DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO LOGISTICA
SUBDEPARTAMENTO SISTEMAS
SECCION TELECOMUNICACIONES

PROTOCOLO ED-137

Raul Contreras Fara
raul.contreras@dgac.Gob.cl
224392226

CONTENIDOS

- **MODELO OSI**
- **PROTOCOLOS**
- **RoIP**
- **EQUIPOS DGAC**
- **PRACTICA**

MODELO OSI

Grupo	#	Nombre	Tecnologia y protocolos	Componentes comunes
Capas superiores	7	Aplicación	DNS – DHCP – SNMP – FTP – POP3 – HTTP – TELNET	Aplicaciones compatibles con la red, correo electrónico, navegadores, servidores WEB
	6	Presentación	SSL – Shells – MIME	
	5	Sesión	NetBIOS Llamadas de procedimiento remoto	
Capas inferiores	4	Transporte	TCP & UDP	VoIP & Video – Firewall
	3	Red	IPv4 – IPv6 IPNAT – ARP RARP - ICMP	Direccionamiento IP – Ruteo
	2	Enlace de datos	Frame Ethernet – WLAN - ATM	Interfaces de red y controladores – WAN
	1	Física	Señales electricas – Ondas luminosas – Radio	Medios físicos, hubs y repetidores

MODELO OSI APLICADO A VoIP

Grupo	#	Nombre	Tecnologia y protocolos	Componentes comunes
Capas superiores	7	Aplicación	DNS – DHCP – SNMP – FTP – POP3 – HTTP – TELNET	Aplicaciones compatibles con la red, correo electrónico, navegadores, servidores WEB
	6	Presentación	SSL – Shells – MIME	
	5	Sesión	NetBIOS Llamadas de procedimiento remoto	
Capas inferiores	4	Transporte	TCP & UDP	VoIP & Video – Firewall
	3	Red	IPv4 – IPv6 IPNAT – ARP RARP - ICMP	Direccionamiento IP – Ruteo
	2	Enlace de datos	Frame Ethernet – WLAN - ATM	Interfaces de red y controladores – WAN
	1	Física	Señales electricas – Ondas luminosas – Radio	Medios físicos, hubs y repetidores

- FISICA: Conexión análoga (radios) y digital (Ethernet).
- ENLACE: Configuración de Switch y tarjeta de red equipos.
- RED: Direccionamiento y Gateway.

MODELO OSI APLICADO A RoIP

Grupo	#	Nombre	Tecnologia y protocolos	Componentes comunes
Capas superiores	7	Aplicación	DNS – DHCP – SNMP – FTP – POP3 – HTTP – TELNET	Aplicaciones compatibles con la red, correo electrónico, navegadores, servidores WEB
	6	Presentación	SSL – Shells – MIME	
	5	Sesión	NetBIOS Llamadas de procedimiento remoto	
Capas inferiores	4	Transporte	TCP & UDP	VoIP & Video – Firewall
	3	Red	IPV4 – IPV6 IPNAT – ARP RARP - ICMP	Direccionamiento IP – Ruteo
	2	Enlace de datos	Frame Ethernet – WLAN - ATM	Interfaces de red y controladores – WAN
	1	Física	Señales electricas – Ondas luminosas – Radio	Medios físicos, hubs y repetidores

- <u>TRANSPORTE</u>: Control, monitoreo y configuración (TCP) y transmisión de audio, data (RS-232) o señalización en UDP (RTP)

MODELO OSI APLICADO A RoIP

Grupo	#	Nombre	Tecnologia y protocolos	Componentes comunes
Capas superiores	7	Aplicación	DNS – DHCP – SNMP – FTP – POP3 – HTTP – TELNET	Aplicaciones compatibles con la red, correo electrónico, navegadores, servidores WEB
	6	Presentación	SSL – Shells – MIME	
	5	Sesión	NetBIOS Llamadas de procedimiento remoto	
Capas inferiores	4	Transporte	TCP & UDP	VoIP & Video – Firewall
	3	Red	IPv4 – IPv6 IPNAT – ARP RARP - ICMP	Direccionamiento IP – Ruteo
	2	Enlace de datos	Frame Ethernet – WLAN - ATM	Interfaces de red y controladores – WAN
	1	Física	Señales electricas – Ondas luminosas – Radio	Medios físicos, hubs y repetidores

- Sesión: Se encarga de la conexión entre dos sistemas finales, así como de sincronizar y organizar el intercambio de datos. Gracias a ella, en caso de una interrupción inesperada, la comunicación no tiene que empezar de cero.

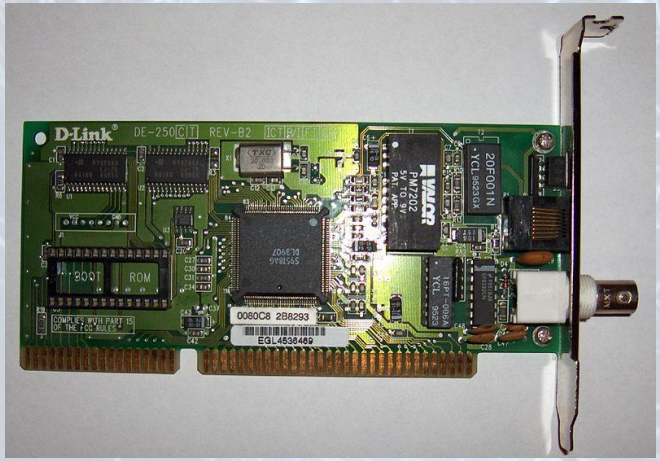
MODELO OSI APLICADO A RoIP

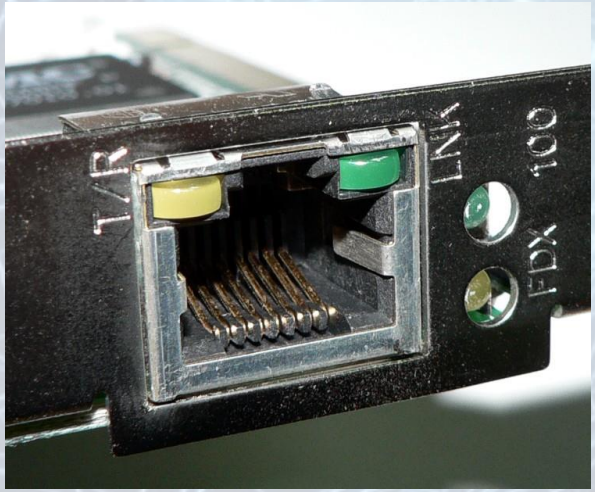
Grupo	#	Nombre	Tecnologia y protocolos	Componentes comunes
Capas superiores	7	Aplicación	DNS – DHCP – SNMP – FTP – POP3 – HTTP – TELNET	Aplicaciones compatibles con la red, correo electrónico, navegadores, servidores WEB
	6	Presentación	SSL – Shells – MIME	
	5	Sesion	NetBIOS Llamadas de procedimiento remoto	
Capas inferiores	4	Transporte	TCP & UDP	VoIP & Video – Firewall
	3	Red	IPv4 – IPv6 IPNAT – ARP RARP - ICMP	Direccionamiento IP – Ruteo
	2	Enlace de datos	Frame Ethernet – WLAN - ATM	Interfaces de red y controladores – WAN
	1	Física	Señales electricas – Ondas luminosas – Radio	Medios físicos, hubs y repetidores

- Capas Superiores: Presentación en navegador, configuración y enlace.

ESTANDAR ETHERNET

- Conjunto de estándares normas y estándares que aseguran la conexión física, señalización eléctrica, conectores, definición de pines y comunicación a nivel de la capa 1 del modelo OSI
- Estándar IEEE 802.XX
- Dirección MAC: Media Access Control compuesta de 6 grupos de dos caracteres en hexadecimal, propia del hardware.





INTERNET PROTOCOL

- Protocolo de comunicación de datos que opera en la capa de red del modelo OSI.
- Entrega información desde una dirección a otro origen a destino.
- Definido en el RFC 791.
- Es un protocolo no orientado a conexión. Esto implica que cada trama que envíe no tiene por qué ir siempre por el mismo camino, ya que no se establece ninguna conexión permanente con el destino, lo cual lo hace muy flexible. Por tanto, los distintos fragmentos cuando llegan al destino pueden estar desordenados.
- El protocolo IP no es fiable, ya que no garantiza la entrega de los paquetes. Pueden aparecer entonces paquetes perdidos y/o duplicados al solicitar el reenvío de algún paquete que se pensase perdido. El no usar encabezados para garantizar la entrega de paquetes permite que los paquetes que se envían sean más pequeños y se sobrecargue menos la red.
- Por tanto, el protocolo IP no se encarga del control y la seguridad, dejándolos en manos de las capas superiores como la de transporte.

INTERNET PROTOCOL

Versión (4 bits). Siempre toma valor 0100 para indicar que se trata de una cabecera del protocolo IP en su versión 4.
IHL (4 bits). Longitud de la cabecera en palabras de 32 bits. La longitud mínima de una cabecera IP correcta es de 5 palabras pudiendo alcanzar un máximo de 15 palabras.
Tamaño Total (16 bits). Longitud total del datagrama en octetos, incluyendo el tamaño de la cabecera y el de los datos. El tamaño máximo de los datagramas usados normalmente es de 576 octetos (64 de cabeceras y 512 de datos). Una máquina no debería enviar datagramas mayores a no ser que tenga la certeza de que van a ser aceptados por la máquina destino. En caso de fragmentación este campo contendrá el tamaño del fragmento, no el del datagrama original.
Identificador (16 bits). Identificador único del datagrama. Se utiliza, en caso de que el datagrama deba ser fragmentado, para poder distinguir los fragmentos de un datagrama de los de otro.
Posición Fragmento (13 bits). En caso de paquetes fragmentados, indica la posición, en unidades de 64 bits, que ocupa el paquete actual dentro del datagrama original. El primer paquete de una serie de fragmentos contendrá en este campo el valor 0.
TTL (Tiempo de Vida) (8 bits): Indica el máximo número de encaminadores que un paquete puede atravesar. Cada vez que algún nodo procesa este paquete disminuye su valor en 1 como mínimo. Cuando llegue a ser 0, el paquete será descartado.
Protocolo (8 bits). Indica el protocolo de nivel inferior utilizado en la parte de datos del datagrama.
Checksum (16 bits). Suma de verificación de integridad del encabezado. Se utilizada para comprobar si hay errores en la cabecera. No comprueba errores en los datos. El método de cálculo consiste en sumar en complemento a 1 cada palabra de 16 bits de la cabecera (considerando valor 0 para el campo de suma de control de cabecera) y hacer el complemento a 1 del valor resultante.
Dirección Origen (32 bits). Indica la dirección IP de la máquina origen.
Dirección Destino (32 bits). Indica la dirección IP de la máquina destino.
Datos: Información recibida del nivel superior que se ha de encaminar hacia su destino.

DIRECCION IP

Una dirección IP es una dirección única que identifica a un dispositivo en Internet o en una red local. IP significa “protocolo de Internet”, que es el conjunto de reglas que rigen el formato de los datos enviados a través de Internet o la red local.

00000010.00000010.01000110.00000001

10.10.70.1

¿Quien Soy?: 10.10.70.45 Dirección IP (única por equipo)
¿Donde estoy?: 255.255.255.0 (Mascara de subred)
¿por donde me comunico?: 10.10.70.1 (puerta de enlace GW)

PROTOCOLO TCP

- **TCP** (*Protocolo de Control de Transmisión*) es uno de los principales protocolos de la capa de transporte del modelo OSI.

- El fin de TCP es proveer un flujo de bytes confiable de extremo a extremo sobre una internet no confiable. TCP puede adaptarse dinámicamente a las propiedades de la internet y manejar fallas de muchas clases.
- Tiene una dirección definida (puerta)Se identifica una conexión con las direcciones de socket de cada extremo; se puede usar un socket para conexiones múltiples a la vez.
- Cuando una aplicación manda datos a TCP, TCP puede mandarlos inmediatamente o almacenarlos (para acumular más). Una aplicación puede solicitar que TCP manda los datos inmediatamente a través del flag de PUSH (empujar).

PROTOCOLO UDP

- **UDP** (User Datagram Protocol) es uno de los protocolos de la capa de transporte del modelo OSI.

- Se basa en el intercambio de datagramas.

- No tiene confirmación o retransmisión de datos.

- Se utiliza en la transmisión de audio o video en tiempo real.

PROTOCOLO RTP

- **RTP** (Real Time Protocol) es uno de los protocolos de transmisión de datos en tiempo real basado inicialmente en el UDP.
- Se basa en el intercambio .
- No tiene confirmación o retransmisión de datos por lo que en una conexión de baja calidad causa la degradación del mensaje original.
- Utiliza puertos definidos para el intercambio de datos, ya sea de transmisión o recepción.

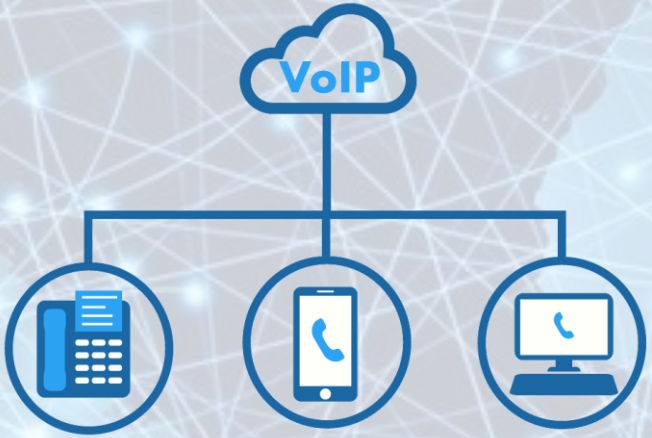
Byte 0				Byte 1		Byte 2	Byte 3
V	P	X	CC	M	PT	N.º de secuencia	
Marca de tiempo							
Fuente de sincronización (SSRC)							
Fuente del contenido (CSRC)							
Cabecera de extensión (EH), opcional							
Datos							

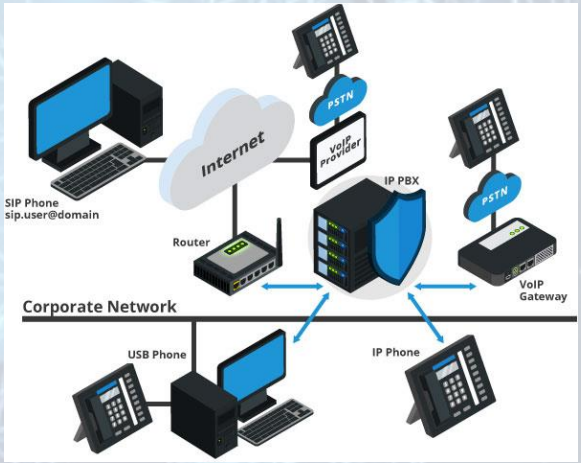
VoIP

- **Tecnología que agrupa una serie de protocolos, estándares y equipos que permiten la transmisión de voz mediante la red IP.**
- **Utiliza protocolos RTP y TCP/IP para establecer conexión.**
- **Voz digitalizada reemplaza a la voz análoga (4W E&M).**
- **Diseñado para utilizar cualquier tipo de red IP(LAN/WAN/INTERNET).**

EJEMPLOS:

- **Telefonia IP**
- **Telefonia SIP**
- **RoIP**
- **ED-137**





VoIP

Optimización de ancho de banda

- **Compresión de audio:** se utiliza la compresión del audio digitalizado mediante diversos algoritmos con la finalidad de reducir la tasa de envío considerablemente (sin considerar). Estos algoritmos o códecs de audio son los siguientes**:**

  - **G.711: bit-rate de 56 o 64 kbps.**
  - **G.722: bit-rate de 48, 56 o 64 kbps.**
  - **G.723: bit-rate de 5,3 o 6,4 kbps.**
  - **G.728: bit-rate de 16 kbps.**
  - **G.729: bit-rate de 8 o 13 kbps**

- Ambos equipos enlazados deben manejar el mismo códecs para comprimir y descomprimir la data enviada o recibida.

SIP

SIP (Session Initiation Protocol), es un protocolo que fija el estándar de iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas entre equipos.

Establece una sesión entre un usuario y un server, luego que esta sesión esta operativa, queda a la espera de la transmisión de paquetes RTP de Voz o video.

Utilizado actualmente en telefonía IP, como un estándar de interoperabilidad entre marcas.

Ejemplos:

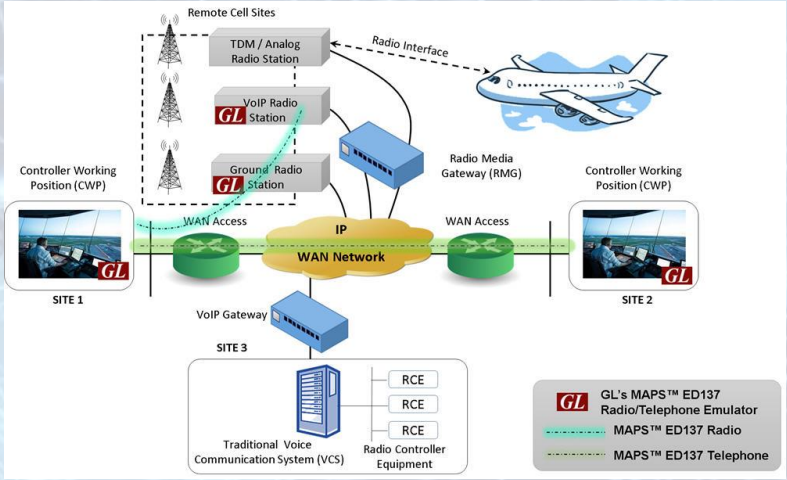
- Oral ATS con teléfono SIP o ATA
- Teléfonos SIP operando con VCCS y Central Telefónica.
- VCCS conectadas con ED-137 a Radios, grabadoras y telefonía.

RoIP

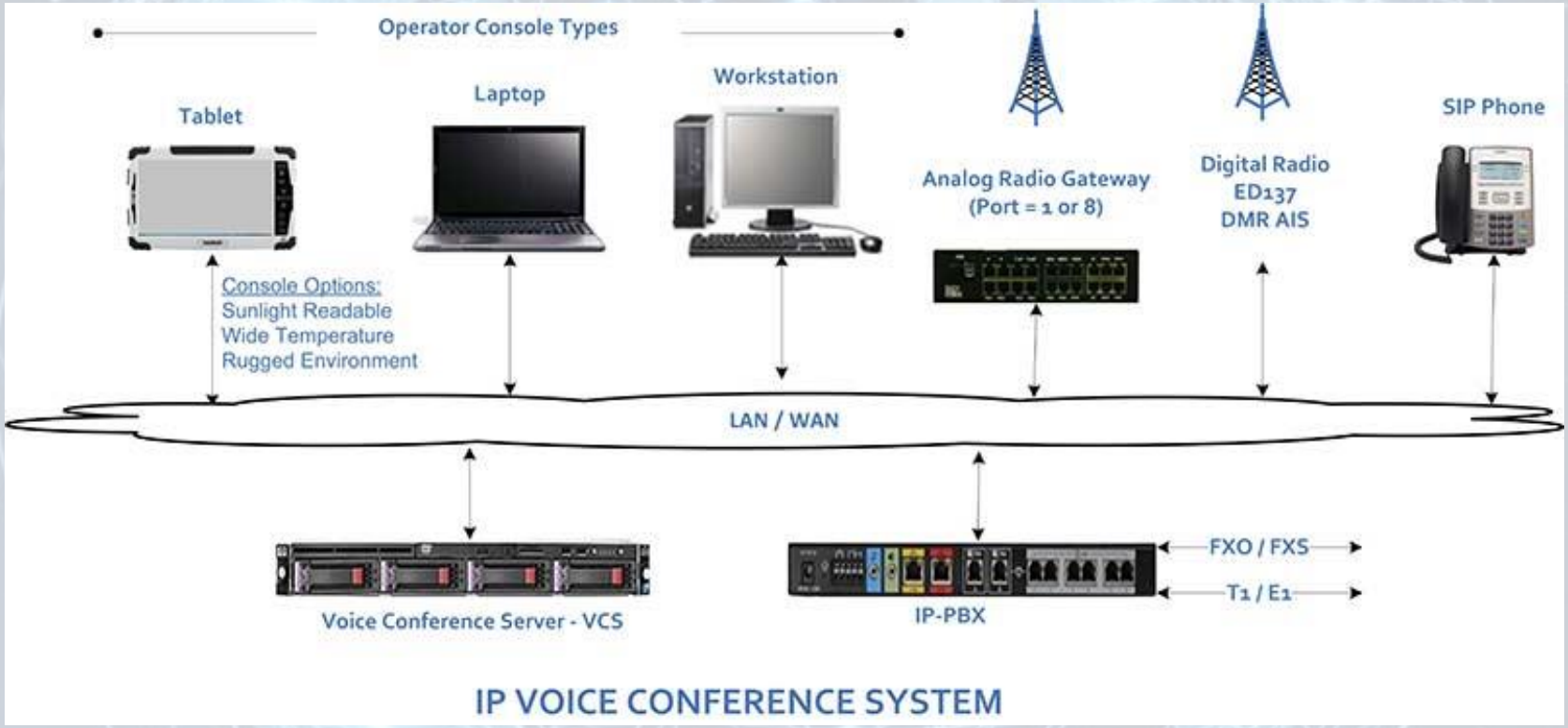
- **RoIP (Radio Over Internet Protocol)** es una denominación a la integración de radios operadas en protocolo IP (TCP/IP - RTP).
- Utiliza TCP/IP para enlace y control de interfaces.
- Mediante RTP envía audio y señalización (PTT/MUTE).
- Utiliza los estándares de radio para PTT y MUTE (contacto seco, In Band, Phantom, etc…)

ED-137

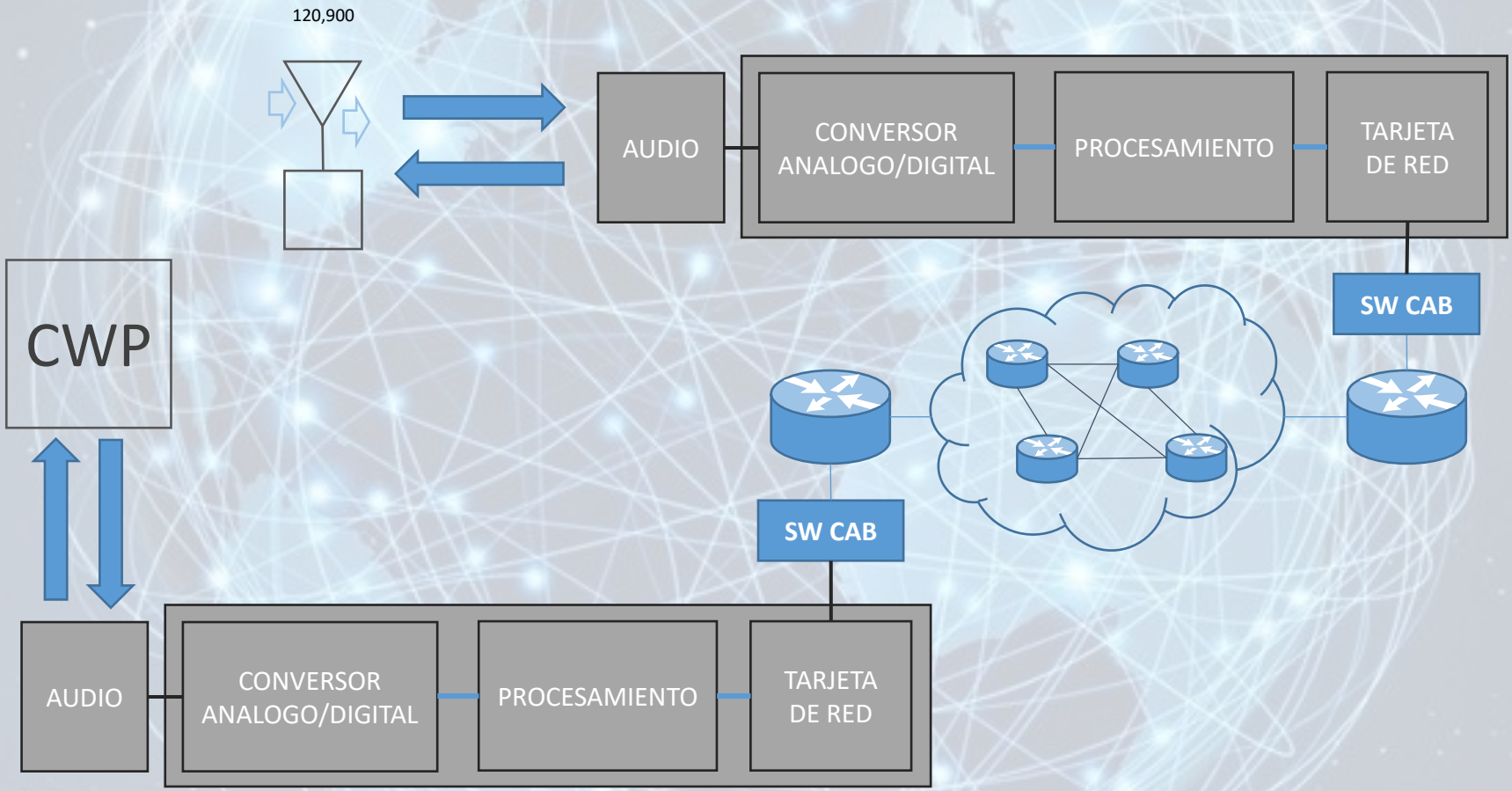
- Estándar de interoperabilidad entre componentes para ATS “Interoperability Standards for VoIP ATM Components”.
- Tres versiones del ED-137 (A,B,C).
- Une los mundos de Telefonía, VCCS, Grabadoras y Radios.
- Basado en protocolos SIP.
- Sip:URI@IP:Puerto



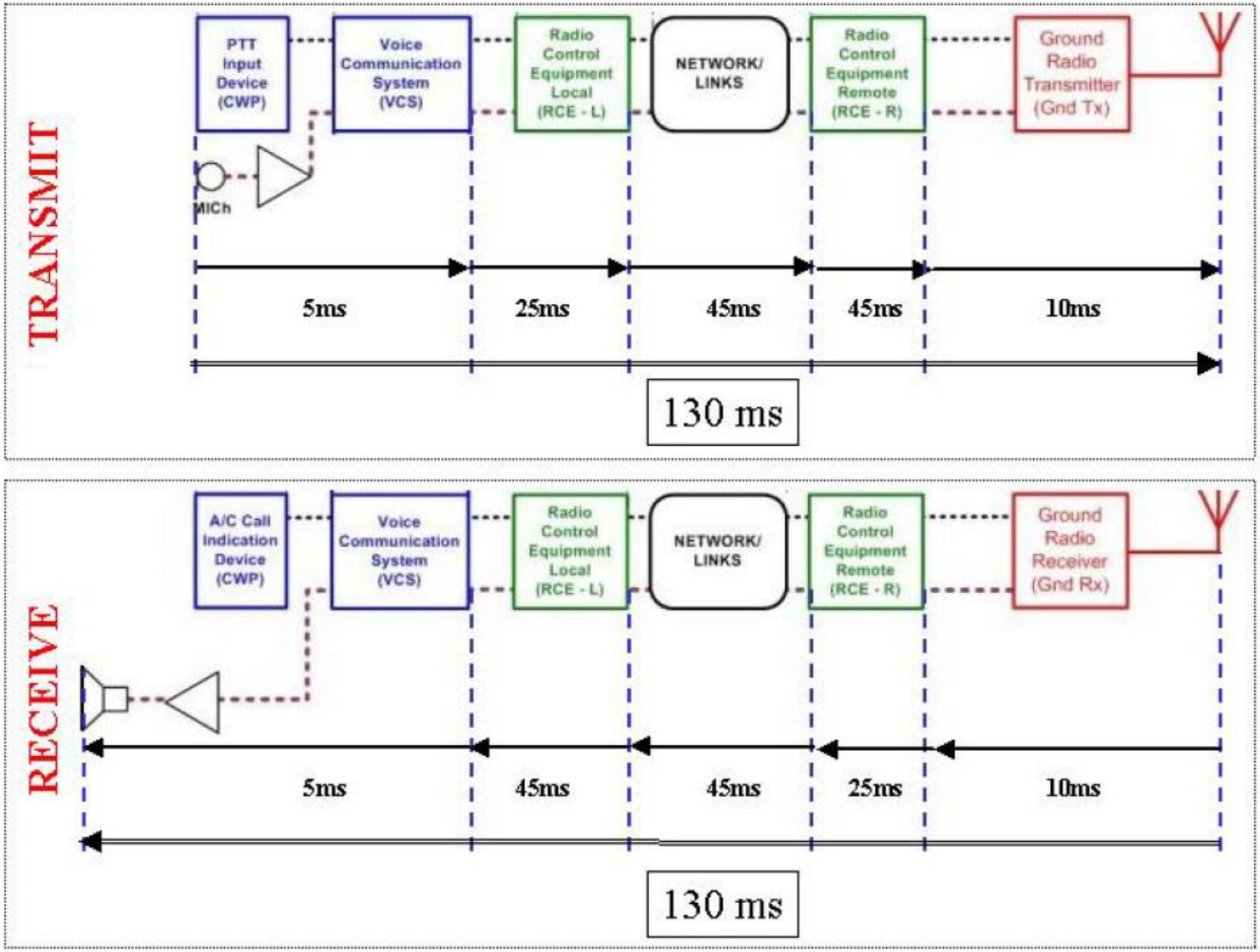
ED-137


Operator Console Types
Tablet
Laptop
Workstation
Analog Radio Gateway
(Port = 1 or 8)
Digital Radio
ED137
DMR AIS
SIP Phone
Console Options:
Sunlight Readable
Wide Temperature
Rugged Environment
LAN / WAN
Voice Conference Server - VCS
IP-PBX
FXO / FXS
T1 / E1
IP VOICE CONFERENCE SYSTEM

¿Cómo funciona el RoIP?



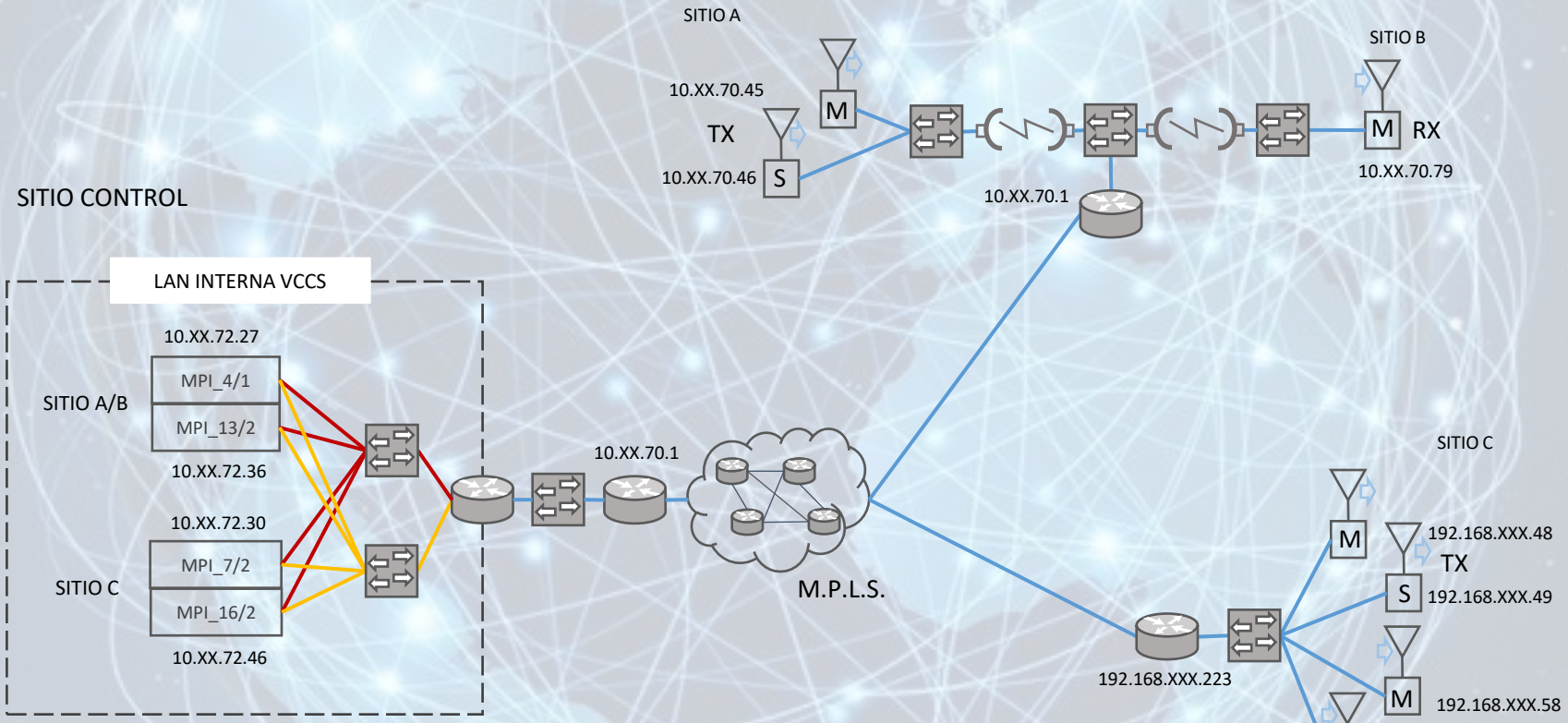
¿Cómo funciona el ED-137?



DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO LOGISTICA
SUBDEPARTAMENTO SISTEMAS
SECCION TELECOMUNICACIONES

ED-137

TOPOLOGIA RANGO EXTENDIDO



¿URI?

Universal Resource Identifier

IP (dirección del equipo)

sip:Name@XXX.XXX.XXX.XXX:5060

Nombre (identificador propio o asignado)

Puerto de sesión

GRACIAS POR LA ATENCION

NO OLVIDAR AVISAR ANTE CUALQUIER CAMBIO HECHO POR FALLA O NUEVO ENLACE, DE ESTA FORMA PODEMOS APOYAR EN LO REQUERIDO.