|  |
| --- |
| **MANUAL TÉCNICO DE MANTENIMIENTO**  **VCS-MTMT-001-70S**  **25/03/2022** |
| **PRODUCTO**  **SISTEMA DE COMUNICACIONES VOZ**  **MOD: ULISES V5000i-TWR** |

HOJA DE REGISTRO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **VERSION** | **FECHA** | **NOMBRE Y APELLIDOS** |
| ED.RV 1.0 |  | Preparado por: J.D. GODOY |
|  | Revisado por: R, GONZALEZ |
|  | Validado por: L.M. VILLALTA |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |  |
|  |  |
|  |  |

REGISTRO DE CAMBIOS

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **VERSION** | **FECHA** | **PARTES AFECTADAS** | **RAZON DEL CAMBIO** |
| ED 0, RV 0 | 08/09/2016 | Todas | Versión Original. |
| ED 1, RV 0 | 20/04/2017 | Todas | Actualización Valores Nominales. |
| ED 2, RV 0 | 30/06/2017 | Todas | Actualización Valores Nominales. |
| ED 3, RV 0 | 13/10/2021 | Procedimiento y tablas. | Actualización Valores Nominales por activación de CAG y doble SCV.  Actualización de Ilustraciones de conectores IAO y Pasarelas. |
| ED 4, RV 0 | 13/10/2021 | Procedimiento y tablas. | Actualización valores nominales por activación de CAG. |
| ED 5, RV 0 | 13/10/2021 | Procedimiento y tablas. | Actualización en IAO. Valores de niveles y ruido en la “Grabación Unificada”. |
| ED 6, RV 0 | 13/10/2021 | Tablas. | Actualización Valores Nominales. |
| ED 7, RV 0 | 25/03/2022 | Nuevos procedimientos **5.2.32. Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos VoIP** y **5.2.34. Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos VoIP**. | Nuevos procedimientos de medidas con recursos VoIP y nuevos valores de Ganancia variable para altavoz LC en las tablas RPT-U5KI-08 y RPT-U5KI-09. |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

PROLOGO

1. OBJETO.

Este documento contiene el **“Manual Técnico de Mantenimiento (MTM)”** para el Producto (PD) Sistema de Comunicaciones Vocales, referencia: MOD: ULISES V 5000i-TWR, abreviadamente: **"SCV U5KI”**

1. ALCANCE.

Este documento contiene información adecuada para efectuar el mantenimiento del Producto ULISES V5000I a lo largo de su vida útil.

1. ESTRUCTURA.

Este documento se estructura como sigue:

* INFORMACIÓN GENERAL.
* CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO.
* VALORES NOMINALES Y TOLERANCIAS.
* PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO.
* PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO.
* IMPRESOS DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS.

1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

* ULISES V 5000-I 2.5.X. ENAIRE. Configuración y Supervisión. Manual de Usuario.
* ULISES V 5000-I 2.5.X. ENAIRE. Mantenimiento e Históricos V2. Manual de Usuario.
* ULISES V 5000-I 2.5.X. ENAIRE. Operación TWR. Manual de Usuario.

1. ABREVIATURAS.

En este documento se utilizan las siguientes abreviaturas:

* A/D - Acceso Directo.
* A/G - Tierra/Aire.
* A/I - Acceso Indirecto.
* AENA - Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea.
* APP - APProach (APProximation).
* ATC - Air Traffic Control.
* ATM - Air Traffic Management.
* BC - Batería Central.
* BCA - Batería Central Abonado.
* BL - Batería Local.
* BTR - Basic Technical Regulations.
* CNSA - Communications Navigation and Surveillance Air traffic.
* CTR - Common Technical Regulations.
* D/L - Dedicated Line
* dB - deci-Bell.
* dBm - deci-Bell relative to 1mW.
* dBv - deci-Bell relative to 1 mV.
* DOCE - Diario Oficial de las Comunidades Europeas.
* DTMF - Dual Tone Multi-Frequency.
* EMC - Electro-Magnetic Compatibility.
* EMI - Electro-Magnetic Interference.
* EN - European Norm.
* ETM - Equipo de Test Multiprotocolo.
* ETSI - European Telecommunications Standards Institute.
* FAT - Factrory Acceptance Test.
* FXO - Foreing eXcahnge Office.
* FXS - Foreing eXchange Suscriber.
* H/L - Hot Line.
* HD - Hard Disk.
* HMI - Human-Machine Interface.
* HR - Hoja de Resultados.
* HW - HardWare.
* Hz - Hertz.
* IP - Internet Protocol.
* L/C - Línea Caliente.
* LCEN - Línea Caliente Exterior Normalizada.
* LED - Light Emitting Diode.
* ms - milisegundo.
* MTBF - Tiempo Medio Entre Fallos.
* MTM - Manual Técnico de Mantenimiento.
* NCC - Núcleo de Comunicaciones y Control.
* NET - Normas Europeas de Telecomunicación.
* NTP - Network Tranfer Protocol.
* PBX - Private Banch eXchange.
* PC - Personal Computer.
* PCB - Printed Circuit Board.
* PCM - Pulse Code Modulation.
* PD – ProDucto.
* PECAL - Publicación Española de Calidad.
* PPT - Pliego de prescripciones técnicas.
* PTT - Push To Talk.
* QSIG - Q-SIGnalling.
* RD - Real Decreto.
* RDSI - Red Digital de Servicios Integrados (ISDN).
* RPT - Registro de Prestaciones Técnicas.
* RTB - Red de Telefonía Básica.
* Rx - Recepción.
* S/L - Shared Line.
* SACTA - Sistema Automático de Control del Tráfico Aéreo.
* SAT - Site Acceptance Test.
* SCV - Sistema de Comunicaciones Vocales.
* SW - SoftWare.
* T/A - Tierra/Aire.
* T/T - Tierra/Tierra.
* TWR - ToWeR (tour).
* Tx - Transmisión
* U5KI - ULISES V 5000 i.
* UHF - Ultra High Frequency.
* VCS - Voice Communications System.
* VHF - Very High Frequency.
* VoIP - Voice on Internet Protocol.

TABLA DE CONTENIDOS

NUMERO TITULO PAGINA

[HOJA DE REGISTRO 2](#_Toc100072509)

[REGISTRO DE CAMBIOS 2](#_Toc100072510)

[PROLOGO 3](#_Toc100072511)

[i. OBJETO. 3](#_Toc100072512)

[ii. ALCANCE. 3](#_Toc100072513)

[iii. ESTRUCTURA. 3](#_Toc100072514)

[iv. DOCUMENTOS DE REFERENCIA. 3](#_Toc100072515)

[v. ABREVIATURAS. 3](#_Toc100072516)

[TABLA DE CONTENIDOS 5](#_Toc100072517)

[LISTA DE TABLAS 8](#_Toc100072518)

[LISTA DE FIGURAS 9](#_Toc100072519)

[1. INFORMACIÓN GENERAL 11](#_Toc100072520)

[1.1. INTRODUCCIÓN 11](#_Toc100072521)

[1.1.1. Objetivo 11](#_Toc100072522)

[1.1.2. Criterios de Mantenimiento 11](#_Toc100072523)

[1.1.3. Actuaciones del Personal de Mantenimiento 11](#_Toc100072524)

[1.1.4. Funciones del Sistema 11](#_Toc100072525)

[1.1.5. Operaciones con Alimentación de Emergencia 12](#_Toc100072526)

[1.1.6. Paradas, Interrupciones y Restablecimiento del Servicio 12](#_Toc100072527)

[1.1.6.1. Fallo de la Instalación 12](#_Toc100072528)

[1.1.6.2. Interrupciones Breves y Solicitud de Paradas 12](#_Toc100072529)

[1.2. TERMINOLOGÍA 12](#_Toc100072530)

[1.2.1. Introducción 12](#_Toc100072531)

[1.2.2. Definiciones 12](#_Toc100072532)

[2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO 14](#_Toc100072533)

[2.1. INTRODUCCIÓN 14](#_Toc100072534)

[2.1.1. Descripción Preliminar 14](#_Toc100072535)

[2.1.2. Descripción del Sistema y Recursos Manejados 14](#_Toc100072536)

[2.1.2.1. Telefonía ATS 15](#_Toc100072537)

[2.1.2.1.1. ATS R2 15](#_Toc100072538)

[2.1.2.1.2. ATS No.5 16](#_Toc100072539)

[2.1.2.1.3. Constituyentes de la Red ATS 16](#_Toc100072540)

[2.1.2.1.4. Elementos lógicos en la red ATS 17](#_Toc100072541)

[2.2. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA 17](#_Toc100072542)

[2.2.1. Arquitectura del Sistema 17](#_Toc100072543)

[2.2.2. Diagrama de Bloques 18](#_Toc100072544)

[2.2.2.1. Arquitectura Hardware 18](#_Toc100072545)

[2.2.2.2. Solución de Dualidad. 18](#_Toc100072546)

[2.2.3. Descripción de Componentes Hardware 20](#_Toc100072547)

[2.2.3.1. Subsistema de Operador 20](#_Toc100072548)

[2.2.3.2. Pasarelas 22](#_Toc100072549)

[2.2.3.2.1. ULISES V5000i -CGW + ULISES V5000i -SML 22](#_Toc100072550)

[2.2.3.2.2. ULISES V5000i -IA4 + ULISES V5000i -IAO 24](#_Toc100072551)

[2.2.3.2.3. ULISES V5000i –IQ1 26](#_Toc100072552)

[2.2.3.3. Subsistema de Gestión 27](#_Toc100072553)

[2.2.3.3.1. Servidor 27](#_Toc100072554)

[2.2.3.3.2. Consolas PSSE/PSSO 28](#_Toc100072555)

[2.2.3.4. Subsistema de Adaptación 28](#_Toc100072556)

[2.2.4. Descripción de Componentes Software 28](#_Toc100072557)

[2.2.5. Red Local 28](#_Toc100072558)

[2.2.6. Dimensionamiento 28](#_Toc100072559)

[2.3. DESCRIPCIÓN OPERATIVA 29](#_Toc100072560)

[2.3.1. Modo General de Funcionamiento 29](#_Toc100072561)

[2.3.1.1. Direccionamiento 29](#_Toc100072562)

[2.3.1.2. Datos de Configuración 29](#_Toc100072563)

[2.3.1.3. Protocolos 30](#_Toc100072564)

[2.3.1.4. Sesiones 30](#_Toc100072565)

[2.3.1.5. Gestión de Media 31](#_Toc100072566)

[2.3.2. Operación 31](#_Toc100072567)

[2.3.2.1. Modo General de Operación 31](#_Toc100072568)

[2.3.2.1.1. Dispositivos Auxiliares 32](#_Toc100072569)

[2.3.2.1.2. Prioridades en la coincidencia simultánea de llamadas 32](#_Toc100072570)

[2.3.2.1.3. Modos de operación de la posición de control 32](#_Toc100072571)

[2.3.2.1.3.1. Para Torres 32](#_Toc100072572)

[2.3.2.1.3.2. Para ACC / TACC 33](#_Toc100072573)

[2.3.2.1.4. Configuraciones de UCS [Unidad de Control de Sector] 33](#_Toc100072574)

[2.3.2.2. Operación Radio 34](#_Toc100072575)

[2.3.2.2.1. Bandas de Frecuencia 34](#_Toc100072576)

[2.3.2.2.2. Modos Generales de Operación 34](#_Toc100072577)

[2.3.2.2.3. Acceso Radio 35](#_Toc100072578)

[2.3.2.2.4. Servicio Radio Básico 36](#_Toc100072579)

[2.3.2.2.5. Facilidades Complementarias del Servicio de Radio. 36](#_Toc100072580)

[2.3.2.3. Operación Telefonía 38](#_Toc100072581)

[2.3.2.3.1. Interfaces 38](#_Toc100072582)

[2.3.2.3.2. Servicios Telefónicos 40](#_Toc100072583)

[2.3.2.3.2.1. Acceso Instantáneo-Línea Caliente 40](#_Toc100072584)

[2.3.2.3.2.2. Acceso Directo 41](#_Toc100072585)

[2.3.2.3.2.3. Acceso Indirecto 42](#_Toc100072586)

[2.3.2.3.2.4. Facilidades 42](#_Toc100072587)

[2.3.2.3.2.5. Encaminamiento de Llamadas 43](#_Toc100072588)

[2.3.2.4. Grabación 44](#_Toc100072589)

[2.3.2.4.1. Captura de la Señal a Grabar 44](#_Toc100072590)

[2.3.2.4.2. Procesado de la Lógica de Grabación 45](#_Toc100072591)

[2.3.2.4.3. Interface al Grabador 45](#_Toc100072592)

[2.3.3. Configuración y Supervisión 45](#_Toc100072593)

[2.3.3.1. Seguridad. Asignación Funcional 46](#_Toc100072594)

[2.3.3.2. Función de Configuración 46](#_Toc100072595)

[2.3.3.2.1. Configuración Física 46](#_Toc100072596)

[2.3.3.2.2. Asignación de Usuarios Lógicos a Posiciones Físicas 46](#_Toc100072597)

[2.3.3.2.3. Otra Funciones 47](#_Toc100072598)

[2.3.3.3. Función de Supervisión 47](#_Toc100072599)

[2.3.3.4. Función de Análisis Estadístico 48](#_Toc100072600)

[2.3.3.4.1. Hardware 48](#_Toc100072601)

[2.3.3.4.2. Asignaciones de Recursos 48](#_Toc100072602)

[2.3.3.4.3. Servicios de Comunicaciones 48](#_Toc100072603)

[2.3.3.5. Otras funciones 49](#_Toc100072604)

[2.3.3.5.1. Inventario 49](#_Toc100072605)

[2.3.3.5.2. Función de Ayuda 49](#_Toc100072606)

[2.3.3.5.3. Cambio de Fecha-Hora 49](#_Toc100072607)

[2.3.4. Interfaces externas 49](#_Toc100072608)

[2.3.4.1. Sincronización Horaria 49](#_Toc100072609)

[2.3.4.2. SACTA 50](#_Toc100072610)

[2.4. ESPECIFICACIONES 50](#_Toc100072611)

[2.4.1. Especificaciones Generales 50](#_Toc100072612)

[2.4.1.1. Tecnológicos y de diseño 51](#_Toc100072613)

[2.4.1.2. Arquitectura y Dimensionamiento 51](#_Toc100072614)

[2.4.1.2.1. Dimensionamiento 51](#_Toc100072615)

[2.4.1.3. Disponibilidad, Fiabilidad y Mantenibilidad 51](#_Toc100072616)

[2.4.1.4. Interfaces externos 52](#_Toc100072617)

[2.4.1.5. Salida para grabación 52](#_Toc100072618)

[2.4.2. Circuito de Audio 52](#_Toc100072619)

[2.4.2.1. Interfaces de Líneas Analógicas 53](#_Toc100072620)

[2.4.2.2. Circuitos de Audio 53](#_Toc100072621)

[2.4.3. Tiempo de Respuesta 53](#_Toc100072622)

[2.4.4. Condiciones Ambientales 55](#_Toc100072623)

[3. VALORES NOMINALES Y TOLERANCIAS 55](#_Toc100072624)

[3.1. GENERALIDADES 55](#_Toc100072625)

[3.1.1. Introducción 55](#_Toc100072626)

[3.1.2. Interpretación de las Tablas 55](#_Toc100072627)

[3.2. TABLA DE VALORES NOMINALES Y TOLERANCIAS DEL SCV ULISES V5000 I 56](#_Toc100072628)

[4. PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO 60](#_Toc100072629)

[4.1. GENERALIDADES 60](#_Toc100072630)

[4.1.1. General 60](#_Toc100072631)

[4.1.2. Ámbito de Aplicación 60](#_Toc100072632)

[4.1.3. Presentación de la Tabla de Programación del Mantenimiento 60](#_Toc100072633)

[4.2. TABLAS DE PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO 60](#_Toc100072634)

[5. PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO 61](#_Toc100072635)

[5.1. GENERALIDADES 61](#_Toc100072636)

[5.1.1. Introducción 61](#_Toc100072637)

[5.1.2. Utilización de Procedimientos no Especificados 61](#_Toc100072638)

[5.1.3. Anotaciones en los Impresos de Registro de Prestaciones Técnicas 61](#_Toc100072639)

[5.1.3.1. Impresos de Registro de Prestaciones Técnicas 61](#_Toc100072640)

[5.1.3.2. Sustitución de Impresos 62](#_Toc100072641)

[5.1.4. Anotaciones en el Libro Registro de Mantenimiento de la Instalación 62](#_Toc100072642)

[5.1.5. Almacenamiento de Datos Técnicos 62](#_Toc100072643)

[5.2. PROCEDIMIENTOS PARA LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO 62](#_Toc100072644)

[5.2.1. Introducción 62](#_Toc100072645)

[5.2.2. Generalidades de la Posición Radio 62](#_Toc100072646)

[5.2.3. Selección/Deselección de Canal en Transmisión 64](#_Toc100072647)

[5.2.4. Selección/Deselección de Canal de Recepción 65](#_Toc100072648)

[5.2.5. Funcionamiento Normal de Transmisión Radio 66](#_Toc100072649)

[5.2.6. Recepción Radio 68](#_Toc100072650)

[5.2.7. Recepción Radio por Varios Canales Simultáneamente 69](#_Toc100072651)

[5.2.8. Selección Cascos/Altavoz Radio 70](#_Toc100072652)

[5.2.9. Transmisión Línea Caliente 71](#_Toc100072653)

[5.2.10. Recepción Línea Caliente 72](#_Toc100072654)

[5.2.11. Inicio Llamada Acceso Directo 73](#_Toc100072655)

[5.2.12. Recepción Llamada Acceso Directo 74](#_Toc100072656)

[5.2.13. Inicio Llamada Acceso Indirecto 75](#_Toc100072657)

[5.2.14. Recepción Llamada Acceso Indirecto 76](#_Toc100072658)

[5.2.15. Inicio Llamada R2 77](#_Toc100072659)

[5.2.16. Recepción Llamada por R2 78](#_Toc100072660)

[5.2.17. Ajuste Brillo de la Pantalla 79](#_Toc100072661)

[5.2.18. Control de Volumen Radio y Telefonía 80](#_Toc100072662)

[5.2.19. Prioridad LC sobre Radio y Telefonía 82](#_Toc100072663)

[5.2.20. Prioridad Radio sobre Telefonía 83](#_Toc100072664)

[5.2.21. Modo Operación Instructor – Alumno 84](#_Toc100072665)

[5.2.22. Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Falsa Maniobra por Falta de Jacks 85](#_Toc100072666)

[5.2.23. Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Comunicaciones Establecidas 86](#_Toc100072667)

[5.2.24. Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Comunicación Telefónica en Posición Ayudante 87](#_Toc100072668)

[5.2.25. Audio en Canales Radio analógicos. 88](#_Toc100072669)

[5.2.26. Audio en Líneas BL. 90](#_Toc100072670)

[5.2.27. Audio en Líneas Telefónicas BCA. 92](#_Toc100072671)

[5.2.28. Audio en Líneas BC. 94](#_Toc100072672)

[5.2.29. Audio en Líneas R2. 96](#_Toc100072673)

[5.2.30. Audio en Líneas Calientes Exteriores (LCEN). 98](#_Toc100072674)

[5.2.31. Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos analógicos. 100](#_Toc100072675)

[5.2.32. Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos VoIP. 102](#_Toc100072676)

[5.2.33. Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos analógicos. 105](#_Toc100072677)

[5.2.34. Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos VoIP. 108](#_Toc100072678)

[6. IMPRESOS DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS 111](#_Toc100072679)

[6.1. RPT-U5KI-01 111](#_Toc100072680)

[6.2. RPT-U5KI-02 112](#_Toc100072681)

[6.3. RPT-U5KI-03 113](#_Toc100072682)

[6.4. RPT-U5KI-04 114](#_Toc100072683)

[6.5. RPT-U5KI-05 115](#_Toc100072684)

[6.6. RPT-U5KI-06 116](#_Toc100072685)

[6.7. RPT-U5KI-07 117](#_Toc100072686)

[6.8. RPT-U5KI-08 118](#_Toc100072687)

[6.9. RPT-U5KI-09 119](#_Toc100072688)

LISTA DE TABLAS

NUMERO TITULO PAGINA

[Tabla 1. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Dimensionamiento. 29](#_Toc100050731)

[Tabla 2. Especificaciones de Interfaz de Radio. 34](#_Toc100050732)

[Tabla 3. Especificaciones Técnicas Interfaz BL 38](#_Toc100050733)

[Tabla 4. Especificaciones Técnicas Interfaz BCC 39](#_Toc100050734)

[Tabla 5. Especificaciones Técnicas Interfaz BCA 39](#_Toc100050735)

[Tabla 6. Especificaciones Técnicas Interfaz FXS/FXO 39](#_Toc100050736)

[Tabla 7. Especificaciones Técnicas Interfaz R2/N5 39](#_Toc100050737)

[Tabla 8. Especificaciones Técnicas Interfaz ATS-E&M 39](#_Toc100050738)

[Tabla 9. Especificaciones Técnicas Interfaz QSIG 40](#_Toc100050739)

[Tabla 10. Especificaciones Técnicas Interfaz EuroISDN Acceso Básico 40](#_Toc100050740)

[Tabla 11. ULISES V5000i. Especificaciones de Interfaces Analógicas. 53](#_Toc100050741)

[Tabla 12. ULISES V5000i. Especificaciones de Circuitos de Audio. 53](#_Toc100050742)

[Tabla 13. ULISES V5000i. Tiempos Máximos de Respuesta. 53](#_Toc100050743)

[Tabla 14. ULISES V5000i. Especificación de Condiciones Ambientales. 55](#_Toc100050744)

[Tabla 15. Tabla de Valores Nominales y Tolerancias del SCV U5KI. 56](#_Toc100050745)

[Tabla 16. Programación del Mantenimiento: Pantallas TFT para Torre. 60](#_Toc100050746)

[Tabla 17. Programación del Mantenimiento: Medidas Comunes 61](#_Toc100050747)

[Tabla 18. Generalidades de la Posición Radio 62](#_Toc100050748)

[Tabla 19. Selección/Deselección de Canal en Transmisión 64](#_Toc100050749)

[Tabla 20. Selección/Deselección de Canal de Recepción 65](#_Toc100050750)

[Tabla 21. Funcionamiento Normal de Transmisión Radio 66](#_Toc100050751)

[Tabla 22. Recepción Radio 68](#_Toc100050752)

[Tabla 23. Recepción Radio por Varios Canales Simultáneamente 69](#_Toc100050753)

[Tabla 24. Selección Cascos/Altavoz Radio 70](#_Toc100050754)

[Tabla 25. Transmisión Línea Caliente 71](#_Toc100050755)

[Tabla 26. Recepción Línea Caliente 72](#_Toc100050756)

[Tabla 27. Inicio Llamada Acceso Directo 73](#_Toc100050757)

[Tabla 28. Recepción Llamada Acceso Directo 74](#_Toc100050758)

[Tabla 29. Inicio Llamada Acceso Indirecto 75](#_Toc100050759)

[Tabla 30. Recepción Llamada Acceso Indirecto 76](#_Toc100050760)

[Tabla 31. Inicio Llamada R2 77](#_Toc100050761)

[Tabla 32. Recepción Llamada por R2 78](#_Toc100050762)

[Tabla 33. Ajuste Brillo de la Pantalla 79](#_Toc100050763)

[Tabla 34. Control de Volumen Radio y Telefonía 80](#_Toc100050764)

[Tabla 35. Prioridad LC sobre Radio y Telefonía 82](#_Toc100050765)

[Tabla 36. Prioridad Radio sobre Telefonía 83](#_Toc100050766)

[Tabla 37. Modo Operación Instructor – Alumno 84](#_Toc100050767)

[Tabla 38. Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Falsa Maniobra por Falta de Jacks 85](#_Toc100050768)

[Tabla 39. Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Comunicaciones Establecidas 86](#_Toc100050769)

[Tabla 40. Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Comunicación Telefónica en Posición Ayudante 87](#_Toc100050770)

[Tabla 41. Audio en Canales Radio analógicos 88](#_Toc100050771)

[Tabla 42. Audio en Líneas BL 90](#_Toc100050772)

[Tabla 43. Audio en Líneas Telefónicas BCA 92](#_Toc100050773)

[Tabla 44. Audio en Líneas BC 94](#_Toc100050774)

[Tabla 45. Audio en Líneas R2 96](#_Toc100050775)

[Tabla 46. Audio en Líneas Calientes Exteriores (LCEN) 98](#_Toc100050776)

[Tabla 47. Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos analógicos. 100](#_Toc100050777)

[Tabla 48. Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos VoIP. 102](#_Toc100050778)

[Tabla 49. Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos analógicos. 105](#_Toc100050779)

[Tabla 50. Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos VoIP. 108](#_Toc100050780)

LISTA DE FIGURAS

NUMERO TITULO PAGINA

[Figura 1. ULISES V5000i. Arquitectura hardware. Diagrama General de Bloques. 18](#_Toc100050781)

[Figura 2. ULISES V5000i. Arquitectura Hardware. Diagrama de Dualidad. 19](#_Toc100050782)

[Figura 3. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Estructura de puesto de operador. 20](#_Toc100050783)

[Figura 4. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Estructura Pasarela. 22](#_Toc100050784)

[Figura 5. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Diagrama de Bloques CGW. 23](#_Toc100050785)

[Figura 6. ULISES V5000i. Componentes Hardware. CPU-Pasarela. 24](#_Toc100050786)

[Figura 7. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Diagrama de Bloques Unidad IA4. 24](#_Toc100050787)

[Figura 8. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Interfaces Analógicos en Pasarela. 25](#_Toc100050788)

[Figura 9. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Diagrama de Bloques IQ1. 26](#_Toc100050789)

[Figura 10. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Interface a ATS-QSIG. 27](#_Toc100050790)

[Figura 11. UCS. Configuración simple. 33](#_Toc100050791)

[Figura 12. UCS. Configuración Doble. 33](#_Toc100050792)

[Figura 13. Captura de Grabación de Casco y Micrófono. 44](#_Toc100050793)

[Figura 14. Captura de Grabación de Altavoces. 45](#_Toc100050794)

[Figura 15. Esquema de Sincronización con Patrón Horario. 49](#_Toc100050795)

[Figura 16. Esquema de Interconexión con Sistema SACTA. 50](#_Toc100050796)

# INFORMACIÓN GENERAL

## INTRODUCCIÓN

### Objetivo

Este Manual Técnico de Mantenimiento (MTM), complementado con la información disponible en los Manuales del Fabricante, establece las directrices a seguir para el mantenimiento apropiado del Sistema de Comunicaciones de Voz (SCV) ULISES V5000I.

### Criterios de Mantenimiento

Los criterios de mantenimiento de la sociedad mercantil estatal Aena, S.A. con respecto al sistema de que es objeto este Manual, son los siguientes:

* Las características, valores nominales, tolerancias y límites de funcionamiento de los subsistemas y equipos aquí considerados DEBEN ser inspeccionados, medidos y registrados de acuerdo a los procedimientos descritos en el capítulo 5 del presente Manual.
* Además de los equipos de pruebas y supervisión integrados en el sistema, se utilizará la instrumentación adecuada para identificar y registrar los problemas, y proceder a las acciones de mantenimiento. Los instrumentos aplicables que se indican para cada caso en el capítulo 5, deberán ser mantenidos y utilizados por los técnicos de mantenimiento. Toda la instrumentación empleada ha de ser calibrada periódicamente en laboratorio, para verificar que se está trabajando de forma correcta. El laboratorio del CAL realizará periódicas revisiones de todos los instrumentos para comprobar que funcionan correctamente, notificando cuando deben ser de nuevo revisados. Es conveniente verificar la caducidad de toda la instrumentación utilizada en el sistema, con objeto de que se cumplan los plazos establecidos por el laboratorio de calibración.

### Actuaciones del Personal de Mantenimiento

Una vez que el sistema objeto de este Manual ha sido aceptado y puesto en servicio, la dependencia de mantenimiento es responsable de asegurar la continuidad del servicio por medio de la realización de las tareas de mantenimiento incluidas en este MTM o en los Manuales del Fabricante. Para ello, debe conocer todos los requisitos operacionales y estar familiarizado con todos los aspectos de mantenimiento de dichos equipos. Esto incluye:

* Valores nominales, tolerancias/límites y procedimientos técnicos incorporados en este MTM.
* Manuales del Fabricante de los equipos.
* Protocolos de pruebas y ajustes.
* Datos de referencia.
* Lecturas de medidores.
* Datos a anotar en los Registros de Prestaciones Técnicas.
* Estado de calibración y manejo de los equipos de prueba.
* Nivel de los repuestos del sistema.

El técnico DEBE mantener informado a su superior de cualquier condición de carácter anormal o extraño que tenga o pueda tener incidencia en el servicio prestado por la Instalación.

### Funciones del Sistema

El Sistema de Comunicaciones Voz ULISES V5000I tiene como función principal facilitar la gestión de un número determinado de recursos de comunicaciones como son los canales de radio T/A y las líneas telefónicas, ya sean de acceso directo, indirecto o líneas calientes. Así mismo, posibilitan la asignación, reconfiguración, supervisión y mantenimiento de dichos canales de comunicaciones. Un subsistema de registro de voz complementa al SCV permitiendo la grabación de las comunicaciones de manera ininterrumpida.

En los apartados correspondientes de este MTM se especifican los detalles de las diversas configuraciones adoptadas por estos equipos y sus principales características.

### Operaciones con Alimentación de Emergencia

Los sistemas de alimentación de emergencia del sistema serán probados y operados de acuerdo con el MTM correspondiente a estos equipos. Antes de realizar la transferencia a alimentación de emergencia para la realización de las pruebas, DEBE coordinarse ésta con el personal de ATC siempre y cuando esta maniobra implique un fuera de servicio transitorio.

Por otra parte, DEBE comprobarse si las medidas con alimentación de emergencia son iguales a las obtenidas en condiciones normales (alimentación de red), determinándose si el suministro de energía es el adecuado.

### Paradas, Interrupciones y Restablecimiento del Servicio

#### Fallo de la Instalación

Cuando se notifique el fallo de una instalación, el técnico de mantenimiento DEBE actuar de acuerdo a las prioridades establecidas en la División de Mantenimiento Regional donde esté encuadrada la citada instalación. El personal DEBE determinar el estado operacional del equipo por medio de la inspección de la Instalación, realizando la acción correctiva adecuada para restablecer la operación a su condición normal.

#### Interrupciones Breves y Solicitud de Paradas

La normativa a seguir para estos casos será la que especifica internamente Aena. Si es preciso, previamente se establecerá una coordinación con ATC a fin de no implicar, con esas acciones, una parada del servicio a prestar.

## TERMINOLOGÍA

### Introducción

Las definiciones dadas en esta sección están dirigidas a explicar el sentido que se da a diversos términos generales utilizados en este Manual, cuyo significado puede ser distinto al que se les da en otros documentos. Los términos técnicos específicos irán apareciendo y definiéndose a lo largo de este MTM, según convenga, para una mejor comprensión de las secciones y apartados de la misma.

### Definiciones

* Anual: Término de planificación que significa una vez cada año, a intervalos de doce meses aproximadamente (entre 10 y 14 meses).
* Calibración en vuelo: Comprobación y ajuste, en su caso, de los parámetros de funcionamiento de un Emplazamiento, Instalación o Elemento realizado con la participación de una aeronave y su tripulación, especialmente preparadas y autorizadas, y con personal cualificado en tierra.
* Carta de acuerdo: Documento que define las responsabilidades específicas entre elementos organizativos diferentes.
* Debe: Referido a una acción, significa que es obligatoria.
* Debiera o debería: Referido a una acción, significa que es deseable, aunque no obligatoria.
* Diario: Se utiliza en el establecimiento de programas de mantenimiento, significando:
  + “Cada día natural” en aquellos emplazamientos con asistencia de siete días por semana.
  + “Cada día laborable” en emplazamientos con asistencia sólo en días laborables.
* Elemento: Ente físico y/o lógico capaz de realizar la función para la que ha sido diseñado. Cuando en este Documento se haga referencia a un elemento en el sentido expresado en esta definición se escribirá su inicial en mayúsculas.
* Elemento clave de inspección: Elemento seleccionado que sirve como indicador crítico de la prestación adecuada de una función básica de Navegación Aérea. Estos elementos serán considerados de interés primordial durante las inspecciones técnicas.
* Emplazamiento: Edificio singularmente construido para que su contenido realice una función específica de Navegación Aérea.
* Equipos de prueba: Todo dispositivo electrónico utilizado para medir, tarar, probar o inspeccionar, incluso los que se utilicen para generar o simular señales radioeléctricas que complementen un sistema de medida.
* Fecha/hora de interrupción: Fecha y hora UTC (Universal Time Coordinated) en que ocurre una interrupción. Si la hora de la interrupción no se conociera se utilizará la hora UTC en que el personal tuvo conocimiento de la interrupción.
* Inspección en vuelo: Evaluación del servicio proporcionado por unas instalaciones realizada con la participación de una aeronave y su tripulación, especialmente preparadas y autorizadas, y en coordinación con el personal técnico en tierra adecuado.
* Inspección técnica: Evaluación de las prestaciones de las instalaciones, examen del estado de las mismas y comprobación del cumplimiento de los procedimientos de mantenimiento.
* Instalación: Conjunto de Elementos que contribuyen a proporcionar una función básica del SNA. Cuando en este documento se haga referencia a una instalación en el sentido expresado en esta definición se escribirá la inicial en mayúsculas.
* Localización: Situación geográfica en la que se encuentran uno o más emplazamientos.
* Mantenimiento: En relación con una instalación del SNA, es el conjunto de procedimientos y actividades que permiten conseguir de ellas las prestaciones deseadas o restablecer el servicio en caso de fallo. Puede entenderse también como la organización o el personal encargado de dichas actividades.
* Mensual: Término de planificación que significa una vez al mes, a intervalos de treinta días aproximadamente (entre 25 y 35 días).
* Modificación: Alteración de las características electrónicas, eléctricas, mecánicas o físicas de un Elemento de una instalación, o en su disposición, configuración o utilización.
* Monitor: Dispositivo diseñado para detectar si un parámetro determinado se ha desviado fuera de su tolerancia/límite prescrito y, si éste es el caso, activar una alarma al efecto y/o alterar la operación.
* Otras tareas de mantenimiento: Término utilizado en los Manuales Técnicos de Mantenimiento para indicar aquellas tareas programadas para su ejecución periódica, distintas a las Pruebas de Funcionamiento, que son necesarias para prevenir el deterioro y/o asegurar la operación fiable del sistema, subsistema o equipo. Las actividades de mantenimiento preventivo establecidas en los Manuales Técnicos de Mantenimiento están divididas en “Prueba de Funcionamiento” y “Otras Tareas de Mantenimiento”.
* Parámetro clave de funcionamiento: Parámetro seleccionado de un Elemento Clave de Inspección. Es un valor crítico que indica si el Elemento está realizando correctamente o no la función prevista. Estos parámetros están claramente identificados en los Manuales Técnicos de Mantenimiento y son considerados de interés durante las inspecciones técnicas. Serán los utilizados para la validación de funcionamiento después de cualquier actividad de mantenimiento.
* Poder: En la documentación de Mantenimiento, este verbo denota permiso.
* Pruebas de funcionamiento: Se utiliza en los Manuales Técnicos de Mantenimiento para indicar aquel conjunto de pruebas, medidas u observaciones, programadas para una ejecución periódica, que son necesarias para determinar si un Emplazamiento, Instalación y Elemento está operando dentro de sus tolerancias o límites establecidos.
* Prueba en tierra: Evaluación de la señal radiada asociada con un Emplazamiento, Instalación y Elemento, realizada en tierra por personal de Mantenimiento.
* Puesta en servicio: Acción formal de incorporar un Emplazamiento, Instalación y Elemento al SNA con objeto de prestar el servicio correspondiente.
* Quincenal: Término de planificación que significa dos veces al mes, a intervalos de quince días aproximadamente (entre 12 y 16 días).
* Repuestos: Elementos intercambiables con otros semejantes y que se suministran separadamente.
* Restablecimiento: Actividades necesarias para recuperar la función o funciones que presta una Instalación o Elemento tras una interrupción o condición de fuera de tolerancia.
* Semanal: Término de planificación que significa una vez por semana, a intervalos de siete días aproximadamente (entre 5 y 9 días).
* Semestral: Término de planificación que significa dos veces al año, a intervalos de seis meses aproximadamente (entre 5 y 7 meses).
* Servicio: Producto final suministrado a un usuario como resultado de la combinación adecuada de Instalaciones.
* Sistema de navegación aérea (SNA): Instalaciones, equipamientos, normativa, procedimientos y personal que apoyan la circulación segura y eficiente de todas las aeronaves en el espacio aéreo de responsabilidad de España.
* Tolerancia/límites iniciales: Se utilizan estos términos en los Manuales Técnicos de Mantenimiento para indicar la máxima desviación con respecto al valor nominal establecido para un parámetro, o el margen de valores que es aceptable o permisible para la instalación inicial o después de cualquier modificación o modernización, y que son deseables después de cualquier reajuste subsiguiente a una situación de fuera de tolerancia.
* Tolerancia/límites operativos: Se utilizan estos términos en los Manuales Técnicos de Mantenimiento para indicar la máxima desviación con respecto al valor nominal establecido para un parámetro, o el margen dentro del cual puede continuar el funcionamiento normal sin ajuste o mantenimiento correctivo, y que, una vez sobrepasada, hace obligatoria la acción correctiva por el personal de Mantenimiento.
* Trimestral: Término de planificación que significa cuatro veces al año, a intervalos de 90 días aproximadamente (entre 80 y 100 días).
* Usuario: Personal ATC o Público Aeronáutico.
* Utilización conjunta: Término aplicable a aquellos Emplazamientos, Instalaciones y Elementos que suministran servicio conjunto a usuarios civiles y militares.
* Valor nominal: Se utiliza este término en los Manuales Técnicos de Mantenimiento, para indicar el valor óptimo (sobre el que se basan las tolerancias iniciales y operativas) asignado a un parámetro de funcionamiento de un sistema, subsistema o equipo. Este valor se establece normalmente en los planes y especificaciones de diseño.

# CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS Y TEORÍA DE FUNCIONAMIENTO

## INTRODUCCIÓN

### Descripción Preliminar

ULISES V5000i es un sistema de control y gestión de comunicaciones de voz y datos, construido sobre tecnología IP, que permite y facilita comunicaciones orales entre aeronaves y Centros y/o Torres de Control. De igual forma suministra otros servicios adicionales que garantizan la seguridad del Control de Tránsito Aéreo.

Este sistema de comunicaciones de voz consta de un conjunto de componentes que pueden agruparse en los siguientes subsistemas:

* Subsistema de Comunicaciones Radio Tierra / Aire.
* Subsistema de Comunicaciones Telefónicas Tierra / Tierra.
* Subsistema de Configuración, Supervisión y Mantenimiento.

### Descripción del Sistema y Recursos Manejados

En cuanto a sistema de control de comunicaciones, el sistema ULISES V5000 i, posibilita el acceso de operadores a distintos medios de transmisión, que, de forma resumida, describimos a continuación:

* Comunicaciones Tierra / Aire: Implementando la interfaz de audio y control que permite la utilización de las funciones de transmisión y recepción, a distintos equipos radio en tecnología VoIP y/o Legacy para diferentes bandas de frecuencia.
* Comunicaciones Tierra / Tierra:
  + Con llamada previa (Telefonía), habilitando el acceso a líneas y elementos de los siguientes tipos:
    - Enlaces VoIP con otros SCV’s colaterales pertenecientes a una misma Red IP ATM
    - Líneas analógicas a 2 hilos dedicadas. Interfaces BL y BC.
    - Líneas analógicas a 2 Hilos FXS/FXO.
    - Líneas analógicas a 4 Hilos con señalización ATS-R2.
    - Líneas analógicas a 4 Hilos con señalización ATS-N5.
    - Líneas analógicas a 4 Hilos con señalización E y M Tipos I, II, III, IV y V.
    - Enlaces VoIP con PABX u otros sistemas telefónicos que sean compatibles con los protocolos referenciados en ED137B-2 (SIP v2.0 / RTP / SDP)
    - Teléfonos IP comerciales a partir de central telefónica IP integrada en ULISES
  + Sin llamada previa. Línea Caliente (H/L):
    - Líneas analógicas a 4 hilos con señalización en banda según protocolo de AENA-LCEN.
* Comunicaciones Internas: Enlaces entre puestos con o sin llamada previa.

Desde el aspecto tecnológico y de diseño el SCV ULISES V5000 i, presenta grandes ventajas ya que es un sistema basado en tecnología IP, por tanto, incorpora las ventajas de este tipo de entorno como es la arquitectura distribuida, redundante y fácilmente ampliable. En su diseño, se han incorporado otras características que aseguran la posibilidad de modificar una configuración sin impacto en el servicio operacional. En la medida de lo posible, utiliza componentes estándar y comerciales (Commercial Off The Shelf – COTS).

* Beneficios
  + Tecnología de Integración de Voz y Datos.
  + Compartición de Elementos de Red.
  + Uso extensivo de elementos COTS
  + Instalación sencilla y de bajo coste.
  + Alta fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad. Baja diversidad de elementos propietarios basándose en gran medida en la utilización de elementos COTS.
  + Facilidad de ampliación máxima de recursos de canales radio, líneas telefónicas y puestos de operador (controlador).
* Tecnologías
  + Integración Voz y Datos (VoIP) según EUROCAE – ED137B
  + Arquitectura DOBLE LAN Ethernet
  + 100 BaseT FAST ETHERNET
  + Protocolo de señalización SIP v2.0
  + Protocolos SDP/RTP
  + Protocolo SNMP v1.0/v2.0
  + Protocolo NTP / SNTP
  + Protocolo HTTP / SOAP
  + Codificación de voz G711 A-Law u-Law, G728, …
  + Procesado Digital de Señal.
* Normalización
  + Interfaces normalizados del UIT-T, OACI, EUROCONTROL y AENA
  + Normativa EUROCAE para Sistemas ATM-VoIP.
  + Interoperabilidad en Sesiones de Prueba ETSI 2008, 2009, 2010 FAA Washington Mayo 2011.
* Capacidades
  + 1000 canales de audio (Fast Ethernet backbone).
  + QoS: Etiquetado del Tráfico IP
  + Bajo Retardo de Canal
  + Bajo Tiempo de Latencia
  + Ancho de banda ocupado por cada canal de audio < 80 KBPS (para CODEC G711).
* Operativa Específica ATM
  + Sistema integrado Radiotelefonía-LC.
  + Prioridades de Audio en Operador para operación simultánea de subsistemas, según Especificación de AENA.
  + Gestión Específica de Posiciones.
    - Ejecutivo / Ayudante en Torres.
  + Plan de Numeración y Tránsito compatible con EUROCONTROL.
* Sistema de Gestión
  + Supervisión de elementos hardware.
  + Control de Acceso a los servicios de configuración y mantenimiento
  + Históricos de Mantenimiento.
  + Históricos de Operación.
* Interfaces a sistemas externos
  + Interfaz a SACTA (Sistema de Automatización para Control del Tráfico Aéreo).
  + Interfaz a sistemas de sincronización externos.
  + Conexión a SCV’s compatibles ED-137/B a través de redes ATM-VoIP

#### Telefonía ATS

Los servicios para el control y la coordinación del tráfico aéreo, Air Traffic Sevices (ATS), tienen a su disposición una red de comunicaciones telefónicas denominada Air Traffic Services Ground Voice Network (AGVN), constituida por un conjunto de VCS interconectados por medio de líneas dedicadas analógicas o digitales, que permite establecer llamadas de audio entre diferentes usuarios localizados en diferentes unidades ATS, ya sea Centro de Control, Torre, aproximación, etc…

ATS R2 y ATS N5, son protocolos de señalización analógica multifrecuencia en los que se aplica la respuesta necesaria para cada envío de señalización, sobre circuitos a 4 hilos.

##### ATS R2

Es una adaptación para ATS de la recomendación ITU T Q-400 a la Q-490.

Permite tomar, liberar y bloquear una línea utilizando un tono de 2280 Hz, siendo la duración del tono el tipo de señal de línea la que genera los elementos de señalización.

La señal de línea puede ser enviada entre los lados de un circuito inter VCS.

La señal de línea no requiere confirmación de recepción, por la parte receptora.

La señalización de REGISTRO requiere la identificación de los USUARIOS LLAMANTE Y LLAMADO, EL NIVEL DE PRIORIDAD DE LA LLAMADA.

También se utiliza para transferir información de estado entre un VCS Origen de la llamada y un VCS término o de tránsito.

La señalización de REGISTRO utiliza pares de tonos que representan dígitos y número de estatus entre inter VCS.

La señalización de registro requiere una respuesta del elemento receptor, por esta razón el protocolo R2 se denomina COMPELLED.

La señalización de usuario proporciona información sobre el progreso de una llamada a un usuario mediante tonos audibles (dial, ringing, busy, congestión…).

También es utilizada para avisar a un usuario sobre la interrupción o intrusión en su llamada-

La señalización en ATS R2 es del tipo “link to link”, lo que significa que en el caso de establecer un circuito de voz en el que se encuentran dos inter VCS, primero se establece un circuito en el primer enlace y después entre el VCS de tránsito y el VCS terminal.

##### ATS No.5

Es una adaptación para ATS de las recomendaciones Q140 a la Q164 de la ITU-T.

Permite tomar, liberar y bloquear una línea utilizando dos tonos de 2400 Hz y 2600 Hz, siendo la duración del tono el tipo de señal de línea.

La señal de línea requiere confirmación de recepción, por la parte receptora.

La señalización de REGISTRO requiere la identificación de los USUARIOS LLAMANTE Y LLAMADO, EL NIVEL DE PRIORIDAD DE LA LLAMADA.

También se utiliza para transferir información de estado entre un VCS Origen de la llamada y un VCS término o de tránsito.

La señalización de REGISTRO utiliza pares de tonos que representan dígitos y número de estatus entre inter VCS.

La señalización de registro no requiere una respuesta del elemento receptor, por esta razón el protocolo R2 se denomina COMPELLED.

La señalización de usuario proporciona información sobre el progreso de una llamada a un usuario mediante tonos audibles (dial, ringing, busy, congestión, etc)

También es utilizada para avisar a un usuario sobre la interrupción o intrusión en su llamada-

La señalización en ATS No 5 es del tipo “link to link”, lo que significa en el caso de establecer un circuito de voz en el que se encuentran dos inter VCS, primero se establece un circuito en el primer enlace y después entre el VCS de tránsito y el VCS terminal.

Por los tiempos establecidos en los establecimientos de los circuitos, este tipo de señalización es idóneo en aquellas redes en que existan enlaces VSAT.

EUROCAE especifica la planificación e implementación de redes de voz ATS en el documento EATM Infocentre Ref 05/01/12-02 y la ICAO en el Manual sobre ATS y conmutación de voz en redes tierra-tierra en el documento Doc 9804 AN/762 – 2002

##### Constituyentes de la Red ATS

Network: Un conjunto de TERMINALES geográficamente dispersos interconectados por redes alquiladas.

Address: Cada uno de los puntos terminales en la red está identificado por una dirección, formada por dígitos decimales.

Circuit/Line: Una combinación de canales que permiten una trasmisión bidireccional de señales entre dos puntos para soportar una comunicación.

Troncal: Conjunto de enlaces que unen dos VCS. Cada troncal puede tener uno o más circuitos.

VCS (Voice Communication System): Una entidad nodal que proporciona funciones de gestión de conexión para la prestación de servicios de telecomunicaciones.

Controller Working Position (CWP): Un tipo de TERMINAL usado específicamente para la ejecuión de tareas de gestión de tráfico aéreo. Un puesto de operador de un VCS es un tipo de CWP.

##### Elementos lógicos en la red ATS

User: Un controlador de tránsito aéreo u otra persona operativa en la red ATS.

Wanted User: Usuario llamado en una llamada R2/No.5.

End VCS: Un VCS ORIGEN o TERMINO en una llamada.

Gateway VCS: Un VCS que interconecta dos redes con señalización diferente. Es el caso que se quiera encaminar una llamada R2 hacia un BCA, por ejemplo.

Inter-VCS link (transmission link): Una o más líneas de enlace entre dos VCS

Direct Network Route: Una ruta preestablecida y fija a través de la red, entre los VCS origen y término. La ruta puede formar parte de circuitos físicos sucesivos o enlaces inter-VCS.

Preferred Route: La ruta seleccionada por un VCS cuando hay dos o más opciones disponibles. En este caso, un VCS tendrá sus tablas de enrutamiento configurados para una serie de "rutas" que se enumeran en un orden jerárquico. El orden se asocia generalmente con los criterios de rendimiento más rápido llamada. La ruta preferida se selecciona en el instante se está estableciendo la llamada y puede variar de acuerdo con factores de red dinámicas (es decir, congestión, fuera de servicio de condiciones) que se producen en la red

Detour Route: Una ruta de acceso física indirecta entre los VCS origen y término a través de VCSs de tránsito. Este es el camino elegido por un VCS cuando su "ruta directa punto a punto" o "Ruta directa de red" no está disponible.

Direct Point-to-Point Route: Una ruta de acceso física directa entre los VCS origen y término. El camino es un circuito físico único que no pasa a través de VCS de tránsito o Gateway.

Priority Call: Una llamada hecha por un usuario en caso de emergencia, con la capacidad para interrumpir otra llamada no prioritaria durante la congestión de la red.

Routing Tables: Configuración dentro de un VCS que establece que ruta se debe utilizar con el fin de llegar a las VCS término.

## DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA

### Arquitectura del Sistema

El sistema SCV ULISES V5000 i, implementa un nodo (virtual) de conmutación digital IP. Este nodo virtual conmuta recursos de audio entre operadores del sistema y la infraestructura exterior de comunicaciones.

El componente interno de comunicación, tanto a nivel audio digital como de señalización es una red IP (en cualquiera de sus configuraciones físicas: ETHERNET, F.O., etc…). Esto permite extender el ‘nodo virtual’ a diferentes emplazamientos siempre que se conserve la conectividad IP.

Aquellos servicios de comunicaciones externas, que no soportan de forma nativa el acceso VoIP al SCV, son conectados al sistema mediante elementos denominados Pasarelas. Por el contrario, los elementos IP-Nativos que implementen los protocolos de señalización establecidos en ULISES V5000i (Teléfonos IP, Centralitas, etc.), pueden acceder al sistema sin necesidad de pasarelas.

Esta estructura define a los elementos de Red, como los elementos ‘físicos’ sobre los que se implementan los servicios esenciales del sistema (la disponibilidad del audio). Esto hace que estos elementos se conviertan en elementos críticos por lo cual en el diseño del sistema se ha considerado que el sistema pueda funcionar sobre dos infraestructuras de red en forma redundante.

Esta criticidad de los elementos de la red local, hacen que se estime necesario, que toda interfaz con el exterior se canalice a través de los respectivos elementos de seguridad (firewall).

La lógica de funcionamiento, y el acceso a la administración del sistema se posibilita mediante la existencia de un elemento ‘servidor’, donde reside la base de datos del sistema (datos de configuración, datos de mantenimiento, históricos, etc.) así como los procesos de supervisión y control del sistema. El acceso de los operadores a estas funciones se establece desde posiciones de Administración.

### Diagrama de Bloques

#### Arquitectura Hardware

La Figura 1 muestra el diagrama general de la arquitectura hardware del sistema ULISES V5000 i:



1. ULISES V5000i. Arquitectura hardware. Diagrama General de Bloques.

Los elementos que forman este diagrama son los siguientes:

* Subsistema de Operador. Se refiere a los elementos que proporcionan el acceso a los recursos a los operadores del sistema. Como veremos posteriormente, están basados en hardware COTS.
* Subsistema de Gestión. Se refiere a los elementos en los que se reside la configuración y supervisión del sistema.
* Pasarelas a Recursos de Comunicaciones. Están formados por los elementos necesarios para ofrecer el acceso VoIP a los recursos de comunicaciones (radio, líneas telefónicas, etc.) del ámbito local de la instalación.
* Elementos de Red Local y Firewall. Infraestructura de la red local (SWITCHES, ROUTER, etc.). Los elementos Firewall, gestionan el control de acceso a esta red local de los elementos externos a la instalación.
* Sistemas Externos. Se refiere a aquellos sistemas, que, aunque no son componentes del sistema SCV sí que son de ámbito local a la instalación, como puede ser el acceso al sistema SACTA, elementos de sincronismo en red, centralitas o teléfonos IP, etc.
* Pasarelas a Recurso de Comunicaciones Externos vía WAN. Se refiere a aquellos elementos que no son de ámbito local a la instalación y cuya conectividad se consigue mediante redes externas públicas o privadas. Esto incluye el acceso a emplazamientos remotos de equipos de radio, otros SCV IP, etc.

#### Solución de Dualidad.

Para aquellas instalaciones que requieran soluciones duales, la estructura propuesta en ULISES V5000 i, se muestra en la Figura 2. Por simplicidad en el diagrama, no se presenta el esquema de doble LAN, aunque lo definido en Figura 1 continúa siendo válido en los esquemas duales.



1. ULISES V5000i. Arquitectura Hardware. Diagrama de Dualidad.

Los ítems relevantes de esta arquitectura se resumen en:

* El Subsistema de Operador es común a las dos arquitecturas. Cada Posición de Operador utiliza doble adaptador de red Ethernet, cada uno de ellos conectado a su respectiva LAN (Local Area Network) Mediante este sistema de duplicidad quedan cubiertos los fallos y/o caídas del Switch y también las desconexiones y/o roturas del cable físico del adaptador al Switch. Este modo de funcionamiento conocido como “Switch-Faul Tolerant” designa a un adaptador como principal y al otro como standby. El conjunto de ambos es reconocido como una agrupación. Mientras está activo el adaptador designado como principal el segundo adaptador no está operativo, quedando a la espera hasta que se detecte fallo en el adaptador principal; en ese momento, el adaptador designado como standby pasa a estado Activo redirigiendo toda la Pila de Protocolo TCP/IP del adaptador designado como principal hacia el designado como standby. La agrupación permanece en este estado independientemente de que se recupere el estado operativo a través del primer adaptador de la agrupación.
* Los elementos de Comunicaciones no IP, acceden al sistema a través del elemento Pasarela. Este elemento, también utiliza doble adaptador Ethernet, cada uno de ellos conectado a su respectiva LAN. El modo de funcionamiento de la agrupación de estos dos adaptadores es idéntico al descrito en el punto anterior. Para obtener máxima disponibilidad de acceso a los Recursos No IP y en previsión de caídas y/o pérdidas de conexión con los Recursos Externos No IP, se implementa un sistema de doble Pasarela trabajando en Modo Principal-Reserva. La condición de partida para esta implementación es que ambas pasarelas sean idénticas en cuanto a configuración hardware de los Recursos Externos que controlan. A partir de aquí, los recursos externos se acoplan directamente, mediante su conexión a través de Paneles de Interconexión eléctrica del tipo PADR (ref. Nucleo: PADR014EA0, por ejemplo). Las unidades de interface universal a línea analógica que componen la Pasarela están diseñadas para su interconexión en paralelo en modo Principal-Reserva o standby. A su vez, el diseño preserva las partes sensibles de la electrónica del Interface mediante fotorrelés o conmutadores de aislamiento de modo que las tensiones o corrientes que se manejan en la Interface Activa, normalmente la designada como Principal no puedan dañar a la Interface en standby. Esta funcionalidad ya viene implementada en las unidades de Interface. Este modo de funcionamiento tiene un coste en cuanto a pérdidas de inserción en los circuitos de entrada de audio o recepción en las Interfaces a 4-hilos al no estar aislada esta parte de la Interface mediante fotorrelé. El software del sistema se encarga de Activar o Desactivar la interface en standby o la designada como principal. También se encarga de efectuar la compensación de ganancia necesaria para la recuperación de las pérdidas de inserción debidas a este modo de acoplamiento directo. El Sistema de Supervisión de ULISES V5000 i, está dotado de una funcionalidad que permite en cada momento monitorizar cuál es el estado del tándem Pasarela Activa-Reserva, además de permitir forzar la basculación o conmutación entre la Activa y la Reserva. La conmutación entre Activa y Reserva conlleva la toma de servicios de Interface mediante la activación de los dispositivos de aislamiento del Interface en Reserva, y la consiguiente desactivación para la que deja de desempeñar la función de Pasarela Activa. Existe un Protocolo de Comunicación a través de la Red entre las pasarelas pertenecientes al mismo tándem, de modo que ambas Pasarelas conocen en tiempo real el estado de actividad de sus complementarias. Este mecanismo junto con las acciones del Sistema de Supervisión también tiene capacidad de desencadenar una Conmutación entre Pasarela Activa y Reserva. Funcionalmente, el sistema de doble Pasarela trabajando en Modo Principal-Reserva, es transparente al resto de Elementos funcionales del Sistema, véase Posiciones de Operador, otras Pasarelas, subsistemas externos, etc. De modo que cuando se produce una conmutación de pasarela Activa-Reserva se lleva a cabo de manera “relativamente” silenciosa. Esto implica que si los interfaces se encuentran implicados en sesiones activas en el momento de la conmutación las comunicaciones finalizarán. Excepción de las sesiones establecidas para el Subsistema Radio que serán restablecidas automáticamente por el sistema.
* Los elementos de comunicaciones IP (Centralitas, Teléfonos, SACTA, etc…) entran al sistema de conmutación de recursos (en nuestro caso la infraestructura LAN).
* La gestión de la dualidad se reduce a una gestión de asignación de recursos y control de conmutación del subsistema de acoplamiento que es controlado por el Subsistema de Gestión del SCV- ULISES V5000 i.
* SIP/SDP. Utilizado para los procedimientos de señalización de las comunicaciones en concordancia con lo establecido por EUROCAE ED-137.
* RTP. Utilizado para el intercambio de flujos de audio en concordancia con lo establecido por EUROCAE ED-137.
* NTP. Utilizado para el intercambio de información de sincronismo interno y externo.
* SNMP. Utilizado para el intercambio de información de Supervisión y mantenimiento en concordancia con lo establecido en EUROCAE ED-137.
* HTTP/SOAP. Utilizado para los procedimientos de implantación de configuraciones y para el acceso de las consolas de gestión de la configuración y mantenimiento a los servicios ofrecidos por el sistema.

### Descripción de Componentes Hardware

#### Subsistema de Operador

El subsistema de operador de ULISES V5000i presenta la estructura mostrada en la figura siguiente.



1. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Estructura de puesto de operador.

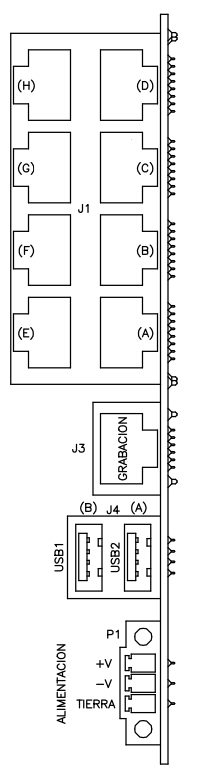
Este subsistema, implementa la interfaz de usuario de las consolas de operación del sistema. Está basado en un puesto Informático, construido a partir de un ordenador personal, en el que corre una aplicación interfaz informática operable a través de pantallas táctiles.

Gestiona el audio y las señales de control del puesto a través de dispositivos USB multicanal especialmente diseñado para su utilización en este entorno.

La descripción de los componentes de este subsistema, son los siguientes:

* Ordenador PC-Compatible. Las características principales de este ordenador son las siguientes:
  + CPU última Generación INTEL Core 2 DUO / Core ix Clock > 2 GHz.
  + >2 GB RAM.
  + >100 GB HDD / >64 GB SDD.
  + 2 Interfaces de red Intel GigabitEthernet chipset.
  + > 4 Puertos USB 2.0
  + > 1 puerto serie con interfaz RS-232
  + Sistema Operativo: Windows 7 Professional.
* El Módulo IAO es una interfaz de cuatro canales dobles (L+R) de audio accesibles todos ellos a través de uno de los dos puertos USB de los que dispone la tarjeta. La selección del puerto que está activo de estos dos es seleccionable mediante una entrada destinada a este efecto.

Controla las conexiones de operador de Ejecutivo, Ayudante, Altavoz Radio y Altavoz LC. A continuación, se muestra un plano de la trasera y una tabla explicativa de los conectores y su uso.



| **Conexión** | **Servicio** | **Conector** |
| --- | --- | --- |
| J1-A | GRABACION ANALOGICA UNIFICADA | RJ 45 (8 pines) |
| J1-B | HF (ALTAVOZ) | RJ 45 (8 pines) |
| J1-C | DUAL INSTRUCTOR / AYUDANTE | RJ 45 (8 pines) |
| J1-D | DUAL ALUMNO / EJECUTIVO | RJ 45 (8 pines) |
| J1-E | L.C. (ALTAVOZ) | RJ 45 (8 pines) |
| J1-F | VHF (ALTAVOZ) | RJ 45 (8 pines) |
| J1-G | INSTRUCTOR / AYUDANTE | RJ 45 (8 pines) |
| J1-H | ALUMNO / EJECUTIVO | RJ 45 (8 pines) |
| REC-OUT | GRABACION | RJ 45 (10 pines) |
| USB 1 | USB CONNECTION | USB (Tipo A) |
| USB 2 | USB CONNECTION | USB (Tipo A) |
| ALIMENTACION | V+ = 24 V DC  V- = 0 V DC  TIERRA = GROUND | Clema |

* Adaptador Altavoz RADIO. Se integra con la Unidad amplificadora de Altavoz que ofrece al puesto los siguientes servicios.
  + Un canal de salida de audio para recepción de Altavoz Radio, hasta 2 W.
  + Un canal de Entrada para señal de Retorno Audio en Altavoz para Grabación
  + Una señal de Salida de Señalización de actividad de audio en el Altavoz.
  + Una señal de entrada optoacoplada para detección de Conexión-Desconexión del cable de Altavoz.
* Adaptador Altavoz Línea Caliente. Análogo al anterior.

En aquellas instalaciones que requieran grabación analógica de servicios de operador, el puesto ofrecerá hasta 4 salidas de grabación a través del conector previsto para tal asunto.

#### Pasarelas

La estructura general de una pasarela ULISES V5000i, se muestra en la figura siguiente.



1. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Estructura Pasarela.

Construido a partir de hardware de diseño específico ofrece soporte de gestión de 1 a 16 canales de comunicaciones o interfaces. Se ha diseñado de forma que permite la distribución de diferentes tipos de servicios en un mismo elemento, con lo cual se optimiza el riesgo de baja de subsistemas completos. Ofrece los siguientes servicios:

* Doble Interfaz LAN, desde donde gestionar los flujos audio digital involucrados.
* Hasta 16 Interfaces para servicios de comunicaciones. El diseño permite la adaptación de diferentes tipos de interfaces:
  + Interfaces Radio. Circuitos RX/TX. Señalización PTT/SQH según E&M.
  + Interfaces a Líneas telefónicas analógicas a 2H y 4H, con señalización dentro y fuera de banda: BL, BC, FXS/FXO, ATS-R2, ATS-N5.
  + Interfaces a Líneas telefónicas digitales. Hasta 8 buses RDSI-Acceso Básico Lado Abonado autoalimentados (16 conversaciones independientes y simultáneas) y hasta 4 líneas (12 conversaciones independientes simultáneas).

El hardware que compone esta unidad comprende los siguientes elementos:

##### ULISES V5000i -CGW + ULISES V5000i -SML

Es la unidad maestra de la pasarela. Ofrece la interfaz con la doble LAN al sistema y el control de las unidades esclavas. La figura muestra el diagrama de bloques de esta unidad:



1. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Diagrama de Bloques CGW.

Los componentes de este diagrama se describen a continuación:

* Arquitectura basada en la familia de procesadores PowerQuicc II (82xx) de Freescale, en concreto la generación de estos microcontroladores MPC8270/MPC8275/MPC8280 fabricados en tecnología Hip7 (HiperMOS7 0,13 micras) que permite una alta escala de integración, en un encapsulado de reducidas dimensiones debido básicamente a su bajo consumo energético sin penalizar por ello las frecuencias máximas de trabajo. El microcontrolador combina el trabajo de un núcleo PowerPC 603e™ (266 Mhz ) con un potente Módulo Procesador de Comunicaciones (CPM - 200 Mhz) basado en arquitectura RISC, encargado de resolver las tareas de comunicaciones incluyendo entre otros los puertos 10/100 Mbps Ethernet.
* Existen en el entorno del procesador PQII dos buses de memoria uno de ellos el principal utilizado por el núcleo PowerPC 603e™ a 66 Mhz equipado en placa con 64 Mbytes de memoria SDRAM y 32 Mbytes de memoria Flash, y un segundo bus de memoria denominado Bus Local también a 66 Mhz, equipado con 32 Mbytes de memoria SDRAM y asignado al CPM, accesible también desde el PowerPC que permite un trabajo en paralelo de ambos procesadores y cooperativo a la hora de transferir los datos a los dispositivos de comunicaciones.
* El bloque de lógica programable reside en una CPLD de la familia xc9500xl de la firma Xilinx, cuya función básica consiste en la configuración de arranque del procesador PQII, de modo que al salir del estado de Reset, encuentre en esta pieza de lógica programable los registros de configuración BCSR (board configuration and status registers) que definen el modo de trabajo del procesador.
* El bloque generador de relojes proporciona mediante el buffer de reloj las señales de reloj a partir del oscilador maestro para el funcionamiento sincronizado del procesador PQII con los bancos de memoria síncronos, el bloque de lógica programable y con los dispositivos periféricos a través del bus de expansión.
* El supervisor de tensión y generador de Reset garantiza que todos los dispositivos lógicos estén trabajando siempre que los valores de la tensión de alimentación estén dentro del margen, caso contrario, su misión es mantener activadas las señales de Reset, hasta que se recobren los valores en el margen de funcionamiento operativo. Así mismo, está equipado con una entrada que permite activar el Reset de manera manual.
* El CPM ofrece los siguientes servicios de comunicaciones:
  + 3 Fast Ethernet Controllers 2 de ellos equipados en placa (10/100 Mbps),
  + 1 Multichannel Controller Transparent/HDLC hasta 128 canales de 64 Kbps,
  + 4 Serial Communication Controllers, SCC,
  + 2 Serial Management Controllers, SMC,
  + 1 USB 2.0, no usado en la aplicación,
  + 1 bus MDIO,
  + 1 bus SPI,
  + 4 buses TDM hasta 128 canales cada uno (Time Division Multiplexing)
* El bloque de procesado digital de señal está realizado mediante un procesador de la familia TMS320C67x+™ de la firma Texas Instruments. Se trata de un procesador basado en la CPU C674x de Coma Flotante, cuyo consumo es inferior a la de cualquier otro procesador de la familia TMS32C6000™. Está capacitado para utilizar un oscilador maestro de hasta 300 Mhz llegando a proporcionar unas capacidades de proceso de hasta 2400 MFLOPS, estas prestaciones junto con el bajo consumo de la pieza permiten integrar el procesado de señal junto con el control de comunicaciones todo en la misma placa.



1. ULISES V5000i. Componentes Hardware. CPU-Pasarela.

##### ULISES V5000i -IA4 + ULISES V5000i -IAO

Interfaz para líneas de AUDIO. Puede controlar de 1 a 4 interfaces analógicas completas. Por configuración puede gestionar tanto canales radio, como líneas telefónicas de 4 Hilos y de dos Hilos. La Figura muestra el diagrama de bloques de la unidad de interfaz de línea analógica ULISES V5000i -IA4.



1. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Diagrama de Bloques Unidad IA4.

La descripción de esta unidad es la siguiente:

* Unidad enchufable en la pasarela ULISES V5000i que permite operar con hasta cuatro canales analógicos en banda base tanto de 2 hilos como de 4 hilos.
* Alimentación estándar con 24 V DC (con negativo a masa).
* Factor de Forma en 100 x 220 mm para alojamiento en bastidor de 19 pulgadas y 3 unidades de altura.
* Controlada mediante bus TDM a través de back-panel por parte de las unidades ULISES V5000i – CGW convierte los canales de audio banda base en canales PCM según G.711 Ley A/Mu.
* Las señales de control, tanto de configuración como las de audio digital, son tratadas en el bloque de lógica programable, formado por una FPGA de la familia Spartan-3™ de Xilinx. Esta pieza es reprogramable, no cerrando el diseño a posibles actualizaciones.
* El diseño de la interface entre Analógico-Digital también es modular, y puede equiparse desde 1 hasta cuatro canales.
* Dispone de DIP-SWITCH en placa que permite personalizar por hardware diferentes modos de operación.
* Cada canal es totalmente reconfigurable, permitiendo en tiempo de ejecución, si fuera necesario, variar cualquier parámetro de cualquier canal.
* Asociado a cada canal existen dos señales de entrada más dos señales de salida, opto acopladas las cuatro, que permiten junto con una tensión de referencia externa, interfasar con diferentes tipos de equipos, independientemente de la tensión de trabajo de los mismos.
* Dispone de cuatro grupos de diodos LED en el frontal de la unidad para señalización de estados por canal.
* Existe un conector interno que permite la conexión de la unidad a un puerto serie de PC para labores de Mantenimiento y Puesta en servicio en fábrica.
* Funcionalidades Programables:
  + Interfaz a 4 Hilos:
    - con señalización E&M estándar
    - con señalización dentro de banda
    - con entradas/salidas opto acopladas
    - sin señalización
  + Interfaz a 2 Hilos:
    - con señalización E&M estándar
    - FXS (Batería Central)
    - FXO (Abonado)
    - Batería Local
    - sin señalización
* Características Programables por cada canal:
  + Ganancia de Analógico a Digital
  + Ganancia de Digital a Analógico
* Impedancias de Entrada/Salida: 600 Ohms (2H / 4H) No programable.
* Niveles de Entrada: configurable desde –20 dBm hasta 0 dBm (600 Ohms) a 0 dBm0 digital.
* Niveles de Salida: configurable 0 dBm0 digital a –17 dBm hasta +2 dBm (600 Ohms).
* Atenuación del Retorno (2 H): Mínimo 22 dB para Impedancia de carga de 600 Ohms.
* Distorsión: inferior a –40 dB.
* Ruido del Canal Aislado: inferior a –70 dBmop (con filtro de ponderación psofométrica).
* Ruido del Canal de Grabación Unificada: inferior a -43 dBm (con filtro de ponderación psofométrica).



1. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Interfaces Analógicos en Pasarela.

##### ULISES V5000i –IQ1

Unidad de interfaz a líneas digitales tipo ATS-QSIG/EUROISDN Acceso Básico TE (Lado Abonado). Ofrece según se configure, 1 interfaz física ATS-QSIG o hasta 2 interfaces físicas EuroISDN En modo Acceso Básico lado TE/Abonado. La Figura muestra un diagrama de bloques de esta unidad.

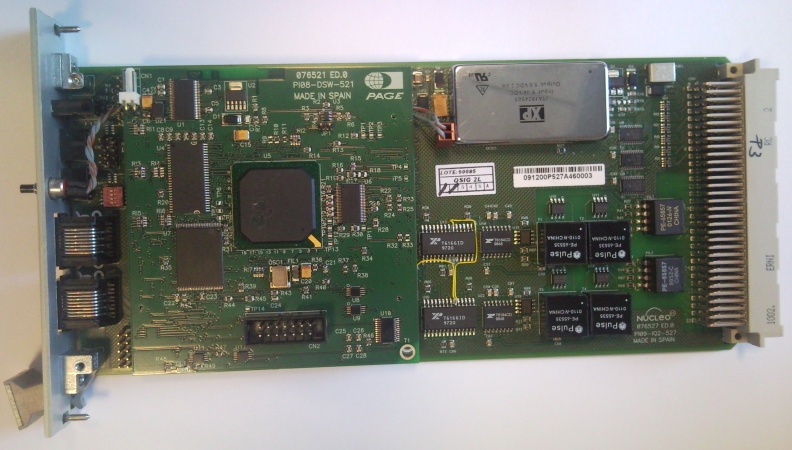


1. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Diagrama de Bloques IQ1.

La descripción de la unidad ULISES V5000i – IQ1, Interfaz de 1 línea digital G.703 co-direccional a 64 Kbps/ 2 líneas digitales EuroISDN Acceso Básico, 192 Kbps en modo TE/Abonado, es la siguiente:

* Unidad enchufable en la pasarela ULISES V5000i que permite operar con 1 línea digital G.703 codireccional a 64 Kbps o 2 líneas digitales ISDN Acceso Básico en modo Abonado TE [2 x 192 Kbps = 2 x (2B +D)].
* Alimentación estándar con 24 V DC (con negativo a masa).
* Factor de Forma en 100 x 220 mm para alojamiento en bastidor de 19 pulgadas y 3 unidades de altura.
* Controlada mediante bus TDM a través de back-panel por parte de las unidades ULISES V5000i – CGW tiene capacidad para alojar un módulo de procesado digital de señal con funciones de transcodificación entre canales digitales codificados según Ley A/Mu G.711 y canales digitales codificados según G.728.
* Las señales de control, tanto de configuración como las de audio digital, son tratadas en el bloque de lógica programable, formado por una FPGA de la familia Spartan-3™ de Xilinx. Esta pieza es reprogramable, no cerrando el diseño a posibles actualizaciones.
* Está dotada de interface Digital-Analógico que permite monitorizar audio en banda base a partir de la decodificación de canales digitales G.711.
* Dispone de DIP-SWITCH en placa que permite personalizar por hardware diferentes modos de operación.
* Dotada de conector interno que permite la conexión de la unidad a un puerto serie de PC para labores de Mantenimiento y Puesta en servicio en fábrica.
* Funcionalidad ATS-QSIG:
  + La unidad ULISES V5000i – IQ1 está diseñada para trabajar con líneas digitales de 4 hilos del tipo ATS-QSIG
  + Mediante lógica programable se realiza la sub-multiplexación de 4 canales digitales de 16 Kbps cada uno, para formar un canal único de 64 Kbps.
  + Interfaz digital síncrono la unidad tiene capacidad de extraer el reloj de recepción de la línea o utilizar el reloj interno de la unidad ULISES V5000i – CGW.
  + Uno de los canales sub-multiplexados transporta el canal de señalización entre los extremos de la línea. Dicho canal de señalización puede ser monitorizado mediante un analizador de protocolos estándar a través de un conector específico para este fin.
  + El frontal de la unidad está equipado con dos subconjuntos de diodos LED para monitorizar estados de cada una de las líneas.
* Funcionalidad 2 x EuroISDN Acceso Básico:
  + La unidad ULISES V5000i – IQ1 está diseñada para trabajar con 2 líneas digitales del tipo EuroISDN Acceso Básico en modo Abonado.
  + Mediante lógica programable y por cada uno de los dos interfaces se realiza la sub-multiplexación de 2 canales digitales de 64 Kbps cada uno, y un tercer canal de control de 64 Kbps en el que va empotrado un canal de control tipo D de 16 Kbps implementando la torre de protocolos EuroISDN en modo Abonado.
  + Interfaz digital síncrono la unidad tiene capacidad de extraer el reloj de recepción de la línea o utilizar el reloj interno de la unidad ULISES V5000i – CGW.
  + Uno de los canales sub-multiplexados transporta el canal de señalización entre los extremos de la línea. Dicho canal de señalización puede ser monitorizado mediante un analizador de protocolos estándar a través de un conector específico para este fin.
  + El frontal de la unidad está equipado con dos subconjuntos de diodos LED para monitorizar estados de cada una de las líneas.





1. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Interface a ATS-QSIG.

#### Subsistema de Gestión

En el subsistema de Gestión, se distinguen dos elementos, el servidor y las consolas de PSSE y PSSO.

##### Servidor

Basado en ordenadores comerciales de alta gama, admite configuraciones simples o duales. La configuración dual se implementa a través de mecanismos de alta velocidad para minimizar los tiempos muertos asociados a las conmutaciones. Se evita la utilización de arquitecturas tipo CLUSTER que se han demostrado no adecuadas para este tipo de sistemas. Las funciones asignadas para él serán las siguientes:

* Alojamiento de la Base de Datos del Sistema, sobre la que se consolida información relativa a:
  + La Configuración operativa del Sistema.
  + Los Datos de Mantenimiento.
  + Los Históricos de Operación, Mantenimiento, etc.
  + Los Datos Estadísticos.
* Alojamiento de los procesos centralizados del sistema.
  + Gestión Operativa del Sistema.
  + Gestión de la Configuración.
  + Gestión del Mantenimiento.
  + Seguridad.
  + Sincronización Horaria.

Las características principales de este ordenador son las siguientes:

* CPU última Generación INTEL-Compatible.
* 4 GB RAM.
* > 400 GB HDD.
* 2 Interfaces de RED GigabitEthernet Intel Chipset.
* Sistema Operativo: Windows 7 Professional o Windows Server 2003-2008.

##### Consolas PSSE/PSSO

Consolas de Gestión del Sistema. Basada en ordenadores personales de gama media, ofrece la interfaz de usuario para la gestión y el mantenimiento del sistema. A través de estos elementos se acceden a las aplicaciones de gestión y supervisión del sistema, que están construidas bajo el modelo de aplicaciones WEB, lo que implica que dichos procedimientos de explotación se acceden a través navegadores estándar.

#### Subsistema de Adaptación

La adaptación de los servicios de comunicaciones externos a un sistema dual se efectuará a través de hardware externo al propio producto, y que se definirá en la descripción de cada instalación.

### Descripción de Componentes Software

La implementación software, se ha realizado sobre sobre plataformas de software abierto, con criterios de portabilidad que llegado el caso permiten la utilización de entornos comerciales tipo Windows. Según este criterio general, los diferentes elementos del sistema pueden utilizar los siguientes entornos operativos:

**Unidad Plataforma Sistema Operativo**

ULISES V5000i –SRV FRAMEWORK .NET 4.0 WINDOWS 2008 SERVER

ULISES V5000i –WS WINDOWS 7 PROF, 7

ULISES V5000i –TA FRAMEWORK .NET 4.0 WINDOWS 7 PROF, 7

ULISES V5000i –GW LINUX EMBEDDED

**Base de Datos**

Configuración: MYSQL, SQL SERVER

Mantenimiento: MYSQL, SQL SERVER

### Red Local

Constituye el soporte de intercomunicación entre los diferentes elementos del sistema, convirtiéndose en el elemento crítico del mismo. El medio de transmisión y la topología considerados de forma nativa son los siguientes:

Medio de Transmisión: ETHERNET IEEE 802.3

Velocidad: 10 MB, 100 MB, 1 GB

Topología: Red duplicada o red en paralelo

La integración sobre otros medios de transmisión (FO, WIFI, etc.), se resolverá mediante la utilización de convertidores de medio comerciales.

Se recomienda que, en las diferentes implementaciones, se utilicen conmutadores de paquetes (SWITCHES), específicamente diseñados para VoIP.

### Dimensionamiento

El sistema dispone de una capacidad final de conexión de líneas de audio y datos según se relaciona a continuación:

1. ULISES V5000i. Componentes Hardware. Dimensionamiento.

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| Máximo Número de Operadores | 256 |
| Máximo Número de Servicios de Audio | 1000 (Para una RED de 100 MBPS y CODEC G711) |
| Máximo Número de Servicios Radio por Operador | 120 |
| Máximo Número de Servicios de Telefonía por Operador | 128 |
| Máximo Número de Servicios de Línea Caliente por Operador | 20 |

## DESCRIPCIÓN OPERATIVA

### Modo General de Funcionamiento

El sistema se ha diseñado según la normativa de EUROCAE para servicios de comunicaciones ATM sobre redes IP. En concreto recoge las recomendaciones descritas en:

* ED-136.
* ED-137.
* ED-138.

#### Direccionamiento

El sistema se ha diseñado de forma que su plan de direcciones se adapta a las recomendaciones publicadas por EUROCAE (ED-138) relativas a direccionamiento IP. Como resumen de las características principales, podemos mencionar:

* Utilización de direccionamiento Ipv4 y disposición para Ipv6.
* Utilización de transmisión UNICAST como preferente y la opción MULTICAST para la optimización de los flujos MEDIA del sistema.

La organización de direcciones dentro de la red adopta el siguiente esquema:

* Cada elemento en la red se identifica por su dirección IP única. Serán considerados elementos de red:
  + Los Puestos de Operador.
  + Los Servidores.
  + Las Estaciones de Trabajo.
  + Los Elementos HMI y Operador.
  + Las Pasarelas (GW).

#### Datos de Configuración

El esquema general de gestión de la configuración del sistema se rige por los siguientes criterios:

* Los datos de configuración tienen su repositorio principal en la Base de Datos de los servidores.
* Cada elemento en la red mantiene en memoria no volátil, copia de la última configuración importada de la base de datos del servidor, de forma que si cuando necesite actualizar su configuración operativa no existiese conectividad con el servidor, sería esta configuración su configuración de arranque.
* Se han implementado procedimientos para la gestión de la configuración que incluyan:
  + Cambios de la configuración centralizada.
  + Cambios de las configuraciones locales de cada elemento.
* La base de datos se ha organizado de forma que permite:
  + El alojamiento y modificación de más de una configuración global.
  + La activación de una configuración en el sistema.
  + La copia de seguridad de una configuración y su restauración en el sistema.
* Existe un procedimiento de "rescate" de configuración del sistema frente a fallos del Servicio de Configuración. Mediante este procedimiento se recupera la Configuración Base del Sistema para dicho emplazamiento sin necesidad de Servidores de Configuración.

#### Protocolos

Al igual que cualquier transmisión de datos, el transporte de los paquetes (voz y datos) se realiza sobre la red de datos bajo control de protocolos de comunicaciones que se estructura en niveles. Dentro del esquema seleccionado para el sistema la selección de protocolos por Niveles es la siguiente:

* Nivel Físico y de Enlace. En principio es indiferente ya que el sistema establece la compatibilidad a nivel de red. Cualquier red en niveles 1 y 2 que soporte comunicaciones IP sería compatible con el sistema. No obstante, es en este nivel donde se establecen el Ancho de Banda de canal que son determinantes para la elección de los CODEC correspondientes y que determinarán la calidad final del sistema a nivel de Voz.
* Nivel de Red. El nivel de Red de sistema está controlado por el protocolo IP. Dentro de los modos de transmisión que se establecen en este protocolo, se utilizarán los siguientes modos:
  + Modo UNICAST
  + Modo MULTICAST.
  + Modo BROADCAST: Para la información de difusión (básicamente para notificación de estados).
* Nivel de Transporte. Se utiliza el protocolo UDP. La elección de este protocolo frente a la alternativa TCP se debe principalmente a:
  + La Sencillez de implantación.
  + Menor sobrecarga de las cabeceras (8 bytes frente a los 20 bytes de TCP).
  + Mayor rapidez en el intercambio de mensajes.
* Nivel de Aplicación. A este nivel se seleccionan los siguientes protocolos y formatos:
  + SIP (SESSION INITIATON PROTOCOL), para los procedimientos de señalización. Se han implementado las pasarelas SIP (a ATS-R2, a ATS-QSIG), definidas por las publicaciones EUROCAE (ED-137).
  + SDP (SESSION DESCRIPTION PROTOCOL), utilizado para formalizar la descripción de las sesiones multimedia (en nuestro caso audio) que se establecerán en el sistema.
  + RTP / RTCP, para la transmisión efectiva de los paquetes de audio (RTP) y para el control de esta transmisión extremo a extremo (RTCP).
  + Las extensiones RTP definidas por las recomendaciones publicadas por EUROCAE (ED-137) relativas a la señalización radio (PTT, SQUELCH, AUDIO QUALITY, etc.).
  + SNMP para la gestión (mantenimiento) de equipamiento hardware.
  + HTTP, SOAP, XML. Para los procedimientos de gestión e implementación de aplicaciones distribuidas (Aplicación de Configuración, Aplicación de Mantenimiento, etc.)

#### Sesiones

Al adoptar el protocolo SIP como la base para los procedimientos de señalización introducimos en el sistema el concepto de sesión. Toda comunicación (del ámbito de audio / datos) se producirá bajo el previo establecimiento de una sesión.

Identificación. Dentro de un entorno SIP, todos los elementos o agentes deben estar identificados por UNIVERSAL RESOURCE IDENTIFIER (URI), tal y como se describe en las RFC correspondientes (RFC 3261, RFC 3325). La traducción de estos identificadores a direcciones reales de red, la efectúa un elemento central, residente en los servidores del sistema (SIP-PROXY). La generación de identificadores de recursos seguirá las recomendaciones publicadas por EUROCAE (ED-138).

Establecimiento de Sesión. Antes de proceder al intercambio efectivo de información entre dos o más puntos es preciso abrir una sesión. Según los procedimientos establecidos por SIP, la sesión se inicia por el intercambio de paquetes entre un LLAMANTE y un LLAMADO. El formato general de los paquetes (comandos y respuestas) está también definido por SIP, y nos permite negociar los parámetros de la comunicación que queremos establecer:

* Modo de transmisión / recepción del Audio Digital.
* Puertos RTP/RTCP de transmisión y Recepción.
* El CODEC de audio.
* El tamaño de los Buffers de Compensación JITTER.
* Otra información relacionada con la sesión (número telefónico en caso de interfaz etc.)

Esta negociación también puede ser implementada mediante el intercambio de paquetes SDP (SESSION DESCRIPTION PROTOCOL).

Cada elemento soporta varias sesiones de forma concurrente (elementos multisesión).

Supervisión de Sesión. Una vez establecidas las sesiones y durante el periodo de vida de las mismas, se establecen mecanismos de supervisión de la sesión que nos sirven como información de disponibilidad de los recursos. Esta disponibilidad, al ser implementada a nivel de aplicación, puede servirnos como supervisión de conectividad en cualquier otro de los niveles inferiores. Las características más importantes de esta supervisión son las siguientes:

* Los paquetes de supervisión irán empaquetados en tramas SIP – INFO.
* Los tiempos de envío y de guarda (tiempo máximo sin recepciones de paquetes de supervisión), serán negociables en el establecimiento de la sesión.

Cierre de Sesión. Cuando se desea finalizar una comunicación establecida (o pendiente de establecer), es necesario finalizar la sesión asociada. El protocolo SIP ofrece mecanismos y formatos de paquetes estándar para estos fines, que son los en el sistema que estamos describiendo.

#### Gestión de Media

Cada sesión abierta tiene asociado un flujo de media, controlado por protocolo RTP/RTCP, de naturaleza UNICAST (en el futuro también podrá ser MULTICAST). Cada elemento final, gestiona todos los flujos media a los que se suscribe (mediante una apertura de sesión), mezclándolos localmente para obtener los servicios de audio que le han sido asignado.

Codificación de Audio: Respecto a la elección del CODEC que se utilizará en las transmisiones, se seguirán las recomendaciones publicadas por EUROCAE (ED-137):

CODEC para Transmisiones Radio.

* Obligatorio. ITU-G711 Ley A.
* Opcionales:
  + ITU-G711 Ley A PLC (con Control de Paquetes Perdidos).
  + ITU-G728 LDCELP.
  + ITU- G729 CS-ACELP.

CODEC para comunicaciones Telefónicas.

* Obligatorio. ITU-G711 Ley A.
* Opcionales:
  + ITU-G728 LDCELP, en comunicaciones que incluyen tramos QSIG.
  + ITU- G729 CS-ACELP.

Flujos RTP y Control RTCP. RTP y RTCP, son los protocolos de transporte que se utilizarán en los STREAM de audio. Ambos están definidos en RFC-3550; el primero, es un protocolo para transportar datos con propiedades de tiempo real, el segundo es para monitorizar la calidad de servicio de la comunicación y afectar intercambio de información entre los colaterales finales fuera de la sesión RTP. El protocolo RTP utiliza como soporte el protocolo de transporte UDP. Los principales servicios ofrecidos son:

* La identificación de la información transportada.
* La comprobación de un correcto orden de entrega de paquetes y, en los casos necesarios, reordenar las secuencias.
* El transporte de información de sincronización.
* La monitorización de la entrega de información.

En las comunicaciones radio, se utilizan mecanismos de extensión de cabecera RTP para transmitir información adicional (PTT, SQU, Calidad de Audio, etc.). La extensión de la cabecera RTP, se efectúa de acuerdo a RFC 3550, y el formato definido por EUROCAE- ED137 (formatos RTPTx, RTPRx), los procedimientos de gestión de esta información son los establecidos por EUROCAE-ED137, en concreto lo establecido para la señalización en tiempo real y la supervisión del enlace.

### Operación

#### Modo General de Operación

Se recogen a continuación la descripción de las funciones operativas implementadas en el sistema y que permite la gestión de comunicaciones y presentación de información sea realizada de manera adecuada.

##### Dispositivos Auxiliares

El Sistema de Comunicaciones Voz ULISES V5000i dispone de una serie de dispositivos auxiliares por posición de control que son los siguientes:

* Altavoces Radio. En aquellas posiciones dotadas de interfaz radio, un altavoz dedicado a escuchar las comunicaciones de los canales VHF radio seleccionados por el usuario. Y dos altavoces auxiliares para poder escuchar los canales HF configurados en la posición, La selección de los canales radio a ser escuchados en los altavoces auxiliares se realizará el supervisor en la configuración.
* Altavoz Línea Caliente. En aquellas posiciones dotadas de interfaz de línea caliente, un altavoz dedicado exclusivamente a escuchar las comunicaciones recibidas por línea caliente.
* Conectores. Cada posición de control dispone de cuatro conectores con JACKS dobles para micro teléfono, instalando a ambos lados de la posición dos conectores. Cada pareja de conectores instalada a un mismo lado de la posición opera siempre en paralelo. Además, para implementar los modos de operación de la posición, a cada una de las parejas de conectores se le puede asignar mediante software la funcionalidad Alumno - Instructor o Ejecutivo – Ayudante.
* Interruptor de Pedal. Cada posición dotada con interfaz radio puede disponer de un interruptor de pedal sin enclavamiento que servirá como PTT para transmisión radio, indistintamente del PTT del micro teléfono o del incluido en el interfaz de acceso radio.
* Micro teléfonos. Cada puesto de control dispone de un micro teléfono capaz de transmitir y recibir comunicaciones a través de los canales radio, para lo cual dispone de un pulsador de PTT, líneas calientes y líneas telefónicas. El micro teléfono se enchufa mediante el conector adecuado a la posición.

##### Prioridades en la coincidencia simultánea de llamadas

El SCV ULISES V5000i gestiona las comunicaciones teniendo en cuenta una serie de prioridades en la coincidencia simultánea de llamadas. Éstas se establecen para garantizar que cualquier falsa maniobra que por descuido pueda realizar el controlador será inoperante en el sistema, evitando con ello que un mensaje destinado a un determinado colateral, de telefonía o radio, pueda canalizarse por vía distinta a la pretendida y sea recibido por otro, con la consiguiente confusión de este último.

Dichas prioridades implican una serie de acciones a realizar por el sistema, las cuales se detallan a continuación:

* El subsistema telefónico de líneas calientes tiene prioridad sobre la transmisión radio y las comunicaciones telefónicas con aceptación de llamada. Durante la transmisión por línea caliente el circuito de transmisión radio quedará inactivo. Cuando por descuido o equivocación se accione el pulsador de mano o de pie (PTT) el sistema lo señaliza con un tono de falsa maniobra.
* La recepción de mensajes por línea caliente, a través del altavoz de la posición, tendrá lugar en cualquier momento sin interrumpir para ello cualquier otra comunicación que se estuviera desarrollando, menos durante la transmisión o recepción de mensajes por otra línea caliente de la posición, situación en la que queda señalizado que el usuario ha sido llamado.
* La transmisión radio tiene prioridad sobre las líneas telefónicas con aceptación de llamada. El accionamiento del pulsador PTT de la radio, durante cualquier comunicación telefónica con aceptación de llamada, desconectará automáticamente de este sistema los auriculares (si éste estuviera conectado a ellos) y micrófono de la posición, conmutándolo al subsistema radio, hasta que termine la transmisión radio.
* La recepción radio, bien en altavoz, bien en auricular, nunca queda interrumpida durante el desarrollo de las comunicaciones telefónicas o la transmisión o recepción por línea caliente.
* La escucha de los canales radio se mantiene en el dispositivo seleccionado, auriculares o altavoz, aunque se esté empleando la línea caliente.
* Cuando se utilice alguna línea telefónica con aceptación de llamada, el micrófono y el auricular del micro teléfono estarán asociados al subsistema telefónico, y los canales radio que estuvieran seleccionados en este auricular pasarán automáticamente al altavoz radio, hasta que termine la comunicación telefónica.

##### Modos de operación de la posición de control

Según la configuración para TWR o TACC, definen los siguientes modos de operación:

###### Para Torres

Debido a que existe la posibilidad de que la posición de control de torre sea utilizada por dos usuarios simultáneamente, uno de los cuales realizará tareas de instrucción o ayuda del usuario principal, el sistema es capaz de asignar mediante manipulación simple determinados interfaces y prioridades a cada una de las parejas de conectores con que cuenta la posición. Estas asignaciones se conocen como modos de operación de la posición de control y son:

* ALUMNO – INSTRUCTOR. Modo normal de operación de la posición, a cada uno de los usuarios se le asignan todos los interfaces radio y telefónicos disponibles en la posición, con la salvedad de que el usuario que actúa como instructor al pulsar PTT tiene prioridad absoluta en el canal de transmisión radio.
* EJECUTIVO – AYUDANTE (SPLIT DE POSICIÓN). Para aquellas posiciones dotadas de comunicaciones radio, líneas calientes y telefonía, siempre que el interfaz de acceso lo permita, el sistema presenta la posibilidad de asignar a uno de los usuarios (Ejecutivo) la radio y/o líneas calientes y al otro usuario (Ayudante) las líneas telefónicas y/o las líneas calientes, de manera que puedan operar independientemente con cada uno de los interfaces asignados. El sistema obliga a tener insertados los dos micro-cascos para poder realizar la función split y automáticamente pasará a la posición Alumno-Instructor cuando se extraiga alguno de los micro-cascos.

###### Para ACC / TACC

El sistema ULISES V5000 i, permite incorporar y gestionar, para las instalaciones tipo ACC / TACC, el concepto de UCS (Unidad de Control de Sector). Una unidad UCS, puede estar compuesta por un solo puesto de operador o por una pareja de puestos.

En este tipo de instalaciones, existen tres perfiles de operación:

* CONTROLADOR EJECUTIVO. Normalmente responsable de Radio y Comunicaciones de Acceso Instantáneo.
* CONTROLADOR PLANIFICADOR. Normalmente responsable de Telefonía.
* CONTROLADOR COORDINADOR. Es un perfil adicional al que se le suele traspasar los recursos de radio o los recursos de telefonía.

##### Configuraciones de UCS [Unidad de Control de Sector]



1. UCS. Configuración simple.

En una configuración de UCS de posición simple, todos los perfiles se asimilan a un único operador con responsabilidad sobre Comunicaciones Radio, Comunicaciones de Acceso Instantáneo y Comunicaciones Telefónicas.



1. UCS. Configuración Doble.

En configuraciones de UCS doble, pueden intervenir hasta tres diferentes Roles. Respecto a estos, ULISES V5000i habilita las siguientes funciones:

* Reconfiguración de Posición UCS. Permite 2 tipos de operaciones:
  + SWAP de Posición. Permite cambiar la posición física del EJECUTIVO por la del PLANIFICADOR.
  + Agrupación (y desagregación) de Posiciones. Permite llevar a una sola posición, los Roles de EJECUTIVO y PLANIFICADOR.
* Toma de Servicios Radio por Coordinador. Ver “Servicios específicos TACC”.
  + Toma de Servicios Telefónicos por Coordinador. Ver “Facilidades Específicas para ACC/TACC”.

#### Operación Radio

El subsistema de comunicaciones radio es el encargado de establecer enlaces radio Tierra/Aire entre los usuarios conectados al SCV y unidades móviles, principalmente aeronaves. Su función básica es permitir al usuario la selección de una o más frecuencias radio (canales), por los que se transmitirán y recibirán mensajes entre éste y las aeronaves.

Para esta funcionalidad, el SCV dispone de las salidas de audio, mando y señalización correspondientes, que permiten acoplar el canal radio a los equipos Tx y RX de comunicaciones Tierra- Aire correspondientes. Las especificaciones de esta interfaz son las siguientes:

1. Especificaciones de Interfaz de Radio.

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| Tipo de Enlace | Configurable:   * 6 Hilos (2 TX, 2 RX, PTT, SQ) |
| Impedancia | 600 Ohmios |
| Ancho de Banda | De 300 a 3400 HZ |
| Nivel TX-Audio | De -17 dBm a +2dBm |
| Nivel TX-Señalización | -10 dBm +-1 dBm |
| Sensibilidad RX | De -20 dBm a + 0dBm |
| Distorsión | < 3% |
| Señalización Fuera de Banda | PTT: Cierre Seco a GND Rs < 20 Ohm Is < 100 mA  SQ: Vbias 24 Vdc I bías < 20 mA |

##### Bandas de Frecuencia

Las comunicaciones radio que se realizan desde el SCV, se efectúan en las bandas aeronáuticas de frecuencia de MF-HF, VHF y UHF siendo las frecuencias de cada banda las siguientes:

* Comunicaciones en VHF: 118 a 144 MHz.
* Comunicaciones en UHF: 225 a 400 MHz.
* Comunicaciones en MF-HF: 300KHz a 30MHz

El sistema puede disponer de hasta tres (3) altavoces radio, principal y dos auxiliares. De esta manera se puede separar la recepción de VHF/UHF de HF y mantener en escucha frecuencias de HF con distinto volumen de las frecuencias normales de trabajo. El control de los volúmenes es independiente para cada altavoz radio.

La asignación de la recepción de un canal a un altavoz u otro se hace desde la aplicación de configuración.

##### Modos Generales de Operación

El subsistema de comunicaciones radio funciona según los siguientes criterios generales:

* Cuando se realice una transmisión en una frecuencia determinada, se silencia la recepción de esa frecuencia.
* La recepción de la comunicación se realiza en altavoz o casco, a elección del controlador. En el caso de que se esté utilizando alguna línea telefónica, cualquier llamada Aire/Tierra (A/T) se oirá siempre en altavoz radio.
* El sistema proporciona un control de volumen por posición y por cada altavoz para la recepción de las comunicaciones radio, independiente del utilizado en la recepción de comunicaciones telefónicas o líneas calientes.
* En aquellos canales radio que sean compartidos por más de un puesto de operación, los circuitos de acceso están dispuestos de tal forma que no se puede transmitir simultáneamente desde varias posiciones. La prioridad de transmisión la tiene el controlador de la posición que primero la inicie. No obstante, se exceptúan de este requisito las posiciones que efectúan la función de Vigilancia de Aproximación Final de Precisión, que siempre tienen prioridad, y también aquellas otras que a nivel del sistema de supervisión se determinen por acción del Supervisor. (NTZ – No Transgression Zone)
* La transmisión en una frecuencia queda anulada cuando se inicia una transmisión por línea caliente. Cuando por descuido o equivocación se acciona el pulsador de mano (PTT) o de pie el sistema lo señaliza con un tono de falsa maniobra. Así mismo, se señaliza con un tono de falsa maniobra el intento de transmisión (PTT) sin haber seleccionado previamente un canal radio.
* El sistema permite la reproducción de la última comunicación recibida por radio sin interferir en la operación normal del servicio radio. Si durante la reproducción se recibe otra comunicación por radio se da prioridad a la nueva comunicación recibida, interrumpiéndose la reproducción y escuchándose la nueva comunicación. En este caso no se registra el audio de la nueva comunicación.

##### Acceso Radio

Los interfaces de selección de las posiciones de control que dispongan de este tipo de comunicaciones proporcionan las siguientes funciones:

* Cada interfaz de selección radio tiene una capacidad de hasta 120 canales radio organizados en páginas de hasta 12 canales. El sistema permite la selección individual de cada uno de los canales radio presentes (solo será activa la página visible)
* Cada canal radio dispone de los siguientes elementos:
  + Un pulsador de operación TX, el cual al ser activado seleccionará la función de TX y RX.
  + Un pulsador de operación RX, el cual al ser activado seleccionará la función RX solamente.
  + Un rótulo alfanumérico para identificación de la frecuencia asignada, así como una indicación del emplazamiento en funcionamiento para la Transmisión y Recepción (ejemplo: emisores del aeropuerto, etc.)
* Cada canal radio incorpora indicadores visuales que muestran el estado de cada uno de los canales radio y cuando se está recibiendo o transmitiendo portadora y moduladora. Las indicaciones de estado a presentar por el sistema son las recogidas en el documento Definición de las características que debe cumplir el interfaz Hombre/Máquina de los Sistemas de Comunicaciones Voz de TWR.
* Cada canal radio se puede encontrar en alguno de los siguientes estados:
  + Reposo: existe indicación de frecuencia asignada en el rótulo de canal, pero no se ha seleccionado éste en RX ni en TX/RX.
  + Seleccionado en RX: el canal se encuentra habilitado para escuchar cualquier comunicación entrante en altavoz o cascos según se haya seleccionado.
  + Seleccionado en TX/RX: el canal se encuentra habilitado tanto para escuchar cualquier comunicación entrante como para emitirla, si no está ocupado por otro operador o se cuenta con la prioridad necesaria para realizar la comunicación.
  + Transmisión de portadora: el canal se debe encontrar previamente seleccionado en transmisión, al pulsar PTT el operador se produce emisión de portadora y se señaliza mediante el indicador visual correspondiente.
  + Transmisión de portadora + moduladora: el canal se debe encontrar previamente seleccionado en transmisión, al pulsar PTT y generar audio saliente se produce la emisión de portadora + moduladora que se señaliza mediante el indicador visual correspondiente.
  + Transmisión sin detección de portadora: el canal se debe encontrar previamente seleccionado en transmisión, al pulsar PTT se produce la emisión de portadora, si esto no ocurre el sistema detecta el problema y lo señaliza mediante el indicador visual correspondiente.
  + Recepción de portadora: el canal se debe encontrar previamente seleccionado en recepción, el sistema detecta la presencia de portadora y lo señaliza mediante el indicador visual correspondiente.
  + Recepción de portadora + moduladora: el canal se debe encontrar previamente seleccionado en recepción, el sistema detecta la presencia de portadora + moduladora, el audio será escuchado en altavoz o cascos y se señalizará mediante el indicador visual correspondiente.
  + Bloqueo (Falsa Maniobra): el canal se encuentra ocupado por otro operador y no se cuenta con la prioridad necesaria, por lo que al intentar transmitir por dicho canal el sistema no lo permitirá señalizándolo mediante el indicador o indicadores visuales correspondientes y un tono de falsa maniobra que se mantendrá mientras que el operador intente transmitir por el canal ocupado.
  + Retransmisión: el sistema tiene la capacidad de retransmitir automáticamente el audio recibido de frecuencias que previamente han sido seleccionadas por el usuario como pertenecientes a un grupo de modo que la recepción en cada una del grupo se convierta en transmisión para el resto del grupo. De este modo se consigue una interconexión de frecuencias.
  + Fuera de servicio: el sistema detecta algún problema en el canal radio (por ejemplo, PTT sin el SQ correspondiente), e indica que no es posible operar con él.
* Con independencia del estado del canal radio, para cada uno de ellos se puede seleccionar la recepción en cascos o en altavoz. Se tiene una indicación visual de lo seleccionado. Al seleccionar RX en cascos, si se inicia un enlace telefónico, al activar la línea deseada, automáticamente cualquier llamada entrante Aire/Tierra en los canales radio seleccionados, RX o TX/RX, se escucha en altavoz radio en lugar de en cascos. El sistema además implementa las siguientes funcionalidades:
  + No permite la selección “cascos”, si no están introducidos los JACKS.
  + Aunque se encuentre seleccionado “cascos”, se envía el audio recibido al altavoz en caso de JACKS no introducidos.
* El sistema se configura de forma que se mantiene siempre a la escucha aquellas frecuencias que se determinen a nivel de supervisión (por ejemplo, frecuencias de emergencia)

##### Servicio Radio Básico

A través de los elementos suministrados a los operadores, se accede a la operativa básica de radio consistente en:

1. Asignación / Des asignación de Canales a Puesto: Esta facilidad, permite seleccionar (y deseleccionar) entre las frecuencias radio asignadas al puesto, el modo de funcionamiento respecto a la transmisión y Recepción.

Respecto a esta función, una frecuencia en el puesto puede estar en alguno de los siguientes estados:

* No Asignado.
* Asignado en la Recepción.
* Asignado en Transmisión / Recepción.

Desde el momento en que se seleccionen los canales en modo recepción, se comenzará a recibir el audio transmitido por las aeronaves en esa frecuencia.

Los modos de asignación se establecen de forma dinámica: en cualquier momento, el usuario puede establecer estas asignaciones.

1. Transmisión Radio: Esta facilidad, permite que el audio del operador sea enviado por la frecuencia radio a los elementos a la escucha. Los detalles de esta operación son los siguientes:

* Se activa el mando PTT.
* Se inhiben los circuitos de recepción en el operador correspondientes a todas las frecuencias asignadas en Transmisión / Recepción.
* Se direcciona la señal del micrófono a las interfaces de las frecuencias seleccionadas en Transmisión / Recepción.
* La situación continúa hasta que el mando de PTT se desactiva.

1. Recepción Radio: Esta facilidad habilita la escucha en el puesto de las transmisiones de audio efectuadas en las frecuencias asignadas por las aeronaves u otros operadores. Las señales recibidas de cada una de las frecuencias asignadas en Recepción, se mezclan y ofrecen al operador bien en altavoz, bien en casco bien en una mezcla de ambas (un grupo en altavoz, un grupo en cascos).

Al pulsar PTT y transmitir por uno o más canales, se inhibirá la recepción por esos canales en la posición que active el PTT y sólo en ésta.

##### Facilidades Complementarias del Servicio de Radio.

El sistema ULISES V5000 I, además de la operativa básica de radio, ofrece las siguientes funciones complementarias:

1. Regulación de volumen de audio. Regulación de volumen de audio en altavoz y cascos homogéneo para todos los canales.
2. Selección Cascos / Altavoz. El sistema permite seleccionar la recepción de cada frecuencia asignada bien en cascos, bien en altavoz. Por las reglas de recepción establecidas en el sistema, al activarse audio de telefonía en cascos, la mezcla de radio en cascos se añade a la mezcla de radio en altavoz (todas las frecuencias salen en altavoz). Cuando desaparece la condición cada frecuencia vuelve a su grupo de recepción (bien en cascos bien en altavoz).
3. Inhibición de Selección automática Cascos / Altavoz. Esta función, cuando está activada, inhibe la redirección automática a altavoz de las recepciones radio asignadas en cascos ante la presencia de una comunicación telefónica.
4. Paginación Radio. Las frecuencias radio, se organizan en páginas (hasta 10 de 20 posiciones). El operador puede en todo momento seleccionar la página de frecuencias que desee como activa para su posición. Solo podrá operar (Transmitir o recibir) en la página que haya seleccionado como activa. Solo podrá seleccionar páginas que tengan frecuencias asignadas.
5. Cambio de Emplazamiento. Cada frecuencia del sistema puede tener hasta 4 interfaces físicas asociadas en el sistema. Cada una de estas interfaces corresponde a un posible emplazamiento del equipo que da cobertura a la frecuencia. El sistema asigna por defecto a la frecuencia una de estas interfaces (emplazamiento por defecto) pero habilita a los operadores seleccionar la interfaz operativa de la frecuencia (emplazamiento) de forma dinámica desde la posición de operador.
6. Retransmisión. Esta función permite establecer grupos de frecuencias (Grupos de Retransmisión) donde se ejecutan procedimientos de retransmisión:

La señal recibida por el sistema en una frecuencia es transmitida por las demás frecuencias que componen en grupo.

* Una frecuencia concreta, solo puede estar en un grupo de retransmisión.
* Esta señal recibida es presentada en recepción a los operadores.
* La transmisión de operador en el grupo se efectúa a todas las frecuencias que lo componen.

Esta función se accede desde las posiciones radio. Desde estas, el usuario puede:

* Establecer hasta 4 grupos de retransmisión de hasta 20 frecuencias cada uno.
* Deshacer grupos de retransmisión establecidos.

1. Reproducción de Última Llamada Radio. Esta facilidad posibilita la escucha en Altavoz LC de la última recepción radio efectuada en cada puesto. El sistema implementa las reglas de prioridades siguientes:

* Una recepción radio durante la reproducción, anula esta.
* Una recepción LC durante la reproducción, anula esta.
* Una transmisión (PTT) del operador, anula esta.

1. Gestión de Recepción de Múltiples Equipos en la misma Frecuencia: (BSS). El sistema permite la configuración de grupos BSS (Best Signal Signalling). Cada grupo BSS se compone de un conjunto de interfaces físicas de canal y un atributo global de modo de funcionamiento:

* Grupo BSS de Frecuencias Desplazadas (off-set carrier). Se presenta al operador como una frecuencia única. La señal de recepción presentada al operador será la seleccionada del grupo de receptores tras el proceso de calificación de la misma (presencia SQUELCH, nivel, señal/ruido, etc.). Se puede seleccionar también el circuito de recepción de forma automática, manual o predeterminada.

1. Gestión de Transmisión sobre Múltiples Equipos en la misma Frecuencia (CLIMAX): Cuando el sistema gestiona para una mis ma frecuencia, emplazamientos múltiples, a menudo sucede que los tiempos de propagación de la señal de audio a transmitir, en el trayecto Tierra-Tierra desde la Posición de Control hasta la entrada en los Transmisores, es diferente para cada uno de los emplazamientos, llegando a ser diferencias de tiempo significativas, hasta tal extremo que de batirse en el aire las diferentes portadoras moduladas procedentes de diferentes emplazamientos daría lugar en las zonas de solapamiento de cobertura a efectos no deseados como ecos y hasta anulaciones de la señal de audio en las aeronaves que están recibiendo por dicha frecuencia. Esto es debido a la diferencia de retardos para cada emplazamiento. Cuando los sistemas de transporte de la señal de audio en el trayecto Tierra-Tierra utilizan tecnologías determinísticas tipo Radioenlaces de Microondas, los retardos suelen ser bajos y las diferencias de retardo entre emplazamientos suelen ser constantes a lo largo de la vida del sistema. Para estos casos, durante la instalación y puesta en marcha del sistema, se efectúa un calado de dichas diferencias de retardo y en tiempo de Configuración el sistema ULISES V5000 i, etiqueta el retardo para cada recurso radio de cada emplazamiento, de modo, que cuando se efectúa la transmisión simultánea por todos los emplazamientos, cada flujo de audio digital encaminado a cada emplazamiento va provisto de la información referente al Retardo de Audio necesario introducir en el flujo antes de que sea entregado al transmisor. De esta forma, el flujo hacia el transmisor asociado al emplazamiento con retardo mayor –o más lento-, contendrá una información de Retardo de Audio CLD=0 ms, y del mismo modo, el flujo hacia el transmisor asociado al emplazamiento cuyo retardo en llegada sea menor –el más rápido- contendrá una información de Retardo de Audio CLD igual a la diferencia de tiempo de retardo entre el emplazamiento más lento y el tiempo de retardo calado para este emplazamiento en cuestión. Cuando los sistemas de transporte de la señal de audio en el trayecto Tierra-Tierra utilizan tecnologías IP sometidos a diferentes saltos entre enrutadores, los retardos suelen ser bastante más altos y las diferencias de retardo entre emplazamientos suelen ser variable y poco predecible a lo largo de la vida del sistema, de tal modo que el anterior sistema descrito de calado de retardo estático no es efectivo. Para estos casos, el sistema ULISES V5000i utiliza procedimientos dinámicos de ajuste del Retardo entre el sistema y los emplazamientos basándose en medidas periódicas de Retardo en un trayecto extremo-a-extremo, técnicas de marcado de paquetes IP con información precisa de tiempo, time-stamping, y protocolos de sincronización horaria en Red, NTP.
2. Servicio NTZ. En aquellos canales radio que son compartidos por más de un puesto de operación, el sistema previene la transmisión simultánea sobre dichos canales por diferentes usuarios mediante un sistema de exclusión de uso de canal radio por prioridad de usuario, de modo que cuando dos usuarios de la misma prioridad intentan transmitir simultáneamente sólo el primero que llega es autorizado a usarlo siendo los siguientes usuarios rechazados por el sistema para el uso en transmisión de dicho canal. En determinados modos de explotación como es el de Vigilancia de Aproximación Final de Precisión, los usuarios definidos en este rol (NTZ – No Transgression Zone), tienen asignada máxima prioridad por acción del Supervisor/Gestor de la configuración del sistema. De este modo, aunque el canal esté en uso por un usuario, la Intervención del Usuario con máxima prioridad silenciará la transmisión de los que hubiese en ese momento en el aire.
3. Servicio FIS. Esta facilidad permitirá a la posición comportarse como posición del servicio FIS (Flight Information Service).
4. Servicios específicos TACC.

* Toma y Liberación de Servicios Radio por el Coordinador. Mediante esta función el sistema permite derivar los servicios de audio asociado a radio (Audio + PTT) al JACK de coordinador de la UCS y restaurarlos a su posición original.
* Toma y Liberación de Servicios Radio por el Instructor. Servicio análogo al anterior. En este caso se complementa con procesos de supervisión (escucha de canal, PTT prioritario, etc.)
* Anulación Automática de la Recepción en el Planificador. Mediante esta facilidad, el sistema permite Activa o Desactivar la escucha en el Planificador de las frecuencias radio por las que se encuentre transmitiendo el Ejecutivo.

#### Operación Telefonía

El subsistema de comunicaciones telefónicas se encarga de establecer enlaces Tierra/Tierra entre una posición determinada de control y cualquier otra posición, dependencia o servicio, tanto interno como externo, al sistema, con el fin de permitir conversaciones telefónicas entre los diferentes usuarios.

##### Interfaces

El sistema ULISES V5000 i, ofrece diferentes interfaces a recursos de telefonía. Las tablas siguientes muestran las especificaciones técnicas de cada una de ellas.

1. Especificaciones Técnicas Interfaz BL

| **Batería Local-BL** | |
| --- | --- |
| Tipo de Enlace | 2 hilos |
| Impedancia | 600 ohmios |
| Ancho de Banda | De 300 a 3400 HZ |
| Nivel TX-Audio | De -17 dBm a +2 dBm |
| Timbre de Llamada (TX) | 95 V +. 5 V (CA 25 HZ) |
| Sensibilidad RX | De -20 dBm a + 0 dBm |
| Timbre de Llamada (RX) | 95 V +. 5 V (CA 25 HZ) |
| Distorsión | < 3% |

1. Especificaciones Técnicas Interfaz BCC

| **Batería Central-Central BCC** | |
| --- | --- |
| Tipo de Enlace | 2 Hilos |
| Impedancia | 600 Ohmios |
| Ancho de Banda | De 300 a 3400 HZ |
| Nivel TX-Audio | De -17 dBm a +2 dBm |
| Sensibilidad RX | De -20 dBm a + 0 dBm |
| Timbre de Llamada (RX) | 60 V … 100 V (CA 25 HZ) |
| Distorsión | < 3% |

1. Especificaciones Técnicas Interfaz BCA

| **Batería Central-Abonado BCA** | |
| --- | --- |
| Tipo de Enlace | 2 Hilos |
| Impedancia | 600 Ohmios |
| Ancho de Banda | De 300 a 3400 HZ |
| Nivel TX-Audio | De -17 dBm a +2 dBm |
| Timbre de Llamada (TX) | 60 V … 100 V (CA 25 HZ) |
| Sensibilidad RX | De -20 dBm a + 0 dBm |
| Distorsión | < 3% |

1. Especificaciones Técnicas Interfaz FXS/FXO

| **Interfaz FXS / FXO** | |
| --- | --- |
| Tipo de Enlace | 2 Hilos |
| Impedancia | 600 Ohmios |
| Ancho de Banda | De 300 a 3400 HZ |
| Nivel TX-Audio | De -17 dBm a +2 dBm |
| Timbre de Llamada (TX) | 75 V +. 15 V (CA 25 HZ) |
| Sensibilidad RX | De -20 dBm a + 0 dBm |
| Timbre de Llamada (RX) | 75 V +. 15 V (CA 25 HZ) |
| Distorsión | < 3% |

1. Especificaciones Técnicas Interfaz R2/N5

| **Líneas ATS-R2 / ATS-N5** | |
| --- | --- |
| Tipo de Enlace | 4 Hilos |
| Impedancia | 600 Ohmios |
| Ancho de Banda | De 300 a 3400 HZ |
| Nivel TX-Audio | De -17 dBm a +2 dBm |
| Nivel TX-Señalización | -10 dBm |
| Sensibilidad RX | De -20 dBm a + 0 dBm |
| Distorsión | < 3% |

1. Especificaciones Técnicas Interfaz ATS-E&M

| **Líneas ATS-E&M** | |
| --- | --- |
| Tipo de Enlace | 4 Hilos audio + 4 Hilos señalización |
| Impedancia | 600 Ohmios |
| Ancho de Banda | De 300 a 3400 HZ |
| Nivel TX-Audio | De -17 dBm a +2 dBm |
| Nivel TX-Señalización | -10 dBm |
| Sensibilidad RX | De -20 dBm a + 0 dBm |
| Distorsión | < 3% |
| Señalización Fuera de Banda Tipo | I, II, III, IV y V |
| Señalización | E, M, SB y SG |

1. Especificaciones Técnicas Interfaz QSIG

| **Líneas ATS-QSIG** | |
| --- | --- |
| Nivel Físico | ETS 300 290 (Interfaz)  ECMA-253 (Submultiplexación)  ITU-T Recomendación. G.728 (Compresión de la voz: LD-CELP) |
| Nivel Enlace | ETS 300 402-2 (ITU-T Rec. Q.921 modificada) |
| Nivel Red | ECMA-143, ECMA-165 |
| Niveles Superiores | ECMA-203 (Intrusión)  ECMA-264 (Interrupción por llamada prioritaria y protección) |

1. Especificaciones Técnicas Interfaz EuroISDN Acceso Básico

| **Líneas EuroISDN Acceso Básico** | |
| --- | --- |
| Nivel Físico | ETS 300 012-1 (ITU-T I.412) |
| Nivel Enlace | ETS 300 402-2 (ITU-T Rec. Q.921 I.421) |
| Nivel Red | ETS 300 403-1 (ITU-T Rec. Q.931 I.431) |

Además de estas interfaces, el sistema ULISES V5000i también permite establecer comunicaciones telefónicas entre operadores de este.

##### Servicios Telefónicos

El subsistema de comunicaciones telefónicas implementa las siguientes funciones operativas:

* La recepción de la comunicación telefónica se realiza únicamente por los auriculares del micro-casco o micro-teléfono de mano.
* Todas las señalizaciones visuales de llamada entrante van acompañadas de una señalización acústica, siendo opcional del operador que esté activada o no.
* La transmisión de una línea telefónica queda anulada cuando se presione el PTT de radio o se selecciona una línea caliente.
* El sistema proporciona un control de volumen por posición de control para la recepción de las comunicaciones telefónicas en micro cascos o micro teléfono, independiente del utilizado en la recepción de comunicaciones radio o líneas calientes. Si al establecer una comunicación telefónica no se produce conversación, no se corta el audio entrante para evitar la sensación de corte en la comunicación.
* El sistema dispone de un DISPLAY de propósito general en el que indica el estado de hasta seis comunicaciones telefónicas mantenidas en ese momento por el usuario.

Los servicios de telefonía soportados por el sistema ULISES V5000 i, son los siguientes:

* Servicio de Acceso Instantáneo (AI)
* Servicio de Acceso Directo (AD)
* Servicio de Acceso Indirecto (AID)

###### Acceso Instantáneo-Línea Caliente

El servicio de Acceso instantáneo o de Línea Caliente (L/C) es un circuito telefónico directo punto a punto, sin aceptación por parte del llamado entre dos únicas posiciones predeterminadas, donde las acciones de selección de línea y de establecer comunicación se realizan simultáneamente al presionar el llamante un pulsador de L/C, permitiendo la transmisión de audio al llamado sin necesidad de acción alguna por la parte receptora. Los pulsadores son inestables (sin enclavamiento).

El subsistema de comunicaciones telefónicas de Líneas Calientes implementa las siguientes funciones:

* La operación de selección de línea y llamada se realiza mediante pulsadores sin enclavamiento, o sea de posición inestable, requiriéndose pulsación permanente durante la transmisión. Al liberar el pulsador se finaliza la comunicación.
* La recepción de mensajes por línea caliente se realiza siempre en el altavoz dedicado a tal efecto.
* La recepción de mensajes del colateral se realiza sin acción alguna por parte del operador. Se evita la recepción simultánea de las demás llamadas entrantes y se escucha en altavoz la línea que haya acudido en primer lugar. En caso de que una segunda llamada haya tenido lugar mientras se está efectuando la anterior, en la posición del llamado queda una indicación visual del intento (memorización).
* En caso de que el colateral esté ocupado, se realiza una indicación acústica en el lado que origina la llamada (altavoz L/C).
* La conexión por línea caliente entre dos posiciones de control permite la recepción y transmisión simultánea de conversaciones entre los dos usuarios implicados (operación FULL-DUPLEX).
* El subsistema evita la posible transmisión simultánea de las comunicaciones radio y de línea caliente, quedando interrumpido el circuito de transmisión radio mientras se tenga presionado el pulsador de línea caliente. Si por cualquier circunstancia de falsa maniobra accidental se llegaran a tener presionados al mismo tiempo los pulsadores de transmisión radio y línea caliente, tendrá preferencia la línea caliente.
* El sistema proporciona un control de volumen por posición de control para la recepción de las comunicaciones a través del altavoz de línea caliente, independiente del utilizado en la recepción de comunicaciones radio o telefónicas.
* El subsistema es compatible con los terminales de líneas calientes exteriores con los que deba enlazarse (TMA/APP correspondiente, TWR próximas, Control de Plataforma del Aeropuerto, etc.).

Los interfaces de selección de las posiciones de control que dispongan de este tipo de comunicaciones implementan las siguientes funciones:

* Cada interfaz de selección y visualización tiene una capacidad configurable de hasta 20 líneas que en todo momento están presentes (sin paginación); y permite la selección individual de cada uno de los circuitos de línea caliente que estén asignados en el interfaz.
* Cada línea caliente dispone de los siguientes elementos:
  + Pulsador inestable, sin enclavamiento, para generar la llamada saliente
  + Un rótulo alfanumérico de diez caracteres, para identificación del colateral correspondiente
* Cada línea caliente incorpora indicadores visuales que muestren el estado de ésta. Las indicaciones de estado a presentar por el sistema son las recogidas en el documento Definición de las características que debe cumplir el interfaz Hombre/Máquina de los Sistemas de Comunicaciones Voz de TWR.
* Cada una de las líneas calientes podrá encontrarse en los siguientes estados:
  + Reposo: presenta indicación en el rótulo del colateral asignado a la línea, pero no existe recepción, ni se ha seleccionado para realizar una transmisión.
  + Llamada saliente (TX): la línea se encuentra habilitada para transmitir al mantener presionado el pulsador correspondiente y se señaliza mediante la indicación visual correspondiente.
  + Llamada entrante (RX): la línea se encuentra habilitada para recibir sin que el llamado realice ninguna acción y se señaliza mediante la indicación visual correspondiente en al presionar el llamante el pulsador correspondiente. Esta indicación visual permanece un tiempo (configurable entre 5 y 20 sg) después de finalizar la llamada.
  + Comunicación bidireccional: la línea se encuentra habilitada tanto para recibir como para transmitir en ambos sentidos al presionar ambos colaterales su pulsador correspondiente, y se señaliza mediante la indicación visual de llamada entrante y saliente en ambos colaterales.
  + Interlocutor ocupado: el colateral no está disponible al encontrarse ocupado hablando por otra línea, en el pulsador del llamante se presenta la indicación visual y acústica correspondiente.
  + Memorización (aviso de llamada): si el llamado en el momento de recibir la llamada presenta el estado de ocupado se presenta un aviso de llamada en la línea correspondiente mediante una indicación visual, que permanece hasta ser reconocida por el operador. (El tiempo de la memorización vendrá dada en los requisitos del HMI)
  + Fuera de servicio: la línea se encuentra averiada siendo imposible operar con ella
* Cada interfaz de selección de líneas calientes dispone siguientes pulsadores de funciones auxiliares:
  + Regulación del volumen de audio en altavoz homogéneo para todas las líneas asignadas

###### Acceso Directo

El servicio de Acceso Directo (AD) permitirá el inicio, aceptación y fin de llamada mediante una única operación, presionando un pulsador con enclavamiento del panel de acceso telefónico. La comunicación se establecerá entre dos posiciones previamente asignadas y convenientemente etiquetadas, por lo que tanto el llamante como el llamado estarán claramente identificados.

Los interfaces de selección de las posiciones de control que dispongan de este tipo de comunicaciones presentan las siguientes características:

* Cada interfaz de selección y visualización tiene una capacidad mínima de 30 circuitos telefónicos, con un mínimo de 10 posiciones y 3 páginas, permitiendo la selección individual de cada uno de los circuitos telefónicos.
* Cada línea telefónica de acceso directo dispone de los siguientes elementos:
  + Un rótulo alfanumérico de diez caracteres como mínimo, para identificación del colateral asignado a cada línea
* Cada línea telefónica incorpora indicadores visuales que muestren el estado de ésta. Las indicaciones de estado a presentar por el sistema son las recogidas en el documento Definición de las características que debe cumplir el interfaz Hombre/Máquina de los Sistemas de Comunicaciones Voz de TWR/TACC.
* Las posiciones AD podrán encontrarse en los siguientes estados:
  + Reposo: presenta indicación en el rótulo del colateral asignado a la línea, pero no se ha seleccionado ni se mantiene comunicación alguna a través de ella
  + Llamada saliente: el llamante intenta establecer comunicación con el llamado presionando el pulsador correspondiente o mediante marcación
  + Llamada entrante: el sistema presenta indicación visual y acústica de que se intenta establecer comunicación a través de la línea
  + Llamada establecida: el llamado establece comunicación con el llamante al aceptar la llamada presionando el pulsador correspondiente
  + Interlocutor ocupado: el colateral no está disponible al encontrarse ocupado hablando por otra línea, el sistema genera la indicación visual y acústica correspondiente
  + Memorización (aviso de llamada): el llamado en el momento de recibir la llamada presenta el estado de ocupado o no puede atenderla se presenta un aviso de que ha sido llamado por dicha línea, mediante una indicación visual
  + Llamada retenida: el llamado pone en espera una comunicación establecida con el fin de llevar a cabo alguna otra operación telefónica, posteriormente puede recuperar la llamada original
  + Llamada entrante en otra posición: el sistema genera la indicación visual correspondiente a una llamada entrante en otra posición que está también configurada en esta.
  + Rellamada automática: el sistema presenta a intervalos regulares indicación visual de que se intenta establecer comunicación a través de la línea.
  + Fuera de servicio: la línea se encuentra averiada siendo imposible operar con ella

###### Acceso Indirecto

El servicio de Acceso Indirecto es aquel que permite establecer la comunicación entre dos usuarios cualesquiera, utilizando para ello un dial numérico o alfanumérico y finalizan la llamada presionando un pulsador destinado al efecto.

El sistema proporciona una facilidad, aplicable a la gestión del servicio de acceso indirecto, por medio de la cual, redirecciona los datos y la gestión de la llamada a una posición de acceso directo especial. Tanto la señalización como la operación de esta tecla es análoga a cualquier otra posición AD. Esta facilidad se utiliza tanto para llamadas salientes como para llamadas entrantes.

Relacionado con el servicio de acceso indirecto, el sistema implementa una cola de entre 3 y 20 llamadas que permite almacenar llamadas entrantes no atendidas, llamadas retenidas, etc., identificadas de modo que el usuario reconoce fácilmente su origen y estado. Las llamadas en cola se pueden atender tanto automáticamente, con el método FIRST-IN-FIRST-OUT, como de manera manual seleccionando la siguiente llamada que se desea atender.

###### Facilidades

El Subsistema telefónico implementa una serie de funciones telefónicas suplementarias que permiten a los usuarios realizar, recibir y gestionar llamadas telefónicas de diferentes formas. Estas funciones son las siguientes:

* Regulación del volumen de audio en cascos homogéneo para todas las líneas asignadas
* Control Zumbador de Llamadas Entrantes. Permite activar o desactivar la señalización acústica de la presencia de Llamadas Entrantes no atendidas.
* Paginación de controles AD. Las diferentes posiciones AD se organizan en páginas que el operador puede secuenciar para acceder a la posición deseada. Se señaliza la actividad en páginas ocultas.
* Teclado Alfanumérico. Para poder habilitar el servicio de llamada saliente por acceso indirecto el sistema dispone de una página desde donde se accede a un teclado telefónico avanzado. Permite la introducción de destino dígito a dígito, desde agenda de últimos números marcados o números memorizados.
* Retención (Puesta en espera). Esta función permite al usuario desconectar temporalmente una comunicación establecida, con el fin de llevar a cabo alguna otra operación telefónica y posteriormente volver a la llamada original. Mediante dicha función la llamada en curso será almacenada en una cola de llamadas para su posterior recuperación, identificada de manera que el usuario reconozca que se trata de una llamada puesta en espera.
* Transferencia. El sistema tiene capacidad para que un operador que tenga asignada una línea telefónica pueda transferir la llamada de esa línea a otro operador que no la tuviese asignada.
* Rellamada Automática (para Accesos Directos). Esta función permite al usuario habilitar al sistema para que automáticamente realice repeticiones de llamada a otro usuario configurado como Acceso Directo. El usuario podrá configurar el tiempo entre llamadas. El sistema avisa al usuario mediante indicación luminosa que esta opción se encuentra seleccionada.
* Conferencia. Esta función proporciona la interconexión de hasta seis terminales telefónicos al mismo tiempo, éstos pueden ser remotos o no, es decir las llamadas pueden ser tanto internas como externas. La gestión de la conferencia se asigna al usuario que la inicia. Cualquiera de los usuarios podrá salir de la conferencia simplemente colgando.
* Captura. El sistema tiene capacidad para que un operador pueda hacerse cargo de llamadas entrantes, asignadas inicialmente a otro operador.
* Marcación del Último Número (para Accesos Indirectos). El sistema almacena el último número llamado a través de Acceso Indirecto, de manera que se puede realizar marcación automática de este número mediante operación simple, es decir presionando un único pulsador, tanto si se ha podido establecer o no comunicación con el colateral.
* Redirección. Esta facilidad permite a los usuarios desviar las llamadas entrantes en sus puestos a otros puestos del sistema.
* Escucha. Esta función permite a un usuario, siempre y cuando cuente con la necesaria autorización, escuchar las comunicaciones de otro u otros usuarios conectados al SCV.
* Prioridad. Esta función sólo está disponible en aquellos sistemas que soporten señalización con este servicio. Actualmente las señalizaciones que pueden prestar este servicio son R2 y ATS-QSIG. Esta función permite a un usuario obtener conexión incluso si todos los circuitos disponibles de una troncal están ocupados. El usuario puede asignar un nivel de prioridad a la llamada antes de realizarla, o una vez realizada tras recibir el tono de congestión. Aquel circuito cuya llamada tenga la prioridad más baja será designado para ser liberado y un tono de aviso será emitido sobre la comunicación en curso para avisar a los usuarios de este circuito que la comunicación va a ser interrumpida. Después de un intervalo de tiempo predeterminado dicho circuito será liberado y la llamada con prioridad será establecida. El nivel de prioridad asignado a cada usurario es configurable a nivel de supervisión.
* Intrusión. Esta función sólo estará disponible en aquellos sistemas que soporten señalización con este servicio. Actualmente las señalizaciones que pueden prestar este servicio son R2 y ATS-QSIG. Esta función permite a un usuario llamante establecer comunicación con otro usuario ocupado irrumpiendo en una comunicación establecida entre el usuario llamado y un tercer usuario (no llamado). Si la intrusión se ha realizado con éxito, se establecerá una conferencia entre los tres usuarios. Cualquiera de los usuarios podrá salir de la conferencia simplemente colgando.
* Facilidades Específicas para ACC/TACC
  + Reconfiguración Tecla N+1 AD. Permite al usuario (controlador) configurar algunas posiciones AD con un destino personalizado.
  + Telefonía en Coordinador. Gestiona el paso de los servicios de audio de telefonía desde el JACK de Planificador al JACK de Coordinador.
  + Telefonía en Instructor. Gestiona el servicio de Telefonía en el modo INSTRUCTOR.
  + Páginas de Información / Agenda.

###### Encaminamiento de Llamadas

El sistema ULISES V5000 i, además de gestionar llamadas entrantes y salientes de los operadores propios, implementa también, las funciones asociadas a un nodo telefónico que se inserta en la red de telefonía ATS de ámbito europeo.

Para ello implementa los procedimientos de encaminamiento de llamadas que establece el documento “SGYER1661.100. SISTEMA DE COMUNICACIONES DE VOZ PARA CONTROL DEL TRÁFICO AÉREO. - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA” Capítulo 8. de AENA.

De esta forma, implementa las siguientes reglas:

* Reglas Generales de Encaminamiento de los SCV.
* Reglas de Encaminamiento en la IP-AGVN (ATS Ground Voice Network service)
* Reglas de Encaminamiento por Líneas Dedicadas (Acceso Instantáneo)
* Reglas Generales de Encaminamiento en la AGVN de Circuitos Conmutados
  + Reglas Específicas para ATS-R2 y ATS-N5
  + Reglas Específicas para ATS-QSIG
* Reglas de Encaminamiento de Llamadas del Servicio de Acceso Instantáneo.
* Reglas de Encaminamiento por Redes Externas.
* Procedimientos para la Resolución de Colisiones de Llamada y Tomas Simultáneas.

#### Grabación

La facilidad de grabación ofrecida por el sistema ULISES V5000 i, se estructura en 3 fases:

* Captura de la Señal a Grabar.
* Procesado de la Lógica de Grabación.
* Interface al Grabador.

##### Captura de la Señal a Grabar

El sistema ULISES V5000 i, captura las señales presentes en los elementos finales del operador (micrófono, cascos y altavoces). Para ello se vale de los retornos ofrecidos por las unidades de adaptación a Microcasco y Altavoces.

La figura muestra el esquema previsto para capturar la señal de grabación de un micro casco. Esta lógica se incorpora en la unidad “ULISES V5000i -IAU-530”.



1. Captura de Grabación de Casco y Micrófono.

La siguiente figura muestra el esquema correspondiente para la adaptación de altavoces, también a través de la unidad “ULISES V5000i -IAU-530”.



1. Captura de Grabación de Altavoces.

En cualquiera de los dos casos, la señal de grabación es enviada al puesto como un STREAM de entrada del CODEC-USB.

##### Procesado de la Lógica de Grabación

Esta función reside en el Puesto ULISES V5000 i, determina si la señal capturada debe ser enviada al grabador o no. Esto permite gestionar la grabación ambiental (para permitirla o no), las recepciones radio espúreas, y otras circunstancias que puedan acontecer.

##### Interface al Grabador

Una vez capturadas y procesadas las señales de grabación, el siguiente paso es enviarlas al grabador. Para este paso ULISES V5000i ofrece dos opciones:

* Interfaces a Grabadores Analógicos. Presenta, a través de hardware de sonido estándar PC, hasta 4 salidas de grabación.
* Interfaces a Grabadores IP. El puesto es capaz de establecer hasta 4 sesiones de grabación contra Grabadores IP compatibles con EUROCAE ED-137. Cada sesión equivaldría a una señal de salida analógica.

La configuración de la señal presente en cada salida es configurable según una combinación AND de las entradas.

### Configuración y Supervisión

El objeto del Sistema de Gestión del SCV es el de facilitar la realización de funciones de apoyo a la explotación del SCV, es decir, funciones no relacionadas directamente con el establecimiento, mantenimiento y finalización de las comunicaciones, pero que permiten la gestión y supervisión de los medios que dan soporte directamente a las mismas.

El Sistema de Gestión del SCV ULISES V5000i facilita la realización de las siguientes funciones:

* Establecer niveles de acceso a usuarios del Sistema de Gestión del SCV
* Elaborar configuraciones físicas y lógicas del SCV gestionado.
* Difundir configuraciones físicas y lógicas al SCV gestionado.
* Elaborar Asignaciones de Recursos a las distintas posiciones del SCV.
* Difundir las Asignaciones de Recursos al SCV.
* Asignar Recursos físicos y lógicos a los Objetos de Responsabilidad (OR).
* Definir Configuraciones Operacionales (Sectorizaciones) estándar.
* Definir Configuraciones Operacionales (Sectorizaciones) especiales.
* Difundir las Configuraciones Operacionales (Sectorizaciones) al SCV, lo que se podrá hacer tanto local (desde el Sistema de Gestión) como remotamente (desde SACTA).
* Consultar el estado de los elementos del SCV.
* Consultar el historial de fallos de los elementos del SCV.
* Elaborar estadísticas de fallos en el SCV.
* Elaborar estadísticas de uso de las comunicaciones orales, uso de facilidades y Asignaciones de Recursos en el SCV.
* Consultar documentación de los equipos del SCV y ayuda para el uso de la aplicación software de Gestión.

#### Seguridad. Asignación Funcional

Las funciones del Sistema de Gestión a las que tendrá acceso cada usuario son configurables por el Administrador del Sistema.

Se han definido los siguientes niveles de acceso al sistema de gestión:

* Nivel Operador 1. Los usuarios operativos tendrán únicamente acceso a una ventana diseñada específicamente para su uso, en la que sólo serán visibles y accesibles las funciones necesarias para modificar la configuración operacional del sistema (Sectorización). Desde esta ventana, el Operador podrá realizar reasignaciones de Sectores/OR a Posiciones y CARGAR la sectorización resultante en el SCV.
* Nivel Técnico 1. Los usuarios tendrán acceso a las funciones de Supervisión, Consulta de Históricos y Análisis Estadísticos, Ayuda y Consulta de documentación y Consulta de Asignaciones de Recursos físicos y lógicos.
* Nivel Técnico 2. Los usuarios tendrán acceso a las funciones de Supervisión, Consulta de Históricos y Análisis Estadísticos, Ayuda y Consulta de documentación, Consulta de Asignaciones de Recursos físicos y lógicos, Modificación de Asignaciones de Recursos lógicos, Difundir Asignaciones de Recursos a las Posiciones, Habilitación-Deshabilitación de Alarmas.
* Nivel Técnico 3. Los usuarios tendrán acceso a las funciones de Supervisión, Consulta de Históricos y Análisis Estadísticos, Ayuda y Consulta de documentación, Difundir y Elaborar Asignaciones de Recursos a las Posiciones, Elaborar y Difundir Configuraciones físicas y lógicas del SCV gestionado, Habilitación-Deshabilitación de Alarmas, Configurar Usuarios del Sistema de Gestión y establecer sus niveles de Acceso.

#### Función de Configuración

El Software del Sistema de Gestión del SCV dispone de una opción de Configuración que permite la edición (elaboración, almacenamiento, modificación y borrado, con control de versiones), consulta e implantación de diferentes configuraciones para el SCV gestionado. Tales configuraciones se almacenan en la base de datos común.

La Función de Configuración permite la definición de la estructura física y lógica del SCV gestionado. Además, permite la definición y modificación de varias configuraciones del SCV gestionado.

Los datos de configuración quedan almacenados en base de datos, la aplicación comprueba la integridad y consistencia de la configuración editada, permitiendo su envío al SCV únicamente en caso de integridad y consistencia de todos los datos.

El usuario podrá realizar las siguientes funciones:

##### Configuración Física

Corresponde a los elementos de entorno gestionados en el SCV. Comprende los siguientes conceptos:

* Definición de Frecuencias, Emplazamiento, canales y Páginas de Frecuencias.
* Definición de Líneas de telefonía, líneas lógicas (BL, BC, LCEN, RDSI, PABX, R2, QSIG, N5 etc.). (Plan de Líneas)
* Definición de Redes y Troncales. Las redes definen un tipo de interfaz físico por el que se puede establecer una comunicación telefónica. Los troncales definen un conjunto de recursos del tipo ATS con un destino común.
* Definición de Encaminamientos. Incluyendo los planes de numeración, las Dependencias, y las rutas.
* Asignación de Recursos de Comunicaciones (Frecuencias y Líneas Telefónicas) a la configuración hardware.
* Plan de Integración (Sectorizaciones). Dentro de este plan, se incluyen la definición de
  + Núcleos. Concepto lógico que aglutina un conjunto de sectores con sus respectivos recursos.
  + Sectores. Conforma un conjunto de recursos (radio y telefonía) que se gestionan conjuntamente.
  + Sectorizaciones. Configuración de la Agrupación de sectores a posiciones.
  + Agrupaciones. Conjuntos especiales de sectores.

##### Asignación de Usuarios Lógicos a Posiciones Físicas

La asignación de Recursos a las posiciones se realiza mediante la confección de sectorizaciones y la implantación de las mismas en el sistema. De esta forma, podemos habilitar a los operadores los recursos disponibles en cada momento.

La Sectorización consiste en asignar Sectores de Control u Objetos de Responsabilidad (ORs) a Posiciones de Control, pudiéndose asignar más de un Sector u OR a una misma Posición (el recíproco no es cierto), variando dinámicamente la configuración de la Sala de Control de acuerdo con las situaciones de tráfico de aeronaves.

A cada Posición se le podrán asignar dinámicamente servicios de comunicaciones y facilidades, con un determinado número de recursos asociados a cada servicio, en función del rol u objeto de responsabilidad que le haya sido encomendado.

Los criterios y reglas a seguir para el tratamiento de las sectorizaciones, vendrá dado por el documento “SGYER1661.100. SISTEMA DE COMUNICACIONES DE VOZ PARA CONTROL DEL TRÁFICO AÉREO. - ESPECIFICACIÓN TÉCNICA” Apartado 9.5. de AENA.

Se Habilitan procedimientos para la gestión especial de:

* Enlaces ATS-R2/N5
* Enlaces ATS-QSIG
* Enlaces de Acceso Instantáneo (LC).
* Enlaces Radio.

El sistema permite las siguientes funciones con sectores:

* Integración y desdoblamiento de sectores.
* Traslado de Sectores.
* Implantación de Sectorización sin cambios.
* Reconfiguración de enlaces en sectorización.
* Mantenimiento de Comunicaciones durante la sectorización.
* Rechazo de Sectorización.
* Gestión de Usuario Especial.
* Gestión de Sectores Virtuales.
* Sectores de Entrenamiento y Mantenimiento

Las funciones ofrecidas al operador comprenden:

* Implantación de Sectorizaciones de forma Manual. El usuario autorizado podrá enviar una configuración íntegra y consistente al SCV. Finalizado el envío de la nueva configuración, el SCV procederá a su implantación
* Implantación de Sectorizaciones de forma Automática. Interfaz SACTA. Las órdenes de Asignación de Recursos podrán ser generadas desde cualquiera de las estaciones de Supervisión Técnica y Operativa del Sistema por el usuario autorizado o recibidas de la red de un gestor externo como SACTA/VICTOR.

##### Otra Funciones

Además de las funciones descritas, el Subsistema de Configuración de ULISES V5000i habilita una serie de funciones de consulta de información, que incluye:

* Consultas sobre la Configuración Física.
  + Consultar el Plan de Líneas
  + Consultar el Plan de Frecuencias
  + Consultar el Plan de Encaminamiento
* Consulta sobre las Asignaciones.
* Generación de Informes:
  + En Pantalla.
  + Imprimir informes de configuración.

#### Función de Supervisión

El sistema informa en tiempo real de aquellas incidencias que modifican su estado hardware y software, informando acerca de las averías o recuperaciones que se produjesen e indicando los elementos afectados.

Se registran en la base de datos y por impresora las incidencias habidas en el sistema anotando la fecha y hora de las mismas.

A partir de los mensajes de variaciones se mantiene actualizada la base de datos de Estado del Sistema, y la aplicación facilita a los operadores autorizados a través de la función de Supervisión el acceso a las siguientes ventanas de información:

* Estado global del SCV
* Estado global de las Posiciones
* Estado de una Posición
* Estado global de los Enlaces de Telefonía
* Estado de un Enlace
* Estado global de los Canales de Radio
* Estado de un Canal.
* Estado de las fuentes de alimentación del sistema.
* Estado del enlace de conexión con la red de gestión externa (SACTA).

#### Función de Análisis Estadístico

Se registran en base de datos toda la información relativa al estado (hardware, software, servicios de comunicaciones, etc.) del SCV gestionado. Esta información se almacena con indicación de fecha y hora, y comprende la siguiente:

##### Hardware

* Estado de cada tarjeta de cada panel.
* Estado de las fuentes de alimentación.
* Estado de las Posiciones.
* Estado de los Enlaces de Telefonía.
* Estado de los canales Radio.
* Estado de la comunicación con la red de gestión externa (SACTA).
* Estado de los Servidores y sus recursos asociados.

##### Asignaciones de Recursos

* Implantadas, rechazadas.
* Origen (Sala de Equipos, PS Sala de Operaciones, Sistema de gestión externa SACTA))
* Posiciones.
* Presectorizaciones creadas, borradas.

##### Servicios de Comunicaciones

* Página de frecuencias seleccionada en cada posición.
* Estado de selección transmisión/recepción de las frecuencias de cada posición.
* Estado de conexión de JACKS de cada posición.
* Estado de pulsación de PTT de cada posición.
* Estado de recepción (SQUELCH) de cada interfaz de canal radio.
* Estado de transmisión de cada interfaz de canal radio.
* Llamadas entrantes y salientes de cada posición y teléfono, tanto internas como externas, con indicación del colateral, red e interfaces utilizados.
* Uso de las facilidades en cada posición y teléfono.
* Llamadas en tránsito, tanto aceptadas como rechazadas con indicación de interfaces implicados y/o motivos de rechazo.

Con la información registrada, y mediante un programa de explotación de la misma, se obtendrá:

* Historial de uso de servicios de comunicaciones y Asignaciones de Recursos.
* Estadísticas de uso de servicios de comunicaciones y Asignaciones de Recursos.
* Historial de mantenimiento.
* Estadísticas de mantenimiento.

#### Otras funciones

##### Inventario

El sistema incluye una base de datos, con sus correspondientes procedimientos almacenados, que permite mantener un inventario de elementos hardware (Fabricante, P/N, N/S, etc.) y de elementos Software (Fabricante, versión, etc…).

##### Función de Ayuda

La aplicación del Sistema de Gestión del SCV de ULISES V5000i dispone de una opción de “AYUDA” en la barra de menú que permitirá al usuario acceder a información sobre el Sistema de Gestión (Software y Arquitectura) y servir de guía para el manejo de esta aplicación y de sus funciones (Configuración, Asignación de Recursos, Supervisión, Estadísticas, etc…).

Esta función además permite acceder a documentación técnica, de mantenimiento y manuales de usuario de los distintos equipos (tarjetas, interfaces, fuentes de alimentación, etc.) que componen el Sistema de Comunicaciones Voz, para que sirva de ayuda a los usuarios del sistema de gestión y a los técnicos de mantenimiento.

##### Cambio de Fecha-Hora

El sistema de gestión permite cambiar manualmente la fecha y hora del SCV y de dar la orden de ignorar, o atender, los mensajes de fecha-hora procedentes del Sistema de Reloj Patrón.

### Interfaces externas

#### Sincronización Horaria

El sistema ULISES V5000 i, permite la conexión a Patrones de Reloj externos al mismo. El esquema utilizado se muestra en figura:



1. Esquema de Sincronización con Patrón Horario.

El modo de funcionamiento general es el que sigue:

* El protocolo base de la sincronización es NTP.
* El servidor ULISES V5000I se configura como Cliente NTP del Patrón Horario. De esta forma se consigue la sincronización del reloj del servidor.
* El Servidor ULISES V5000I se configura también como Servidor NTP.
* Todos los demás elementos del sistema (Consolas, Puestos de Operador y Pasarelas) se configuran como Clientes NTP del servidor. De esta manera se sincronizan sus respectivos relojes.

#### SACTA

El sistema ULISES V5000 i, se integra con el Sistema SACTA a nivel de gestión de configuración de posiciones UCS. La siguiente figura muestra el esquema de interconexión.



1. Esquema de Interconexión con Sistema SACTA.

A nivel de protocolo, sigue las reglas descritas en documento “SGCIF801.100. Especificación de la Interfaz SACTA-SCV en SACTA 3.5 para ACC, TACC y TWR” de AENA.

El modo general de funcionamiento es el siguiente:

* En el Servidor ULISES V5000 i, un proceso mantiene el protocolo con las dos redes posibles de SACTA.
* Cuando recibe una orden de sectorización, elabora la configuración correspondiente en la base de datos de ULISES V5000i y procede a su implantación en las posiciones de trabajo (ULISES V5000i -CWP).
* Este programa mantiene las restricciones de acceso a las configuraciones por parte de las consolas de supervisión (ULISES V5000i -PS) en presencia de SACTA.

## ESPECIFICACIONES

### Especificaciones Generales

El Sistema de Comunicaciones Voz (S.C.V.) ULISES V5000 i, es un sistema gestor que integra todos los recursos de comunicaciones con los que cuenta la posición de control, permitiendo la selección, interconexión, activación configuración y reasignación de todos ellos.

Al igual que los SCV utilizados para el control de Tráfico Aéreo consta de un conjunto de componentes que pueden agruparse en los siguientes subsistemas:

* Subsistema de Comunicaciones Tierra/Aire (Radio). VHF, HF, SELCAL
* Subsistema de Comunicaciones Tierra/Tierra (Telefonía a 2 y 4 hilos). Batería Local, Batería Central lado centralita y lado abonado (FXS/FXO), LCEN, redes R2, N5, ATS-QSIG.
* Subsistema de Gestión.
* Subsistema de SeudoControladores y Seudopilotos.
* Subsistema de Registro y Reproducción de Voz.

El sistema cumple una serie de requisitos que le permitan ser capaz de: gestionar las comunicaciones actuales, implementar nuevas tecnologías de comunicación mediante cambios mínimos y operar según ciertas normas establecidas para los entornos de control de tráfico aéreo. Dichos requisitos son:

#### Tecnológicos y de diseño

ULISES V5000 i, utiliza tecnología VoIP sobre ETHERNET, dado que los retardos por la red deben ser mínimos, todos los circuitos de red pueden trabajar con prioridades tanto para la conmutación y procesado de paquetes como para el control y gestión de todas las unidades del sistema, con el fin de alcanzar la fiabilidad, flexibilidad y robustez requeridas. El sistema, es capaz de recuperarse automáticamente ante fallos, comprobando el estado de cada unidad o tarjeta y reinicializando únicamente aquellas que han fallado.

Todo el hardware, software y firmware:

* Ha sido probado en unas condiciones similares, si no más restrictivas, a las requeridas para su normal funcionamiento.
* Está diseñado de manera modular, de manera que la adición de nuevas funcionalidades al sistema no suponga degradación de los parámetros de operación, disponibilidad, fiabilidad y mantenibilidad de éste.

#### Arquitectura y Dimensionamiento

La arquitectura del sistema asegura la operatividad, fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad requeridas. En concreto se dispone de redundancia de elementos críticos y suficiente capacidad de proceso para asegurar que el sistema no se bloquea bajo sobrecarga de trabajo o en condición de fallo de alguno de sus elementos. Los cambios en la configuración del sistema se realizan fundamentalmente por software sin crear ningún tipo de interrupción ni interferencia a los elementos del sistema que no estén afectados por dicho cambio.

En el caso de fallo del propio SCV o de alimentación (total o parcial), el sistema se reinicia automáticamente con la asignación de recursos por posición de control válida inmediatamente previa al fallo.

El diseño del sistema considera los siguientes puntos fundamentales:

* Minimiza el número de tarjetas/módulos diferentes que integran el sistema, de cara a minimizar los repuestos.
* Todo el software que corre en PC es multiplataforma

##### Dimensionamiento

El dimensionamiento viene dado por el ancho de banda disponible en la red. Si consideramos una red típica de 100 MBPS y teniendo en cuenta que cada recurso de comunicación ocupa aproximadamente 80 KBPS y estableciendo una ocupación máxima de la red del 80%, tenemos una disponibilidad aproximada de 1000 recursos. Estos recursos (o puertos) se distribuyen según los siguientes criterios:

* Cada usuario operador utiliza 2 puertos
* Recursos de BL, BC, BC con marcación. ATS/DS, PSTN, PABX, LCEN, R2,N5, RADIO, utilizan 1 puerto
* Recursos 2B+D, utilizan 2 puertos
* Recurso QSIG, utilizan 3 puertos

#### Disponibilidad, Fiabilidad y Mantenibilidad

El sistema tiene muy baja probabilidad de fallo crítico. La redundancia de elementos vitales es tal que el fallo de un módulo o conjunto simple no causa un fallo crítico.

Para facilitar los procesos de mantenimiento, el sistema se ha diseñado de forma modular, incorporando el menor número de módulos o tarjetas diferentes, permitiendo la utilización de cableado estructurado y unificando tensiones de alimentación.

#### Interfaces externos

El sistema soporta cualquier tipo de interfaz de comunicaciones normalizado para aplicaciones de tráfico aéreo definido por ITU, EUROCONTROL, OACI, AENA, ASECNA y cualquier otro organismo con competencias en esta materia. En particular, incorpora los siguientes interfaces:

* Interfaz de Líneas analógicas de 2H tipo Batería Local (BL).
* Interfaz de Líneas analógicas de 2H tipo Batería Central (BC)
* Interfaz de Líneas analógicas de 2H tipo Batería Central (BC) con marcación, identificación de llamada e identificación de llamada en espera (ETS 300 778-1 y ETS 300 778-2).
* Interfaz de Líneas a 2H de redes ATS/DS, PSTN y PABX, lado abonado. En el sistema han de tener la posibilidad de configurarlas como líneas punto a punto con marcación manual y automática por memoria (Multifrecuencia), o asignadas a un troncal.
* Interfaz de Línea Caliente, especificaciones definidas por AENA, recogidas en el documento: AENA, Interfaz de Línea Caliente Exterior normalizada.
* Interfaz de Líneas R2, especificaciones recogidas en el documento: EUROCONTROL, Guidelines for the implementation of the Automatic ATS Voice Communication Network (COM-GUI-01-01 March 96)
* Interfaz de Líneas N5

Además, el sistema tiene capacidad para enlazarse con cualquier centralita PABX de interés, como, por ejemplo:

* Centralita del Aeropuerto.
* Sistema de Comunicaciones Voz (SCV) del Centro de Control del Área Terminal correspondiente.
* Red Telefónica Comercial.
* Red de Microondas de Ejército del Aire (E.A.).
* Etc.

#### Salida para grabación

El sistema de comunicaciones voz dispone de la interfaz necesaria para proporcionar las siguientes señales audio para su posterior grabación.

* Para cada una de las posiciones de control dos señales, una por cada una de las parejas de conectores existentes a cada lado de la posición, en la que se encuentren en mezcla las señales transmitidas por micro teléfono, micro casco o micrófono y recibidas por el auricular del micro casco o del micro teléfono
* Para aquellas posiciones con acceso a comunicaciones radio (T/A), una por cada altavoz radio de que se componga el sistema.
* En aquellas posiciones con acceso a línea caliente, una señal que recoja las comunicaciones recibidas en el altavoz de línea caliente.
* También se prevé la posibilidad de poder grabar en (Tx y Rx), todos los recursos de radio y telefonía que entren al sistema.

El registro de las comunicaciones anteriores sólo se efectuará cuando haya actividad en los canales radio y telefónicos. El sistema está diseñado de manera que nunca se graba el sonido ambiente si no existe actividad en los canales. Además, las grabaciones se toman del último punto del audio en analógico.

El sistema soporta interfaces de grabación tanto analógicos como digitales como grabadores IP.

### Circuito de Audio

Se entiende por circuito audio del sistema el camino que recorre cualquier señal en la que se encuentre codificada la voz, desde que entra al sistema a través de sus interfaces de líneas exteriores hasta que sale del sistema a través de sus dispositivos auxiliares (altavoces, micro cascos y micro teléfono) y viceversa.

#### Interfaces de Líneas Analógicas

1. ULISES V5000i. Especificaciones de Interfaces Analógicas.

|  | |
| --- | --- |
| Impedancia de Entrada | 600 Ohmios +- 1% |
| Impedancia de Salida | 600 Ohmios +- 1% |
| Nivel de Transmisión | -17 dBm … +2 dBm |
| Nivel de Recepción | -20 dBm … 0 dBm |
| Nivel de Escucha Propia | < 20 dB |

#### Circuitos de Audio

1. ULISES V5000i. Especificaciones de Circuitos de Audio.

|  | |
| --- | --- |
| Señal Digital. IPDV. | < 20 ms |
| Señal Digital. Paquetes Perdidos. | < 0,5% |
| Señal Analógica. Ancho de Banda. | 300 < … < 3400 HZ |
| Señal Analógica. Retardo de propagación de Audio. | < 110 ms |
| Señal Analógica. Variación de la Ganancia en Función de la Frecuencia. | +- 1dB |
| Señal Analógica. Potencia de Ruido Sofométrico. | < -50 dBm |
| Señal Analógica. Potencia de Ruido Sofométrico. Grabación Unificada | < -43 dBm |
| Señal Analógica. Relación Señal / Distorsión | < 33 dB |
| Señal Analógica. Atenuación de Retornos. | > 50 dB |
| Señal Analógica. Retardo de Retornos. | < 110 ms |
| Señal Acústica. Índice Acústico de Claridad de Voz. MOS. | >= 4 |

### Tiempo de Respuesta

Los tiempos máximos de respuesta del sistema ante determinadas acciones, se recogen en la siguiente tabla:

1. ULISES V5000i. Tiempos Máximos de Respuesta.

| **Grupo** | **Descripción** | **Valor Máximo** |
| --- | --- | --- |
| **Arranque-**  **Reconfiguración-**  **Detección de fallos** | Arranque del sistema en caliente (con todos los elementos alimentados, pero sin datos de configuración). | 1 min |
| Recuperación de una posición después de RESET de la misma (con el resto del sistema operativo y la configuración implantada). | 2 min |
| Reconocimiento del sistema del fallo de un elemento y presentación de aviso en la estación de supervisión. | 7 s |
| Reconocimiento del sistema de la recuperación de un elemento y presentación de aviso en la estación de supervisión. | 7 s |
| **Radio** | Selección de RX en una frecuencia (desde que se pulsa la tecla hasta que se habilita la recepción). | 200 ms |
| Deselección de RX en una frecuencia (desde que se pulsa la tecla hasta que se deshabilita la recepción). | 200 ms |
| Selección de TX en una frecuencia (desde que se pulsa la tecla hasta que se habilita la transmisión). | 200 ms |
| Deselección de TX en una frecuencia (desde que se pulsa la tecla hasta que se deshabilita la transmisión). | 200 ms |
| Activación de PTT (desde que se pulsa el PTT hasta que se detecta portadora). | 100 ms |
| Recepción de Squelch (desde que se detecta portadora hasta que hay recepción en posición). | 100 ms |
| Bloqueo de PTT (desde que se pulsa el PTT hasta que se recibe tono de ocupado en la posición). | 200 ms |
| Establecimiento de cualquier facilidad. | 200 ms |
| **Telefonía** | Tono de invitación a marcar (desde que se pulsa la tecla AI hasta que se recibe el tono). | 100 ms |
| Establecimiento de llamada interna por AD/AI (desde que se pulsa la tecla AD o el último dígito hasta que se avisa en destino). | 150 ms |
| Aceptación de llamada interna de AD/AI (desde que se pulsa la tecla hasta que hay audio en ambos interlocutores). | 150 ms |
| Anulación de llamada interna de AD/AI (desde que se pulsa la tecla hasta que se deja de avisar en destino). | 150 ms |
| Establecimiento de llamada hacia BL (desde que se pulsa la tecla hasta que se activa TX/RX en tarjeta BL). | 300 ms |
| Establecimiento de llamada hacia TFU (desde que se pulsa la tecla AD o el último dígito hasta que se avisa en el teléfono). | 150 ms |
| Establecimiento de llamada procedente de BL (desde que se detecta la llamada en la tarjeta del SCV hasta que se avisa en destino). | 300 ms |
| Establecimiento de llamada procedente de TFU (desde que se marca el último dígito hasta que se avisa en destino). | 150 ms |
| Aceptación de llamada en un TFU (desde que se descuelga hasta que hay audio en ambos interlocutores). | 600 ms |
| Establecimiento de llamada por PABX/PSTN (desde que se marca el dígito de AI correspondiente hasta que se establece TX/RX en la tarjeta). | 150 ms |
| Establecimiento de llamada procedente de PABX/PSTN (desde que se detecta la llamada en la tarjeta del SCV hasta que se avisa en destino). | 300 ms |
| Aceptación de llamada procedente de PABX/PSTN (desde que se pulsa la tecla hasta que se establece TX/RX en la tarjeta). | 150 ms |
| Tránsito en SCV (desde que se recibe la llamada por un interfaz hasta que se envía por otro del mismo tipo). | 300 ms |
| Pasarela en SCV (desde que se recibe la llamada por un interfaz de cierto tipo hasta que se envía por otro de distinto tipo). | 300 ms |
| Establecimiento de llamada hacia ATS-R2 (desde que se pulsa la tecla hasta que se activa el tono de “toma” en una tarjeta ATS-R2). | 150 ms |
| Establecimiento de llamada procedente de ATS-R2 (desde que se detecta la llamada en la tarjeta del SCV hasta que se avisa en destino). | 150 ms |
| Aceptación de llamada procedente de ATS-R2 (desde que se pulsa la tecla hasta que se elimina el tono de llamada). | 150 ms |
| Establecimiento de cualquier facilidad. | 200 ms |
| **Líneas Calientes** | Tiempo máximo de establecimiento de una llamada LC (“Timeout” de llamada LC). | 4 s |
| Tiempo máximo de establecimiento de una llamada AD/AI (“Timeout” de llamada AD/AI). | 8 s |
| Establecimiento de LCI (desde que se pulsa la tecla hasta que hay audio en destino). | 150 ms |
| Establecimiento TX de LCE (desde que se pulsa la tecla hasta el inicio de la llamada). | 150 ms |
| Establecimiento RX de LCE (desde que se detecta llamada entrante hasta que hay audio en destino). | 150 ms |

### Condiciones Ambientales

1. ULISES V5000i. Especificación de Condiciones Ambientales.

|  | **Descripción** | **Valor Máximo** |
| --- | --- | --- |
| **Temperatura y Humedad** | Temperatura de funcionamiento normal | 0ºC - +40ºC |
| Temperatura de funcionamiento en límite de seguridad | 0ºC - +50ºC |
| Temperatura de almacenamiento | -10ºC - +60ºC |
| Humedad relativa SIN CONDENSACIÓN | 10 – 90% |
| **Ambiente** | Presión Atmosférica | 600 < 1200 mbares |
| Contaminación | Documento Condamb.doc (03/99), apartado 4 |
| Nivel de Ruido Acústico | < 45 dB |
| Corrosión | N. A |
| **Perturbaciones Radioeléctricas** | Normas EMC | EN 61326-1, IEC 61326-1, FCC parte 15 (Clase A) |
| Conducción EMI | EN 55022-B, FCC-B, VCCI-2 |
| Radiación EMI | EN 55022-A, FCC-A, VCCI-1 |
| **Resistencia a Vibraciones y Caídas** | Vibración | 10 – 35 Hz, amplitud menor de 2G, X,Y,Z cuando está montado y fijado con tornillos |
| Choque | Inferior a 2G |
| **Otros** | Transporte | documento Condamb.doc (03/99), apartado 9 |
| Almacenamiento | documento Condamb.doc (03/99), apartado 10 |

# VALORES NOMINALES Y TOLERANCIAS

## GENERALIDADES

### Introducción

Este capítulo describe los valores nominales y tolerancias para el mantenimiento del Sistema de Comunicaciones Voz ULISES V5000 I.

### Interpretación de las Tablas

Las Tablas incluidas a continuación, constan de 4 columnas:

* Parámetro: Título del procedimiento.
* Referencia: Apartado de este documento en el que se desarrolla el procedimiento.
* Valor Nominal: Valor óptimo asignado a un parámetro esencial, sobre el que se basan las tolerancias iniciales y operativas.
* Límite de Tolerancia:
  + Inicial: Máxima desviación con respecto al valor nominal o el margen de valores aceptable o permisible, que será tolerable después de la puesta en servicio.
  + Operativa: Máxima desviación con respecto al valor nominal o el margen dentro del cual puede continuar el funcionamiento normal sin ajuste o mantenimiento correctivo.

Existen parámetros en los que no se definen valores nominales y límites de tolerancia. Estos parámetros son aquellos que sólo requieren comprobación de estado (se oye/no se oye, led encendido/led apagado, etc…).

## TABLA DE VALORES NOMINALES Y TOLERANCIAS DEL SCV ULISES V5000 I

1. Tabla de Valores Nominales y Tolerancias del SCV U5KI.

| **PARÁMETRO** | **REFERENCIA** | **VALOR NOMINAL** | **LÍMITE DE TOLERANCIA** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **INICIAL** | **OPERATIVA** |
| 3.2.1.- Audio Radio  a. Transmisión:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  b. Recepción Altavoz  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  c. Recepción Cascos:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido | 5.2.25 | +15 dB  <5%  <-50 dBm  +1 dB  <5%  <-50 dBm  -12 dB  <5%  <-50 dBm | ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal | Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial |
| 3.2.2.- Audio Batería Local  a. Transmisión:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  b. Recepción Cascos:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido | 5.2.26 | +5 dB  <5%  <-50 dBm  -13 dB  <5%  <-50 dBm | ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal | Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial |
| 3.2.3.- Audio BCA  a. Transmisión:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  b. Recepción Cascos:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido | 5.2.27 | +4 dB  <5%  <-50 dBm  -13 dB  <5%  <-50 dBm | ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal | Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial |
| 3.2.4.- Audio Batería BC  a. Transmisión:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  b. Recepción Cascos:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido | 5.2.28 | +4 dB  <5%  <-50 dBm  -13 dB  <5%  <-50 dBm | ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal | Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial |
| 3.2.5.- Audio R2  a. Transmisión:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  b. Recepción Cascos:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido | 5.2.29 | +15 dB  <5%  <-50 dBm  -12 dB  <5%  <-50 dBm | ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal | Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial |
| 3.2.6.- Audio LCEN  a. Transmisión:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  b. Recepción Altavoz:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido | 5.2.30 | +15 dB  <5%  <-50 dBm  +1 dB  <5%  <-50 dBm | ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal | Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial |
| 3.2.7.- Audio Operadores  a. Transmisión:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  b. Recepción Altavoz Radio  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  c. Recepción Cascos:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  d. Recepción Altavoz Intercom  -Ganancia  -Distorsión  -Ruido | 5.2.31 | +15 dB  <5%  <-50 dBm  +1 dB  <5%  <-50 dBm  -12 dB  <5%  <-50 dBm  +1 dB  < 5%  <-50 dBm | ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±3 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal | Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial |
| 3.2.8.- Salidas Grabación Disgregada.  a. Transmisión:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  b. Recepción Altavoz Radio  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  c. Recepción Cascos:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  d. Recepción Altavoz Intercom  -Ganancia  -Distorsión  -Ruido | 5.2.32 | +15 dB  <5%  <-50 dBm  -11 dB  <5%  <-50 dBm  -1 dB  <5%  <-50 dBm  -11 dB  < 5%  <-50 dBm | ±4 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±4 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±4 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±4 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal | Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial |
| 3.2.9.- Salidas Grabación Unificada.  a. Transmisión:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  b. Recepción Altavoz Radio  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  c. Recepción Cascos:  - Ganancia  - Distorsión  - Ruido  d. Recepción Altavoz Intercom  -Ganancia  -Distorsión  -Ruido | 5.2.32 | +17 dB  <5%  <-43 dBm  +6 dB  <5%  <-43 dBm  -1 dB  <5%  <-43 dBm  +6 dB  < 5%  <-43 dBm | ±4 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±4 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±4 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal  ±4 dB  Igual a Nominal  Igual a Nominal | Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial  Igual a Inicial |

# PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

## GENERALIDADES

### General

Este capítulo indica las actividades que son requeridas de forma periódica para el mantenimiento de los Sistemas de Comunicaciones Voz ULISES V5000 I, estableciendo los calendarios para su realización. Desde la sección 4.2 a la 4.5 se presentan las actividades, periodicidad y apartados de este documento donde se encuentra la información requerida en cada caso.

### Ámbito de Aplicación

Cuando existan discrepancias entre este MTM y los manuales de los equipos, se seguirán las indicaciones contenidas en este documento.

### Presentación de la Tabla de Programación del Mantenimiento

Las Tablas que se presentan a continuación contienen dos columnas:

* Programación de Mantenimiento: en esta columna se relacionan las diversas actividades de mantenimiento, indicando su periodicidad.
* Apartados de Referencia: en esta columna, dividida en valores nominales y tolerancias, y procedimientos de mantenimiento, se indican los apartados donde se desarrollan dichas actividades.

## TABLAS DE PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO

1. Programación del Mantenimiento: Pantallas TFT para Torre.

| **Programación de Mantenimiento Trimestral** | **Apartado de Referencia** | |
| --- | --- | --- |
| **Valores Nominales y Tolerancias** | **Procedimiento de Mantenimiento** |
| a. Generalidades de la Posición Radio | ----- | 5.2.2 |
| b. Selección/Deselección de Canal en Transmisión | ----- | 5.2.3 |
| c. Selección/Deselección de Canal de Recepción | ----- | 5.2.4 |
| d. Funcionamiento Normal de Transmisión Radio | ----- | 5.2.5 |
| e. Recepción Radio | ----- | 5.2.6 |
| f. Recepción Radio por Varios Canales Simultáneamente | ----- | 5.2.7 |
| g. Selección Cascos/Altavoz Radio | ----- | 5.2.8 |
| h. Transmisión Línea Caliente | ----- | 5.2.9 |
| i. Recepción Línea Caliente | ----- | 5.2.10 |
| j. Inicio Llamada Acceso Directo | ----- | 5.2.11 |
| k. Recepción Llamada Acceso Directo | ----- | 5.2.12 |
| l. Inicio Llamada Acceso Indirecto | ----- | 5.2.13 |
| m. Recepción Llamada Acceso Indirecto | ----- | 5.2.14 |
| n. Inicio Llamada R2 | ----- | 5.2.15 |
| o. Recepción Llamada por R2 | ----- | 5.2.16 |
| p. Ajuste Brillo de la Pantalla | ----- | 5.2.17 |
| q. Control de Volumen Radio y Telefonía | ----- | 5.2.18 |
| r. Prioridad LC sobre Radio y Telefonía | ----- | 5.2.19 |
| s. Prioridad Radio sobre Telefonía | ----- | 5.2.20 |
| t. Modo Operación Instructor-Alumno | ----- | 5.2.21 |
| u. Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Falsa Maniobra por Falta de Jacks | ----- | 5.2.22 |
| v. Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Comunicaciones Establecidas | ----- | 5.2.23 |
| w. Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Comunicación Telefónica en Posición Ayudante | ----- | 5.2.24 |

1. Programación del Mantenimiento: Medidas Comunes

| **Programación de Mantenimiento Semestral** | **Apartado de Referencia** | |
| --- | --- | --- |
| **Valores Nominales y Tolerancias** | **Procedimiento de Mantenimiento** |
| a. Audio en Canales Radio analógicos | 3.2.1 | 5.2.25 |
| b. Audio en Líneas BL | 3.2.2 | 5.2.26 |
| c. Audio en Líneas Telefónicas BCA | 3.2.3 | 5.2.27 |
| d. Audio en Líneas BC | 3.2.4 | 5.2.28 |
| e. Audio en Líneas R2 | 3.2.5 | 5.2.29 |
| f. Audio en Líneas Calientes Exteriores (LCEN). | 3.2.6 | 5.2.30 |
| g. Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos analógicos | 3.2.7 | 5.2.31 |
| h. Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos VoIP | 3.2.7 | 5.2.32 |
| i. Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos analógicos | 3.2.8 (disgregada)  3.2.9 (unificada) | 5.2.33 |
| k. Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos VoIP | 3.2.8 (disgregada)  3.2.9 (unificada) | 5.2.33 |

# PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO

## GENERALIDADES

### Introducción

Este capítulo establece los procedimientos para la realización de las diversas actividades de mantenimiento que se requieren, de forma periódica, para los componentes del Sistema de Comunicaciones Voz ULISES V5000 I.

El Capítulo está dividido en otra sección más, además de la de Generalidades. La sección 5.2 describe los procedimientos a utilizar para la realización de las pruebas de funcionamiento relacionadas en el Capítulo 4.

Los resultados de las pruebas, mediciones y observaciones deberán ser comparados, en los casos en que proceda, con las tolerancias y límites establecidos en el Capítulo 3 y con los datos de los Registros de la Instalación.

### Utilización de Procedimientos no Especificados

Los procedimientos de mantenimiento descritos en este MTM se han concebido para el Sistema de Comunicaciones Voz ULISES V5000I y utilizan los instrumentos de prueba disponibles en Aena en el momento de la elaboración de este MTM. Estos procedimientos no constituyen los únicos métodos posibles para la realización de pruebas de mantenimiento en las Instalaciones de Aena. Se entiende que, a medida que se vayan introduciendo nuevos equipos de operación e instrumentos de prueba, será evidente la necesidad de utilizar otros métodos que faciliten la realización de ciertas pruebas de mantenimiento.

La omisión en este MTM de este aspecto no excluye la utilización de otros métodos para realizar pruebas de mantenimiento con un instrumental más sofisticado. Sin embargo, es responsabilidad del técnico asegurar que cualquier actividad de mantenimiento satisfaga total y completamente los requisitos contenidos en ésta u otro documento de Aena.

### Anotaciones en los Impresos de Registro de Prestaciones Técnicas

#### Impresos de Registro de Prestaciones Técnicas

En el Apéndice 1 de este MTM se encuentran los impresos para el Registro de Prestaciones Técnicas prescritos para el sistema en estudio. Las anotaciones sobre estos impresos deberán hacerse con la periodicidad que se especifica en el Capítulo 4 y en la forma que se indica en el presente Capítulo.

#### Sustitución de Impresos

Los impresos deben ser sustituidos por uno nuevo, únicamente en los siguientes casos:

* Cuando esté completo el impreso utilizado anteriormente.
* Cuando en las modificaciones a este MTM se prescriban nuevos valores nominales o de tolerancia de operación.
* Si se ha estropeado el impreso en curso o se ha deteriorado de tal forma que su sustitución se haga necesaria.

Nota: no es necesario sustituir los impresos al comienzo de cada año natural.

### Anotaciones en el Libro Registro de Mantenimiento de la Instalación

Cada vez que se entre en el emplazamiento correspondiente a los equipos en estudio, se debe anotar en el Libro de Registro de Mantenimiento de la Instalación (LRMI), la fecha y hora de entrada y de salida, además de todas y cada una de las pruebas, comprobaciones o procedimientos de mantenimiento que sean realizados en dichas Unidades.

### Almacenamiento de Datos Técnicos

Después de la puesta en servicio o de una avería grave en la Instalación, es necesario almacenar el valor de todos los parámetros considerados de importancia del Equipo. Estos datos constituirán los Registros de la Instalación, los cuales se usarán durante el mantenimiento preventivo para compararlos con los datos obtenidos en las pruebas periódicas que se realicen al Equipo. Estos Registros de la Instalación estarán constituidos por todos los impresos que contengan los parámetros fundamentales del Sistema de Comunicaciones Voz ULISES V5000 I.

## PROCEDIMIENTOS PARA LAS PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO

### Introducción

Los siguientes subapartados establecen los procedimientos para la realización de las diversas actividades esenciales de mantenimiento del Sistema de Comunicaciones Voz ULISES V5000I objeto de este MTM.

Los procedimientos detallados en estos apartados prevén la prueba, medición y observación del funcionamiento de los Equipos arriba citados con la periodicidad que se establece en el Capítulo 4. Los resultados de dichas pruebas deben ser comparados con las tolerancias y límites prescritos en el Capítulo 3.

### Generalidades de la Posición Radio

1. Generalidades de la Posición Radio

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.2**  Trimestral | **Título:**  **Generalidades de la Posición Radio** |
| **5.2.2.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles radio. | |
| **5.2.2.2.- Equipo de pruebas necesario**  Ninguno. | |
| **5.2.2.3.- Condiciones**  La posición sobre la que se realizarán las pruebas correspondientes a este caso estará en estado de reposo, sin tener activada ninguna facilidad de telefonía, y al menos un canal radio seleccionado en Tx. | |
| **5.2.2.4.- Exposición**  La posición sobre la que se realizarán las pruebas correspondientes a este caso estará en estado de reposo, sin tener activada ninguna facilidad de telefonía, y al menos un canal radio seleccionado en TX. | |
| **5.2.2.5.- Procedimiento detallado**  (1) En la posición, desconectar los cascos del Panel de Jacks del Operador y del Instructor. La indicación del estado de los JACKS Operador e Instructor se encuentra en la parte superior de la pantalla.  (2) Aparece indicación de NO JACKS Operador y NO JACKS Instructor.  (3) Conectar los cascos en el Panel de Jacks del Operador.  (4) Aparece indicación de presencia de JACKS Operador.  (5) Conectar otros cascos en el Panel de Jacks del Instructor.  (6) Aparece la indicación de presencia JACKS Instructor.  (7) Desconectar los cascos del Panel de Jacks del Operador.  (8) Aparece indicación de NO JACKS Operador.  (9) Conectar los cascos en el Panel de Jacks del Operador.  (10) Aparece indicación de JACKS del Operador.  (11) Pulsar el PTT en la posición y mantener pulsado.  (12) Realizar cualquier acción sobre la pantalla.  • Pulsación sobre zona radio. Seleccionar una frecuencia en TX. Aparece el mensaje: Imposible, PTT pulsado. Pulsar “Aceptar”.  • Seleccionar una frecuencia en RX. Aparece el mensaje: Imposible, PTT pulsado. Pulsar “Aceptar”.  • Seleccionar una facilidad. Programar un GRTX. Aparece el mensaje: Imposible, PTT pulsado. Pulsar “Aceptar”  • Pulsar teclas de paginación Radio. Aparece el mensaje: Imposible, PTT pulsado. Pulsar “Aceptar”.  • Pulsación sobre zona telefonía. Pulsar cualquier tecla “AD” en cualquier página de AD. Aparece el mensaje: Falsa maniobra, PTT pulsado. Pulsar “Aceptar”.  • Pulsar tecla “AI” en páginas de AD: Se abre la página de AID. Pulsar tecla “Colgar/Descolgar” en páginas de AID. Aparece el mensaje: “Falsa maniobra, PTT pulsado” sobre la página de AID. Pulsar “Aceptar”.  • Pulsación sobre zona Líneas Calientes. Pulsar cualquier tecla de L.C. presente en el puesto y activa. Se establece la comunicación con el colateral sin problemas.  (13) Dejar libre el PTT.  (14) Repetir todos los pasos del punto (12).  (15) Permite realizar la acción solicitada.  (16) Pulsar PTT en una posición hasta sobrepasar el tiempo máximo configurado de PTT (30 s).  (17) Indicación acústica y visual del hecho.  (18) Aceptar el mensaje. Desaparece la ventana. Desaparece la indicación acústica.  (19) Soltar PTT.  (20) Volver a pulsar PTT.  (21) Transmite portadora.  (22) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Selección/Deselección de Canal en Transmisión

1. Selección/Deselección de Canal en Transmisión

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.3**  Trimestral | **Título:**  **Selección/Deselección de Canal en Transmisión** |
| **5.2.3.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles radio. | |
| **5.2.3.2.- Equipo de pruebas necesario**  Ninguno. | |
| **5.2.3.3.- Condiciones**  El canal que se desea seleccionar de una posición debe estar configurado y en reposo. | |
| **5.2.3.4.- Exposición**  Tecla de frecuencia:  • Valor de la frecuencia (máximo 6 dígitos y un punto).  • Designador del emplazamiento (máximo 6 caracteres alfanumérico).  • Zona Tx en reposo.  • Zona Rx en reposo. | |
| **5.2.3.5.- Procedimiento detallado**  (1) Selección:  (a) Pulsar la zona de TX de la tecla de frecuencia que se desee seleccionar:  • Zona Tx: Indica selección en Tx.  • Zona Rx: Indica selección en altavoz.  (2) Deselección: El usuario no podrá estar transmitiendo, no tener PTT pulsado, aunque sí recibiendo (Squelch activo).  (a) Pulsar la zona Tx de la tecla de frecuencia que se desee deseleccionar.  • Zona Tx: pasa a estado REPOSO.  • Zona Rx: No cambia.  (3) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Selección/Deselección de Canal de Recepción

1. Selección/Deselección de Canal de Recepción

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.4**  Trimestral | **Título:**  **Selección/Deselección de Canal de Recepción** |
| **5.2.4.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles radio. | |
| **5.2.4.2.- Equipo de pruebas necesario**  Ninguno. | |
| **5.2.4.3.- Condiciones**  El canal que se desea seleccionar debe estar configurado y no seleccionado en RECEPCIÓN en la posición de prueba. | |
| **5.2.4.4.- Exposición**  Tecla de frecuencia:  • Valor de la frecuencia (máximo 6 dígitos y un punto).  • Designador del emplazamiento (máximo 6 caracteres alfanumérico).  • Zona Tx en reposo.  • Zona Rx en reposo. | |
| **5.2.4.5.- Procedimiento detallado**  (1) Selección:  (a) Pulsar la zona de Rx de la tecla de frecuencia que se desee seleccionar:  • Zona Tx: No cambia.  • Zona Rx: Indica selección en altavoz.  (2) Deselección: El canal que se desea deseleccionar debe estar configurado, no en avería y seleccionado en modo RECEPCIÓN. El usuario no puede estar transmitiendo, aunque si recibiendo.  (a) Pulsar la zona Rx de la tecla de frecuencia que se desee deseleccionar mediante una pulsación larga (> 2 s). En la posición de prueba, en la tecla correspondiente a la frecuencia de prueba se tiene:  • Zona Tx: Indica no seleccionada en Tx.  • Zona Rx: Indica no seleccionada en Rx.  (3) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Funcionamiento Normal de Transmisión Radio

1. Funcionamiento Normal de Transmisión Radio

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.5**  Trimestral | **Título:**  **Funcionamiento Normal de Transmisión Radio** |
| **5.2.5.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles radio. | |
| **5.2.5.2.- Equipo de pruebas necesario**  Equipamiento de medida para Corte y Prueba.  Generador de audio. | |
| **5.2.5.3.- Condiciones**  El usuario (posición A):  • Tendrá seleccionados uno o varios canales en modo Tx.  • Tendrá insertados los cascos (Microplastón/ Microteléfono) en el Punto de conexión de operador. | |
| **5.2.5.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.5.5.- Procedimiento detallado**  (1) El usuario pulsa el PTT mientras dure la Transmisión.  (2) En el puesto de prueba se tiene:  • Zona de identificación de frecuencia: Aparece indicación de PTT.  • Zona Tx: No cambia.  • Zona Rx: No cambia.  • El audio se transmite mientras el PTT permanezca pulsado.  • En el Panel de Corte y Prueba comprobar que se transmite la voz.  • En la tarjeta de CANAL, asignada por el Plan de Líneas a esa frecuencia, comprobar que se enciende el led de PTT.  • En la tarjeta IAO (de la posición) se enciende el led PTT.  (3) Soltar PTT.  (4) En el puesto de prueba se tiene:  • Zona de identificación de frecuencia: Desaparece la indicación de PTT.  • Zona Tx: No cambia.  • Zona Rx: No cambia.  • El audio deja de transmitirse.  • En el Panel de Corte y Prueba comprobar que no se transmite la voz.  • En la tarjeta de CANAL, asignada por el Plan de Líneas a esa frecuencia, comprobar que se apaga el led de PTT. | |
| **5.2.5.5.- Procedimiento detallado (Continuación)**  • En la tarjeta IAO (de la posición) se apaga el led PTT.  (5) En la posición B seleccionar en Tx una frecuencia de las que estén seleccionadas en A.  (6) Pulsar PTT en la posición A. En todos los demás puestos, incluido el B, la zona de identificación de frecuencia aparece con indicación de PTT.  (7) Pulsar PTT en la posición B, mientras se mantiene pulsado PTT en la posición A. En la posición B se tendrá tono de “Falsa Maniobra” e indicación de Bloqueo/Falsa Maniobra por estar el canal en Tx por otro usuario.  (8) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Recepción Radio

1. Recepción Radio

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.6**  Trimestral | **Título:**  **Recepción Radio** |
| **5.2.6.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles radio. | |
| **5.2.6.2.- Equipo de pruebas necesario**  Equipamiento de medida para Corte y Prueba.  Generador de audio. | |
| **5.2.6.3.- Condiciones**  El canal involucrado debe estar configurado.  El usuario debe tener el canal seleccionado en modo RECEPCIÓN (altavoz). | |
| **5.2.6.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.6.5.- Procedimiento detallado**  (1) Inyectar un tono con el equipo de prueba en el Panel de Corte y Prueba en sentido Rx. Forzar un Squelch en el Panel de corte y prueba.  (2) El usuario no ejecuta ninguna acción para recibir. (3) En la tecla de frecuencia:  • Zona de identificación de frecuencia: indicación de Squelch.  • Zona Tx: No cambia.  • Zona Rx: No cambia.  (4) El audio se recibe en altavoz.  (5) Mediante una pulsación corta en la zona Rx de la tecla de la frecuencia de prueba cambiar la recepción de altavoz a cascos.  (6) El icono de altavoz pasa a cascos. (7) En la tecla de frecuencia:  • Zona de identificación de frecuencia: No cambia.  • Zona Tx: No cambia.  • Zona Rx: No cambia.  (8) El audio se recibe en cascos.  (9) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Recepción Radio por Varios Canales Simultáneamente

1. Recepción Radio por Varios Canales Simultáneamente

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.7**  Trimestral | **Título:**  **Recepción Radio por Varios Canales Simultáneamente** |
| **5.2.7.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles radio. | |
| **5.2.7.2.- Equipo de pruebas necesario**  Equipamiento de medida para Corte y Prueba.  Generador de audio. | |
| **5.2.7.3.- Condiciones**  En la posición bajo prueba se tienen seleccionados en Rx en altavoz los canales correspondientes a los tonos que se van a inyectar en el Panel de Corte y Prueba. | |
| **5.2.7.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.7.5.- Procedimiento detallado**  (1) En el Panel de Corte y Prueba se introduce un tono en uno de los canales seleccionados en Rx en la posición de prueba. Escuchar el audio en el altavoz.  (2) En el Panel de Corte y Prueba se introduce un segundo tono en otro de los canales seleccionados en Rx en la posición de prueba. Escuchar en altavoz la mezcla de los dos tonos.  (3) En la zona Rx de una de las teclas de los canales seleccionados, realizar una pulsación corta (<1 s) para cambiar la selección de altavoz a cascos.  (4) En la tecla que ha cambiado la selección el icono pasa a cascos y permanece en altavoz el icono de las restantes teclas seleccionadas anteriormente. El audio del canal seleccionado pasa a cascos mientras que el audio del otro canal continúa en altavoz.  (5) En la zona Rx de la otra de las teclas de los canales seleccionados realizar una pulsación corta (<1 s) para cambiar la selección de altavoz a cascos.  (6) En las dos teclas que ha cambiado la selección el icono pasa a cascos y permanece en altavoz el icono de las restantes teclas seleccionadas anteriormente. El audio de los dos canales se recibe mezclado en cascos y no se recibe nada en altavoz.  (7) Extraer los Jacks del panel. El audio pasa automáticamente al altavoz para los canales involucrados.  (8) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Selección Cascos/Altavoz Radio

1. Selección Cascos/Altavoz Radio

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.8**  Trimestral | **Título:**  **Selección Cascos/Altavoz Radio** |
| **5.2.8.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles radio. | |
| **5.2.8.2.- Equipo de pruebas necesario**  Equipamiento de medida para Corte y Prueba.  Generador de audio. | |
| **5.2.8.3.- Condiciones**  Un canal radio seleccionado en RX altavoz. | |
| **5.2.8.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.8.5.- Procedimiento detallado**  (1) Inyectar un tono con el equipo de prueba en el Panel de Corte y Prueba en sentido Rx y forzar SQL en la frecuencia de prueba.  (2) En la tecla del canal de prueba se tendrá indicación de Squelch:  • Zona Rx: presencia de icono de altavoz.  • El audio se escucha en altavoz.  (3) El usuario realiza una pulsación corta en la zona de Rx de la tecla de la frecuencia de prueba, para cambiar a cascos.  (4) En la tecla del canal de prueba se tendrá indicación de Squelch:  • Zona Rx: el icono de altavoz pasa a cascos.  • El audio pasa a escucharse en cascos.  (5) El usuario realiza una pulsación corta en la zona de Rx de la tecla de la frecuencia de prueba, para cambiar a altavoz.  (6) En la tecla del canal de prueba se tendrá indicación de Squelch:  • Zona Rx: el icono de cascos pasa a altavoz.  • El audio pasa a escucharse en altavoz.  (7) Repetir los puntos (0) al (6) para otro u otros canales.  (8) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Transmisión Línea Caliente

1. Transmisión Línea Caliente

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.9**  Trimestral | **Título:**  **Transmisión Línea Caliente** |
| **5.2.9.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles de telefonía. | |
| **5.2.9.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.9.3.- Condiciones**  La posición de prueba A tendrá al menos una LC configurada con una posición auxiliar B. | |
| **5.2.9.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.9.5.- Procedimiento detallado**  (1) Desde la posición bajo prueba, pulsar la tecla de LC que se quiera probar.  (2) La tecla de LC de prueba de la posición A aparece con indicación TX. La tecla de LC de la posición B con la posición de prueba A aparece con indicación RX.  (3) Transmitir un mensaje mientras se mantiene pulsada la tecla de LC.  (4) La tecla de LC de prueba de la posición A aparece con indicación TX. El mensaje se recibe en altavoz de LC de la posición B.  (5) La posición B pulsa la tecla de LC con la posición A.  (6) La tecla de LC de prueba de la posición de prueba A con la posición B aparece con indicación TX y RX. La tecla de LC de la posición B con la posición de prueba A aparece con indicación TX y RX.  (7) Desde la posición B, transmitir un mensaje mientras se mantiene pulsada la tecla de LC.  (8) El mensaje de B se recibe en altavoz de LC de la posición A. El mensaje de A se recibe en altavoz de LC de la posición B.  (9) Soltar las teclas de LC entre los usuarios A y B.  (10) Las teclas de ambos usuarios permanecen en verde durante 5 seg.  (11) Desde el usuario B llamar por LC a otro usuario C.  (12) La tecla de LC de la posición B con la posición C aparece con indicación TX. La tecla de LC de la posición C con la posición B aparece con indicación RX.  (13) La posición A pulsa la tecla de LC con la posición B.  (14) La tecla de LC de la posición A con la posición B aparece con indicación ocupado. En el altavoz de LC de esta posición se recibe tono de ocupado. La tecla de LC de la posición B con la posición A aparece con indicación estado de memorización (aviso de llamada).  (15) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Recepción Línea Caliente

1. Recepción Línea Caliente

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.10**  Trimestral | **Título:**  **Recepción Línea Caliente** |
| **5.2.10.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles de telefonía. | |
| **5.2.10.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.10.3.- Condiciones**  La posición de prueba A, tendrá al menos una LC configurada y operativa con una posición auxiliar B. | |
| **5.2.10.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.10.5.- Procedimiento detallado**  (1) Desde la posición auxiliar B, pulsar la tecla de LC con la posición de prueba A y realizar una comunicación.  (2) En la posición de prueba A aparece la tecla de LC con la posición auxiliar con indicación RX y se escucha la comunicación en el altavoz de LC.  (3) Desde la posición auxiliar B soltar la tecla de LC con la posición de prueba A.  (4) En la posición de prueba A permanece la tecla de LC con la posición auxiliar B con indicación RX con un retardo temporal, pasado el cual pasa a estado REPOSO.  (5) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Inicio Llamada Acceso Directo

1. Inicio Llamada Acceso Directo

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.11**  Trimestral | **Título:**  **Inicio Llamada Acceso Directo** |
| **5.2.11.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles de telefonía. | |
| **5.2.11.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.11.3.- Condiciones**  La posición de prueba A, tendrá configurada como Acceso Directo líneas externas de R2, RTB, BC y/o BL, así como líneas internas con otras posiciones del sistema. | |
| **5.2.11.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.11.5.- Procedimiento detallado**  (1) Establecer comunicación con un usuario destino B pulsando la tecla de AD correspondiente.  (2) Para el usuario A: La tecla AD pasa a estado "LLAMADA SALIENTE" (excepto en BL y RTB que pasa automáticamente a CONVERSACIÓN). En cascos se recibe el tono de RETORNO de llamada (excepto si colateral es BL).  (3) El usuario destino acepta la llamada.  (4) Para el usuario A: La tecla AD pasa a estado "CONVERSACION". En cascos desaparece el tono de RETORNO de llamada. En el Área de Mensajes aparece: “CONVERSA CON: B” Se establece la conversación.  (5) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Recepción Llamada Acceso Directo

1. Recepción Llamada Acceso Directo

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.12**  Trimestral | **Título:**  **Recepción Llamada Acceso Directo** |
| **5.2.12.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles de telefonía. | |
| **5.2.12.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.12.3.- Condiciones**  La posición de prueba A, tendrá configurada como Acceso Directo líneas externas de R2, RTB, BC y/o BL, así como líneas internas con otras posiciones del sistema. La posición de prueba A tiene configurada un AD con un usuario B. | |
| **5.2.12.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.12.5.- Procedimiento detallado**  (1) El usuario B realiza una llamada a A.  (2) En el usuario A, la tecla de la página de telefonía en la que se encuentra la tecla de AD con B, se resetea con indicación de "LLAMADA ENTRANTE". El zumbador de A se activa.  (3) A va a la página correspondiente y pulsa la tecla de AD con B.  (4) En el usuario A la tecla de AD con B, pasa a "CONVERSACION". El zumbador de A se desactiva, si no hay más llamadas entrantes. En el Área de Mensajes aparece: “CONVERSA CON: B”. Se establece la comunicación con B.  (5) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Inicio Llamada Acceso Indirecto

1. Inicio Llamada Acceso Indirecto

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.13**  Trimestral | **Título:**  **Inicio Llamada Acceso Indirecto** |
| **5.2.13.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles de telefonía. | |
| **5.2.13.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.13.3.- Condiciones**  La posición de prueba A no tendrá configurado al usuario B como AD. | |
| **5.2.13.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.13.5.- Procedimiento detallado**  (1) A pulsa la tecla de “AI”.  (2) En la pantalla de A se presenta la página de AI.  (3) Pulsar los dígitos correspondientes al número deseado (usuario B).  (4) Pulsar la tecla “DESCOLGAR”.  (5) En la pantalla de A, el número marcado aparece en la ventana de marcación. En cascos de A se recibe tono de RETORNO de llamada.  (6) El usuario destino B acepta la llamada.  (7) Para el usuario A: La tecla de AI correspondiente pasa a estado "CONVERSACION". En cascos desaparece el tono de RETORNO de llamada. En el Área de Mensajes aparece: “CONVERSA CON: B” Se establece la conversación.  (8) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Recepción Llamada Acceso Indirecto

1. Recepción Llamada Acceso Indirecto

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.14**  Trimestral | **Título:**  **Recepción Llamada Acceso Indirecto** |
| **5.2.14.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles de telefonía. | |
| **5.2.14.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.14.3.- Condiciones**  La posición de prueba A no tendrá configurado al usuario B como AD. | |
| **5.2.14.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.14.5.- Procedimiento detallado**  (1) El usuario B realiza una llamada al usuario A.  (2) En el usuario A: La primera tecla libre de la cola de llamadas de AI pasa a estado: “LLAMADA ENTRANTE”. El zumbador se activa, en caso de no estar inhibido.  (3) El usuario A acepta la llamada pulsando la tecla de AI correspondiente.  (4) Para el usuario A: La tecla de AI correspondiente pasa a estado "CONVERSACION". En cascos desaparece el tono de RETORNO de llamada. En el Área de Mensajes aparece: “CONVERSA CON: B”. Se establece la conversación.  (5) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Inicio Llamada R2

1. Inicio Llamada R2

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.15**  Trimestral | **Título:**  **Inicio Llamada R2** |
| **5.2.15.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles de telefonía. | |
| **5.2.15.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.15.3.- Condiciones**  La posición de prueba A, tendrá configurada líneas R2 externas, accesibles mediante AD o AI. | |
| **5.2.15.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.15.5.- Procedimiento detallado**  (1) Establecer comunicación con un usuario destino B externo al sistema a través de una línea R2.  (2) Para el usuario A: La tecla correspondiente pasa a estado "LLAMADA SALIENTE". En cascos se recibe el tono de RETORNO de llamada.  (3) El usuario destino acepta la llamada.  (4) Para el usuario A: La tecla correspondiente pasa a estado "CONVERSACION". En cascos desaparece el tono de RETORNO de llamada. En el Área de Mensajes aparece: “CONVERSA CON: B”. Se establece la conversación.  (5) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Recepción Llamada por R2

1. Recepción Llamada por R2

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.16**  Trimestral | **Título:**  **Recepción Llamada por R2** |
| **5.2.16.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de los controles generales de los paneles de telefonía. | |
| **5.2.16.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.16.3.- Condiciones**  La posición de prueba A, tendrá configurada líneas R2 externas, accesibles mediante AD o AI. | |
| **5.2.16.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.16.5.- Procedimiento detallado**  (1) El usuario B externo al sistema realiza una llamada al usuario A a través de una línea R2.  (2) En el usuario A, la tecla correspondiente pasa a estado "LLAMADA ENTRANTE". El zumbador de A se activa si no se encuentra deshabilitado.  (3) El usuario A acepta la llamada.  (4) En el usuario A la tecla correspondiente pasa a estado " CONVERSACION". El zumbador de A se desactiva, si no hay más llamadas entrantes. En el Área de Mensajes aparece: “CONVERSA CON: usuario destino”. Se establece la comunicación.  (5) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Ajuste Brillo de la Pantalla

1. Ajuste Brillo de la Pantalla

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.17**  Trimestral | **Título:**  **Ajuste Brillo de la Pantalla** |
| **5.2.17.1.- Objeto**  Comprobar el correcto ajuste de brillo de la pantalla TFT del Sistema de Comunicaciones. | |
| **5.2.17.2.- Equipo de pruebas necesario**  Ninguno. | |
| **5.2.17.3.- Condiciones**  En la posición bajo prueba, se tienen Jacks conectados. | |
| **5.2.17.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.17.5.- Procedimiento detallado**  (1) Actuar “Control de Brillo MAS”: Aumente el nivel de Brillo de la presentación.  (2) Actuar “Control de Brillo MENOS”: Disminuye el nivel de Brillo de la presentación.  (3) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Control de Volumen Radio y Telefonía

1. Control de Volumen Radio y Telefonía

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.18**  Trimestral | **Título:**  **Control de Volumen Radio y Telefonía** |
| **5.2.18.1.- Objeto**  Comprobar el correcto funcionamiento del control de volumen para los distintos tipos de señales. | |
| **5.2.18.2.- Equipo de pruebas necesario**  Equipamiento de medida para Corte y Prueba.  Generador de audio. | |
| **5.2.18.3.- Condiciones**  En la posición bajo prueba A, se tiene Jacks conectados.  Pruebas de radio: al menos una frecuencia seleccionada en Rx (cascos o altavoz, según el caso, comprobar icono).  Prueba Línea Caliente: una LC configurada con una posición auxiliar B.  Prueba Telefonía: Una línea de AD configurada con una posición auxiliar B. | |
| **5.2.18.4.- Exposición**  La prueba se realizará para los casos de radio (altavoz y cascos); línea caliente en altavoz y telefonía en cascos. | |
| **5.2.18.5.- Procedimiento detallado**  (1) Prueba Radio:  (a) Seleccionar, en la posición de prueba A, un canal en Rx Altavoz e introducir, desde el Panel de Corte y Prueba, un tono de prueba en ese canal.  (b) Comprobar que en la tecla de esa frecuencia se indica presencia de Squelch y que el tono se escucha en el altavoz.  (c) Actuar sobre el control de volumen y comprobar que este aumenta o disminuye, según se actúe sobre el control, y también, que al mínimo el sonido es audible.  (d) Pasar el canal a Rx Cascos. Comprobar que en la tecla de frecuencia se indica presencia de Squelch y que el tono se escucha en los cascos.  (e) Actuar sobre el control de volumen, comprobar que este aumenta o disminuye, según se actúe sobre el control, y que al mínimo el sonido es audible.  (2) Prueba LC/Telefonía:  (f) Desde la posición auxiliar B se hace una llamada por LC a la posición bajo prueba.  (g) El tono/audio se escucha en altavoz de la posición bajo prueba A.  (h) Pulsar en la tecla de control de volumen altavoz LC.  (i) El volumen del tono que se escucha en altavoz LC de la posición bajo prueba A. Comprobar que este aumenta y disminuye según se actúe sobre el mando de volumen, permaneciendo audible con volumen al mínimo. | |
| **5.2.18.5.- Procedimiento detallado (Continuación)**  (j) Desde la posición auxiliar B se hace una llamada por AD a la posición bajo prueba.  (k) El tono/audio se escucha en los cascos de la posición bajo prueba A.  (l) Pulsar en la tecla de control de volumen cascos de telefonía.  (m) El volumen del tono que se escucha en los cascos de telefonía de la posición bajo prueba A. Comprobar que este aumenta y disminuye según se actúe sobre el mando de volumen, permaneciendo audible con volumen al mínimo.  (2) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Prioridad LC sobre Radio y Telefonía

1. Prioridad LC sobre Radio y Telefonía

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.19**  Trimestral | **Título:**  **Prioridad LC sobre Radio y Telefonía** |
| **5.2.19.1.- Objeto**  Inhibición de audio en transmisión radio, al realizar transmisión por LC. | |
| **5.2.19.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.19.3.- Condiciones**  Dos posiciones activas prueba y auxiliar con LC entre ambas, en la posición de prueba, al menos una frecuencia seleccionada en TX. | |
| **5.2.19.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.19.5.- Procedimiento detallado**  (1) En la posición de prueba, pulsar PTT.  (2) La tecla TC-Radio marca estado “PTT propio”. Se produce la transmisión radio apareciendo la indicación correspondiente en las interfaces de salida (tarjetas IA4) correspondientes a los canales seleccionados en TX, apareciendo el audio a la salida de los canales radio seleccionados.  (3) Desde la posición de prueba pulsar la tecla de LC con la posición auxiliar, sin soltar el PTT.  (4) La tecla TC -Radio marca estado “PTT propio”. La tecla de LC con la posición auxiliar pasa a estado “transmisión”. El audio del operador desaparece de la salida de los canales radio seleccionados. El audio del operador aparece en el altavoz de LC de la posición auxiliar.  (5) Soltar la tecla de LC con la posición auxiliar.  (6) La tecla TC -Radio marca estado “PTT propio”. La tecla de LC con la posición auxiliar pasa a estado “reposo”. Se produce la transmisión radio apareciendo la indicación correspondiente en los interfaces de salida (tarjetas IA4) correspondientes a los canales seleccionados en TX, apareciendo el audio a la salida de los canales radio seleccionados.  (7) Soltar PTT.  (8) Desaparece el icono de PTT de la tecla TC -Radio El audio del operador desaparece de la salida radio.  (9) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Prioridad Radio sobre Telefonía

1. Prioridad Radio sobre Telefonía

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.20**  Trimestral | **Título:**  **Prioridad Radio sobre Telefonía** |
| **5.2.20.1.- Objeto**  Comprobar el correcto funcionamiento del rechazo a establecer comunicación telefónica con comunicación radio establecida. | |
| **5.2.20.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.20.3.- Condiciones**  Dos posiciones activas (prueba y auxiliar) con AD entre ambas y en la posición de prueba, al menos una frecuencia seleccionada en TX. | |
| **5.2.20.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.20.5.- Procedimiento detallado**  (1) En la posición de prueba, pulsar PTT.  (2) La tecla TC-Radio marca estado “PTT propio”. Se produce la transmisión radio apareciendo la indicación correspondiente en los interfaces de salida (tarjetas IA4) correspondientes a los canales seleccionados en TX, apareciendo el audio a la salida de los canales radio seleccionados.  (3) Con PTT pulsado, pulsar la tecla de AD con la posición auxiliar.  (4) El sistema da tono de falsa maniobra y no prospera la comunicación por AD.  (5) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Modo Operación Instructor – Alumno

1. Modo Operación Instructor – Alumno

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.21**  Trimestral | **Título:**  **Modo Operación Instructor - Alumno** |
| **5.2.21.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento en la prioridad transmisión radio posición instructor sobre alumno. | |
| **5.2.21.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.21.3.- Condiciones**  Una posición seleccionada en modo de funcionamiento normal (no SPLIT) con al menos un canal radio seleccionado en TX, y los Jacks de instructor y alumno conectados. | |
| **5.2.21.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.21.5.- Procedimiento detallado**  (1) Desde la posición de alumno pulsar PTT del microteléfono y transmitir una señal de audio desde este microteléfono.  (2) La tecla TC-Radio marca estado “PTT propio”. Se produce la transmisión radio apareciendo la indicación correspondiente en las interfaces de salida (tarjetas IA4) correspondientes a los canales seleccionados en TX, apareciendo el audio de la posición alumno a la salida de los canales radio seleccionados.  (3) Desde la posición instructor pulsar PTT del microteléfono sin soltar el PTT de la posición alumno y transmitir una señal de audio desde este microteléfono.  (4) La tecla TC-Radio sigue marcando estado “PTT propio”. Se produce la transmisión radio apareciendo la indicación correspondiente en las interfaces de salida (tarjetas IA4) correspondientes a los canales seleccionados en TX. El audio de la posición alumno deja de aparecer a la salida de los canales radio seleccionados y aparece el audio de la posición instructor.  (5) Desde la posición instructor soltar PTT del microteléfono sin soltar el PTT de la posición alumno y transmitir una señal de audio desde este microteléfono.  (6) La tecla TC-Radio sigue marcando estado “PTT propio”. Se produce la transmisión radio apareciendo la indicación correspondiente en las interfaces de salida (tarjetas IA4) correspondientes a los canales seleccionados en TX. El audio de la posición alumno vuelve a aparecer a la salida de los canales radio seleccionados y desaparece el audio de la posición instructor.  (7) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Falsa Maniobra por Falta de Jacks

1. Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Falsa Maniobra por Falta de Jacks

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.22**  Trimestral | **Título:**  **Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Falsa Maniobra por Falta de Jacks** |
| **5.2.22.1.- Objeto**  Establecer el correcto funcionamiento de la falsa maniobra por falta de Jacks. | |
| **5.2.22.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.22.3.- Condiciones**  Una posición seleccionada en modo de funcionamiento normal (no SPLIT) con al menos un canal radio seleccionado en TX, y los Jacks de ejecutivo conectado y el del ayudante desconectado. | |
| **5.2.22.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.22.5.- Procedimiento detallado**  (1) Pulsar la tecla de separación de puestos.  (2) Aparece el mensaje de error correspondiente y se tiene tono de falsa maniobra.  (3) Reconocer el mensaje de error.  (4) Desaparece el mensaje y el tono de falsa maniobra.  (5) Introducir los Jacks de ayudante y pulsar nuevamente la tecla de separación de puestos.  (6) Se despliega el menú de separación de puestos.  (7) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Comunicaciones Establecidas

1. Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Comunicaciones Establecidas

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.23**  Trimestral | **Título:**  **Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Comunicaciones Establecidas** |
| **5.2.23.1.- Objeto**  Intento de Split con comunicaciones establecidas. | |
| **5.2.23.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar. | |
| **5.2.23.3.- Condiciones**  Una posición seleccionada en modo de funcionamiento normal (no SPLIT) con al menos un canal radio seleccionado en TX, y los Jacks de ejecutivo y ayudante conectados.  Otra posición auxiliar con AD y LC con la posición de prueba. | |
| **5.2.23.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.23.5.- Procedimiento detallado**  (1) Establecer una comunicación radio pulsando PTT.  (2) Pulsar la tecla de separación de puestos.  (3) Aparece el mensaje de error correspondiente y se tiene tono de falsa maniobra.  (4) Aceptar el mensaje.  (5) Desaparecen el mensaje y el tono de falsa maniobra.  (6) Soltar PTT y pulsar la tecla de LC con la posición auxiliar.  (7) Pulsar la tecla de separación de puestos.  (8) Aparece el mensaje de error correspondiente y se tiene tono de falsa maniobra.  (9) Aceptar el mensaje.  (10) Desaparecen el mensaje y el tono de falsa maniobra.  (11) Soltar la tecla de LC y pulsar la tecla de AD con la posición auxiliar, en esta posición aceptar la llamada.  (12) Pulsar la tecla de separación de puestos.  (13) Aparece el mensaje de error correspondiente y se tiene tono de falsa maniobra.  (14) Aceptar el mensaje.  (15) Desaparecen el mensaje y el tono de falsa maniobra.  (16) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Comunicación Telefónica en Posición Ayudante

1. Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Comunicación Telefónica en Posición Ayudante

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.24**  Trimestral | **Título:**  **Modo Operación Ejecutivo – Ayudante (Split): Comunicación Telefónica en Posición Ayudante** |
| **5.2.24.1.- Objeto**  TX/RX radio desde posición ejecutivo con comunicación telefónica en posición ayudante. | |
| **5.2.24.2.- Equipo de pruebas necesario**  Microteléfonos Modelo Plantronics o similar.  Generador de señal. | |
| **5.2.24.3.- Condiciones**  Una posición seleccionada en modo de funcionamiento normal (no SPLIT) con al menos un canal radio seleccionado en TX, y los Jacks de ejecutivo y ayudante conectados.  Otra posición auxiliar con AD y LC con la posición de prueba. | |
| **5.2.24.4.- Exposición**  No aplicable. | |
| **5.2.24.5.- Procedimiento detallado**  (1) Pulsar la tecla de separación de puestos.  (2) Aparece el menú de separación de puesto.  (3) Asignar los recursos radio y LC a la posición Ejecutivo y los recursos de telefonía a la posición ayudante.  (4) Las teclas correspondientes a la asignación realizada pasan a estado “Seleccionado”.  (5) Pulsar la tecla aceptar.  (6) Se cierra el menú de separación de puesto. Se realiza la separación de puesto. Se visualiza en la tecla de separación de puesto el modo de separación y la asignación realizada.  (7) Desde la posición auxiliar establecer una comunicación por AD con la posición de prueba y transmitir audio.  (8) El audio transmitido desde la posición auxiliar se escucha solamente en cascos de la posición Ayudante de prueba.  (9) Desde la posición Ejecutivo pulsar PTT y transmitir audio.  (10) La tecla TC-Radio marca estado “PTT propio”. Se produce la transmisión radio apareciendo la indicación correspondiente en las interfaces de salida (tarjetas IA4) correspondientes a los canales seleccionados en TX, apareciendo el audio del Ejecutivo a la salida de los canales radio seleccionados no apareciendo el audio del Ayudante.  (11) En el panel de corte y prueba inyectar un tono en uno de los canales radio seleccionado en RX cascos.  (12) El tono solo se escucha en cascos del Ejecutivo y no en cascos del Ayudante.  (13) Anotar en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-01 que se ha realizado esta comprobación. | |

### Audio en Canales Radio analógicos.

1. Audio en Canales Radio analógicos

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.25**  Semestral | **Título:**  **Audio en Canales Radio** |
| **5.2.25.1.- Objeto**  Medir las características de respuesta en ganancia, distorsión y ruido de los circuitos de audio establecidos entre uno de los operadores (auricular y altavoz) y los recursos radio del sistema (interfaz IA4). | |
| **5.2.25.2.- Equipo de pruebas necesario**  Generador/Medidor de B.F. (o Analizador de audio con estas funciones).  Analizador de distorsión (o Analizador de audio con esta función).  Medidor de Ruido Psofométrico (o Analizador de audio con esta función).  Juego de cables de pruebas. | |
| **5.2.25.3.- Condiciones**  Subsistema ULISES V5000I instalado y en condición "Normal de Trabajo en Condición de Reposo". Al menos un puesto de Operador con panel de radio o TFT. Al menos una posición radio en estado de Asignación y en RX-TX. Durante las pruebas no se activará el subsistema de LC en transmisión. | |
| **5.2.25.4.- Exposición**  Tonos de Prueba:  • Tono Tx: Nivel –15 dBm, Impedancia 50 Ω, Frecuencia 1000 Hz (40 mVrms).  • Tono Rx: Nivel –10 dBm, Impedancia 600 Ω, Frecuencia 1000 Hz (245 mVrms).  Para ajustar el nivel del tono de prueba proceder de la siguiente forma:  • Con el equipo de medida en condición de alta impedancia, ajustar el nivel de salida del equipo generador hasta alcanzar el nivel requerido. | |
| **5.2.25.5.- Procedimiento detallado**  Transmisión:  (1) Configurar en el equipo de pruebas (EP) el tono de pruebas Tono Tx.  (2) Acoplar el terminal TX del EP a la entrada de micrófono del operador. Acoplar el terminal RX del EP a la salida de audio de la interfaz IA4, en el panel de corte y prueba, del canal bajo prueba.  (3) Activar PTT sobre el canal.  (4) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +15 ±3 dB.  (5) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (6) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  Recepción Altavoz:  (7) Configurar el Tono Rx en el EP.  (8) Seleccionar en el puesto de Operador el canal en Altavoz y configurar el volumen al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo. | |
| **5.2.25.5.- Procedimiento detallado (Continuación)**  (9) Acoplar el terminal RX del EP (en puente) con el altavoz radio (pines 2 y 7 del conector) y el terminal Tx a la entrada de audio de la interfaz IA4 del canal bajo prueba, colocando el equipo de pruebas en paralelo con el panel TFT.  (11) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +1 ±3 dB.  (12) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (13) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  Recepción Cascos:  (14) Configurar el Tono Rx en el EP.  (15) Seleccionar en el puesto de Operador el canal en Cascos y configurar el volumen al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo.  (16) Acoplar el terminal RX del EP a la salida de cascos del operador y el terminal TX a la entrada de audio de la interfaz IA4, en el panel de corte y prueba, del canal bajo prueba.  (17) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango -12 ±3 dB.  (18) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (19) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  (20) Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-02, indicando para cada uno de los canales radio de la Instalación el servicio correspondiente, el recurso configurado en el Sistema, la tarjeta CGW-IA4 asociada y su número de orden dentro de ella. Anotar también el Operador utilizado en dichas pruebas. | |

### Audio en Líneas BL.

1. Audio en Líneas BL

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.26**  Semestral | **Título:**  **Audio en Líneas BL** |
| **5.2.26.1.- Objeto**  Medir las características de respuesta en ganancia, distorsión y ruido de los circuitos de audio establecidos entre uno de los operadores (micrófono y auricular) y las líneas telefónicas tipo BL (interfaz IA4). | |
| **5.2.26.2.- Equipo de pruebas necesario**  Generador/Medidor de B.F. (o Analizador de audio con estas funciones).  Analizador de distorsión (o Analizador de audio con esta función).  Medidor de Ruido Psofométrico (o Analizador de audio con esta función).  Teléfono BL RACAL-RA-2000 o equivalente.  Juego de Cables de Prueba. | |
| **5.2.26.3.- Condiciones**  Subsistema ULISES V5000I instalado y en condición "Normal de Trabajo en Condición de Reposo". Al menos un puesto de Operador con panel de Telefonía y una posición A/D sobre una línea BL. | |
| **5.2.26.4.- Exposición**  Tonos de Prueba:  • Tono Tx: Nivel –15 dBm, Impedancia 50 Ω, Frecuencia 1000 Hz (40 mVrms).  • Tono Rx: Nivel –10 dBm, Impedancia 600 Ω, Frecuencia 1000 Hz (245 mVrms).  Para ajustar el nivel del tono de prueba proceder de la siguiente forma:  • Con el equipo de medida en condición de alta impedancia, ajustar el nivel de salida del equipo generador hasta alcanzar el nivel requerido. | |
| **5.2.26.5.- Procedimiento detallado**  Transmisión:  (1) Configurar en el equipo de pruebas (EP) el Tono Tx.  (2) Acoplar el terminal TX del equipo de pruebas (EP) a la entrada de micrófono del operador.  (3) Generar una llamada seleccionando la línea desde el HMI y después, para evitar daños en el EP, acoplar el terminal RX del EP a la salida de línea de la IA4 bajo prueba.  (4) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +5 ±3 dB.  (5) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (6) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  Recepción Cascos:  (7) Configurar el Tono Rx en el EP.  (8) Configurar en el puesto de Operador el volumen, al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo y generar una llamada sobre la línea BL. | |
| **5.2.26.5.- Procedimiento detallado**  (9) Acoplar el terminal RX del EP a la salida de cascos del operador y el terminal TX a la entrada de línea de la interfaz IA4 bajo prueba.  (10) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango -13 ±3 dB.  (11) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (12) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  (13) Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-03, indicando para cada una de las líneas de la Instalación el servicio correspondiente, el recurso configurado en el Sistema, la tarjeta CGW-IA4 asociada y su número de orden dentro de ella. Anotar también el Operador utilizado en dichas pruebas. | |

### Audio en Líneas Telefónicas BCA.

1. Audio en Líneas Telefónicas BCA

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.27**  Semestral | **Título:**  **Audio en Líneas Telefónicas BCA** |
| **5.2.27.1.- Objeto**  Medir las características de respuestas en ganancia, distorsión y ruido de los circuitos de audio establecidos entre uno de los operadores (micrófono y auricular) y las líneas telefónicas tipo BCA (abonados de RTB, interfaz IA4). | |
| **5.2.27.2.- Equipo de pruebas necesario**  Generador/Medidor de B.F. (o Analizador de audio con estas funciones).  Analizador de distorsión (o Analizador de audio con esta función).  Medidor de Ruido Psofométrico (o Analizador de audio con esta función).  Juego de Cables de Prueba. | |
| **5.2.27.3.- Condiciones**  Subsistema ULISES V5000I instalado y en condición "Normal de Trabajo en Condición de Reposo". Al menos un puesto de Operador con panel de Telefonía y una posición A/D sobre una línea BCA. En caso de no conectarse a ninguna centralita, se configuraría como BL para poder realizar las medidas y posteriormente se volvería a configurar como RTB. | |
| **5.2.27.4.- Exposición**  Tonos de Prueba:  • Tono Tx: Nivel –15 dBm, Impedancia 50 Ω, Frecuencia 1000 Hz (40 mVrms).  • Tono Rx: Nivel –10 dBm, Impedancia 600 Ω, Frecuencia 1000 Hz (245 mVrms).  Para ajustar el nivel del tono de prueba proceder de la siguiente forma:  • Con el equipo de medida en condición de alta impedancia, ajustar el nivel de salida del equipo generador hasta alcanzar el nivel requerido. | |
| **5.2.27.5.- Procedimiento detallado**  Transmisión:  (1) Configurar en el equipo de pruebas (EP) el Tono Tx. Conectar la extensión RTB a la línea correspondiente.  (2) Acoplar el terminal TX del EP a la entrada de micrófono del operador.  (3) Seleccionar la línea y establecer la comunicación con la marcación hacia otro abonado. Acoplar el terminal RX del EP (en puente) a la salida de línea de la IA4 prueba.  (4) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +4 ±3 dB.  (5) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (6) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  Recepción Cascos:  (7) Configurar el Tono Rx en el EP. | |
| **5.2.27.5.- Procedimiento detallado (Continuación)**  (8) Configurar en el puesto de Operador el volumen, al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo y generar una llamada sobre la línea.  (9) Acoplar el terminal RX del EP a la salida de cascos del operador y el terminal TX del EP a la entrada de audio de la interfaz IA4 de la línea bajo prueba.  (10) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango -13 ±3 dB.  (11) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (12) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  (13) Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-04, indicando para cada una de las líneas de la Instalación el servicio correspondiente, el recurso configurado en el Sistema, la tarjeta CGW-IA4 asociada y su número de orden dentro de ella. Anotar también el Operador utilizado en dichas pruebas. | |

### Audio en Líneas BC.

1. Audio en Líneas BC

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.28**  Semestral | **Título:**  **Audio en Líneas BC** |
| **5.2.28.1.- Objeto**  Medir las características de respuestas en ganancia, distorsión y ruido de los circuitos de audio establecidos entre uno de los operadores (micrófono y auricular) y las líneas telefónicas tipo BC (interfaz IA4). | |
| **5.2.28.2.- Equipo de pruebas necesario**  Generador/Medidor de B.F. (o Analizador de audio con estas funciones).  Analizador de distorsión (o Analizador de audio con esta función).  Medidor de Ruido Psofométrico (o Analizador de audio con esta función).  Juego de Cables de Prueba. | |
| **5.2.28.3.- Condiciones**  Subsistema ULISES V5000I instalado y en condición "Normal de Trabajo en Condición de Reposo". Al menos un puesto de Operador con panel de Telefonía y una posición A/D sobre una línea BC. | |
| **5.2.28.4.- Exposición**  Tonos de Prueba:  • Tono Tx: Nivel –15 dBm, Impedancia 50 Ω, Frecuencia 1000 Hz (40 mVrms).  • Tono Rx: Nivel –10 dBm, Impedancia 600 Ω, Frecuencia 1000 Hz (245 mVrms).  Para ajustar el nivel del tono de prueba proceder de la siguiente forma:  • Con el equipo de medida en condición de alta impedancia, ajustar el nivel de salida del equipo generador hasta alcanzar el nivel requerido. | |
| **5.2.28.5.- Procedimiento detallado**  Transmisión:  (1) Configurar en el equipo de pruebas (EP) el Tono Tx.  (2) Acoplar el terminal TX EP a la entrada de micrófono del operador. Acoplar el terminal RX del EP a la salida de línea de la IA4 bajo prueba.  (3) Generar una llamada sobre la línea.  (4) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +4 ±3 dB.  (5) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (6) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  Recepción Cascos:  (7) Configurar el Tono Rx en el EP.  (8) Configurar en el puesto de Operador el volumen, al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo y generar una llamada sobre la línea. | |
| **5.2.28.5.- Procedimiento detallado (Continuación)**  (9) Acoplar el terminal RX del EP a la salida de cascos del operador y el terminal TX a la entrada de audio de la interfaz IA4 de la línea bajo prueba.  (10) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango -13 ±3 dB.  (11) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (12) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  (13) Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-05, indicando para cada una de las líneas de la Instalación el servicio correspondiente, el recurso configurado en el Sistema, la tarjeta CGW-IA4 asociada y su número de orden dentro de ella. Anotar también el Operador utilizado en dichas pruebas. | |

### Audio en Líneas R2.

1. Audio en Líneas R2

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.29**  Semestral | **Título:**  **Audio en Líneas R2** |
| **5.2.29.1.- Objeto**  Medir las características de respuesta en ganancia, distorsión y ruido de los circuitos de audio establecidos entre uno de los operadores (micrófono y auricular) y las líneas telefónicas tipo R2 (interfaz IA4). | |
| **5.2.29.2.- Equipo de pruebas necesario**  Generador/Medidor de B.F. (o Analizador de audio con estas funciones).  Analizador de distorsión (o Analizador de audio con esta función).  Medidor de Ruido Psofométrico (o Analizador de audio con esta función).  Juego de Cables de Prueba. | |
| **5.2.29.3.- Condiciones**  Subsistema ULISES V5000I instalado y en condición "Normal de Trabajo en Condición de Reposo". Al menos un puesto de Operador con panel de Telefonía y una posición A/D sobre un abonado R2. | |
| **5.2.29.4.- Exposición**  Tonos de Prueba:  • Tono Tx: Nivel –15 dBm, Impedancia 50 Ω, Frecuencia 1000 Hz (40 mVrms).  • Tono Rx: Nivel –10 dBm, Impedancia 600 Ω, Frecuencia 1000 Hz (245 mVrms).  Para ajustar el nivel del tono de prueba proceder de la siguiente forma:  • Con el equipo de medida en condición de alta impedancia, ajustar el nivel de salida del equipo generador hasta alcanzar el nivel requerido. | |
| **5.2.29.5.- Procedimiento detallado**  Transmisión:  (1) Configurar en el equipo de pruebas (EP) el Tono Tx. Conectar el equipo de TEST- R2 a la línea correspondiente y configurarlo en simulación para que conteste a la llamada.  (2) Acoplar el terminal TX del EP a la entrada de micrófono del operador. Acoplar el terminal RX del EP (en puente) a la salida de audio de la IA4 de la línea bajo prueba.  (3) Establecer una llamada sobre la línea.  (4) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +15 ±3 dB.  (5) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (6) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  Recepción Cascos:  (7) Configurar el Tono Rx en el equipo de pruebas.  (8) Configurar en el puesto de Operador el volumen, al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo y establecer una llamada sobre la línea. | |
| **5.2.29.5.- Procedimiento detallado (Continuación)**  (9) Acoplar el terminal RX del equipo de Pruebas a la salida de cascos del operador.  (10) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango -12 ±3 dB.  (11) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (12) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  (13) Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-06, indicando para cada una de las líneas de la Instalación el servicio correspondiente, el recurso configurado en el Sistema, la tarjeta CGW-IA4 asociada y su número de orden dentro de ella. Anotar también el Operador utilizado en dichas pruebas. | |

### Audio en Líneas Calientes Exteriores (LCEN).

1. Audio en Líneas Calientes Exteriores (LCEN)

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.30**  Semestral | **Título:**  **Audio en Líneas Calientes Exteriores (LCEN)** |
| **5.2.30.1.- Objeto**  Medir las características de respuesta en ganancia, distorsión y ruido de los circuitos de audio establecidos entre uno de los operadores (micrófono y altavoz) y los recursos de línea caliente exterior normalizada LCEN (interfaz IA4). | |
| **5.2.30.2.- Equipo de pruebas necesario**  Generador/Medidor de B.F. (o Analizador de audio con estas funciones).  Analizador de distorsión (o Analizador de audio con esta función).  Medidor de Ruido Psofométrico (o Analizador de audio con esta función).  Juego de Cables de Prueba. | |
| **5.2.30.3.- Condiciones**  Subsistema ULISES V5000I instalado y en condición "Normal de Trabajo en Condición de Reposo". Al menos dos puestos de Operador con panel de telefonía y posiciones de LCEN configuradas. Un bucle externo entre dos líneas LCEN asignadas a operadores diferentes. | |
| **5.2.30.4.- Exposición**  Tonos de Prueba:  • Tono Tx: Nivel –15 dBm, Impedancia 50 Ω, Frecuencia 1000 Hz (40 mVrms).  • Tono Rx: Nivel –10 dBm, Impedancia 600 Ω, Frecuencia 1000 Hz (245 mVrms).  Para ajustar el nivel del tono de prueba proceder de la siguiente forma:  • Con el equipo de medida en condición de alta impedancia, ajustar el nivel de salida del equipo generador hasta alcanzar el nivel requerido.  PÁGINA 1 DE 2 | |
| **5.2.30.5.- Procedimiento detallado**  Transmisión:  (1) Configurar en el equipo de pruebas (EP) el Tono Tx.  (2) Acoplar el terminal TX del EP a la entrada de micrófono del operador. Acoplar el terminal RX del EP a la salida de audio de la interfaz IA4 de la línea bajo prueba.  (3) Efectuar una maniobra de Transmisión sobre la línea.  (4) La ganancia en el terminal RX del EP debe estar en el rango +15 ±3 dB.  (5) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (6) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  Recepción Altavoz:  (7) Configurar el Tono Rx en el EP. | |
| **5.2.30.5.- Procedimiento detallado (Continuación)**  (8) Configurar el volumen de altavoz LC al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo.  (9) Acoplar el terminal RX del EP (en alta impedancia) en paralelo con el altavoz LC (pines 2 y 7 del conector) y el terminal TX a la entrada de audio de la interfaz IA4 de la línea bajo prueba.  (10) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +1 ±3 dB.  (11) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (12) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  (13) Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-07, indicando para cada una de las líneas calientes de la Instalación el servicio correspondiente, el recurso configurado en el Sistema, la tarjeta CGW-IA4 asociada y su número de orden dentro de ella. Anotar también el Operador utilizado en dichas pruebas. | |

### Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos analógicos.

1. Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos analógicos.

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.31**  Semestral | **Título:**  **Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos analógicos.** |
| **5.2.31.1.- Objeto**  Medir las características de respuesta en ganancia, distorsión y ruido, de los dispositivos de audio de los Puestos de Operador (micro, cascos, altavoz radio y altavoz LC), utilizando recursos analógicos de radio y Línea Caliente. | |
| **5.2.31.2.- Equipo de pruebas necesario**  Generador/Medidor de B.F. (o Analizador de audio con estas funciones).  Analizador de distorsión (o Analizador de audio con esta función).  Medidor de Ruido Psofométrico (o Analizador de audio con esta función).  Juego de Cables de Prueba. | |
| **5.2.31.3.- Condiciones**  Subsistema ULISES V5000I instalado y en condición "Normal de Trabajo en Condición de Reposo". Al menos un puesto de Operador con panel de radio y/o de telefonía. Al menos una posición radio en estado de Asignación y en RX-TX. Durante las pruebas no se activará el subsistema de LC en transmisión. | |
| **5.2.31.4.- Exposición**  Tonos de Prueba:  • Tono Tx: Nivel –15 dBm, Impedancia 50 Ω, Frecuencia 1000 Hz (40 mVrms).  • Tono Rx: Nivel –10 dBm, Impedancia 600 Ω , Frecuencia 1000 Hz (245 mVrms).  Para ajustar el nivel del tono de prueba proceder de la siguiente forma:  • Con el equipo de medida en condición de alta impedancia, ajustar el nivel de salida del equipo generador hasta alcanzar el nivel requerido. | |
| **5.2.31.5.- Procedimiento detallado**  Transmisión:  (1) Configurar en el equipo de pruebas (EP) el tono de pruebas Tono Tx.  (2) Acoplar el terminal TX del EP a la entrada de micrófono del operador. Acoplar el terminal RX del EP a la salida de audio de la interfaz IA4 del canal bajo prueba.  (3) Activar PTT sobre el canal.  (4) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +15 ±3 dB.  (5) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (6) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  Recepción Altavoz Radio:  (7) Configurar el Tono Rx en el EP.  (8) Seleccionar en el Puesto de Operador el canal en Altavoz y configurar el volumen al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo. | |
| **5.2.31.5.- Procedimiento detallado (Continuación)**  (9) Acoplar el terminal RX del EP (en puente) con el altavoz radio y el terminal TX a la entrada de audio de la interfaz IA4 del canal bajo prueba.  (10) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +1 ±3 dB.  (11) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (12) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  Recepción Cascos:  (13) Configurar el Tono Rx en el EP.  (14) Seleccionar en el Puesto de Operador el canal en Cascos y configurar el volumen al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo.  (15) Acoplar el terminal RX del EP a la salida de cascos del operador y el terminal TX a la entrada de audio de la interfaz IA4 del canal bajo prueba.  (16) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango -12 ±3 dB.  (17) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (18) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  (19) Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-08, indicando también el recurso de interfaz externo utilizado.  Recepción Altavoz LC:  (20) Configurar el Tono Rx en el EP.  (21) Configurar el volumen de altavoz LC al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo.  (22) Acoplar el terminal RX del EP (en alta impedancia) en paralelo con el altavoz LC (pines 2 y 7 del conector) y el terminal TX a la entrada de audio de la interfaz IA4 de la línea bajo prueba.  (23) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +1 ±3 dB.  (24) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (25) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm.  (26) Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-08, indicando también el recurso de interfaz externo utilizado. | |

### Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos VoIP.

1. Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos VoIP.

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.32**  Semestral | **Título:**  **Audio en dispositivos de Operadores. Medida con recursos VoIP.** |
| **5.2.32.1.- Objeto**  Medir las características de respuesta en ganancia, distorsión y ruido, de los dispositivos de audio de los Puestos de Operador (micro, cascos, altavoz radio y altavoz LC), utilizando recursos VoIP de radio y Línea Caliente. | |
| **5.2.32.2.- Equipo de pruebas necesario**  Generador/Medidor de B.F. (o Analizador de audio con estas funciones).  Analizador de distorsión (o Analizador de audio con esta función).  Medidor de Ruido Psofométrico (o Analizador de audio con esta función).  Juego de Cables de Prueba.  ETM con la función de emulación de agente SIP “GRS/GW RD Remota”. | |
| **5.2.32.3.- Condiciones**  Subsistema ULISES V5000I instalado y en condición "Normal de Trabajo en Condición de Reposo".  Para las medidas de Transmisión, Recepción Altavoz Radio y Recepción Cascos:  • Equipo externo radio configurado en el SCV con la dirección IP del ETM. Recurso radio Rx/Tx configurado en el SCV y asignado al equipo externo. Destino radio asignado al recurso radio y activado en recepción y transmisión en el panel implantado en el Puesto de Operador.  • Circuito 1 del ETM configurado como “GRS/GW RD Remota” (transceptor) y URI origen con el nombre del recurso radio del SCV.  Para la medida de Recepción Altavoz LC:  • Tecla de destino LC entre el Puesto de Operador objeto de la medida y otro Puesto de Operador. | |
| **5.2.32.4.- Exposición**  Tonos de Prueba:  • Tono Tx: Nivel –15 dBm, Impedancia 50 Ω, Frecuencia 1000 Hz (40 mVrms).  • Tono Rx: Nivel –10 dBm0 excepto en la medida Recepción Altavoz LC en la que el nivel es de -15 dBm.  **NOTA**  Para la medida Recepción Altavoz LC se va a utilizar la comunicación Acceso Inmediato entre dos Puestos de Operador. El Tono Rx se inyecta en la entrada de micrófono del Puesto de Operador que inicia la llamada. En este escenario el nivel de Tono Rx es de -15 dBm.  Para ajustar el nivel del tono de prueba en Tx proceder de la siguiente forma:  • Para las medidas de Transmisión y Recepción Altavoz LC, con el equipo de medida en condición de alta impedancia, ajustar el nivel de salida del equipo generador hasta alcanzar el nivel requerido.  • Para las medidas de Recepción Altavoz Radio y Recepción Cascos, el tono continuo debe estar almacenado en un fichero en el ETM y disponible para la prueba. | |
| **5.2.32.5.- Procedimiento detallado**  Transmisión:   1. Configurar en el equipo de pruebas (EP) el tono de pruebas Tono Tx. 2. Si se utiliza el circuito 2 del ETM como medidor, configurarlo como Medidor Continuo, medida de Ganancia, nivel de tono -15 dBm y frecuencia 1000 Hz. 3. Acoplar el terminal TX del EP a la entrada de micrófono del Puesto de Operador. 4. Acoplar el terminal RX del EP a la salida H1 del equipo ETM. Si se utiliza el circuito 2 del ETM como medidor, conectarlo a través de la sonda en alta impedancia. 5. Activar PTT sobre el canal radio asociado a la radio IP emulada por el circuito 1 del ETM. 6. Decodificar la sesión RTP entre el Nodebox y la radio ETM, como RTP Analógico. 7. La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +15 ±3 dB. 8. La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%. 9. Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm. 10. Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-08.   Recepción Altavoz Radio:   1. Seleccionar en el Puesto de Operador el canal en Altavoz y configurar el volumen al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo. 2. Si se utiliza el circuito 2 del ETM como medidor, configurarlo como Medidor Continuo, medida de Ganancia, nivel de tono -10 dBm y frecuencia 1000 Hz. 3. Acoplar el terminal RX del EP (en puente) con el altavoz radio. Si se utiliza el circuito 2 del ETM como medidor, conectarlo a través de la sonda en alta impedancia. 4. Activar SQ en el circuito 1 del ETM y transmitir el tono de pruebas Tono Rx. 5. La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +1 ±3 dB. 6. La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%. 7. En el circuito 1 del ETM desactivar el tono de salida y medir el nivel de ruido de fondo, que debe ser inferior a –50 dBm. 8. Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-08.   Recepción Cascos:   1. Seleccionar en el Puesto de Operador el canal en Cascos y configurar el volumen al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo. 2. Si se utiliza el circuito 2 del ETM como medidor, configurarlo como Medidor Continuo, medida de Ganancia, nivel de tono -10 dBm y frecuencia 1000 Hz. 3. Acoplar el terminal RX del EP a la salida de cascos del Puesto de Operador. Si se utiliza el circuito 2 del ETM como medidor, conectarlo a través de la sonda en alta impedancia. 4. Activar SQ en el circuito 1 del ETM y transmitir el tono de pruebas Tono Rx. 5. La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango -12 ±3 dB. 6. La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%. 7. En el circuito 1 del ETM desactivar el tono de salida y medir el nivel de ruido de fondo, que debe ser inferior a –50 dBm. 8. Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-08. | |
| **5.2.31.5.- Procedimiento detallado (Continuación)**  Recepción Altavoz LC:   1. Configurar el volumen de Altavoz LC al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo. 2. Configurar en el EP el Tono Rx específico para la medida (-15 dBm). 3. Acoplar el terminal RX del EP (en puente) con el altavoz LC. Si se utiliza el ETM como medidor conectarlo a través de la sonda en alta impedancia. 4. Acoplar el terminal TX del EP a la entrada de micrófono del otro Puesto de Operador. 5. Establecer una llamada de Acceso Inmediato desde el otro Puesto de Operador. 6. La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango 15 ±3 dB. 7. La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%. 8. Con el EP conectado y sin tono de salida medir el nivel de ruido de fondo, que debe ser inferior a –50 dBm. 9. Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-08. | |

### Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos analógicos.

1. Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos analógicos.

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.33**  Semestral | **Título:**  **Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos analógicos.** |
| **5.2.33.1.- Objeto**  Medir las características de respuesta en ganancia, distorsión y ruido, de las salidas de grabación de los Puestos de Operador (Tx/Rx cascos ejecutivo, Tx/Rx cascos ayudante, altavoz radio y altavoz LC), utilizando recursos analógicos de radio y Línea Caliente. | |
| **5.2.33.2.- Equipo de pruebas necesario**  Generador/Medidor de B.F. (o Analizador de audio con estas funciones).  Analizador de distorsión (o Analizador de audio con esta función).  Medidor de Ruido Psofométrico (o Analizador de audio con esta función).  Juego de Cables de Prueba. | |
| **5.2.33.3.- Condiciones**  Subsistema ULISES V5000I instalado y en condición "Normal de Trabajo en Condición de Reposo". Al menos dos puestos de Operador con paneles de radio y de telefonía. Un bucle externo entre dos líneas LCEN asignadas a dos operadores diferentes. | |
| **5.2.33.4.- Exposición**  Tonos de Prueba:  • Tono Tx: Nivel –15 dBm, Impedancia 50 Ω, Frecuencia 1000 Hz (40 mVrms).  • Tono Rx: Nivel –10 dBm, Impedancia 600 Ω, Frecuencia 1000 Hz (245 mVrms).  Para ajustar el nivel del tono de prueba proceder de la siguiente forma:  • Con el equipo de medida en condición de alta impedancia, ajustar el nivel de salida del equipo generador hasta alcanzar el nivel requerido. | |
| **5.2.33.5.- Procedimiento detallado**  Grabación de transmisión:  (1) Configurar en el equipo de pruebas (EP) el tono de pruebas Tono Tx.  (2) Acoplar el terminal TX del EP a la entrada de micrófono del Puesto de Operador. Acoplar el terminal RX del EP a la salida de grabación Tx de la tarjeta IAO (CNC GRAB pines 1-2 en disgregada y 3-6 en unificada) del Puesto de Operador bajo prueba.  (3) Activar PTT sobre el canal.  (4) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +15 ±4 dB (para disgregada) o +17 ±4 dB (para unificada).  (5) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (6) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm (para disgregada) e inferior a – 43 dBm (para unificada).  (7) Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-09.  (8) En TWR repetir las medidas anteriores para controlador INSTRUCTOR (CNC GRAB pines 7-8 en disgregada y 3-6 en unificada).  (9) En APP repetir las medidas para los controladores COOR-INST, COOR y PLAN.  Grabación de recepción Cascos:  (10) Configurar el Tono Rx en el EP.  (11) Seleccionar en el Puesto de Operador el canal en Cascos y configurar el volumen al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo.  (12) Acoplar el terminal RX del EP a la salida de grabación cascos de la tarjeta IAO (CNC GRAB pines 1-2 en disgregada y 3-6 en unificada) del Puesto de Operador bajo prueba y el terminal TX a la entrada de audio de la interfaz IA4 del canal seleccionado.  (13) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango -1 ±4 dB (para disgregada y unificada).  (14) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (15) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm (para disgregada) e inferior a – 43 dBm (para unificada).  (16) Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-09.  (17) En TWR repetir las medidas anteriores para controlador INSTRUCTOR (CNC GRAB pines 7-8 en disgregada y 3-6 en unificada).  (18) En APP repetir las medidas para los controladores COOR-INST, COOR y PLAN. | |
| **5.2.33.5.- Procedimiento detallado (Continuación)**  Grabación de recepción Altavoz Radio:  (19) Configurar el Tono Rx en el EP.  (20) Seleccionar en el Puesto de Operador el canal en Altavoz y configurar el volumen al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo.  (21) Acoplar el terminal RX del EP a la salida de grabación altavoz radio de la tarjeta IAO (CNC GRAB pines 3-6 en disgregada y unificada) del Puesto de Operador bajo prueba y el terminal TX a la entrada de audio de la interfaz IA4 del canal seleccionado.  (22) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP, debe estar en el rango -11 ±4 dB (para disgregada) o +6 ±4 dB (para unificada).  (23) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (24) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm (para disgregada) e inferior a – 43 dBm (para unificada).  (25) Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-09.  Grabación de recepción Altavoz LC:  (26) Configurar el Tono Rx en el EP.  (27) Configurar el volumen de Altavoz LC al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo.  (28) Acoplar el terminal RX del EP a la salida de grabación altavoz LC de la tarjeta IAO (CNC GRAB pines 4-5 en disgregada y 3-6 en unificada) del Puesto de Operador bajo prueba y el terminal TX a la entrada de audio de la interfaz IA4 de la línea caliente seleccionada.  (29) La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango -11 ±4 dB (para disgregada) o +6 ±4 dB (para unificada).  (30) La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%.  (31) Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm (para disgregada) e inferior a – 43 dBm (para unificada).  (32) Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-09. | |

### Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos VoIP.

1. Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos VoIP.

|  |  |
| --- | --- |
| **5.2.34**  Semestral | **Título:**  **Audio en las Salidas de Grabación. Medida con recursos VoIP.** |
| **5.2.34.1.- Objeto**  Medir las características de respuesta en ganancia, distorsión y ruido, de las salidas de grabación de los Puestos de Operador (Tx/Rx cascos ejecutivo, Tx/Rx cascos ayudante, altavoz radio y altavoz LC), utilizando recursos VoIP de radio y Línea Caliente. | |
| **5.2.34.2.- Equipo de pruebas necesario**  Generador/Medidor de B.F. (o Analizador de audio con estas funciones).  Analizador de distorsión (o Analizador de audio con esta función).  Medidor de Ruido Psofométrico (o Analizador de audio con esta función).  Juego de Cables de Prueba.  ETM con las funciones de emulación de agente SIP “GRS/GW RD Remota”. | |
| **5.2.34.3.- Condiciones**  Subsistema ULISES V5000I instalado y en condición "Normal de Trabajo en Condición de Reposo".  Para las medidas de Transmisión, Recepción Altavoz Radio y Recepción Cascos:  • Equipo externo radio configurado en el SCV con la dirección IP del ETM. Recurso radio Rx/Tx configurado en el SCV y asignado al equipo externo. Destino radio asignado al recurso radio y activado en recepción y transmisión en el panel implantado en el Puesto de Operador.  • Circuito 1 del ETM configurado como “GRS/GW RD Remota” (transceptor) y URI origen con el nombre del recurso radio del SCV.  Para la medida de Recepción Altavoz LC:  • Tecla de destino LC entre el Puesto de Operador objeto de la medida y otro Puesto de Operador. | |
| **5.2.34.4.- Exposición**  Tonos de Prueba:  • Tono Tx: Nivel –15 dBm, Impedancia 50 Ω, Frecuencia 1000 Hz (40 mVrms).  • Tono Rx: Nivel –10 dBm0 excepto en la medida Recepción Altavoz LC en la que el nivel es de -15 dBm.  **NOTA**  Para la medida Recepción Altavoz LC se va a utilizar la comunicación Acceso Inmediato entre dos Puestos de Operador. El Tono Rx se inyecta en la entrada de micrófono del Puesto de Operador que inicia la llamada. En este escenario el nivel de Tono Rx es de -15 dBm.  Para ajustar el nivel del tono de prueba en Tx proceder de la siguiente forma:  • Para las medidas de Transmisión y Recepción Altavoz LC, con el equipo de medida en condición de alta impedancia, ajustar el nivel de salida del equipo generador hasta alcanzar el nivel requerido.  • Para las medidas de Recepción Altavoz Radio y Recepción Cascos, el tono continuo debe estar almacenado en un fichero en el ETM y disponible para la prueba. | |
| **5.2.34.5.- Procedimiento detallado**  Grabación de transmisión:   1. Configurar en el equipo de pruebas (EP) el tono de pruebas Tono Tx. 2. Si se utiliza el circuito 2 del ETM como medidor, configurarlo como Medidor Continuo, medida de Ganancia, nivel de tono -15 dBm y frecuencia 1000 Hz. 3. Acoplar el terminal TX del EP a la entrada de micrófono del Puesto de Operador. 4. Acoplar el terminal RX del EP a la salida de grabación Tx de la tarjeta IAO (CNC GRAB pines 1-2 en disgregada y 3-6 en unificada) del Puesto de Operador bajo prueba. 5. Activar PTT sobre el canal radio asociado a la radio IP emulada por el circuito 1 del ETM. 6. La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango +15 ±4 dB (para disgregada) o +17 ±4 dB (para unificada). 7. La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%. 8. Con el EP conectado y sin tono de salida, medir el nivel de ruido de fondo que debe ser inferior a –50 dBm (para disgregada) e inferior a – 43 dBm (para unificada). 9. Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-09. 10. En TWR repetir las medidas anteriores para controlador INSTRUCTOR (CNC GRAB pines GRAB 7-8 en disgregada y 3-6 en unificada). 11. En APP repetir las medidas para los controladores COOR-INST, COOR y PLAN.   Grabación de recepción Cascos:   1. Seleccionar en el puesto de Operador el canal en Cascos y configurar el volumen al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo. 2. Si se utiliza el circuito 2 del ETM como medidor, configurarlo como Medidor Continuo, medida de Ganancia, nivel de tono -10 dBm y frecuencia 1000 Hz. 3. Acoplar el terminal RX del EP a la salida de grabación cascos de la tarjeta IAO (CNC GRAB pines 1-2 en disgregada y 3-6 en unificada) del Puesto de Operador bajo prueba. 4. Activar SQ en el circuito 1 del ETM y transmitir el tono de pruebas Tono Rx. 5. La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango -1 ±4 dB (para disgregada y unificada). 6. La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%. 7. En el circuito 1 del ETM desactivar el tono de salida y medir el nivel de ruido de fondo, que debe ser inferior a –50 dBm (para disgregada) e inferior a – 43 dBm (para unificada). 8. Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-09. 9. En TWR repetir las medidas anteriores para controlador INSTRUCTOR (CNC GRAB pines GRAB 7-8 en disgregada y 3-6 en unificada). 10. En APP repetir las medidas para los controladores COOR-INST, COOR y PLAN. | |
| **5.2.34.5.- Procedimiento detallado (Continuación)**  Grabación de recepción Altavoz Radio:   1. Seleccionar en el puesto de Operador el canal en Altavoz y configurar el volumen al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo. 2. Si se utiliza el circuito 2 del ETM como medidor, configurarlo como Medidor Continuo, medida de Ganancia, nivel de tono -10 dBm y frecuencia 1000 Hz. 3. Acoplar el terminal RX del EP a la salida de grabación altavoz radio de la tarjeta IAO (CNC GRAB pines 3-6 en disgregada y unificada) del Puesto de Operador bajo prueba. 4. Activar SQ en el circuito 1 del ETM y transmitir el tono de pruebas Tono Rx. 5. La ganancia obtenida en el terminal RX del EP, debe estar en el rango -11 ±4 dB (para disgregada) o +6 ±4 dB (para unificada). 6. La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%. 7. En el circuito 1 del ETM desactivar el tono de salida y medir el nivel de ruido de fondo, que debe ser inferior a –50 dBm (para disgregada) e inferior a – 43 dBm (para unificada). 8. Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-09.   Grabación de recepción Altavoz LC:   1. Configurar el volumen de Altavoz LC al valor correspondiente a tres pulsos desde el mínimo. 2. Configurar en el EP el Tono Rx específico para la medida (-15 dBm). 3. Acoplar el terminal RX del EP a la salida de grabación altavoz LC de la tarjeta IAO (CNC GRAB pines 4-5 en disgregada y 3-6 en unificada), del Puesto de Operador bajo prueba. 4. Acoplar el terminal TX del EP a la entrada de micrófono del otro Puesto de Operador. 5. Establecer una llamada de Acceso Inmediato desde el otro Puesto de Operador. 6. La ganancia obtenida en el terminal RX del EP debe estar en el rango 3 ±4 dB (para disgregada) o +17 ±4 dB (para unificada). 7. La distorsión medida por el EP debe ser inferior al 5%. 8. Desactivar el tono de salida y medir el nivel de ruido de fondo, que debe ser inferior a –50 dBm (para disgregada) e inferior a – 43 dBm (para unificada). 9. Registrar los valores obtenidos en el impreso de Registro de Prestaciones Técnicas RPT-U5KI-09. | |

# IMPRESOS DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS

## RPT-U5KI-01

|  | **IMPRESO DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS**  **ULISES V5000I TFT TORRE RPT-U5KI-01** | | |
| --- | --- | --- | --- |
| **DIRECCIÓN REGIONAL DE NAVEGACIÓN AÉREA**  **REGIÓN:**  **SECTOR DE MANTENIMIENTO:**  **ÁREA DE:** | | **CONSOLA:** |
| **EMPLAZAMIENTO:** | | **FIRMA:** | |
| **PRUEBAS FUNCIONALES DEL SISTEMA** | | **TRIMESTRAL** | |
| **PROCEDIMIENTO** | |  | |
| 5.2.2. Generalidades de la Posición Radio | |  | |
| 5.2.3. Selección/Deselección de Canal en Transmisión | |  | |
| 5.2.4. Selección/Deselección de Canal de Recepción | |  | |
| 5.2.5. Funcionamiento Normal de Transmisión Radio | |  | |
| 5.2.6. Recepción Radio | |  | |
| 5.2.7. Recepción Radio por Varios Canales Simultáneamente | |  | |
| 5.2.8. Selección Cascos/Altavoz Radio | |  | |
| 5.2.9. Transmisión Línea Caliente | |  | |
| 5.2.10. Recepción Línea Caliente | |  | |
| 5.2.11. Inicio Llamada Acceso Directo | |  | |
| 5.2.12. Recepción Llamada Acceso Directo | |  | |
| 5.2.13. Inicio Llamada Acceso Indirecto | |  | |
| 5.2.14. Recepción Llamada Acceso Indirecto | |  | |
| 5.2.15. Inicio Llamada R2 | |  | |
| 5.2.16. Recepción Llamada por R2 | |  | |
| 5.2.17. Ajuste Brillo de la Pantalla | |  | |
| 5.2.18. Control de Volumen Radio y Telefonía | |  | |
| 5.2.19. Prioridad LC sobre Radio y Telefonía | |  | |
| 5.2.20. Prioridad Radio sobre Telefonía | |  | |
| 5.2.21. Modo Operación Instructor- Alumno | |  | |
| 5.2.22. Modo Operación Ejecutivo-Ayudante (Split): Falsa Maniobra por Falta de Jacks | |  | |
| 5.2.23. Modo Operación Ejecutivo-Ayudante (Split): Comunicaciones Establecidas | |  | |
| 5.2.24. Modo Operación Ejecutivo-Ayudante (Split): Comunicación Telefónica en Posición Ayudante | |  | |

## RPT-U5KI-02

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **IMPRESO DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS ULISES V5000I RPT-U5KI-02** | | | | | | | | | | |
| **DIRECCIÓN REGIONAL DE NAVEGACIÓN AÉREA**  **REGIÓN:**  **SECTOR DE MANTENIMIENTO:**  **ÁREA DE:** | | | | | | | **EMPLAZAMIENTO:**  **FIRMA:** | | | |
| **5.2.25. AUDIO EN CANALES RADIO** | | | | | | | | | | | | | | **SEMESTRAL** |
| **INICIALES** | **FECHA** | **CONSOLA** | | | **TRANSMISION** | | | **RECEPCION ALTAVOZ** | | | **RECEPCION CASCOS** | | | **EQUIPAMIENTO** |
| **CANAL** | **RECURSO** | | Ganancia  +15±3 dB | Distors  <5% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  +1±3 dB | Distors  <5% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  -12±3 dB | Distors  <5% | Ruido  <-50 dBm | **(**Nº Ficha CAL) |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## RPT-U5KI-03

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **IMPRESO DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS ULISES V5000I RPT-U5KI-03** | | | | | | | | | |
| **DIRECCIÓN REGIONAL DE NAVEGACIÓN AÉREA**  **REGIÓN:**  **SECTOR DE MANTENIMIENTO:**  **ÁREA DE:** | | | | | | | **EMPLAZAMIENTO:**  **FIRMA:** | | |
| **5.2.26. AUDIO EN LÍNEAS BL** | | | | | | | | | | | | **SEMESTRAL** |
| **INICIALES** | **FECHA** | **CONSOLA** | | | **TRANSMISION** | | | **RECEPCION CASCOS** | | | | **EQUIPAMIENTO** |
| **LINEA** | | **RECURSO** | Ganancia  +5±3 dB | Distorsión  <5% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  -13±3 dB | Distorsión  <5% | | Ruido  <-50 dBm | (Nº Ficha CAL) |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |

## RPT-U5KI-04

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **IMPRESO DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS ULISES V5000I RPT-U5KI-04** | | | | | | | | | |
| **DIRECCIÓN REGIONAL DE NAVEGACIÓN AÉREA**  **REGIÓN:**  **SECTOR DE MANTENIMIENTO:**  **ÁREA DE:** | | | | | | | **EMPLAZAMIENTO:**  **FIRMA:** | | |
| **5.2.27. AUDIO EN LÍNEAS TELEFÓNICAS BCA** | | | | | | | | | | | | **SEMESTRAL** |
| **INICIALES** | **FECHA** | **CONSOLA** | | | **TRANSMISION** | | | **RECEPCION CASCOS** | | | | **EQUIPAMIENTO** |
| **LINEA** | | **RECURSO** | Ganancia  +4±3 dB | Distorsión  <5% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  -13±3 dB | Distorsión  <5% | | Ruido  <-50 dBm | (Nº Ficha CAL) |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |

## RPT-U5KI-05

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **IMPRESO DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS ULISES V5000I RPT-U5KI-05** | | | | | | | | | |
| **DIRECCIÓN REGIONAL DE NAVEGACIÓN AÉREA**  **REGIÓN:**  **SECTOR DE MANTENIMIENTO:**  **ÁREA DE:** | | | | | | | **EMPLAZAMIENTO:**  **FIRMA:** | | |
| **5.2.28. AUDIO EN LÍNEAS BC** | | | | | | | | | | | | **SEMESTRAL** |
| **INICIALES** | **FECHA** | **CONSOLA** | | | **TRANSMISION** | | | **RECEPCION CASCOS** | | | | **EQUIPAMIENTO** |
| **LINEA** | | **RECURSO** | Ganancia  +4±3 dB | Distorsión  <5% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  -13±3 dB | Distorsión  <5% | | Ruido  <-50 dBm | (Nº Ficha CAL) |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |

## RPT-U5KI-06

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **IMPRESO DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS ULISES V5000I RPT-U5KI-06** | | | | | | | | | |
| **DIRECCIÓN REGIONAL DE NAVEGACIÓN AÉREA**  **REGIÓN:**  **SECTOR DE MANTENIMIENTO:**  **ÁREA DE:** | | | | | | | **EMPLAZAMIENTO:**  **FIRMA:** | | |
| **5.2.29. AUDIO EN LÍNEAS R2** | | | | | | | | | | | | **SEMESTRAL** |
| **INICIALES** | **FECHA** | **CONSOLA** | | | **TRANSMISION** | | | **RECEPCION CASCOS** | | | | **EQUIPAMIENTO** |
| **LINEA** | | **RECURSO** | Ganancia  +15±3 dB | Distorsión  <5% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  -12±3 dB | Distorsión  <5% | | Ruido  <-50 dBm | (Nº Ficha CAL) |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |

## RPT-U5KI-07

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | **IMPRESO DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS ULISES V5000I RPT-U5KI-07** | | | | | | | | | |
| **DIRECCIÓN REGIONAL DE NAVEGACIÓN AÉREA**  **REGIÓN:**  **SECTOR DE MANTENIMIENTO:**  **ÁREA DE:** | | | | | | | **EMPLAZAMIENTO:**  **FIRMA:** | | |
| **5.2.30. AUDIO EN LÍNEAS CALIENTES EXTERIORES (LCEN)** | | | | | | | | | | | | **SEMESTRAL** |
| **INICIALES** | **FECHA** | **CONSOLA** | | | **TRANSMISION** | | | **RECEPCION ALTAVOZ** | | | | **EQUIPAMIENTO** |
| **LINEA** | | **RECURSO** | Ganancia  +15±3 dB | Distorsión  <5% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  +1±3 dB | Distorsión  <5% | | Ruido  <-50 dBm | (Nº Ficha CAL) |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |
|  |  |  | |  |  |  |  |  |  | |  |  |

## RPT-U5KI-08

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | **IMPRESO DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS ULISES V5000I RPT-U5KI-08** | | | | | | | | | | | | | | |
| **DIRECCIÓN REGIONAL DE NAVEGACIÓN AÉREA**  **REGIÓN:**  **SECTOR DE MANTENIMIENTO:**  **ÁREA DE:** | | | | | | | | | **EMPLAZAMIENTO:**  **FIRMA:** | | | | | |
| **5.2.31. AUDIO EN DISPOSITIVOS DE OPERADORES** | | | | | | | | | | | | | | | | | **SEMESTRAL** | | |
| **INICIALES** | **FECHA** | **CONSOLA** | **RECURSO** | **TRANSMISION** | | | | **RECEPCION ALTV RD** | | | **RECEPCION ALTV LC**  Recurso analógico: **G**=+1  Recurso VoIP: **G**=+15 | | | | **RECEPCION CASCOS** | | | | **EQUIPAMIENTO** |
| Ganancia  +15±3 dB | | Distorsión  <5% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  +1±3 dB | Distorsión  <5% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  **G**±3 dB | Distorsión  <5% | Ruido  <-50 dBm | | Ganancia  -12±3 dB | Distorsión  <5% | | Ruido  <-50 dBm | (Nº Ficha CAL) |
|  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |
|  |  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  | |  |  |

## RPT-U5KI-09

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **IMPRESO DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS ULISES V5000I RPT-U5KI-09** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **DIRECCIÓN REGIONAL DE NAVEGACIÓN AÉREA**  **REGIÓN:**  **SECTOR DE MANTENIMIENTO:**  **ÁREA DE:** | | | | | | | | | | | | **EMPLAZAMIENTO:**  **FIRMA:** | | | | | | |
| **5.2.32. AUDIO EN SALIDAS DE GRABACIÓN. DISGREGADA.** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **SEMESTRAL** |
| **INICIALES** | **FECHA** | **CONSOLA** | **TX/RX CASCOS C. EJECUTIVO** | | | | | | | **TX/RX CASCOS C. INSTRUCTOR** | | | | | | **ALTAVOZ RADIO** | | | **ALTAVOZ LC**  Recurso analógico: **G**=-11  Recurso VoIP: **G**=+3 | | | **EQUIPAMIENTO** |
| **Tx** | | | | **Rx** | | | **Tx** | | | **Rx** | | |
| Ganancia  +15±4 dB | | Distorsión  <10% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  -1±4 dB | Distorsión  <10% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  +15±4 dB | Distorsión  <10% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  -1±4 dB | Distorsión  <10% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  -11 ±4dB | Distorsión  <10% | Ruido  <-50 dBm | Ganancia  **G**±4 dB | Distorsión  <10% | Ruido  <-50 dBm | (Nº Ficha CAL) |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | **IMPRESO DE REGISTRO DE PRESTACIONES TÉCNICAS ULISES V5000I RPT-U5KI-09** | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **DIRECCIÓN REGIONAL DE NAVEGACIÓN AÉREA**  **REGIÓN:**  **SECTOR DE MANTENIMIENTO:**  **ÁREA DE:** | | | | | | | | | | | | **EMPLAZAMIENTO:**  **FIRMA:** | | | | | | |
| **5.2.32. AUDIO EN SALIDAS DE GRABACIÓN UNIFICADA** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | **SEMESTRAL** |
| **INICIALES** | **FECHA** | **CONSOLA** | **TX/RX CASCOS C. EJECUTIVO** | | | | | | | **TX/RX CASCOS C. INSTRUCTOR** | | | | | | **ALTAVOZ RADIO** | | | **ALTAVOZ LC**  Recurso analógico: **G**=+6  Recurso VoIP: **G=+**17 | | | **EQUIPAMIENTO** |
| **Tx** | | | | **Rx** | | | **Tx** | | | **Rx** | | |
| Ganancia  +17±4 dB | | Distorsión  <10% | Ruido  <-43 dBm | Ganancia  -1±4 dB | Distorsión  <10% | Ruido  <-43 dBm | Ganancia  +17±4 dB | Distorsión  <10% | Ruido  <-43 dBm | Ganancia  -1±4 dB | Distorsión  <10% | Ruido  <-43 dBm | Ganancia  +6 ±4dB | Distorsión  <10% | Ruido  <-43 dBm | Ganancia  **G**±4 dB | Distorsión  <10% | Ruido  <-43 dBm | (Nº Ficha CAL) |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |