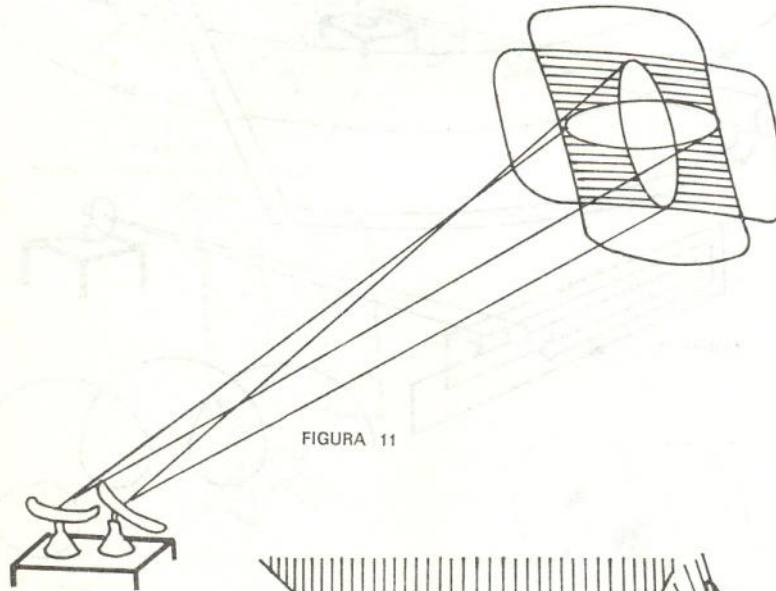


FIGURA 11

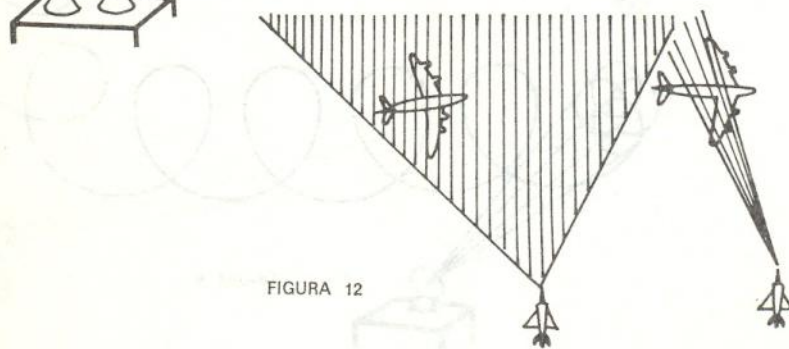


FIGURA 12

INTERFERIDOR TIPO OSCILADOR DE POTENCIA

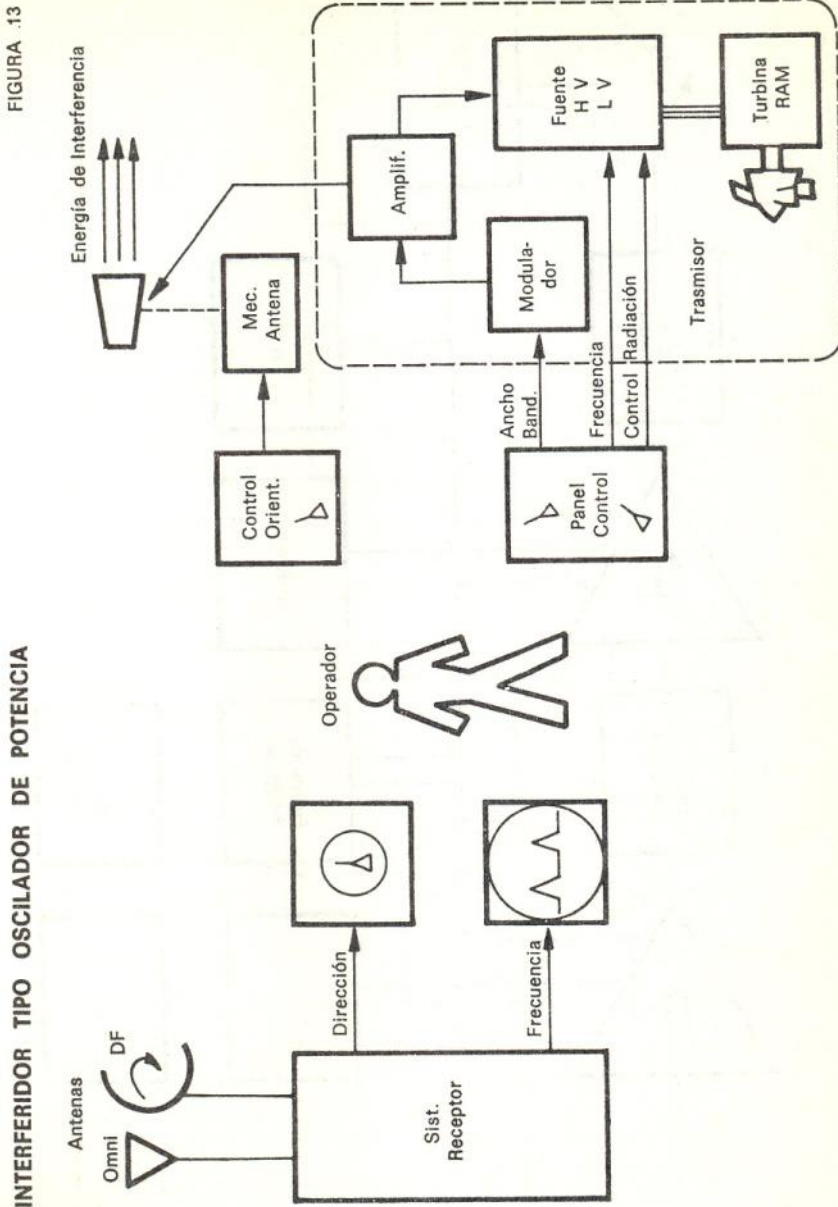


FIGURA .13

INTERFERIDOR TIPO
OSCILADOR MAESTRO - AMPLIFICADOR DE POTENCIA

FIGURA 14

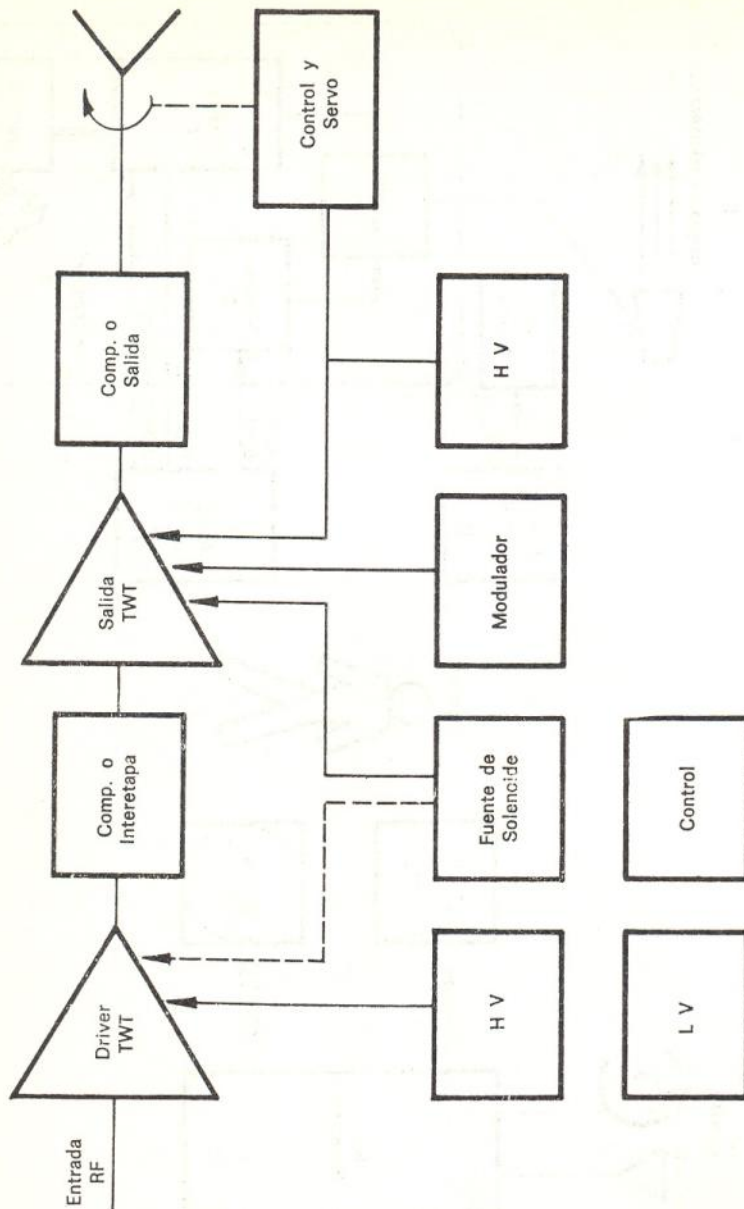
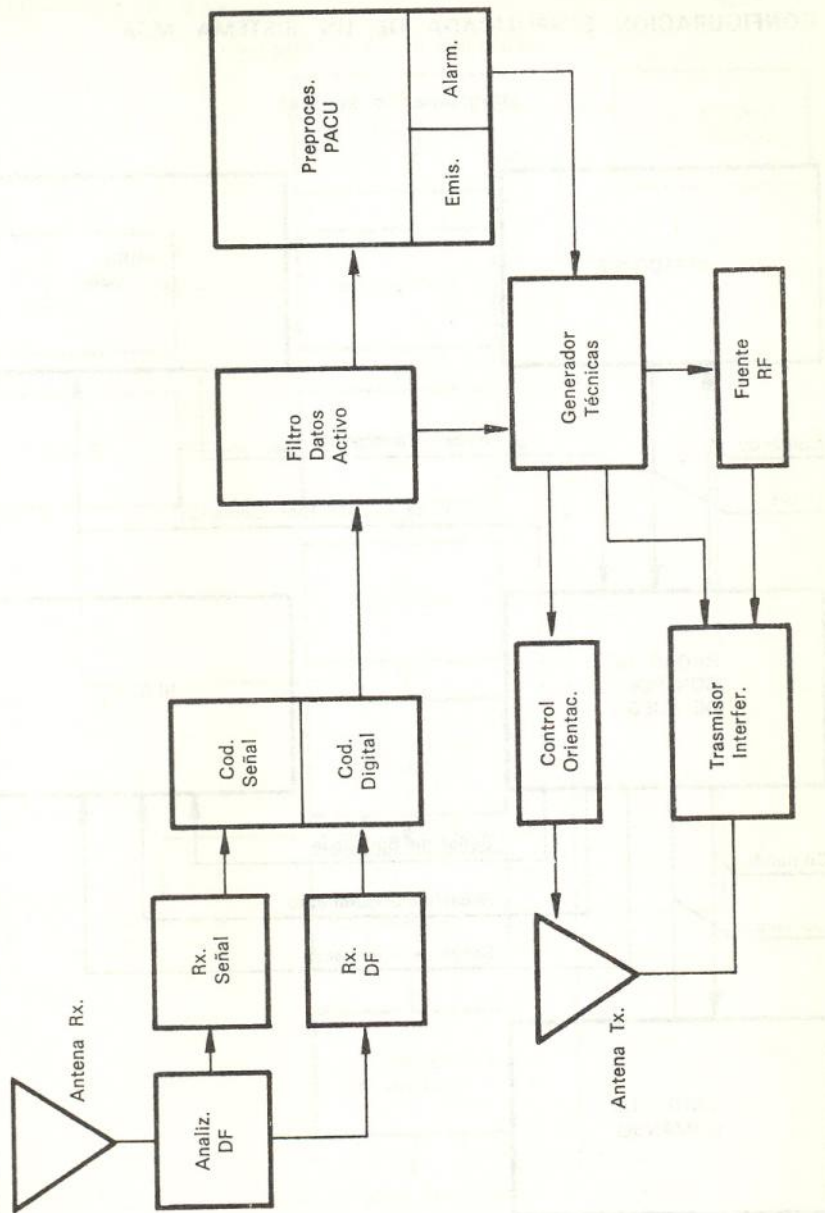


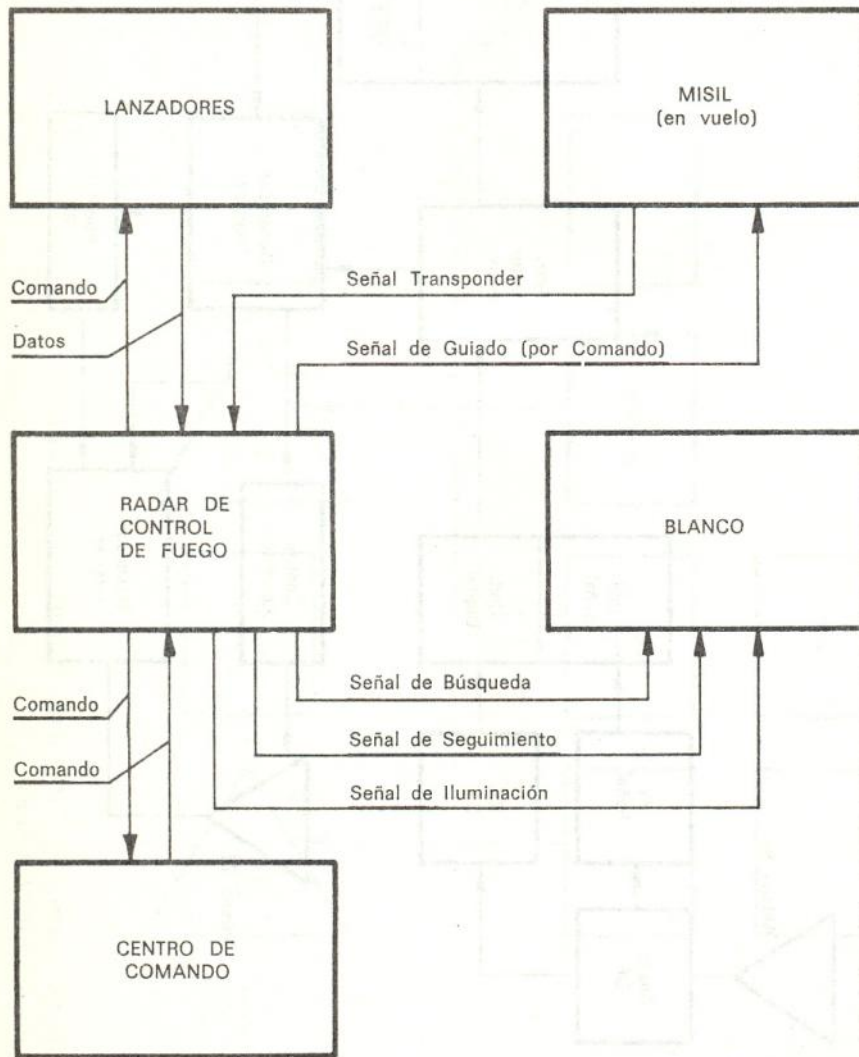
FIGURA 15

SISTEMA DE INTERFERENCIA TÁCTICO



CONFIGURACIÓN SIMPLIFICADA DE UN SISTEMA MSA

Diagrama de señales



RECEPTOR DE RADAR

FIGURA 17

Diagrama en Block Simplificado

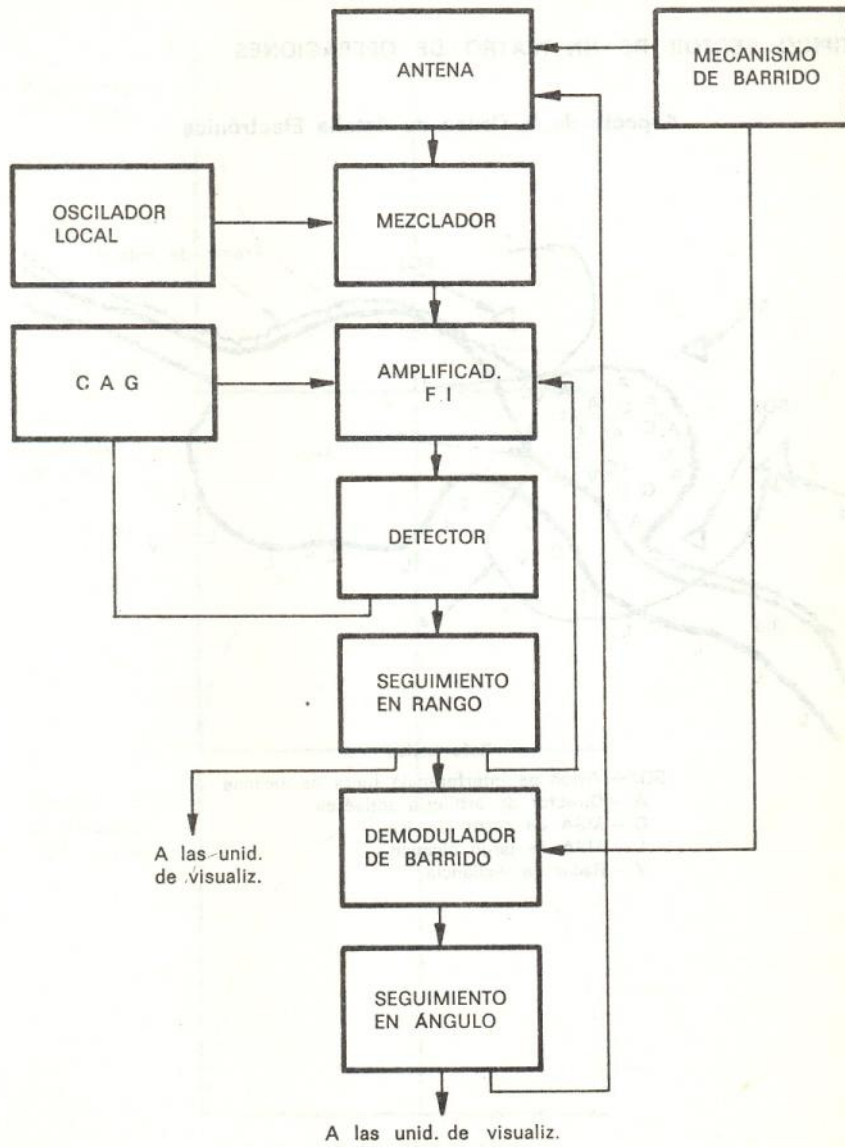
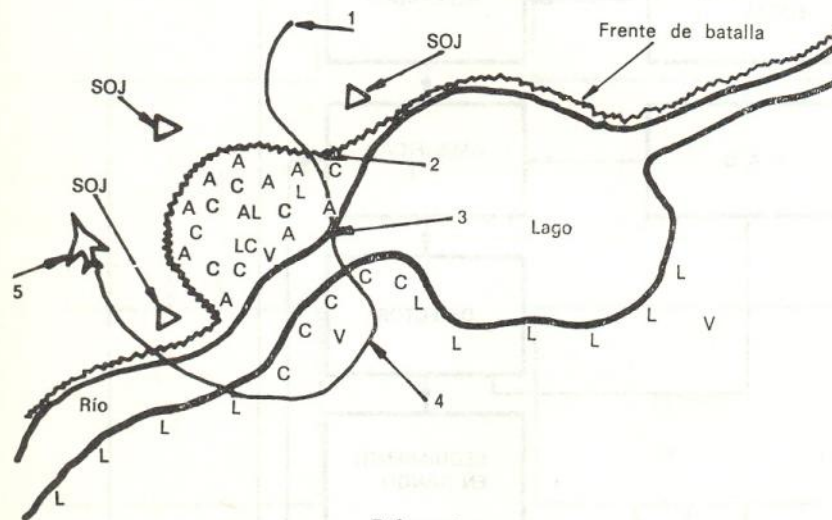


FIGURA 18

TÍPICO SECTOR DE UN TEATRO DE OPERACIONES

Aspecto de la Orden de Batalla Electrónica



Referencias

- SOJ — Avión de interferencia fuera de alcance.
- A — Director de artillería antiaérea.
- C — MSA de corto alcance.
- L — MSA de largo alcance.
- V — Radar de vigilancia.

RELACIÓN EQUIPOS DE CME/ARMAS

FIGURA 19

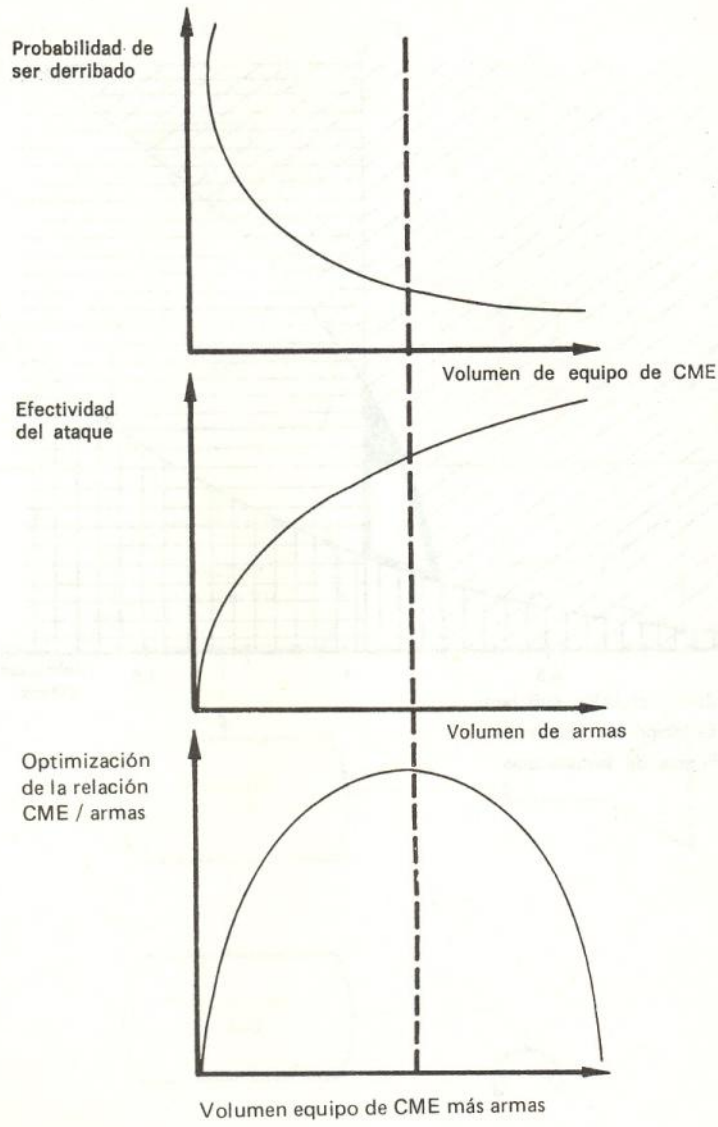


FIGURA 20

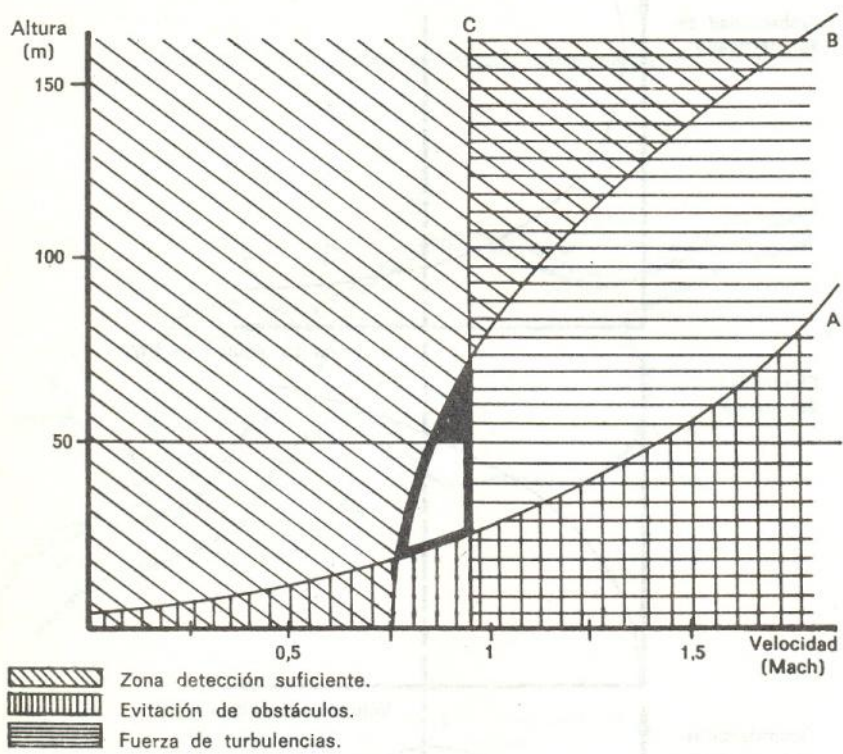


FIGURA 21

SISTEMA ELINT DE TIPO MANUAL

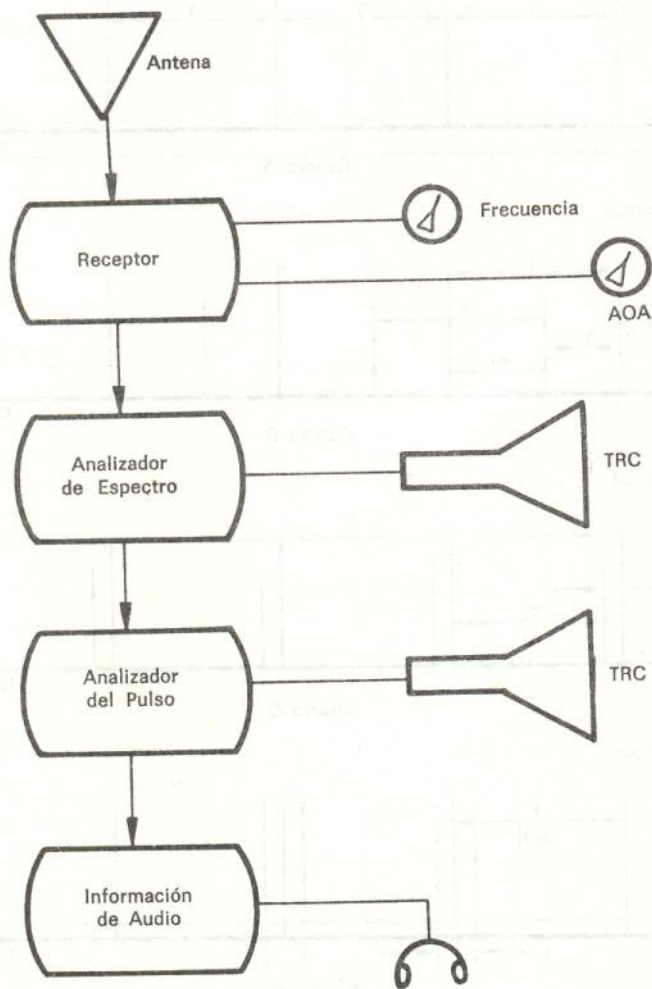


FIGURA 22

CARACTERÍSTICAS DEL INTERVALO DE REPETICIÓN DE PULSO

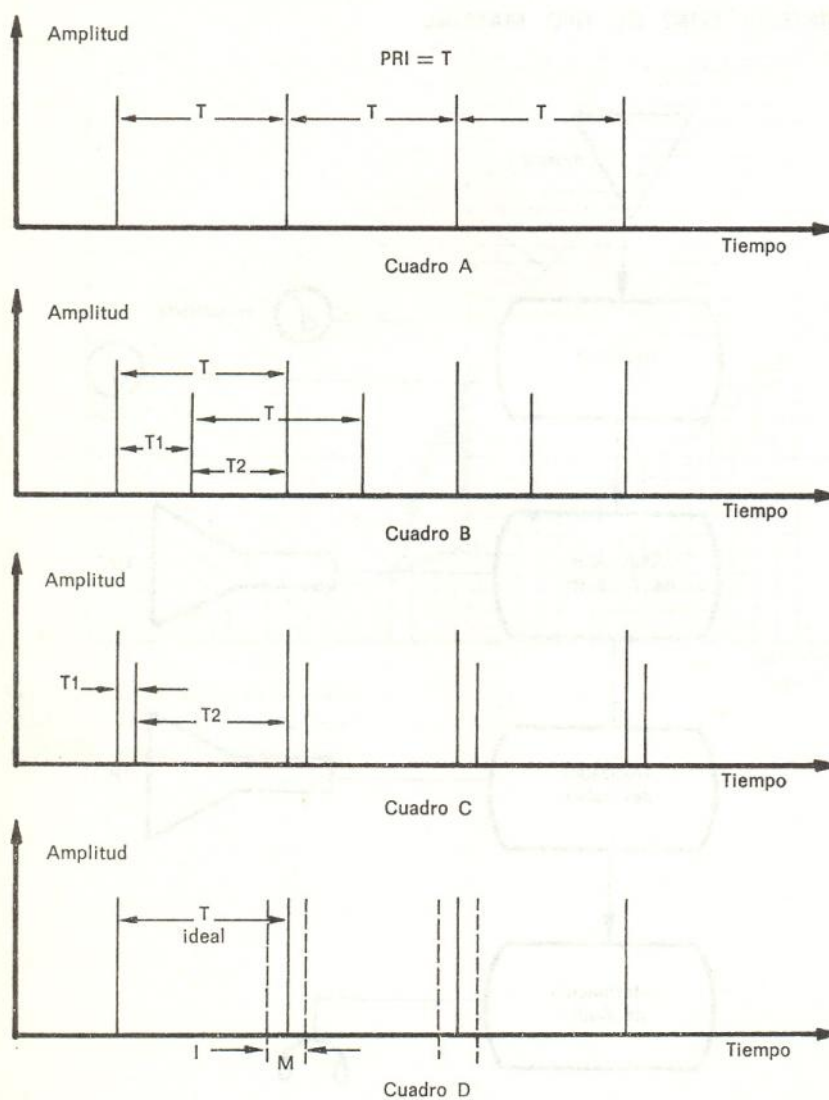


FIGURA 23

DISTORSIÓN DEL PULSO

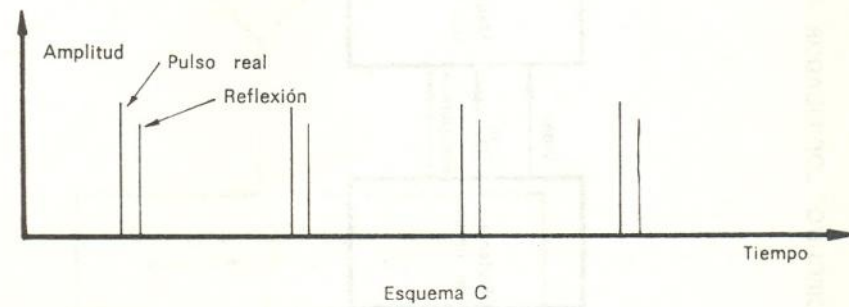
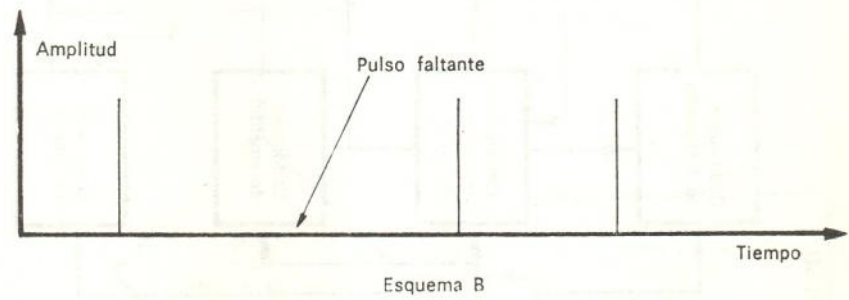
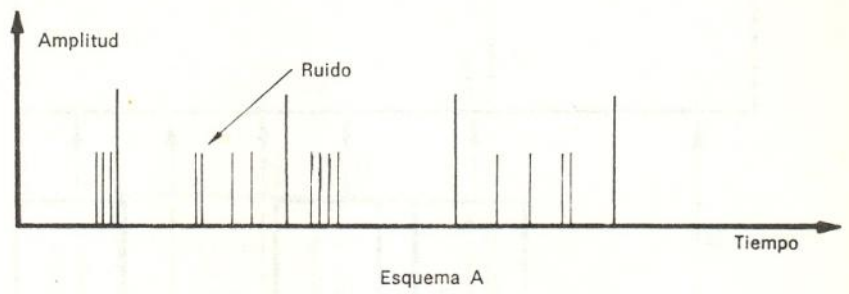
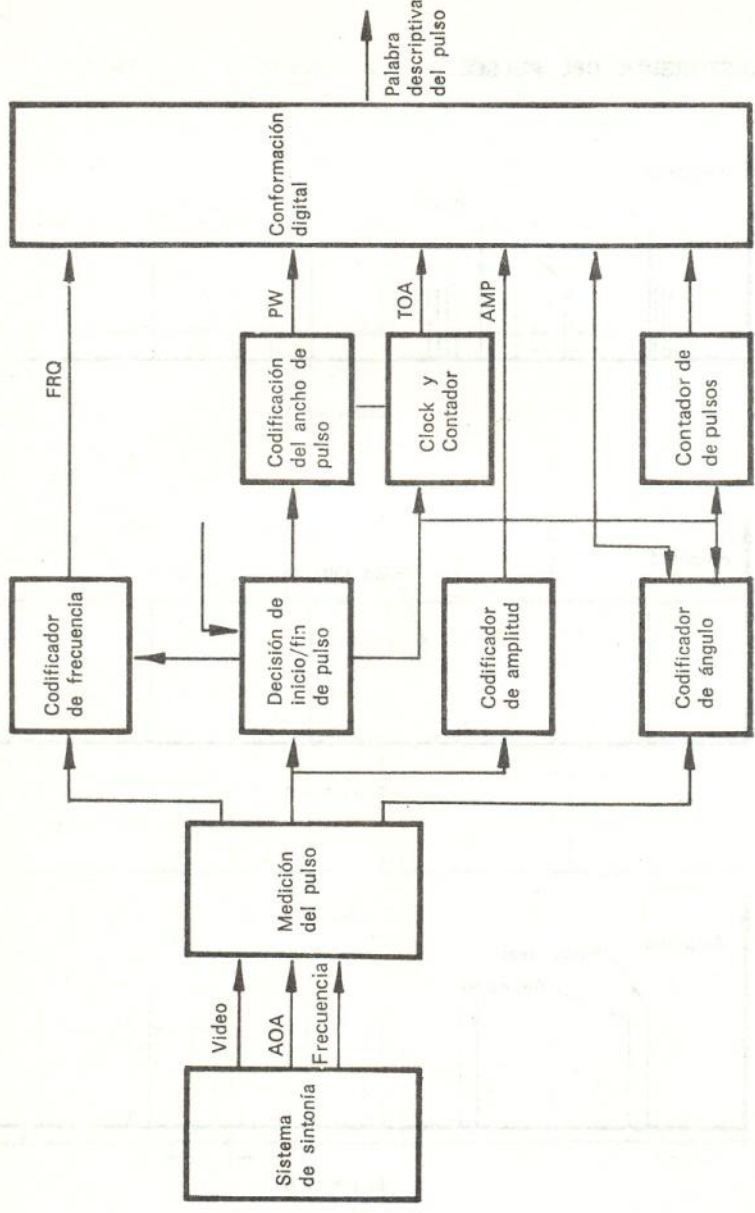


FIGURA 24



CIRCUITO CODIFICADOR DEL PULSO

FIGURA 25

PROCESO DE CLASIFICACIÓN

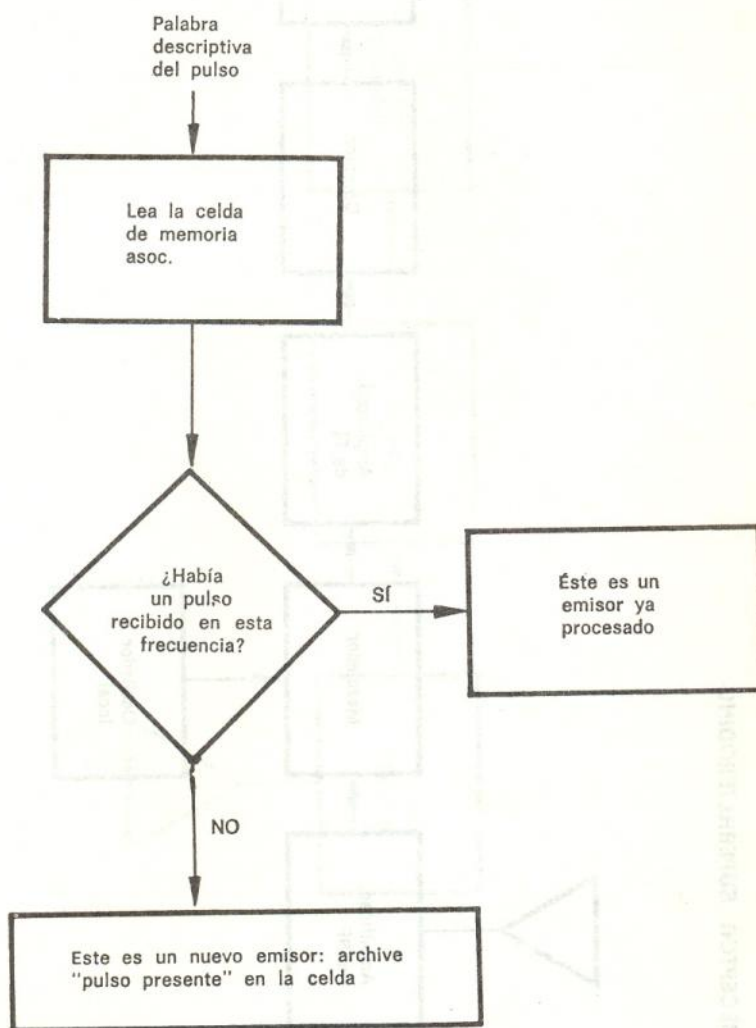


FIGURA 26

RECEPTOR SUPERHETERODINO

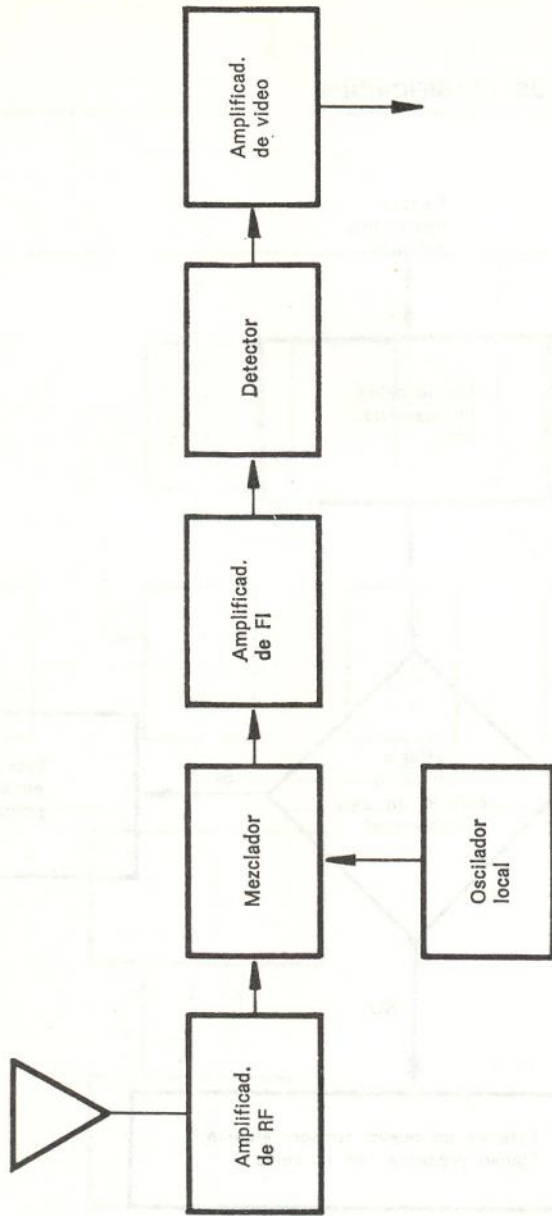


FIGURA 27

RECEPTOR DE BANDA ABIERTA

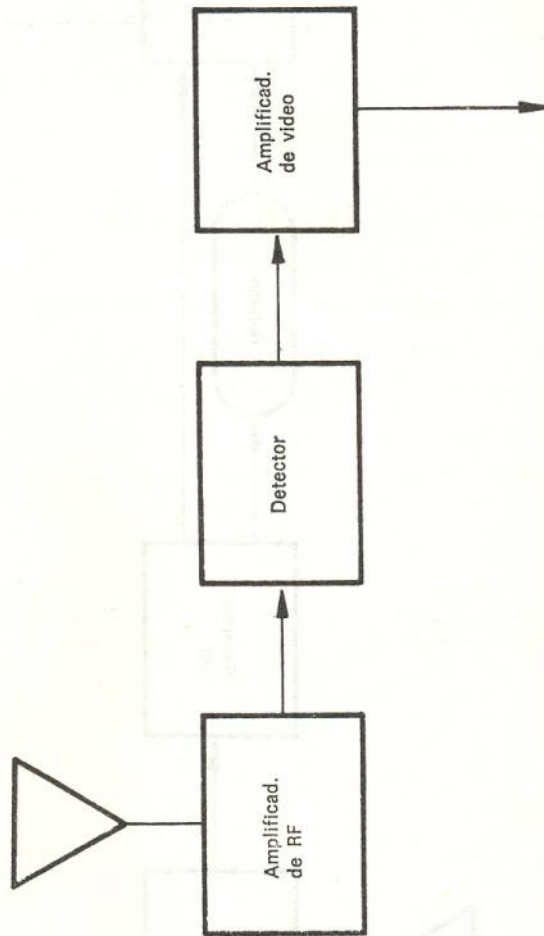


FIGURA 28

RECEPTOR DE MIF

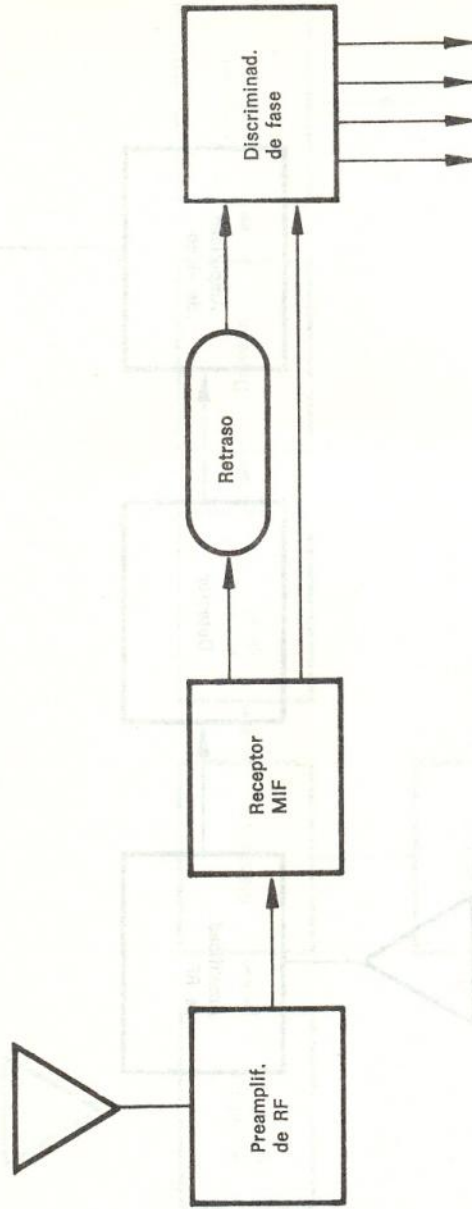


Figura 29
Presentación de tipo A pentabrazo



Figura 30
Presentación IPP
Az/Intensidad cruda

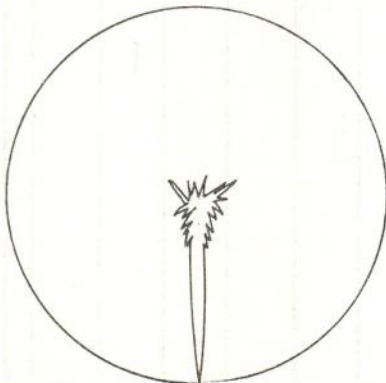


Figura 31
Presentación IPP
Az/Intensidad sintética

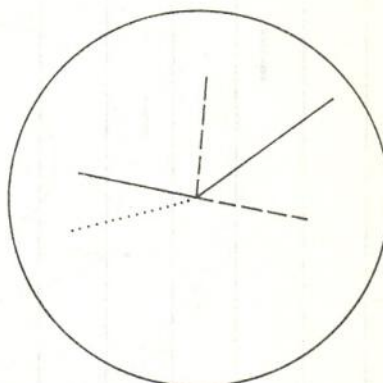


Figura 32
Presentación IPP
Frec/Intensidad

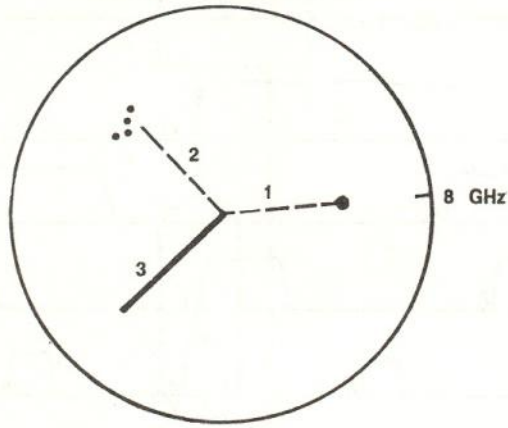
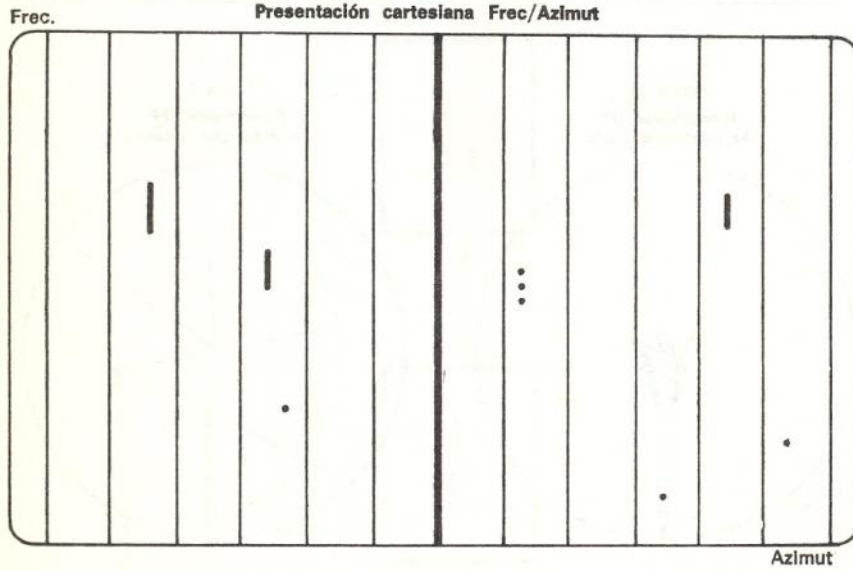


Figura 33
Presentación cartesiana Frec/Azmut



FIGURAS 34 y 35

Figura 34
Alerta radar
de cuatro luces

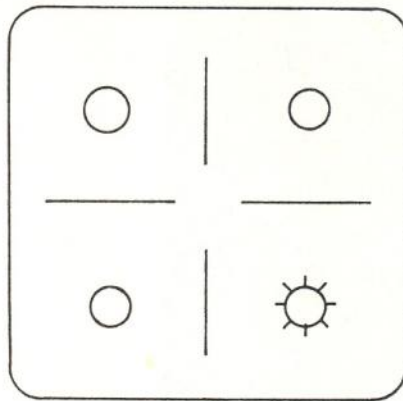
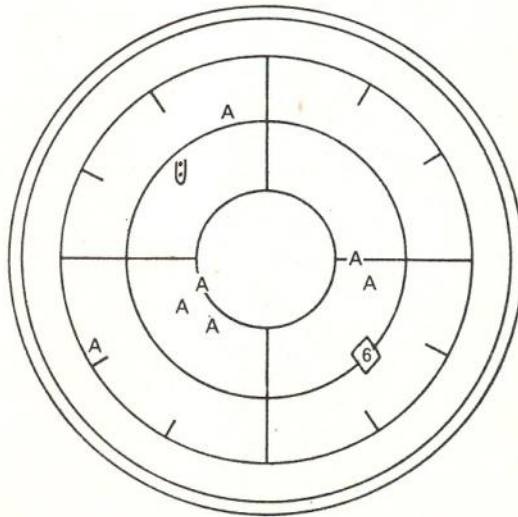
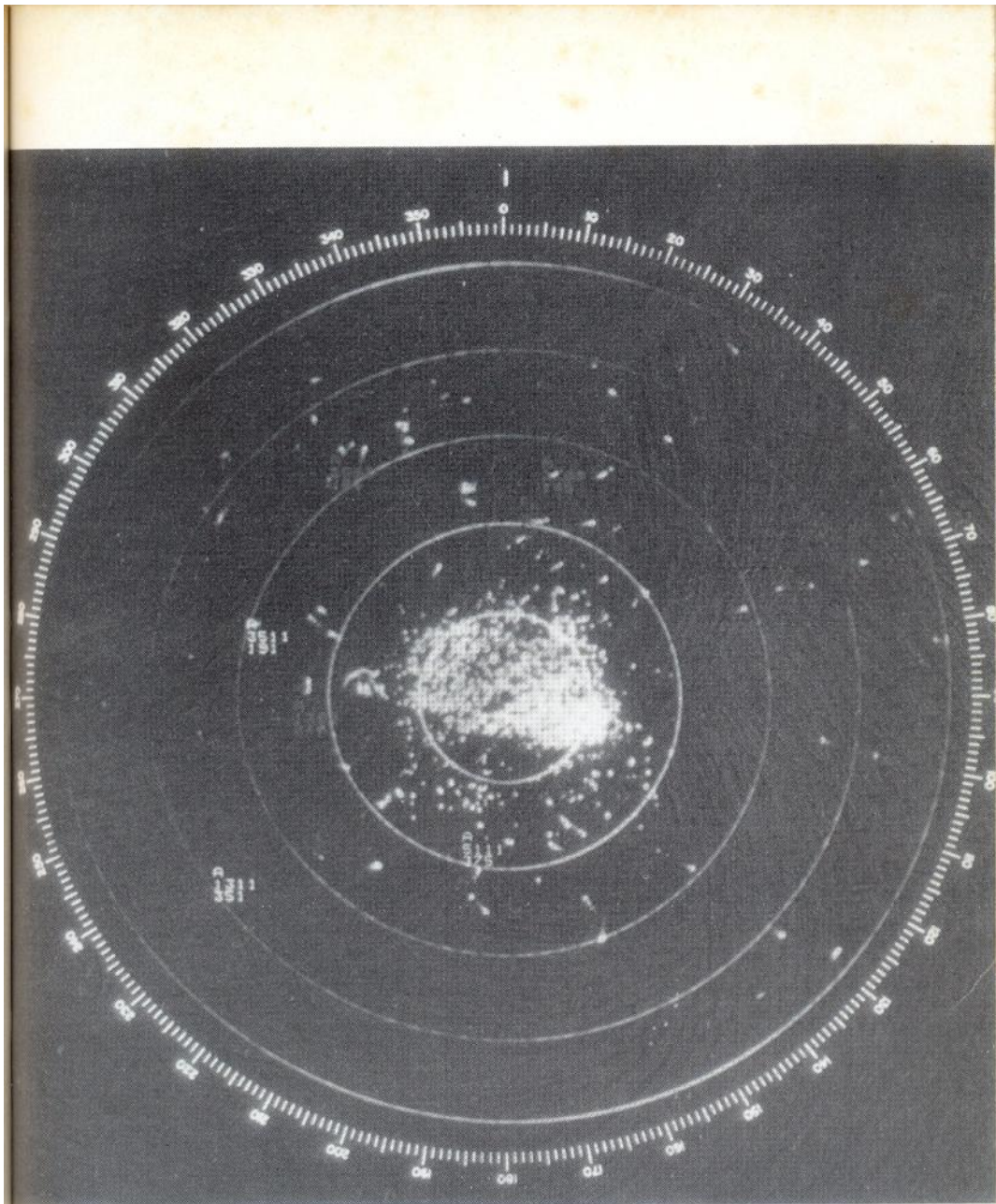


Figura 35
Alerta radar con
identificación de amenazas





Una típica imagen IPP de un radar de alerta temprana.

(Ver texto pág. 23)



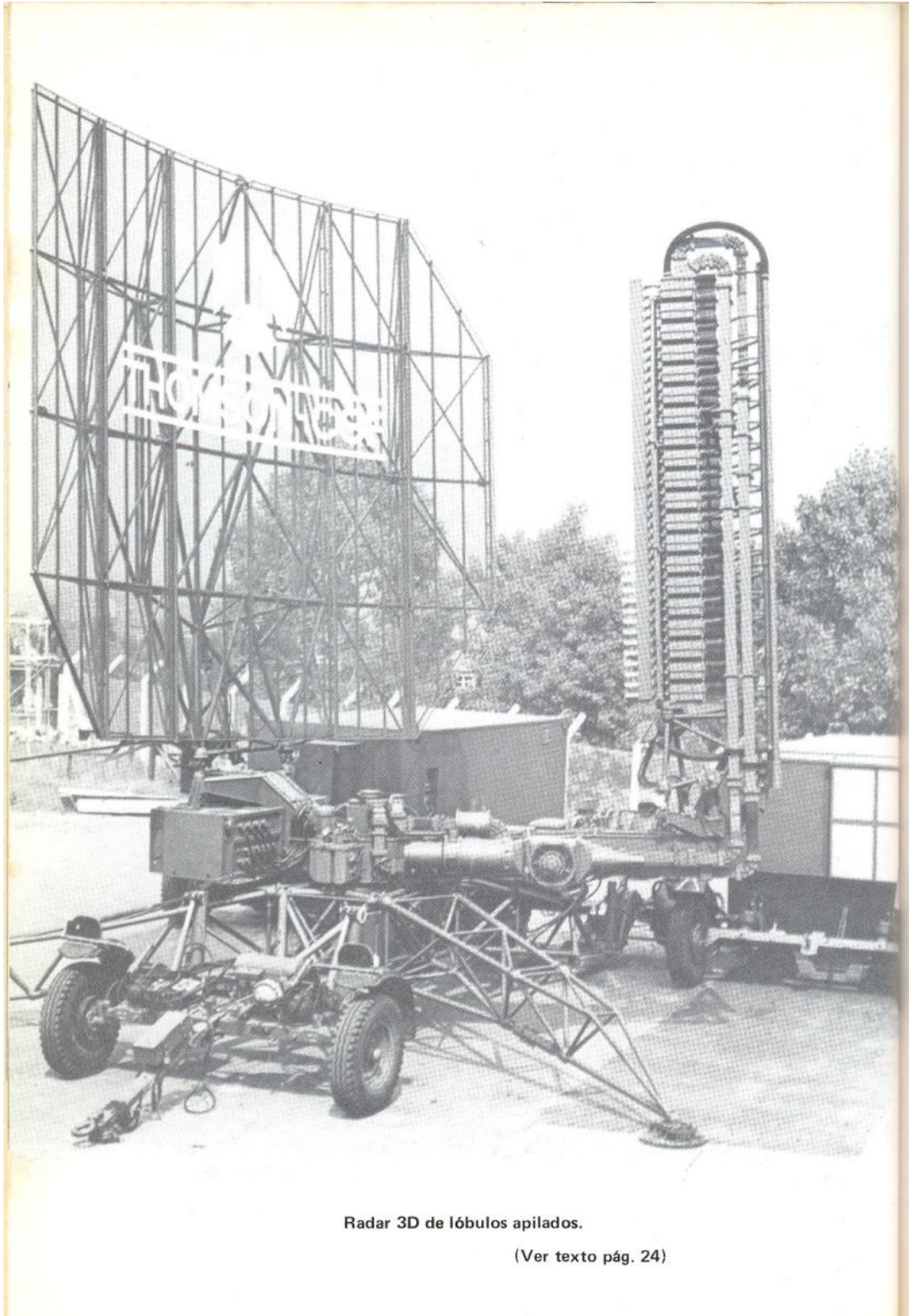
Radar tipo "2D".

(Ver texto pág. 23)



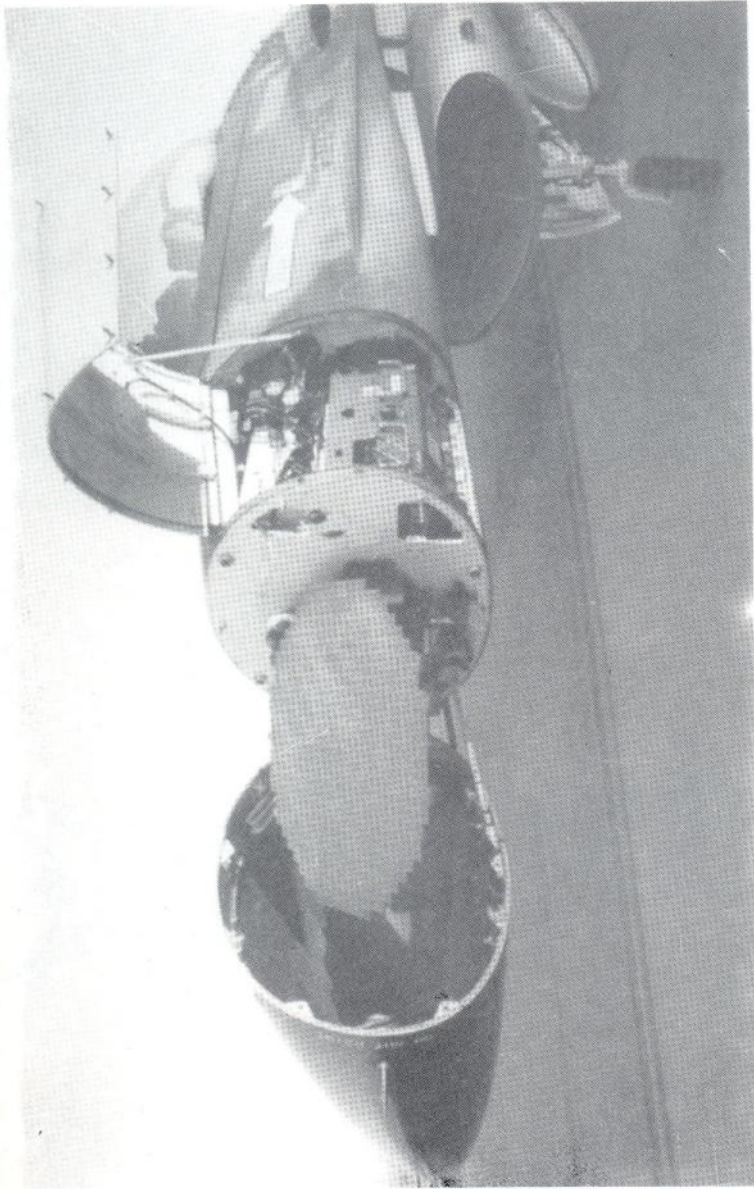
Radar de altura.

(Ver texto pág. 23)



Radar 3D de lóbulos apilados.

(Ver texto pág. 24)

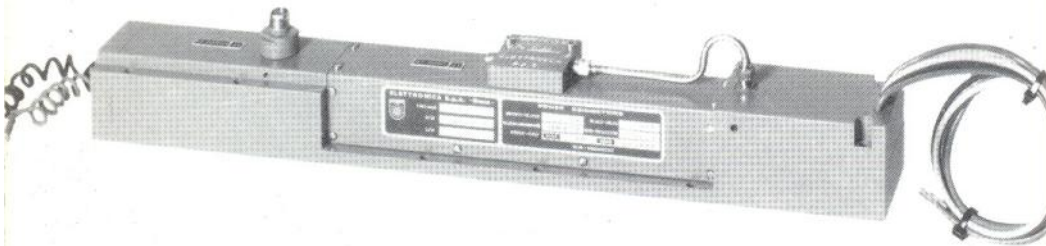


Radar de Antena Planar que equipa a los F-16.
(Ver texto pág. 25)



Sistema típico de perturbación aerotransportado de Elettronica S.p.A. (de izquierda a derecha: Panel de control, unidad piloto y unidad transmitente).

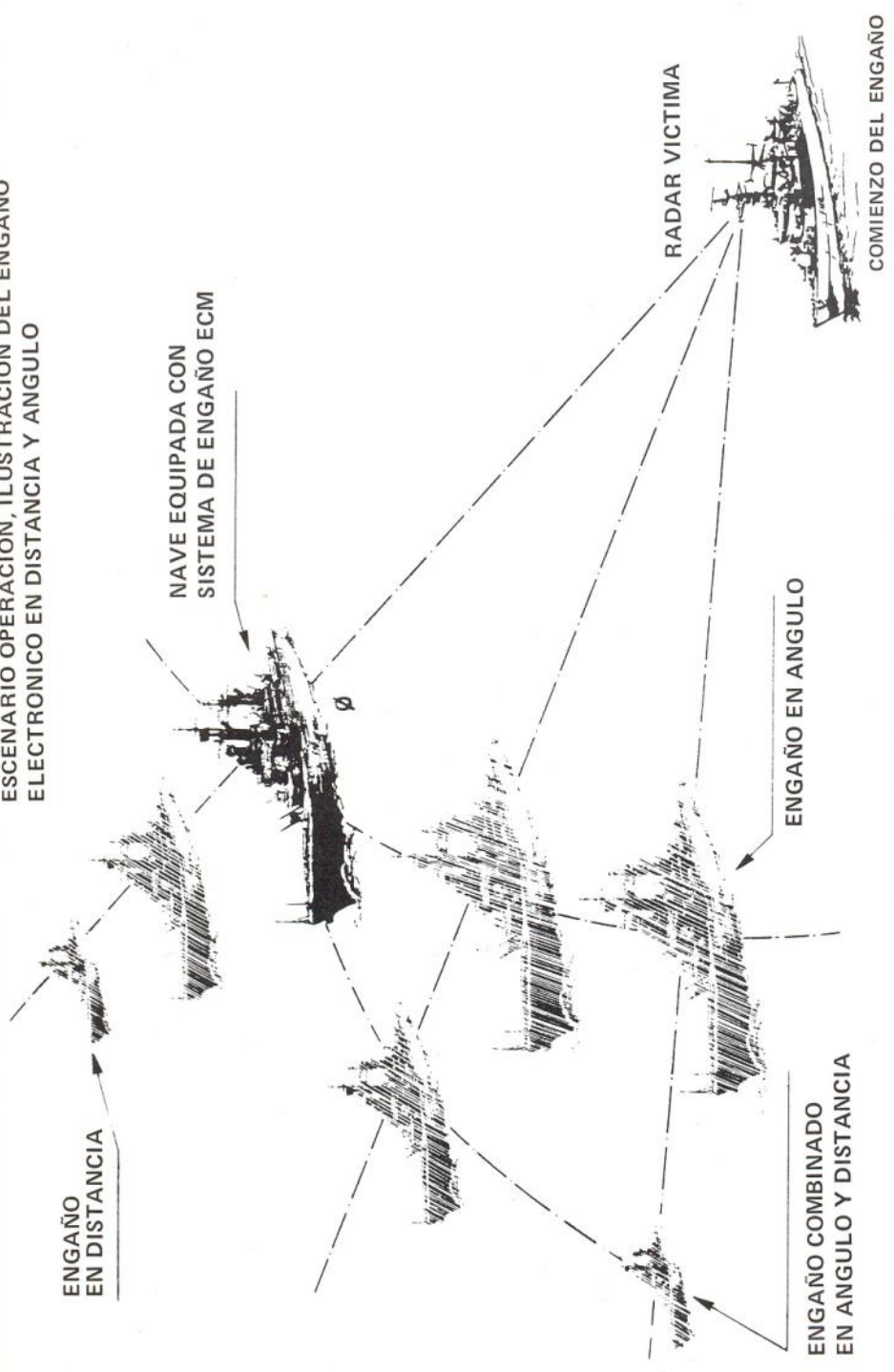
(Ver texto pág. 52)



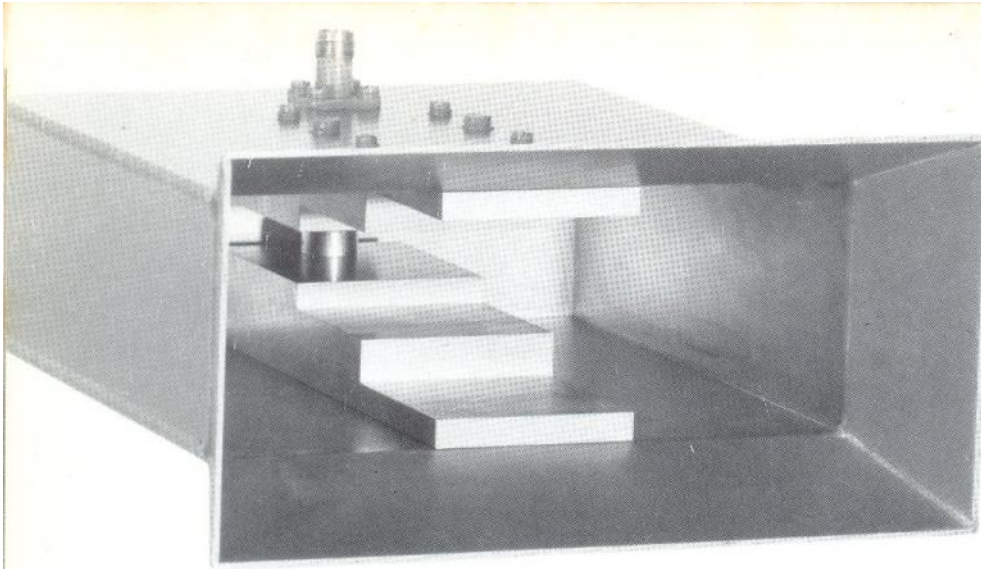
Tubo de ondas progresivas (TWT) de impulsos y alta potencia fabricado por Elettronica S.p.A. Utilizado en equipos de G. E. (potencia de salida, 2 KW).

(Ver texto pág. 52)

ESCENARIO OPERACION, ILUSTRACION DEL ENGAÑO ELECTRONICO EN DISTANCIA Y ANGULO



Funcionamiento operativo de los equipos de engaño (Elettronica S.p.A.)
(Ver texto pág. 53)

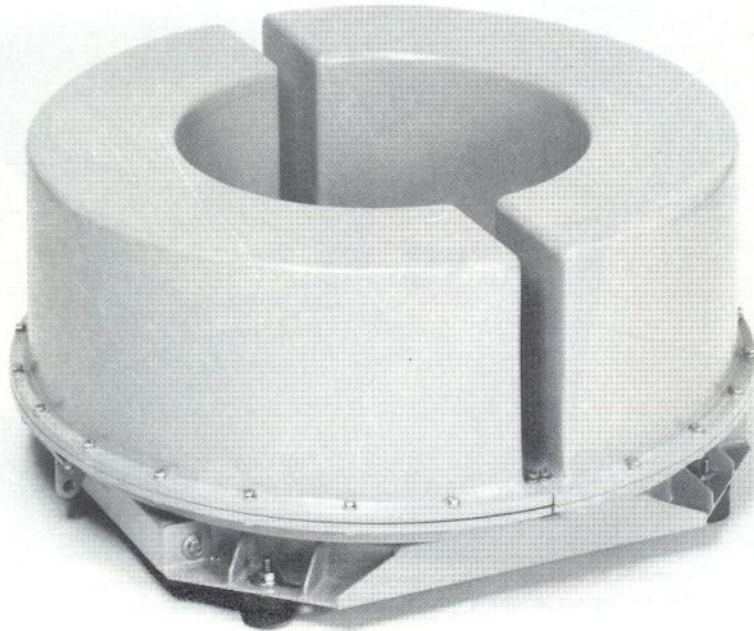


Ejemplos de antenas transmisoras de bocina fabricados por Elettronica S.p.A.

(Ver texto pág. 59)

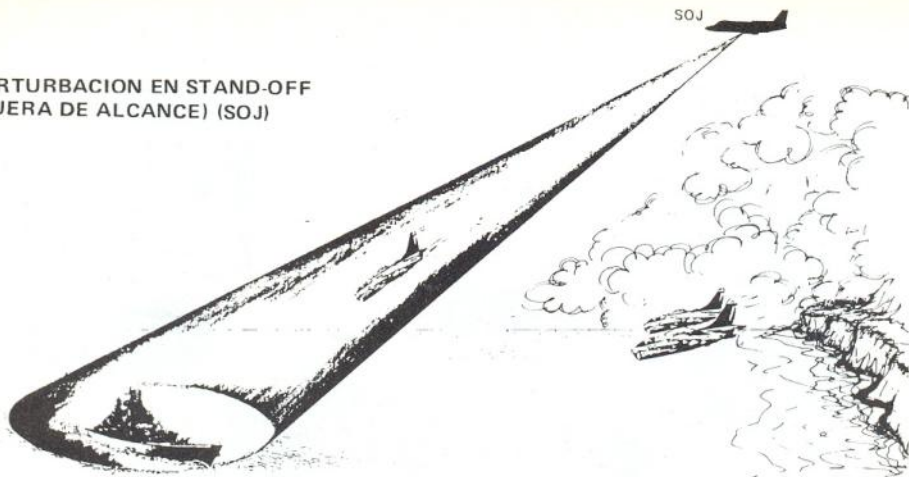


Antenas omni-direccionales de recepción (sistema Newton de Elettronica S.p.A.).
(Ver texto pág. 59)



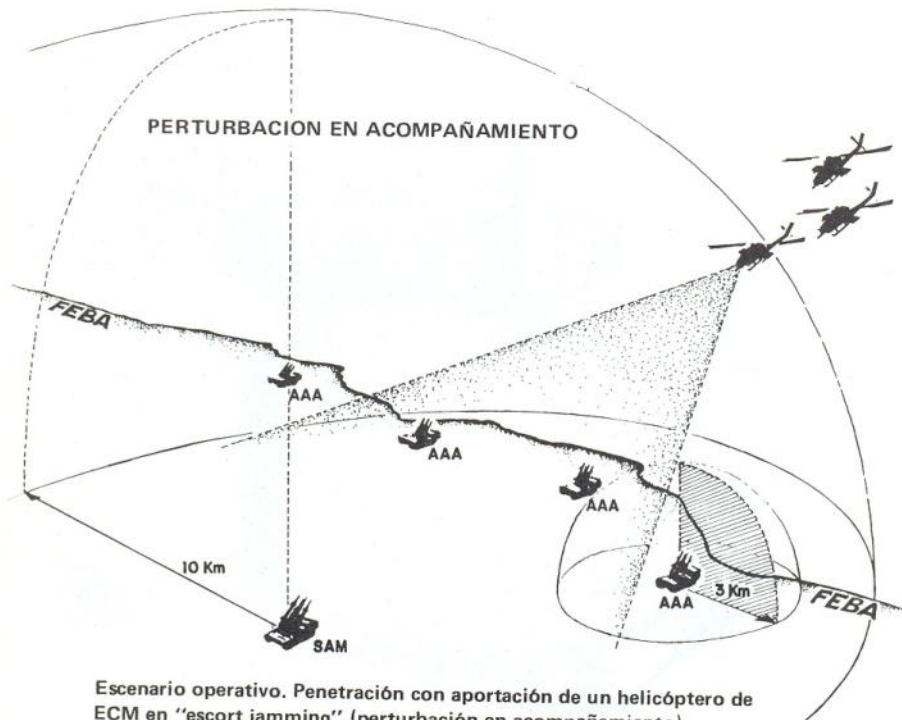
Antena goniométrica para instalación naval (sistema Newton de Elettronica S.p.A.).
(Ver texto pág. 59)

**PERTURBACION EN STAND-OFF
(FUERA DE ALCANCE) (SOJ)**



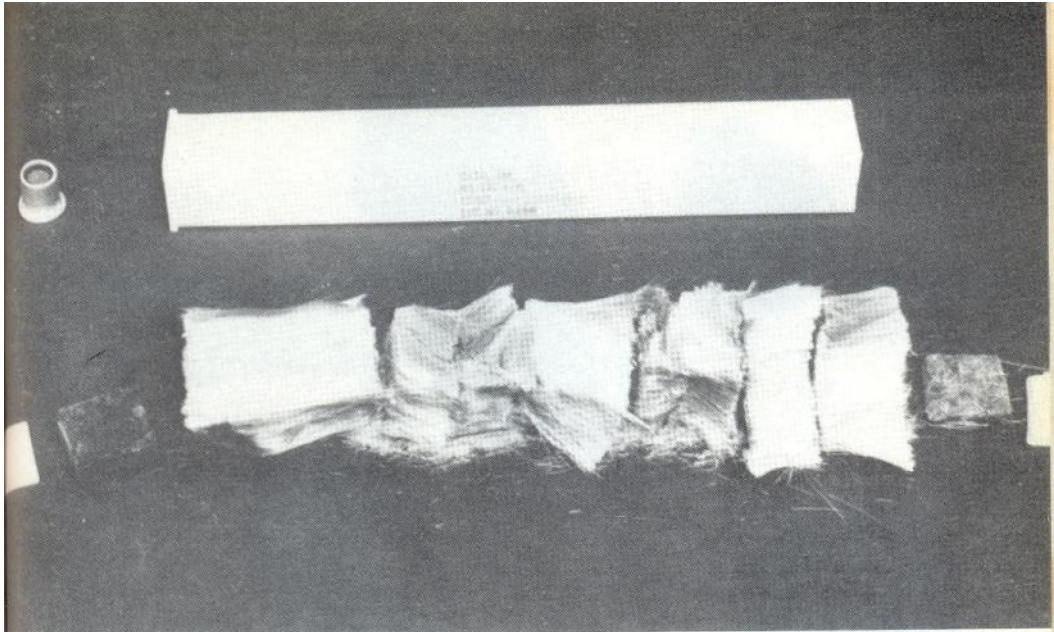
Escenario operativo. Ataque contra nave con protección aérea ECM en "stand-off" (fuera de alcance).

(Ver texto pág. 60)



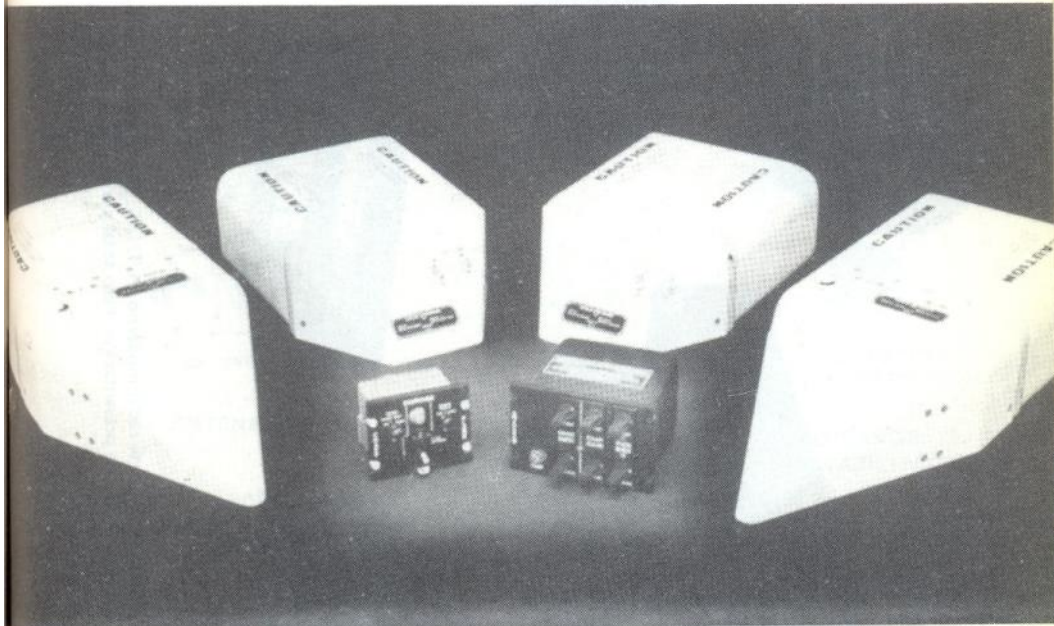
Escenario operativo. Penetración con aportación de un helicóptero de ECM en "escort jamming" (perturbación en acompañamiento).

(Ver texto pág. 60)



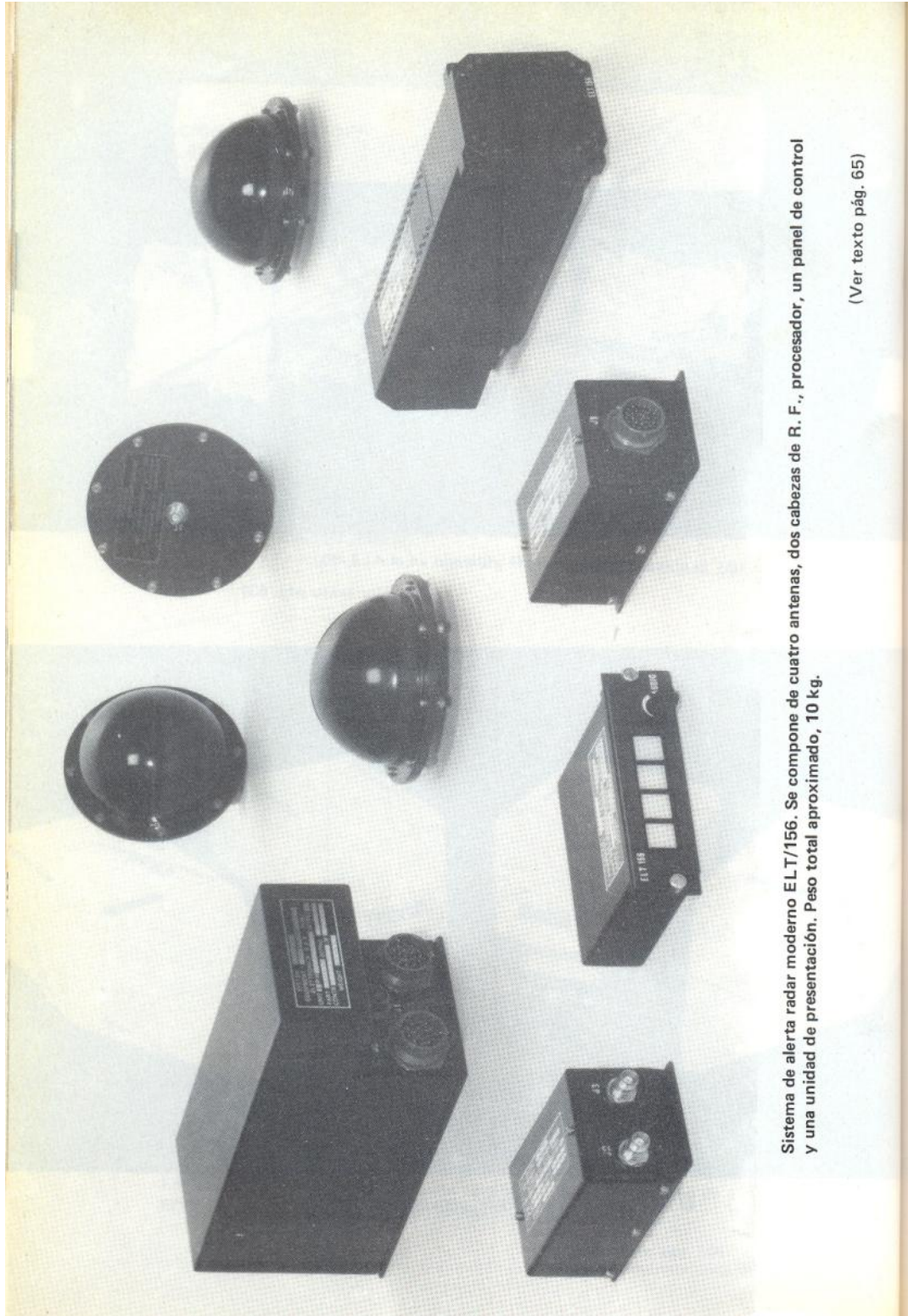
Cartucho de chaff utilizado en el ALE-40.

(Ver texto pág. 63)



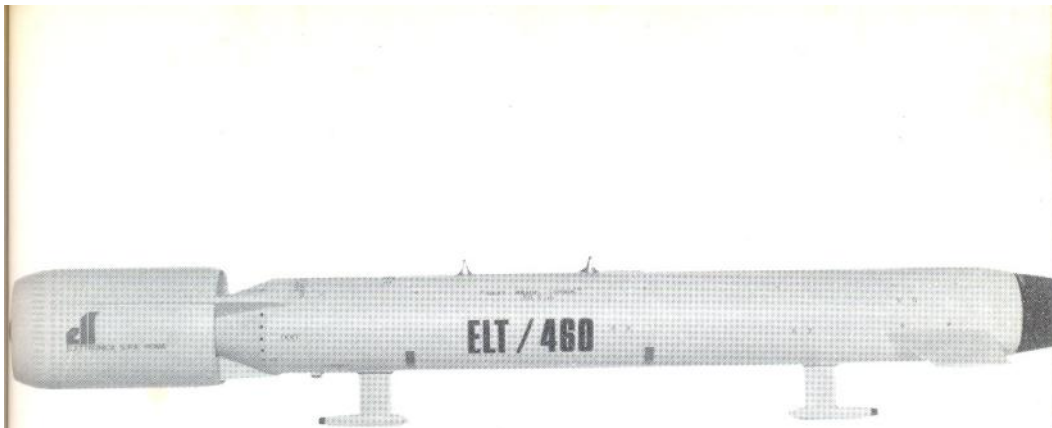
El ALE-40 (v) en su versión para montaje en F-4.

(Ver texto pág. 63)



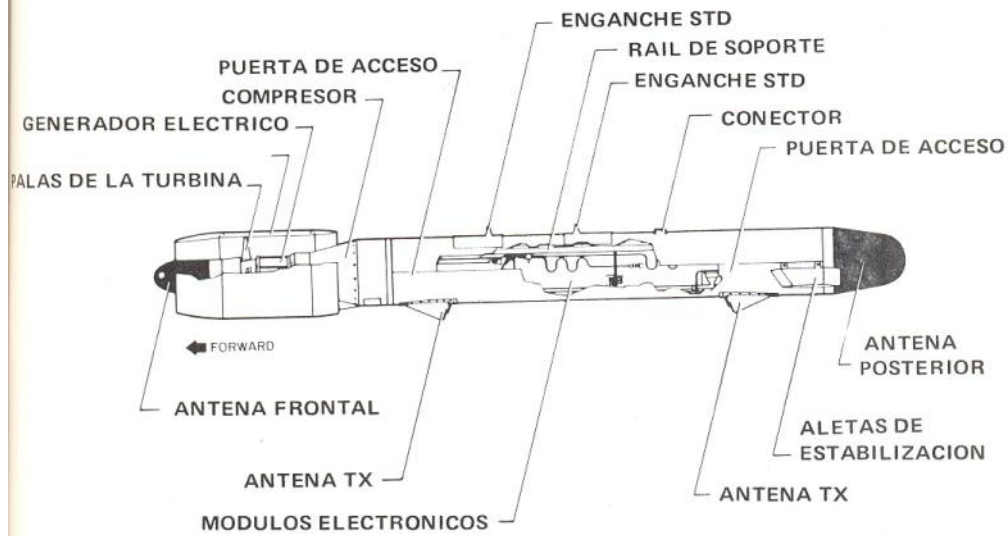
Sistema de alerta radar moderno ELT/156. Se compone de cuatro antenas, dos cabezas de R. F., procesador, un panel de control y una unidad de presentación. Peso total aproximado, 10 kg.

(Ver texto pág. 65)



Ejemplo de POD perturbador (longitud: 312 cm; peso: 145 kg).

(Ver texto pág. 80)



ESQUEMA DEL ELT/555

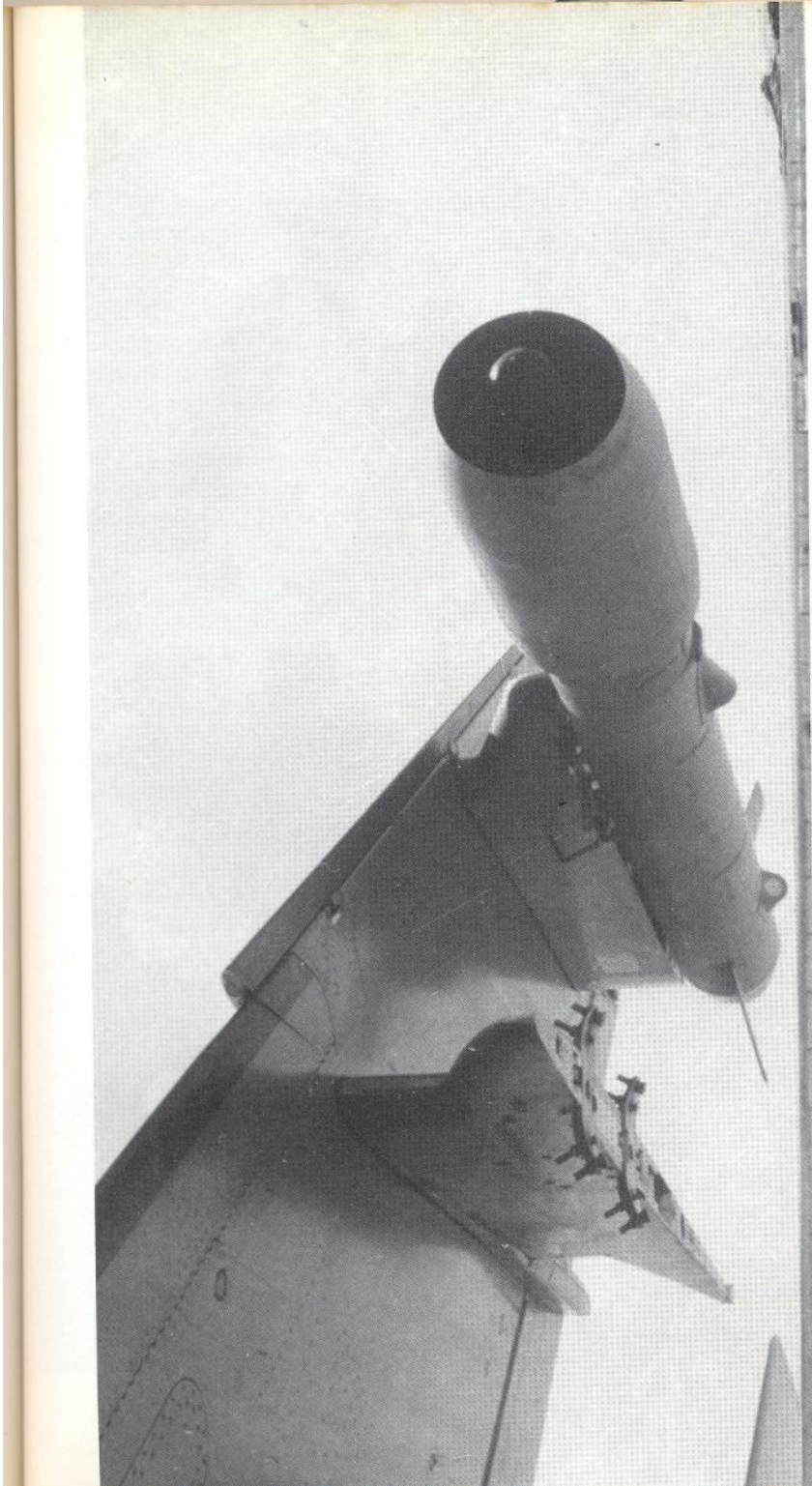
Esquema de un POD engaador.

(Ver texto pág. 80)



POD engañador ELT/555 instalado sobre el pión central de un avión de apoyo táctico.

(Ver texto pág. 80)



POD engañador ELT/555 instalado sobre el ala de un avión caza bombardero.

(Ver texto pág. 80)

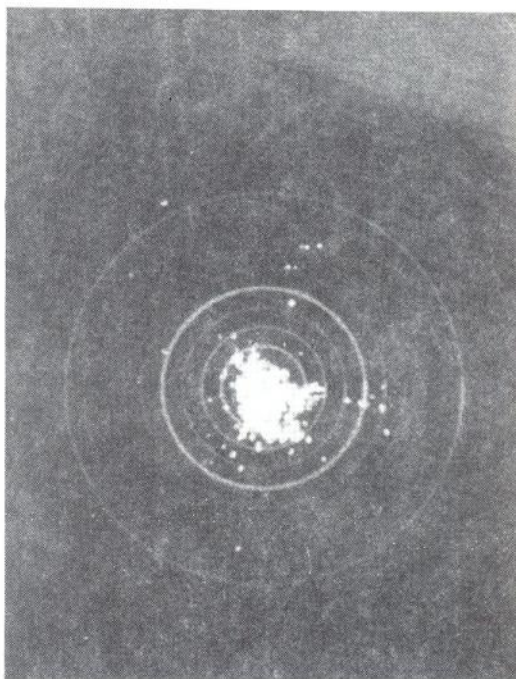
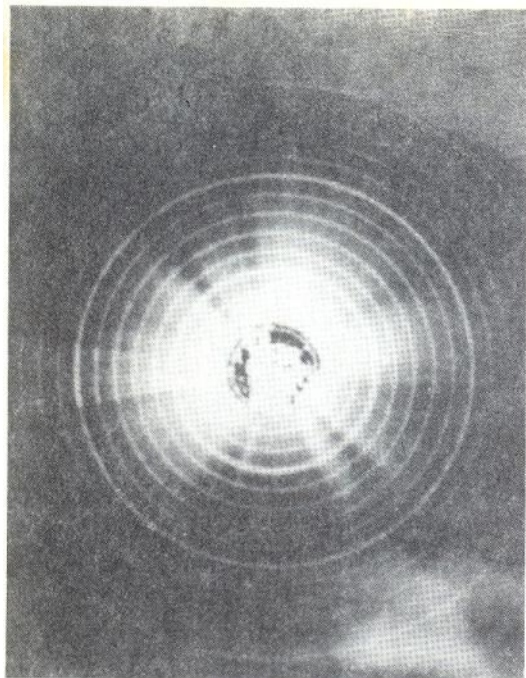


Imagen PPI con interferencia por ruido puntual, y el resultado de activar el receptor LOG.

(Ver texto pág. 82)

Fig. 1.1.



Fig. 1.2.

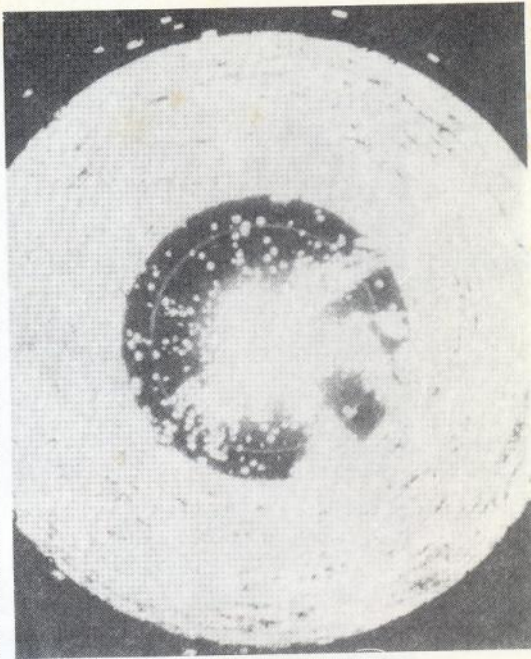


Fig. 1.3.

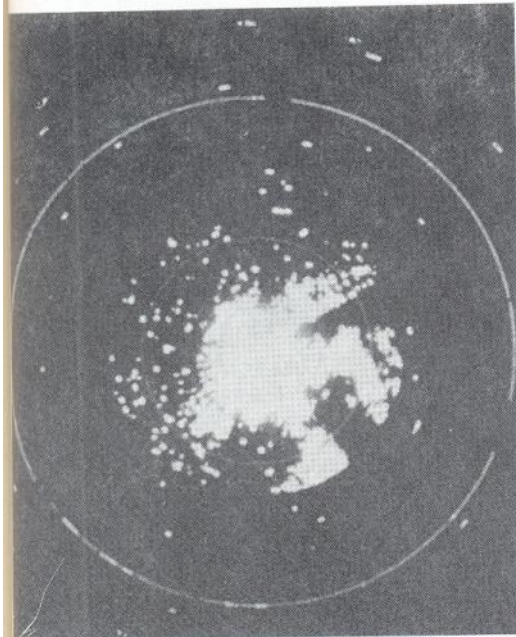


Fig. 1.4

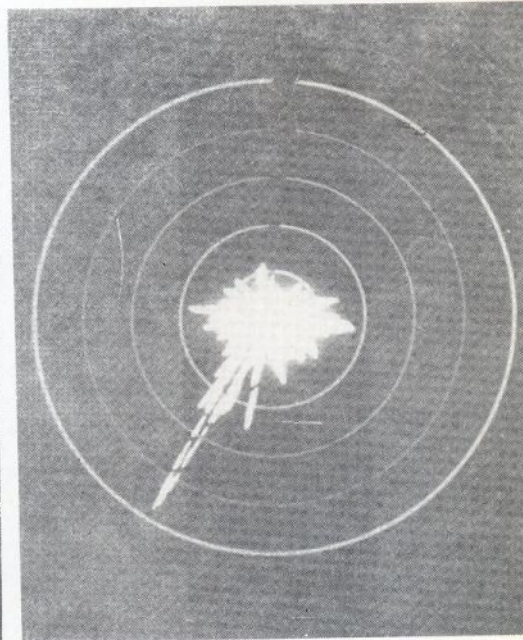


Imagen PPI normal (fig. 1. 1), al aplicarse interferencias de ruido por cortina (fig. 1. 2), y lo obtenido al activar el receptor Dicke Fix (fig. 1. 3). Pantalla PPI en donde se aprecia la dirección desde donde está siendo interferido el radar (fig. 1. 4).

(Ver texto pág. 88)

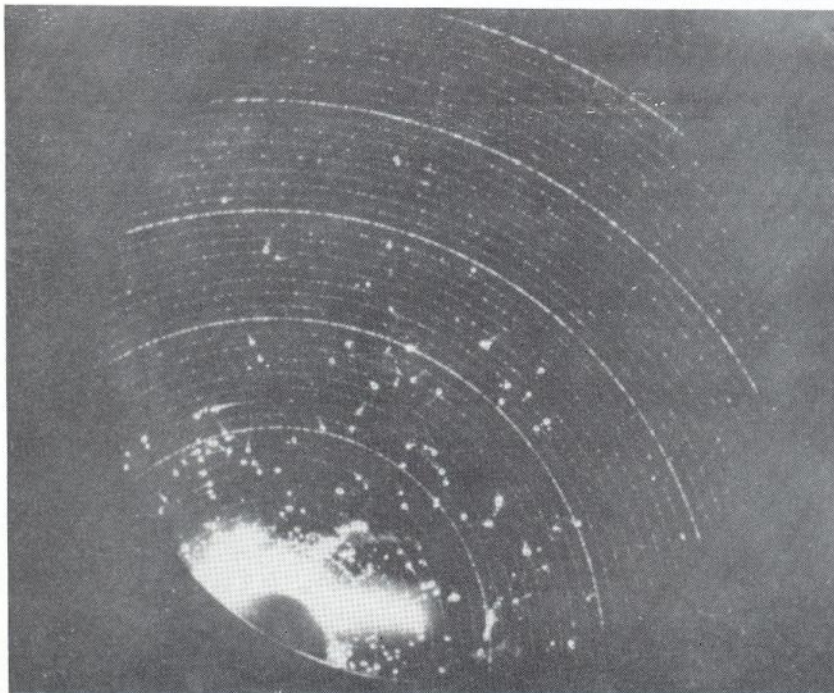
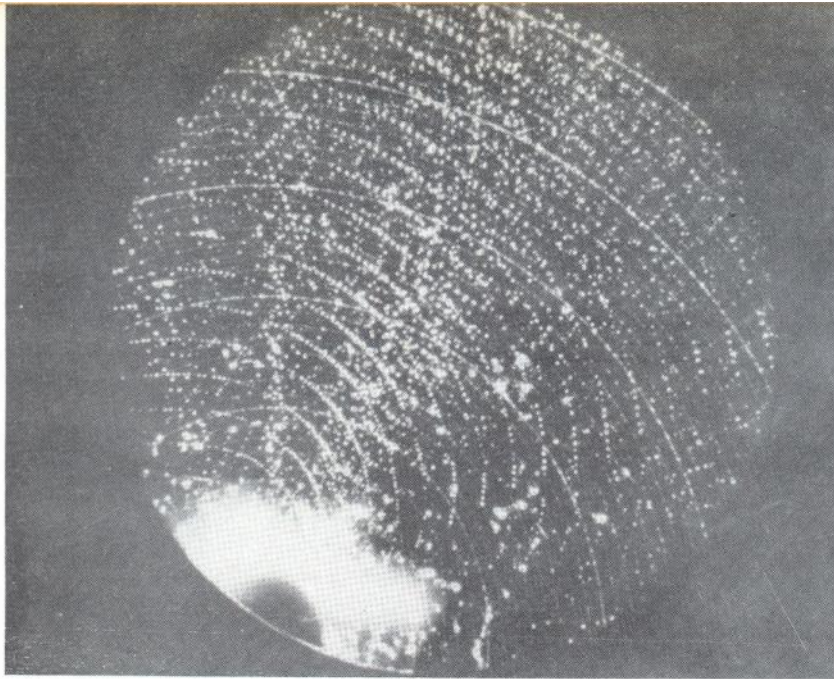
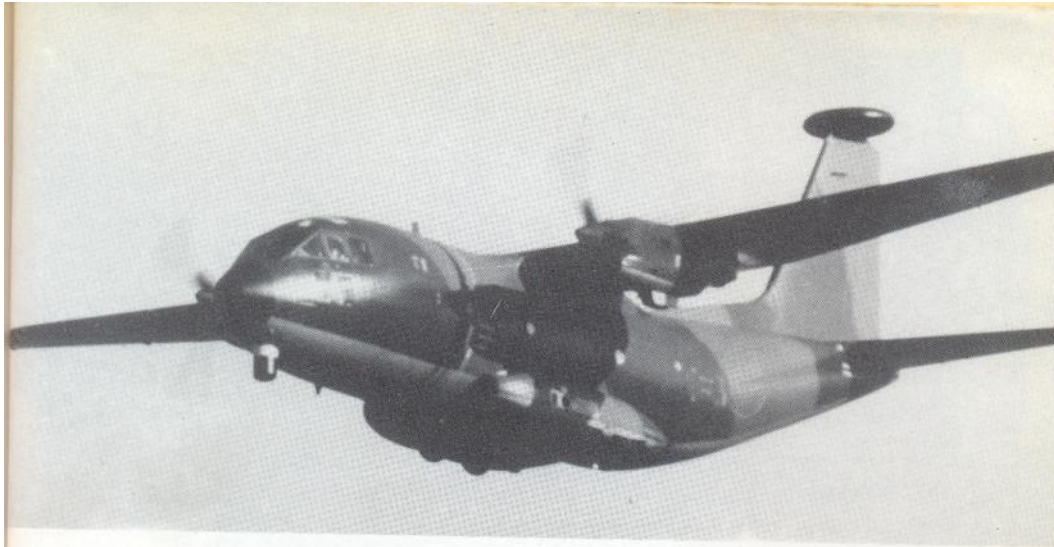
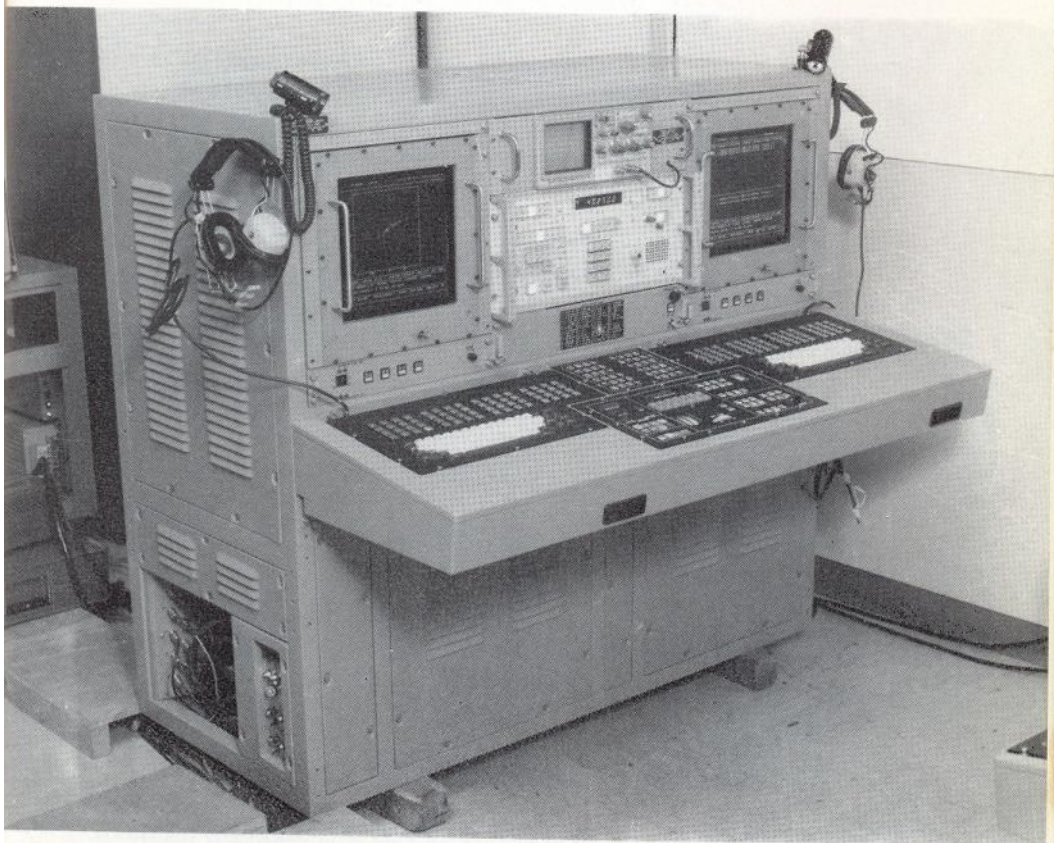


Imagen PPI que muestra interferencias por pulsos, y la misma imagen luego de aplicado el supresor de ese tipo de interferencias.

(Ver texto pág. 88)



Avión típico de reconocimiento electrónico (Elettronica S.p.A.).
(Ver texto pág. 116)



Consola operativa de un sistema aeronáutico de interceptación de comunicaciones (Elettronica S.p.A.).
(Ver texto pág. 116)



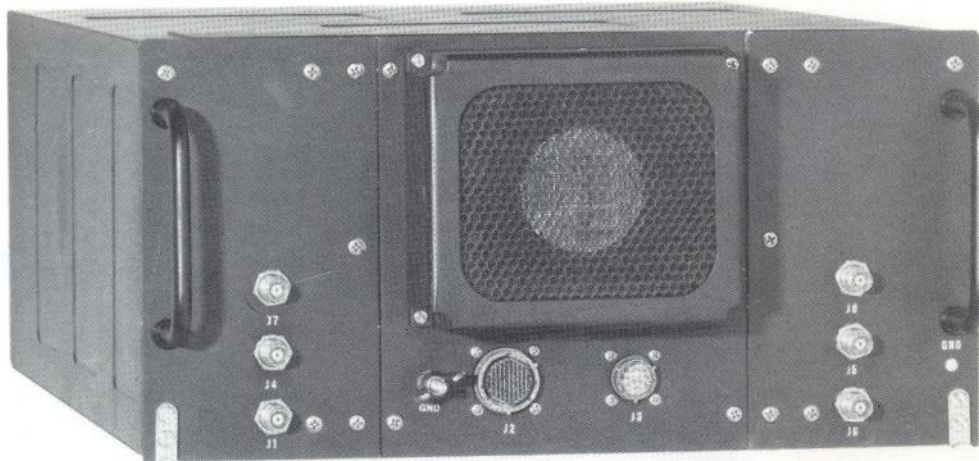
Unidad de análisis para la medida de PRF y PW (ELT/777).

(Ver texto pág. 126)



Consola operativa de un sistema integrado ESM/ECM aerotransportado (ELT/261).

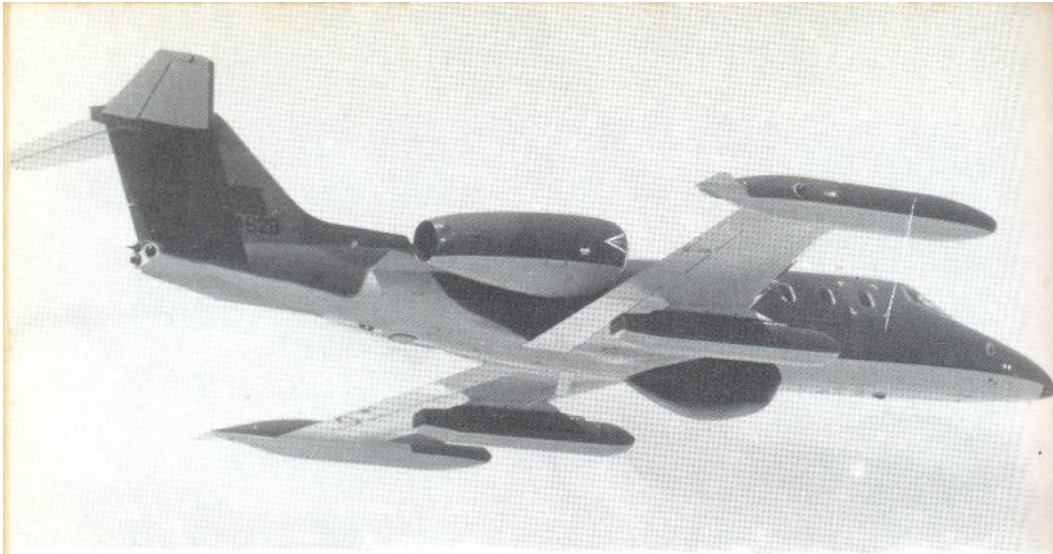
(Ver texto pág. 135)



Unidad IFM (medidor instantáneo de frecuencia) utilizado en un sistema de GE.
 (Ver texto pág. 135)

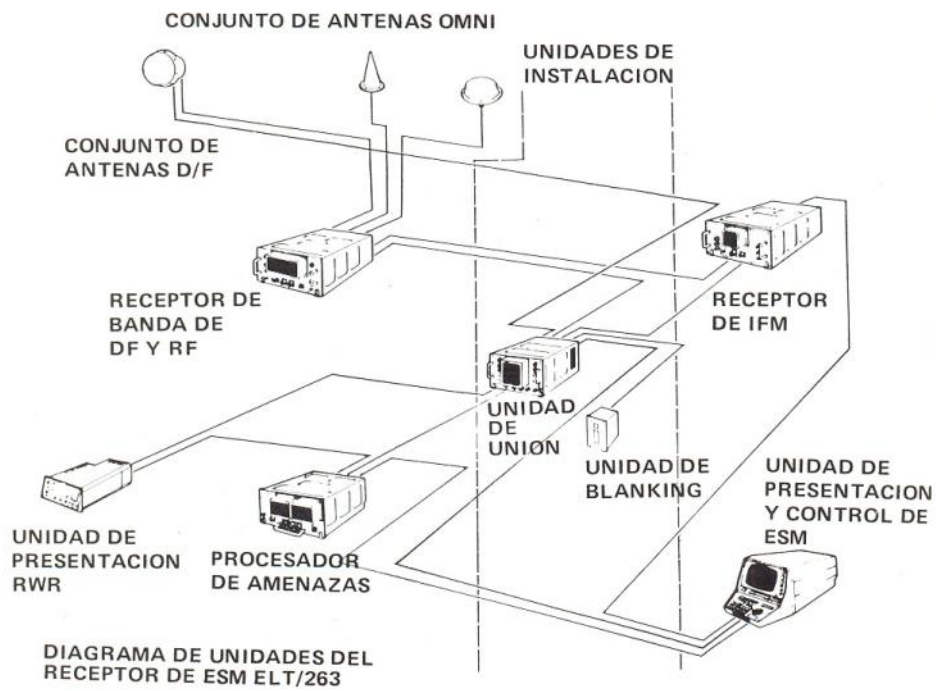


Unidad de presentación de alarma radar (RWR ELT/161) para sistema integrado ESM/ECM.
 (Ver texto pág. 135)



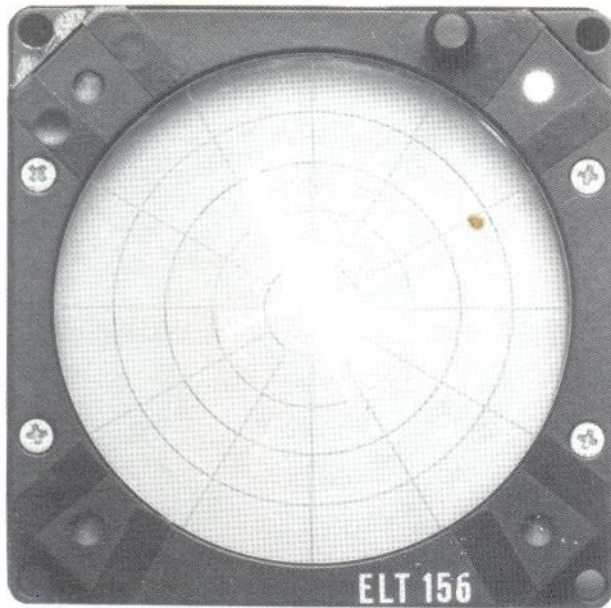
Antena del sistema ESM ELT/263 instalado en un avión de reconocimiento marítimo.

(Ver texto pág. 135)



Esquema de un sistema ESM aerotransportado ELT/263).

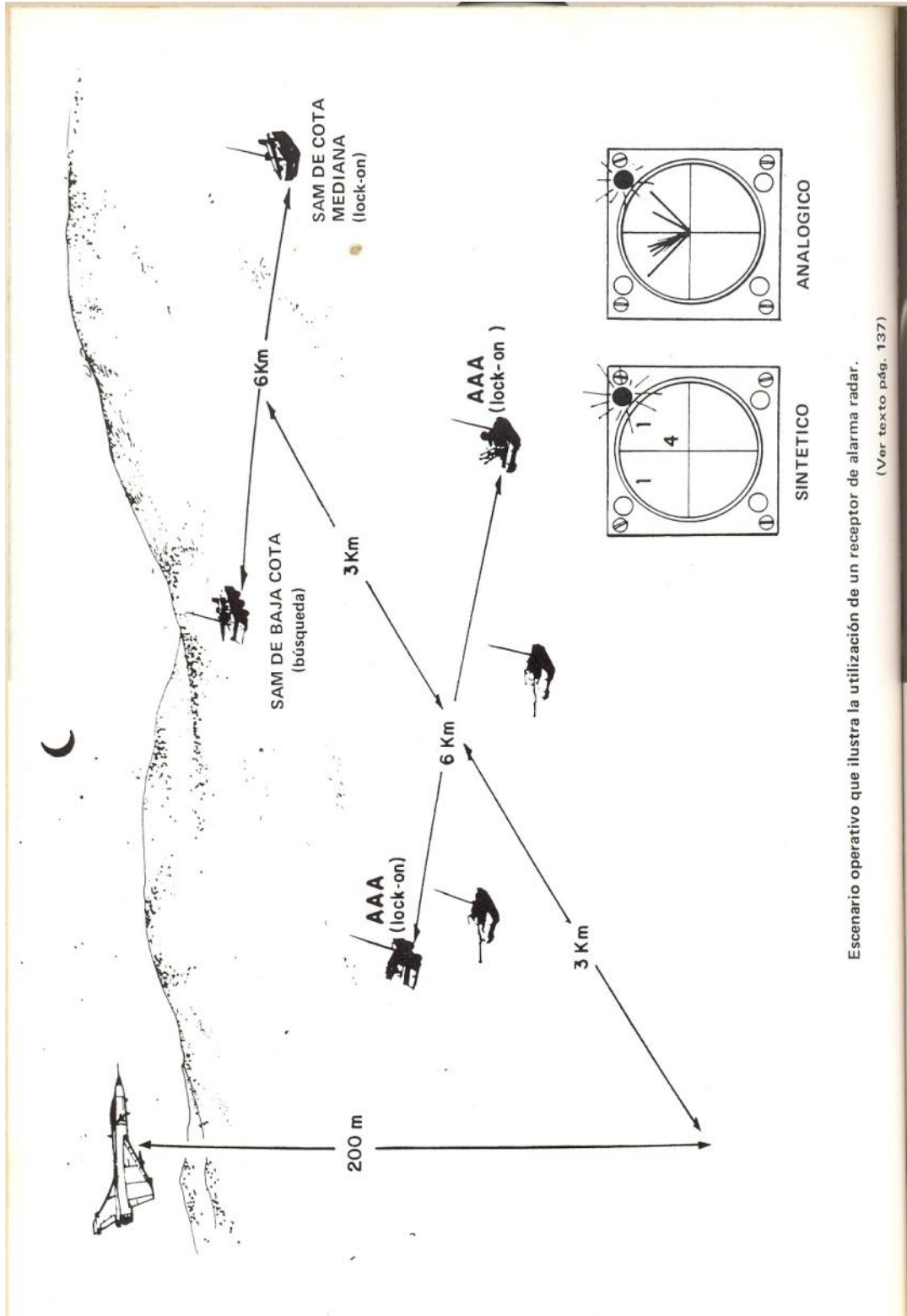
(Ver texto pág. 137)



Indicador RWR con presentación "RAW" del vector de la amenaza (véase la amenaza de CW indicada por una lámpara encendida en el primer cuadrante). (Ver texto pág. 137)

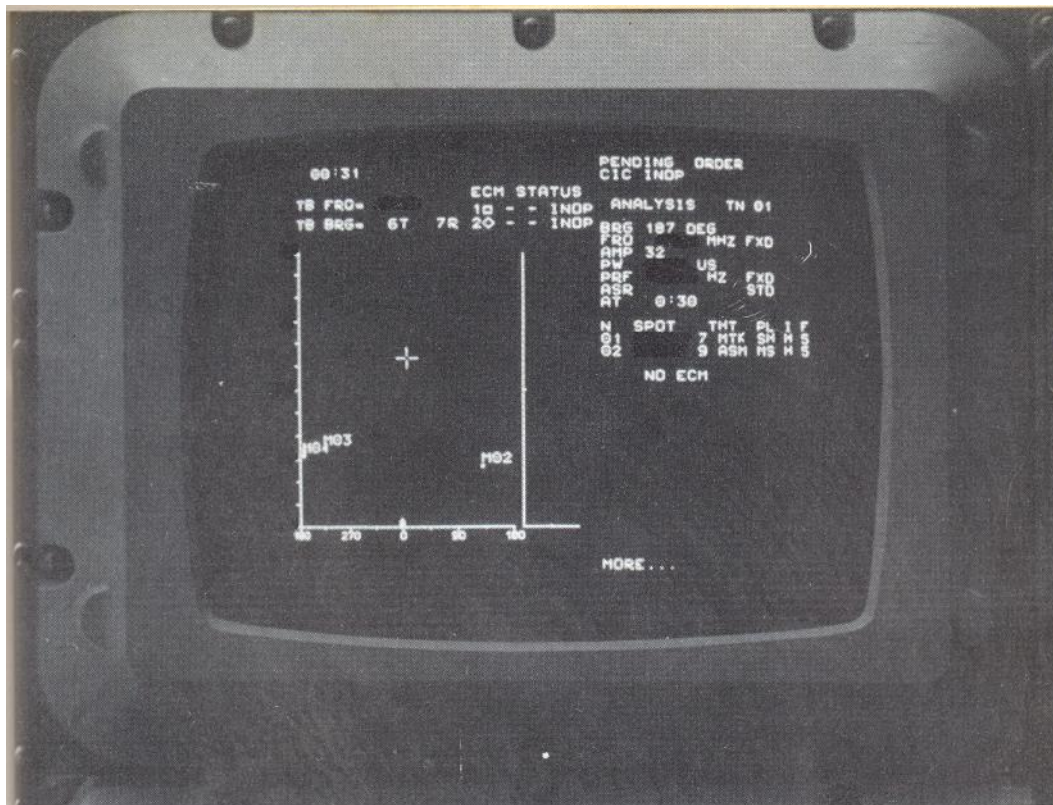


La misma situación con identificación en presentación sintética. (Ver texto pág. 137)



Escenario operativo que ilustra la utilización de un receptor de alarma radar.

(Ver texto pág. 137)



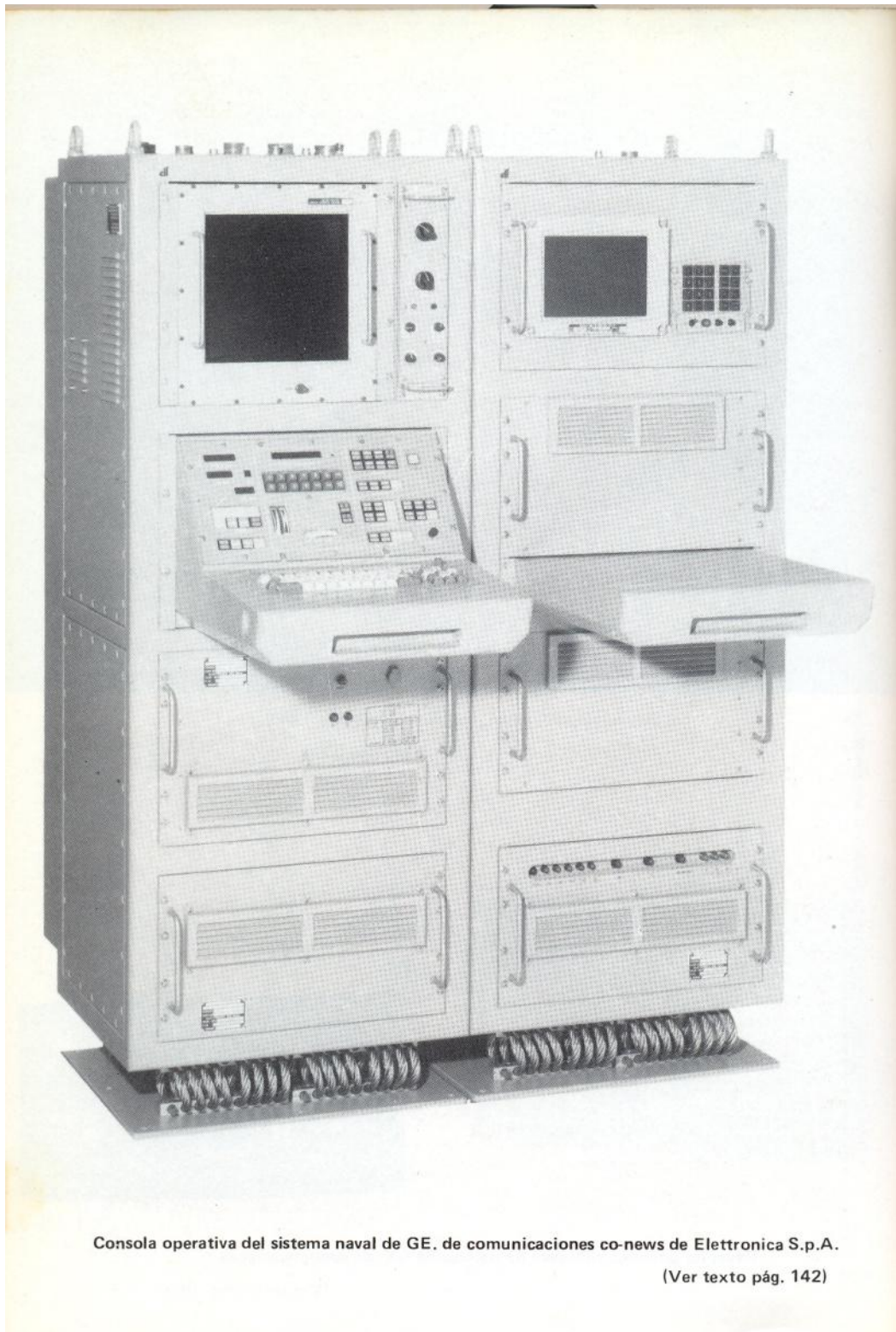
Presentación F/α de un sistema naval (ELT/251).

(Ver texto pág. 137)



Receptor goniométrico para un sistema de GE. de comunicaciones.

(Ver texto pág. 142)



Consola operativa del sistema naval de GE. de comunicaciones co-news de Elettronica S.p.A.

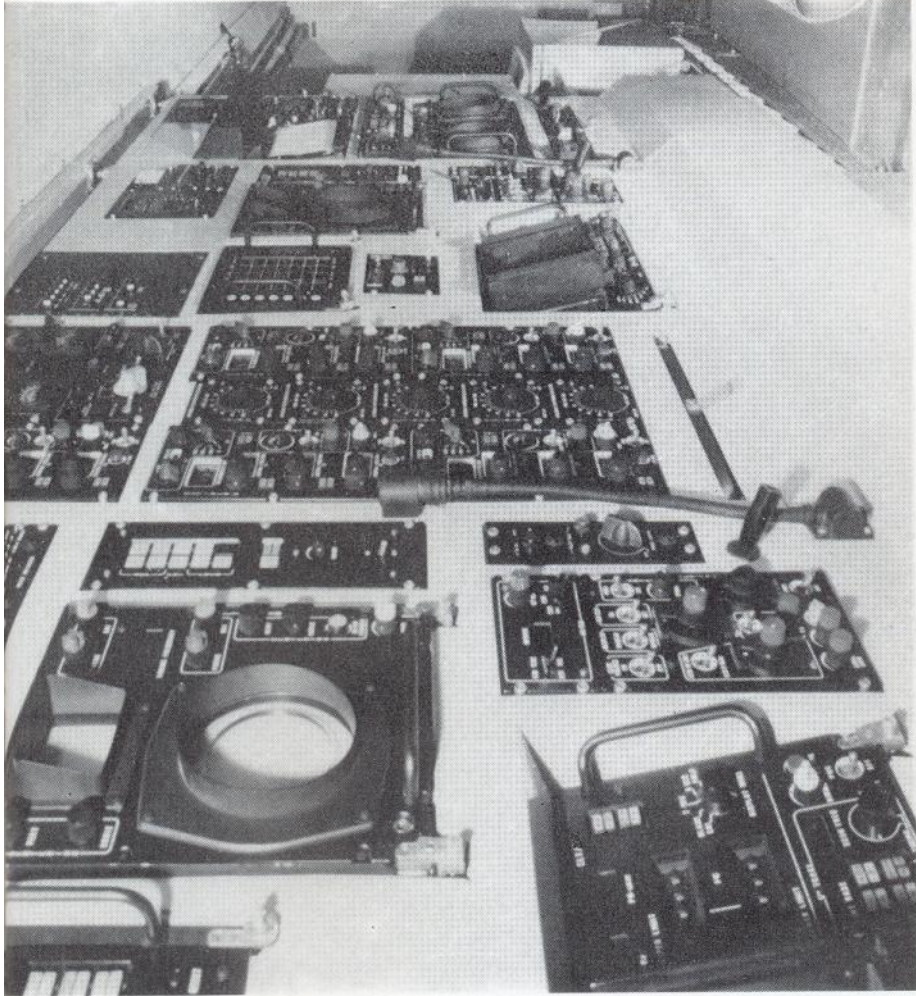
(Ver texto pág. 142)



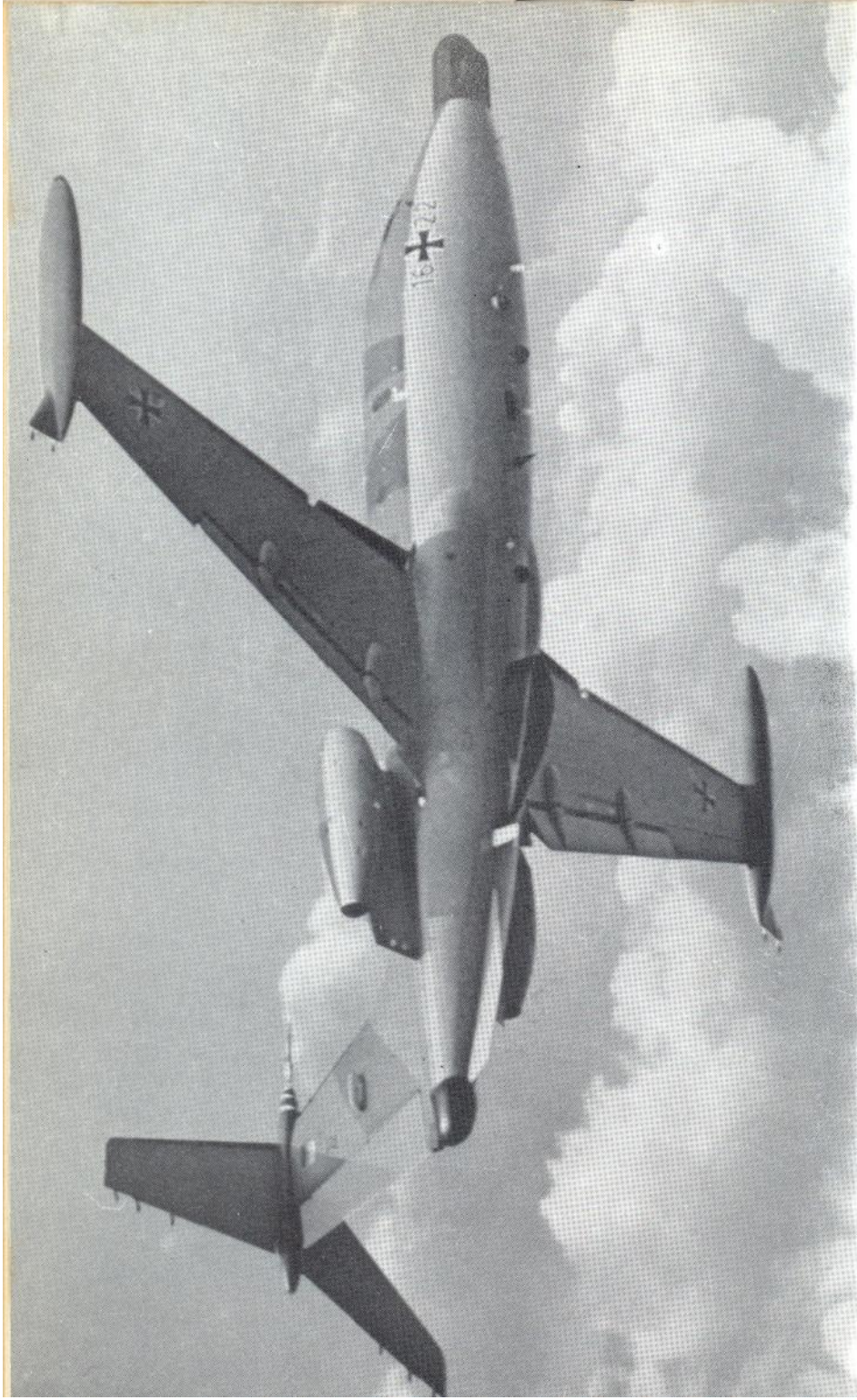
Vista interior de un shelter de un sistema de comunicaciones. Obsérvese la presentación de "plasma" de alta definición.
(Ver texto pág. 142)



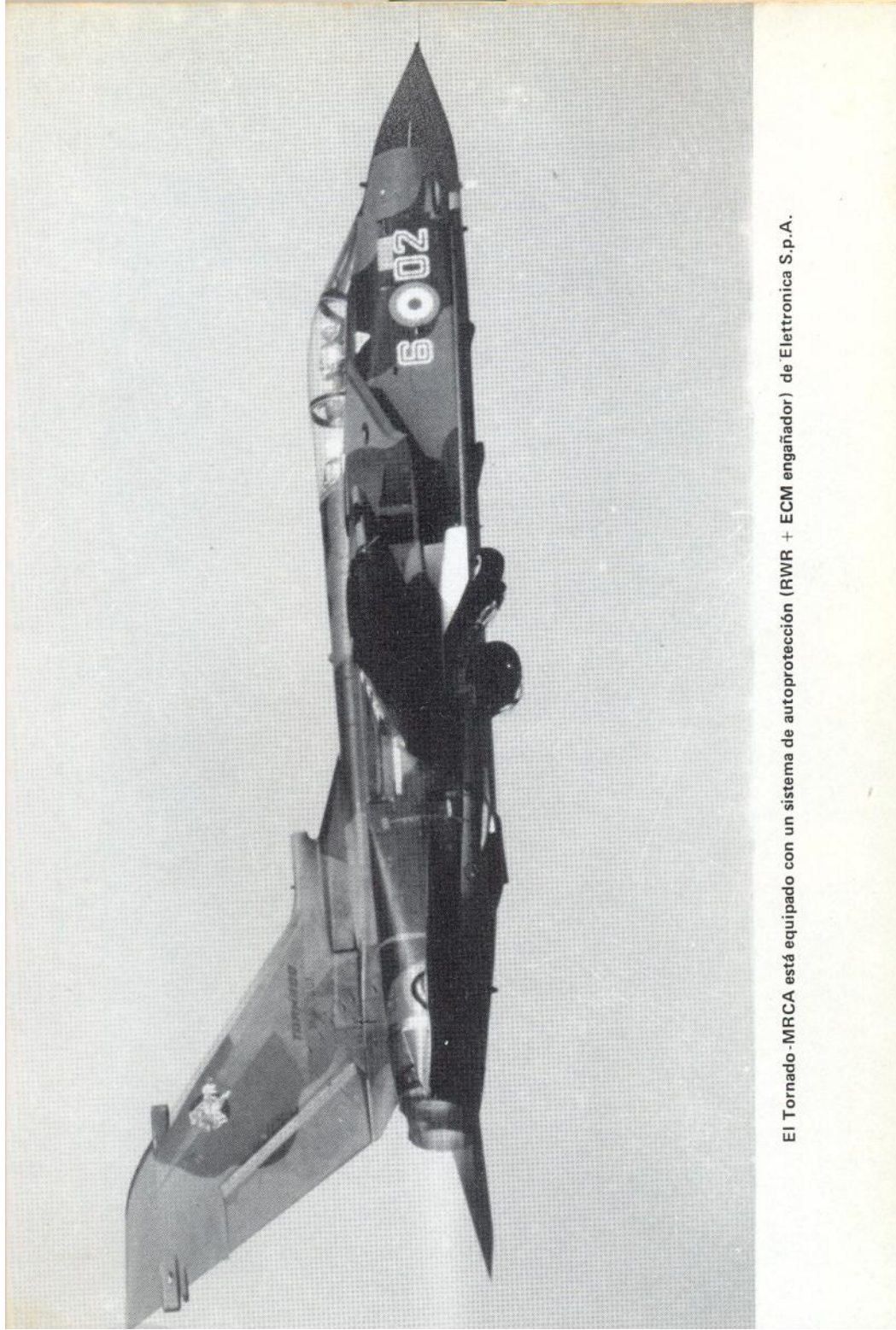
Consola operativa de un sistema integrado naval ESM/ECM.



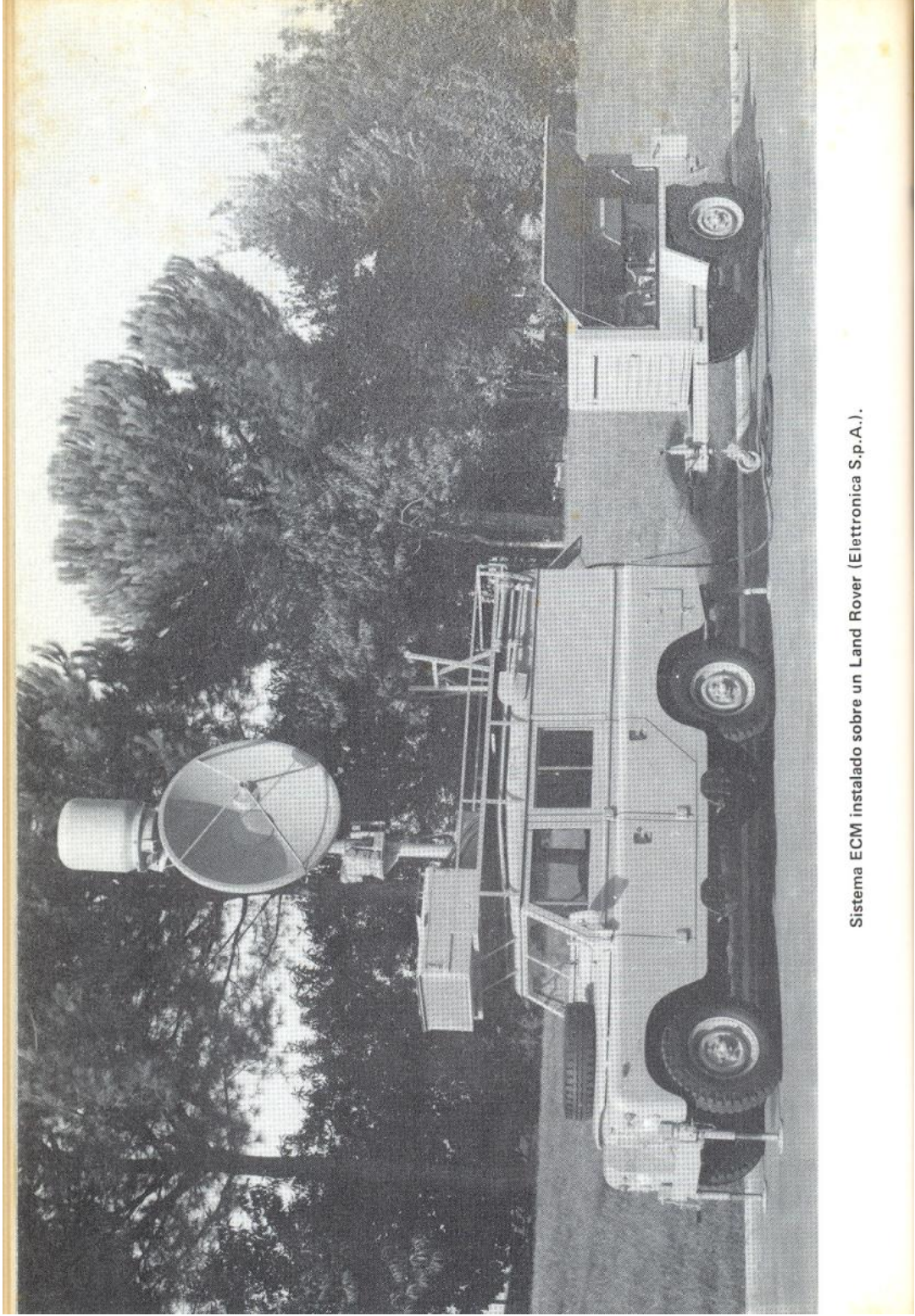
Vista interna de un avión típico de GE. con equipos de Eletttronica S.p.A.



Avión típico de reconocimiento electrónico. Obsérvense las antenas cubiertas por radomes en proa y en popa. Además de las antenas omnidireccionales en posición ventral (Electronica S.p.A.).



El Tornado -MRCA está equipado con un sistema de autoprotección (RWR + ECM engañador) de Electronica S.p.A.



Sistema ECM instalado sobre un Land Rover (Electronica S.p.A.).