

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN  
UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA



**Proyecto Fin de Carrera**

# **“Diseño de una Emisora de Radio-Televisión: Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido”**



AUTORA: María Belén Motos Molina  
DIRECTORES: M<sup>a</sup> Victoria Bueno Delgado  
Fernando Losilla López

Diciembre / 2009



<b>Autor</b>	María Belén Motos Molina
<b>E-mail del Autor</b>	<b>belenmotos81@gmail.com</b>
<b>Director(es)</b>	M <sup>a</sup> Victoria Bueno Delgado, Fernando Losilla López
<b>E-mail del Director</b>	<a href="mailto:Mvictoria.bueno@upct.es">Mvictoria.bueno@upct.es</a> , <a href="mailto:Fernando.losilla@upct.es">Fernando.losilla@upct.es</a>
<b>Codirector(es)</b>	
<b>Título del PFC</b>	Diseño de una Emisora de Radio-Televisión: Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido
<b>Descriptores</b>	
<p><b>Resumen</b></p> <p>En este proyecto se abordan los requerimientos funcionales y técnicos del conjunto de instalaciones que necesita una red de transmisión para su funcionamiento, en el contexto específico de la creación de una Emisora de Radio –Televisión de ámbito local.</p>	
<b>Titulación</b>	Ingeniería de Telecomunicación
<b>Intensificación</b>	
<b>Departamento</b>	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
<b>Fecha de Presentación</b>	Diciembre 2009

# Índice

---

<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1 Introducción.....</b>	<b>6</b>
<b>1.2 Objetivos .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3 Estructura del contenido del proyecto .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>10</b>
<b>2.1 Descripción del edificio .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1.1 Criterios generales para la implantación de los servicios.....</b>	<b>11</b>
2.1.1.1 Criterios de concepción .....	11
2.1.1.2 Criterios de diseño.....	11
2.1.1.3 Criterios de ejecución .....	12
<b>2.2 Cuartos de instalaciones para los servicios de redes de transmisión.....</b>	<b>13</b>
2.2.1 Acometida de los operadores públicos de comunicaciones.....	14
2.2.2 Centro estratégico de comunicaciones y almacenamiento digital .....	15
2.2.3 Repartidores salientes o registro secundarios (RSs) .....	17
2.2.4 Cuarto de control de seguridad .....	17
<b>2.3 Conexión entre los locales de las redes de cableado.....</b>	<b>18</b>
2.3.1 Arqueta en parcela con celda de acometida de operadores por cable... 18	
2.3.2 Celda de acometida de operadores por cable con Repartidor Principal.18	
2.3.3 Celda de acometida de operadores por radiofrecuencia con Repartidor Principal. ....	18
2.3.4 Repartidor Principal y RSs.....	18
<b>2.4 Canalización.....</b>	<b>19</b>
2.4.1 Canalización desde la arqueta a celda de operadores por cable.....	19
2.4.2 Canalización desde celda operadores por cable a Repartidor Principal 19	
2.4.3 Canalización desde celda de operadores por radiofrecuencia a Repartidor Principal .....	20
2.4.4 Canalización vertical en el edificio.....	20
2.4.5 Canalización horizontal en el edificio.....	20
2.4.6 Canalización de acceso desde canalización horizontal hasta toma.....	20
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>23</b>
<b>3.1 Introducción.....</b>	<b>23</b>
3.1.1 Canalización desde la arqueta a celda de operadores por cable.....	23
3.1.2 Intercomunicación interna con telefonía fija .....	23
3.1.3 Busca-personas interno con telefonía inalámbrica DECT .....	24
3.1.4 Telefonía pública .....	24

<b>3.2 Red de cableado para servicios de voz .....</b>	<b>24</b>
3.2.1 Arquitectura de la red de cableado en el edificio.....	24
<b>3.3 Electrónica para la implantación de los servicios .....</b>	<b>28</b>
3.3.1 Arquitectura de la solución .....	29
3.3.2 Plan de numeración.....	29
3.3.3 Centralita telefónica .....	30
3.3.4 Red de estaciones base DECT en el edificio. ....	30
3.3.5 Terminales telefónicos .....	31
3.3.6 Instalación y configuración inicial del sistema de telefonía .....	31
3.3.7 Documentación y plan de formación .....	32
3.3.8 Mantenimiento y configuración.....	32
 <b>CAPÍTULO 4.....</b>	 <b>33</b>
<b>4.1 Introducción.....</b>	<b>33</b>
<b>4.2 Servicios .....</b>	<b>33</b>
4.2.1 Transmisión de datos .....	33
4.2.2 Comunicación de datos .....	34
4.2.3 Gestión del tráfico.....	34
4.2.4 Seguridad .....	34
<b>4.3 Red de cableado para los servicios de datos .....</b>	<b>35</b>
4.3.1 Arquitectura de la red de cableado en el edificio.....	35
4.3.2 Red de acometida con celdas de operadores de comunicaciones .....	35
4.3.3 Red vertical o troncal de datos en el edificio.....	36
4.3.4 Red horizontal o capilar de datos.....	37
4.3.5 Etiquetado de la red de cableado de datos .....	38
<b>4.4 Electrónica para la implantación de los servicios .....</b>	<b>38</b>
4.4.1 Arquitectura de la solución en red de área local .....	38
4.4.2 Plan de direccionamiento y seguridad .....	39
4.4.3 Electrónica de transmisión y comunicación en Repartidor Principal ...	40
4.4.4 Electrónica de transmisión en RSs.....	40
4.4.5 Instalación configuración inicial del sistema de transmisión de datos	41
4.4.6 Documentación y plan de formación .....	41
4.4.7 Mantenimiento y reconfiguración.....	41
 <b>CAPÍTULO 5.....</b>	 <b>43</b>
<b>5.1 Introducción.....</b>	<b>43</b>
<b>5.2 Servicios .....</b>	<b>43</b>
<b>5.3 Red de cableado para el servicio de TV .....</b>	<b>43</b>
5.3.1 Arquitectura de la red de cableado en el edificio.....	44
5.3.2 Red de acometida con celdas de operadores de comunicaciones .....	44
5.3.3 Red vertical o troncal de TV .....	45
5.3.4 Red horizontal o capilar de TV .....	46
5.3.5 Etiquetado de la red de cableado de TV .....	46

<b>5.4 Electrónica para la implantación de los servicios .....</b>	<b>47</b>
5.4.1 Arquitectura de la solución .....	47
5.4.2 Subsistema de cabecera (ejemplo para 11 canales y 13 RSs).....	49
5.4.3 Instalación y configuración inicial.....	53
5.4.4 Documentación y plan de formación .....	54
5.4.5 Mantenimiento y reconfiguración.....	54
 <b>CAPÍTULO 6.....</b>	<b>55</b>
<b>6.1 Servicio de control de accesos con vigilancia y control de presencia....</b>	<b>55</b>
6.1.1 Servicios .....	55
6.1.2 Red de cableado.....	56
6.1.3 Red horizontal o capilar de control de accesos en el edificio.....	57
6.1.4 Etiquetado de la red de cableado de control de accesos .....	58
6.1.5 Electrónica para la implantación de los servicios.....	58
6.1.6 Instalación y configuración inicial .....	62
6.1.7 Documentación y plan de formación.....	62
6.1.8 Mantenimiento y reconfiguración .....	62
6.1.9 Purgado manual de la base de datos de usuarios y eventos.....	62
 <b>6.2 Servicios de audiovisuales en salón de actos, aulas de formación y aula de videoconferencia.....</b>	<b>62</b>
6.2.1 Servicios .....	63
6.2.2 Arquitectura de la red de cableado en salón de actos.....	65
6.2.3 Arquitectura de la red de cableado en aulas de formación/teleformación	69
6.2.4 Arquitectura de la red de cableado en aula de vídeo conferencia .....	69
6.2.5 Electrónica para la implantación de los servicios.....	70
6.2.6 Arquitectura de la solución en aulas de formación .....	72
6.2.7 Arquitectura de la solución en aula de vídeo conferencia.....	74
6.2.8 Instalación y configuración inicial .....	74
6.2.9 Documentación y plan de formación.....	74
6.2.9 Mantenimiento y reconfiguración .....	75
 <b>CAPÍTULO 7.....</b>	<b>77</b>
<b>7.1 Conclusiones .....</b>	<b>77</b>
<b>7.2 Líneas futuras .....</b>	<b>78</b>
 <b>CAPITULO 8.....</b>	<b>79</b>
<b>8.1 Referencias.....</b>	<b>79</b>
<b>8.2 Otras fuentes.....</b>	<b>80</b>
 <b>ANEXO A. NORMATIVA APLICADA EN LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>82</b>
A. Reglamentos y disposiciones legales.....	82
B. Normativa de ámbito español (AENOR).....	82
C. Normativa de ámbito europeo (CENELEC).....	82

D.	Normativa de ámbito mundial (ISO/IEC) .....	82
E.	Normativa de ámbito de la industria en EEUU (TIA/EIA/IEEE) .....	82
<b>ANEXO B. PROPIEDADES DE LOS CUARTOS DE INSTALACIONES .</b>		<b>83</b>
A.	Seguridad física en el acceso .....	83
B.	Estabilidad térmica, climatización.....	83
C.	Estabilidad eléctrica y protección contra sobre-tensiones a través del SAI 83	
D.	Estabilidad de los ceros de técnicas de señalización, sistema de tierras ..	84
<b>ANEXO C. CÁLCULO JUSTIFICATIVO DEL SERVICIO DE TELEFONÍA .....</b>		<b>85</b>
A.	Red de Alimentación .....	85
B.	Red interior de los edificios.....	85
C.	Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables.....	85
D.	Estructura de distribución y conexión de pares.....	86
E.	Número de tomas.....	86
F.	Dimensionamiento.....	87
G.	Punto de Interconexión.....	87
H.	Punto de distribución.....	87
<b>ANEXO D. ETIQUETADO DE TODAS LAS TOMAS DE LA INSTALACIÓN .....</b>		<b>88</b>
A.	Etiquetado por servicio.....	88
B.	Etiquetado de toda la instalación.....	88
C.	Etiquetado de las tomas planta sótano.....	88
D.	Etiquetado de las tomas planta baja.....	88
E.	Etiquetado de las tomas planta 1 .....	89
F.	Etiquetado de las tomas planta 2 .....	90
G.	Etiquetado de las tomas planta 3 .....	90
H.	Etiquetado de las toma planta 4.....	91
I.	Etiquetado de las tomas planta 5 .....	92
<b>ANEXO E. FUNCIONALIDAD MÍNIMA DE LA CENTRALITA INCORPORADA POR SOFTWARE.....</b>		<b>93</b>
<b>ANEXO F. CARACTERÍSTICAS DE LOS TERMINALES TELEFÓNICOS .....</b>		<b>95</b>
<hr/>		
A.	Digital para personal de la emisora .....	95
B.	Digital de tecnología Voz sobre IP (VoIP).....	95
C.	Analógico para cuartos de instalaciones.....	95
D.	Inalámbrico DECT GAP para personal de guardia o localizado.....	96
E.	Analógico de una sola tecla para puntos con control de accesos .....	96
F.	Anti-vandálico analógico en cabina para telefonía pública.....	96
<b>ANEXO G. CÁLCULO JUSTIFICATIVO DEL SERVICIO DE TELEVISIÓN.....</b>		<b>97</b>
A.	Datos necesarios para los cálculos.....	97

B. Cálculos .....	98
<b>ANEXO H. ELECTRÓNICA PARA AUDIO.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO I. ELECTRÓNICA PARA VÍDEO.....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO J. TRADUCCIÓN SIMULTÁNEA.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXO K. VERIFICACIÓN DE LAS REDES DE CABLEADO .....</b>	<b>107</b>

## Índice de figuras y tablas

---

<i>Figura 2. 1 Esquema de conexión general .....</i>	<i>13</i>
<i>Figura 2. 2 Ubicación del RITS .....</i>	<i>15</i>
<i>Figura 2. 3 Esquema general de canalización.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 3. 1 Esquema de acometida celda de operadoras.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 3. 2 RS planta baja.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 3. 3 RS ubicado en todas las plantas .....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 3. 4 RS Ático.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 4. 1 Arquitectura de la red de cableado .....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 4. 2 Arquitectura de la red local (LAN) propuesta .....</i>	<i>39</i>
<i>Figura 5. 1 Red acometida de TV.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 5. 2 Arquitectura de red de TV.....</i>	<i>48</i>
<i>Figura 5. 3 Cabecera de TV.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 5. 4 detalle de la instalación de la cabecera.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 5. 5 Esquema a la salida de los amplificadores (8 a 64 tomas) .....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 5. 6 Esquema a la salida de los amplificadores (65 a 192 tomas).....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 5. 7 Repartidor Secundario TV.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 7. 1 Elementos para la Sincronización horaria. ....</i>	<i>78</i>

# Capítulo 1

## Introducción

---

### 1.1 Introducción

En este proyecto se abordan los requerimientos funcionales y técnicos del conjunto de instalaciones que necesita una red de transmisión para su funcionamiento, en el contexto específico de la creación de una Emisora de Radio –Televisión (ámbito local). El tiempo proyectado aproximadamente que será necesario para la creación y puesta en marcha de la emisora, rondará entre los 4 y 5 años. Por tanto, se está proyectando para el futuro y no para el presente. Esto implica que el referente para el diseño irá guiado por las decisiones de la industria en el futuro más inmediato.

Al tratarse de una instalación que se construye a partir de productos ya existentes en el mercado, es necesario realizar una observación muy rigurosa sobre los modelos de acoplamiento e integración de los componentes, seleccionando los más apropiados de cada fabricante y garantizando una calidad mínima de producto para cada uno de los componentes elementales que se seleccionan durante la elaboración del proyecto.

La metodología a seguir en este proyecto se divide claramente en dos fases. Una primera fase donde se realiza una aproximación ascendente, identificando todos los servicios que pueden ser objeto de la instalación y el estudio de la tecnología con la que se implantarán. En una segunda fase para el desarrollo de cada una de las redes, se realiza una aproximación descendente, con el fin de conferir orden, jerarquía y robustez al diseño, necesarios en una instalación de ingeniería cuya vida media se estima en 25 años.

Se asume que todo el edificio es de propiedad única y que va a ser usado por la misma organización, por tanto su régimen de propiedad no es de Propiedad Horizontal y a efectos del Reglamento de Protección de datos, recae sobre la misma persona física o jurídica la responsabilidad de preservar la confidencialidad y el nivel de seguridad en la transmisión por medios electrónicos de información sensible.

Quedan fuera del ámbito de actuación del presente documento, los edificios en régimen de Propiedad Horizontal para los que se aplicará, según la legislación vigente en España, la Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT), sin perjuicio de que puedan resultar de aplicación los conceptos y criterios contenidos en el presente documento.

A efectos de referencia para la legislación de aplicación, se considera la legislación española.

### 1.2 Objetivos

Para el funcionamiento de la infraestructura propuesta en este proyecto, es necesario implantar un conjunto mínimo de servicios. Se consideran los siguientes:



**Servicios de voz:** Usando como tecnología base la centralita telefónica, se implantarán los siguientes servicios:

- Comunicación interna/externa al edificio con telefonía fija.
- Intercomunicación interna al edificio sobre telefonía fija.
- Buscapersonas con telefonía inalámbrica DECT interna al edificio.
- Pase/Espera en salas de espera sobre telefonía fija.

**Servicios de datos:** Usando como tecnología base conmutación de tramas Ethernet a velocidad de cable y enrutamiento de paquetes IP a velocidad de cable, se implantarán los siguientes servicios:

- Transmisión de datos en todo el edificio
- Comunicación de datos en todo el edificio y con el exterior
- Gestión del tráfico dentro del edificio
- Seguridad en el acceso a los recursos desde dentro y fuera del edificio

**Servicio de televisión en radio frecuencia:** Usando como tecnología base una red de televisión por cable, se implantarán los siguientes servicios:

- Captación de canales de TV terrestre que emitan en abierto
- Generación de canales propios de la emisora basados en reproductores de vídeo o DVD con programas específicos.
- Conexión mediante pasarela a una red de TV por cable, suministrada por un operador de servicios en régimen de pago por visión (PPV).
- Captación de canales de TV por satélite de plataformas de pago y su transmisión en la banda de UHF mediante procesado de canales

**Servicio de control de accesos con vídeo vigilancia y control de presencia:** Usando una red de inteligencia distribuida, compuesta por un sistema central y electrónica de control en los puntos a controlar, se implantarán los siguientes servicios:

- Control de accesos individualizado por puerta y persona con calendario y franja horaria
- Control de presencia para el personal propio o de contratistas que trabaja en la emisora.
- Vídeo vigilancia en puertas perimetrales con control de accesos.

**Audiovisuales en salón de actos, aulas de formación y aula de videoconferencia:** Usando tecnología de voz, datos, audio, vídeo e iluminación, se implantará en toda la emisora:

- Infraestructura de cableado, equipamiento de audio, vídeo, iluminación, traducción simultánea y conexión con las redes de voz, datos y TV en el salón de actos.
- Infraestructura de cableado, equipamiento de audio, vídeo, iluminación y conexión con las redes de voz y datos en el aula de videoconferencia.
- Infraestructura de cableado, equipamiento de audio, vídeo, iluminación y conexión con las redes de voz y datos en las aulas de formación.

**Servicio de sincronización horaria de todas las instalaciones:** Usando un receptor de tiempo sincronizado con la red de satélites GPS, se distribuirá con protocolos SNTP, NTP y XNTP señal de tiempo por la red para sincronización de todos los nodos conectados a la misma.

Por su singularidad, escaso nivel de desarrollo e inercia a la evolución no se tienen en cuenta para su implantación los siguientes servicios:

- Servicio de gestión técnica del edificio (instalaciones de climatización y eléctrica)
- Servicio de monitorización y extinción de incendios (instalación de incendios)

## 1.3 Estructura del contenido del proyecto

El proyecto final de carrera que se presenta aborda los requerimientos funcionales y técnicos del conjunto de instalaciones que necesita una red de transmisión para su funcionamiento, en el contexto específico de la creación de una Emisora de Radio – Televisión (ámbito local). Las fases de desarrollo que se han seguido se enumeran a continuación:

- Planteamiento inicial de las necesidades a cubrir de la instalación. Elección de la solución más viable y adecuada a las necesidades planteadas.
- Diseño de cada una de las redes para los distintos servicios (voz, datos, tv...) y por tanto las primeras pruebas para la ejecución de las mismas.
- Desarrollo de las funcionalidades y sentencias a la hora de ejecutar los criterios generales para la implantación de los servicios.
- Pruebas finales y optimización con el consiguiente testeo o verificación de las instalaciones montadas para cada red desarrollada en cada uno de los servicios implantados.

Estas fases se han descrito en la memoria del proyecto bajo los siguientes capítulos:

- En el capítulo 2 se presentan las posibles opciones para la implantación de los servicios. Desde el estudio detallado de las redes hasta los criterios de diseño e implantación las mismas (topología, ubicación, tamaño, tipos de cable, canalizaciones.....). En este capítulo también se detalla de forma detallada los cuartos, armarios y todo tipo de habitáculo que albergue las instalaciones de telecomunicaciones necesarias para este proyecto (RITS, Registros Principales, Registros Secundarios, etc.)
- En el capítulo 3 se detalla todos los servicios que requieren comunicación vocal para su funcionamiento. Y se hace un estudio detallado tanto de la red de cableado como de la implantación de la electrónica para el correcto funcionamiento del servicio de voz con el objetivo de integrar el máximo número de servicios de la misma tecnología, con el fin de facilitar el uso y minimizar la complejidad y costes a la hora de la implantación.
- En el capítulo 4 se explica de forma detallada los servicios que requieren transmisión y comunicación de datos para su funcionamiento. Por lo que se expone de forma minuciosa todos los puntos a tratar a la hora de implementar la red de transmisión de datos y la red para la comunicación y trasiego de los mismos. Y de forma paralela todos los requisitos necesarios (plan de direccionamiento, gestión de tráfico, control de la seguridad, etiquetado de las tomas.....) para el correcto funcionamiento de las mismas.
- En el capítulo 5 se facilita la explicación de toda la instalación de los servicios de voz:
  - Captación y distribución de canales de TV digital terrestre que emitan en abierto.
  - Captación de canales de TV por satélite.

- Generación de canales de TV propios de la emisora.

Además en este capítulo se hace un estudio exhaustivo de la distribución de la señal desde la cabecera hasta todas las tomas del edificio.

- Capítulo 6 se divide en dos partes: por un lado se expone el conjunto de servicios y la infraestructura a desplegar para todos aquellos relacionados con el control y gestión para el acceso a personas. La segunda parte agrupa bajo el epígrafe servicios de audiovisuales en salón de actos, aulas de formación y aula de videoconferencia se encarga de desarrollar el conjunto de infraestructuras y equipamiento necesarios para poder desarrollar actividades o eventos tales como, clases, conferencias, simposios, congresos, etc. y unir los mismos para seguimiento en la emisora, a través de la red de TV del mismo y a través de la red de datos a lugares externos a la misma, con posibilidad de participación no presencial.
- En el capítulo 7 se exponen las conclusiones sobre el trabajo realizado y las posibles líneas futuras que se podrían seguir.
- Por último se expone una serie de anexos que aportan información adicional, así como la bibliografía utilizada.

# Capítulo 2

## Criterios para la implantación de los servicios. Datos generales

### 2.1 Descripción del edificio

El edificio, de una sola vertical, consta de un sótano, un bajo y 4 alturas divididas en las siguientes estancias:

- 1 planta sótano, con un despacho, 2 cuartos de aseo, 1 sala de audiovisuales y el CECAD.
- 1 planta baja con 4 despachos, 2 cuartos de aseo, 1 sala de video vigilancia y 1 cafetería.
- 4 plantas con 6 despachos, 1 sala común y 2s cuartos de aseo cada una.
- Planta 5 o azotea cubierta. Sin despachos, ni cuartos de aseo ni salas comunes. Donde se instalará la cabecera de TV.

<b>Descripción</b>	"Diseño de una Emisora de Radio-Televisión: Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido".		
	Nº plantas: <b>5</b>		Nº oficinas por planta:
<b>Situación</b>	Tipo vía: <b>Avenida</b>		Nombre vía: <b>Alfonso XIII</b>
	Localidad: <b>Cartagena</b>	Código postal: <b>30310</b>	Provincia: <b>Murcia</b>
	Coordenadas Geográficas (grados, minutos, segundos):		<b>37.644339° -1.004333 °</b>
<b>Promotor</b>	Nombre o Razón Social: <b>STI TELECOM</b>		NIF: <b>25645489</b>
	Dirección: Tipo vía: <b>Avenida</b>		Nombre vía: <b>Alfonso XIII</b>
	Población: <b>Cartagena (Los Dolores)</b>		
	Código postal: <b>30310</b>		Provincia: <b>Murcia</b>
	Teléfono: <b>968546987</b>		Fax: <b>968546987</b>
<b>Autor proyecto técnico del</b>	Apellidos y Nombre:		
	Titulación :		
	Dirección: <b>Nº 23 Los Dolores</b>		Nombre vía: <b>San Juan Bosco</b>
	Tipo vía: <b>Avenida</b>		
	Localidad: <b>Cartagena</b>		Código postal: <b>30310</b> Provincia: <b>Murcia</b>
	Teléfono: <b>968546987</b>		Fax: <b>968546987</b>
<b>Datos del proyecto</b>	Nº. de Colegiado: <b>654</b>		Correo electrónico: <b>belenmotos81@gmail.com</b>
	Dirección de obra:		<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
<b>Visado del colegio de:</b>			
<b>Fecha de presentación</b>			
Fdo.			

Tabla 2. 1 Datos generales

## 2.1.1 Criterios generales para la implantación de los servicios

### 2.1.1.1 Criterios de concepción

El Proyecto de Ejecución se redactará asumiendo como filosofía general [1], que este tipo de instalaciones tienen que incorporar los siguientes conceptos:

- Toda instalación tiene que ser gestionable.
- Los servicios se tienen que conceder o retirar con criterios administrativos y nunca por restricciones técnicas.
- Los elementos de control y gestión de las diferentes instalaciones, tienen que estar concentrados en un único local, de acceso físico controlado, siendo posible su gestión desde dicho local o desde cualquier otro, con tal que se disponga de autorización.
- Los servidores que alojen la información de los diferentes subsistemas de información, que de forma integrada constituyen el sistema de información del edificio (distintos departamentos), tienen que estar ubicados en un único local con acceso físico controlado.
- Las redes de cableado necesarias para soportar las instalaciones descritas, tienen que compartir la misma canalización principal, siempre que sean eléctricamente compatibles entre sí.
- La topología física de las redes de transmisión a través de las cuales se soporta el servicio de datos será una estrella distribuida. Por tanto obedece a una estructura jerárquica, en la que partiendo del Repartidor Principal, se distribuye radialmente a los RSs y desde éstos radialmente a los Puntos de Acceso a la Red de Transmisión en el edificio. No estará permitida ninguna conexión entre RS sin pasar por el Repartidor Principal, con el fin de eliminar bucles por diseño.
- La estabilidad de funcionamiento de las diferentes redes de transmisión, se resolverá por diseño mediante la equipotencialidad de los ceros de las técnicas de señalización, implantada con tierra radial en el ámbito de actuación de cada repartidor y mediante aislamiento galvánico absoluto entre repartidores, realizando la transmisión de datos exclusivamente sobre fibra óptica.

### 2.1.1.2 Criterios de diseño

La red de transmisión necesaria para soportar los diferentes servicios, es infraestructura de edificio al igual que la red de climatización, la red eléctrica o la red de saneamiento y no de organización (personas que lo ocupan), por tanto para su diseño se usará el mismo criterio de arquitectura que para el resto de instalaciones:

- Inventario de locales (se obtiene de los planos de arquitectura con mobiliario).
- Tipo de local (despacho, sala de reuniones, estudio de TV, sala de audiovisuales, etc.)
- Densidad de puntos por unidad de superficie para cada tipo de local.
- Configuración del punto para cada tipo de local.

En este contexto, punto se refiere a Punto de Entrada a la Red de Transmisión Activa (en adelante PUERTA) y no a los conectores individuales (rosetas). Se abordará un diseño colapsado del cableado para todo el edificio, ateniéndose a los planos de arquitectura con mobiliario, por tanto, no es necesario realizar ninguna

previsión de crecimiento. La topología de las diferentes redes de cableado desde los PUERTAs (voz, datos, TV, tierra de datos, etc.) será radial hasta los Repartidores Satélites (en adelante RSs) y desde éstos, radial hasta el Repartidor Principal (en adelante RP), no estando permitido realizar ningún empalme en los conductores que se usen para su ejecución. Se utilizarán una serie de proveedores cuya relación puede verse en la información anexa al presupuesto.

### 2.1.1.3 Criterios de ejecución

Se utilizará tecnología de cableado integral estructurado [2] para la ejecución de las diferentes redes que se abordan.

Para unir el PUERTA con los Repartidores Satélites, se usarán tantas mangueras de cable distintas, como técnicas de señalización para las que se incorpore conector. El número de mangueras y su tipo, depende de la configuración del PUERTA, siendo el caso general:

- 1 manguera de 4 pares de cobre, cat. 6 apantallada para voz.
- mangueras de 4 pares de cobre, cat. 6 no apantallado para datos.
- 1 manguera de cobre flexible de 2,5 mm<sup>2</sup> amarillo-verde para tierra, 750V aislamiento
- mangueras de cobre flexible o rígido de 2,5 mm<sup>2</sup> marrón y azul para alimentación eléctrica, 750V aislamiento

Para el conexionado de todos los cables del mismo tipo, se usará la misma herramienta, por tanto se excluye la posibilidad de usar conectores con diferentes formatos de inserción. Los mazos conductores de energía eléctrica en ningún caso y bajo ningún concepto compartirán canalización con los conductores de voz, datos, TV, tierra de datos. A los PUERTAs se llega con doble canalización. No estará permitida la canalización en derivación desde los PUERTAs para datos ni para energía eléctrica. La acometida de los tubos que transportan y guían los cables de energía eléctrica y cables de voz, datos, vídeo y TV al fondo de caja empotrado en la pared, será tal, que no queden cruzados una vez conectados a enchufes y módulos de conexión en el frontal de la misma.

Se desestima el uso de cable de par trenzado apantallado para la implantación de los servicios de voz y datos por la dificultad real de mantener a lo largo de la vida útil de la instalación (25 años) las pantallas de las mangueras puestas a tierra de muy baja impedancia. De esta forma se elimina por diseño la perversión a que puede dar lugar el funcionamiento de la pantalla, ya que si ésta, está puesta a tierra de muy baja impedancia, actúa como elemento de protección, pero si no está puesta a tierra o su impedancia es muy alta, actúa como antena de captación de todo el ruido eléctrico ambiente. La jerarquía de conexión se realizará siguiendo el siguiente esquema:



Figura 2. 1 Esquema de conexión general

## 2.2 Cuartos de instalaciones para los servicios de redes de transmisión

Para implantar la instalación de transmisión y comunicaciones en el edificio, son necesarios varios tipos de habitáculos, locales o incluso armarios en los que alojar el sistema de conexionado y la electrónica a través de la cual se implantan los servicios presentes de este proyecto. Dichos locales se han clasificado en:

1. Celdas de acometida para los operadores públicos de comunicaciones.
2. Centro Estratégico de Comunicaciones y Almacenamiento Digital (**CECAD**), el cual contiene:
  - Cuarto almacén de copias de seguridad
  - Operadores de sistemas y red (**OSR**)
  - Granja de Servidores (**GS**) Repartidor Principal (**RP**).
  - Sistema de Alimentación Interrumpida. (**SAI**).
3. Repartidores Satélites o RSs (**RSs**).
4. Cuarto de control de seguridad.

Las celdas de acometida para los operadores públicos de comunicaciones son 2 locales únicos en el edificio, donde se realiza la conexión con los mismos. El RP es un local único en el edificio. Conecta radialmente todos los RSs del mismo. El cableado entre el RP y los RSs, más la electrónica que los une, constituye la troncal de la red de transmisión de la emisora para cada uno de los servicios. En el caso de una futura ampliación, la cual conlleve la realización de un complejo de edificios, entonces en uno de los RPs se incorporará el Repartidor de Campus. El modelo a usar para la ubicación de los RSs consiste en superponer esferas de radio 90 m sobre el edificio y desplazar asimétricamente los centros de las mismas a la misma planta, ya que esto minimiza el tiempo necesario para activar un servicio de red o revisar una disfunción. Para un mayor detalle de las propiedades de los cuartos podemos ver el Anexo B: "Propiedades de los cuartos de Telecomunicaciones" de la página 83 de este documento.

## 2.2.1 Acometida de los operadores públicos de comunicaciones

Esta infraestructura constituye el servicio de facilidad de entrada al edificio, para propósito de telecomunicaciones. Está formado por dos locales: celda de acometida de operadores públicos de comunicaciones por cable y por radiofrecuencia.

### 2.2.1.1 Celda acometida por cable

La acometida de los operadores públicos de comunicaciones por cable (fibra óptica o cobre), se realizará en la planta de la cota cero del terreno. Es funcionalmente equivalente al RITI (Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Inferior) del Reglamento de Telecomunicaciones para edificios en régimen de propiedad horizontal. Las dimensiones del RITI acordes con el reglamento son 2,30m de ancho, 2,00 m de profundidad y 2,00m de altura. Dispondrá de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio y estará equipado con:

- Armario rack de 19", 220x80x80cm (47U) puesto a tierra de estructura, para finalizar la conexión de todos los operadores por cable.
- Acometida eléctrica monofásica 220 V, finalizada en un cuadro de maniobra con pre-instalación para SAI, mediante dos enchufes tipo Cetac macho y hembra del tipo protegidos con tapa.
- Embarrado de tierra conectado a la tierra de estructura del edificio con cable de 35mm<sup>2</sup>.
- Descargadores de sobre-tensiones (a instalar por los operadores).

### 2.2.1.2 Celda acometida por radiofrecuencia

La acometida de los operadores públicos de comunicaciones por radiofrecuencia (enlaces de microondas o radiofrecuencia), se realizará en la planta más alta del edificio. Es funcionalmente equivalente al RITS (Recinto de Instalaciones de Telecomunicación Superior), del Reglamento de Telecomunicaciones para edificios en régimen de propiedad horizontal. Las dimensiones del RITS acordes con el reglamento son iguales a las del RITI. Dispondrán de espacios delimitados en planta para cada tipo de servicio y estará equipado con:

- Un armario de mismas dimensiones que el utilizado por la acometida de cable.
- Acometida eléctrica como la utilizada en la acometida por cable.
- Embarrado de tierra conectado a la tierra de estructura del edificio con cable de 50mm<sup>2</sup>.
- Descargadores de sobre-tensiones (a instalar por los operadores).

El RITS será ubicado en la planta 5 o azotea cubierta como se indica en la siguiente La infraestructura será igual que la anterior.



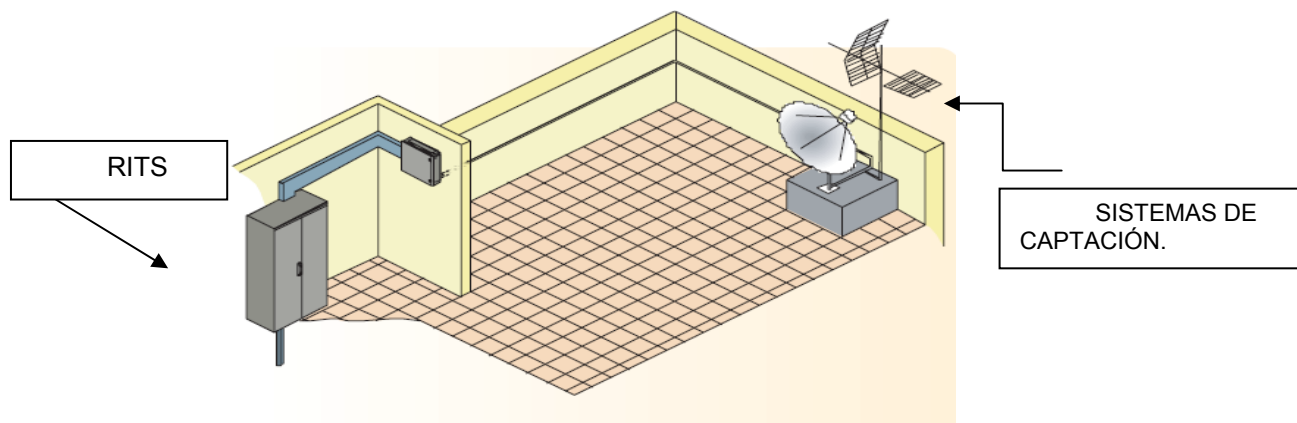


Figura 2. 2 Ubicación del RITS

## 2.2.2 Centro estratégico de comunicaciones y almacenamiento digital

Lo conforman el siguiente conjunto de locales contiguos y próximos al área de dirección gerencia:

- Cuarto almacén de copias de seguridad.
- Operadores de sistemas y red (**OSR**).
- Granja de Servidores (**GS**)
- Repartidor Principal (**RP**).
- Sistema de Alimentación Ininterrumpida (**SAI**).

Por razones de seguridad, los locales SAI, RP y GS incluirán suelo técnico y cada uno de ellos, un punto de drenaje con sifón para fluidos hacia la red de saneamiento.

### 2.2.2.1 Cuarto almacén de copias de seguridad

Este cuarto alojará el armario ignífugo para almacenar las copias de seguridad de los servidores, los kits originales de todo el software de la emisora y los documentos con las contraseñas de administración de todos los equipos de la emisora.

### 2.2.2.2 Operadores de sistemas y red (OSR)

Este cuarto alojará espacio para 3 personas que serán los responsables de operación, tanto de la parte de red como de la parte de sistemas informáticos.

### 2.2.2.3 Granja de Servidores (GS)

En este local se ubicarán todos los servidores de datos de la emisora independientemente del área funcional o área a la que presten servicio. Siguiendo la tendencia actual, los servidores serán de altura 2, 4 o 5U y formato para encastrar en armario rack de 19" (dimensiones 200x60x90cm). Esta consideración determina el modo de conexión a energía eléctrica y red de datos (alta densidad), y el modelo térmico para disipación de calor. Para resolver el problema de forma genérica se usará suelo técnico conductivo de sobrecarga puntual 1000Kg/m<sup>2</sup> y baldosas de modulación 600x600mm, a las que se les practicará un hueco de 220x312mm desplazado asimétricamente hacia un lateral, en el que se empotra una caja de energía eléctrica y datos (en la parte posterior del armario) o una rejilla difusora de aire frío desde el falso suelo (en la parte frontal del armario). En la instalación, estas baldosas se montarán

en oposición de aberturas. La distribución de los PUERTAs en la Granja de servidores será en filas de dos baldosas separadas por una fila de otras dos.

### 2.2.2.4 Repartidor Principal (RP)

El RP es el local donde se concentran todas las comunicaciones del edificio para todos los servicios que se abordan en el presente documento. Alojará todos los elementos de las troncales (cableado y electrónica):

- Distribuidor principal de voz del edificio.
- Distribuidor principal de datos del edificio
- Distribuidor principal de control de accesos y vídeo vigilancia del edificio.
- Distribuidor principal de TV del edificio y electrónica de cabecera.
- Distribuidor de tierra radial de datos en su ámbito de actuación.
- Electrónica de transmisión de la troncal de datos del edificio.
- Electrónica de comunicación de datos del edificio.
- Centralita telefónica del edificio.

En su distribución se realizará un agrupamiento funcional por servicio (datos, conexión externa, voz y TV) minimizando las distancias de conexión. A continuación se expone la metodología llevada a cabo para la agrupación por servicios:

Armario	Servicio
1	Conexión troncal de datos primera mitad de RSs + electrónica de control de accesos.
2	Electrónica de transmisión y comunicación.
3	Conexión troncal de datos segunda mitad RSs + electrónica de vídeo vigilancia.
4	Conexión con RITI + conexión con RITS + entrada de enlaces a centralita telefónica.
5	Conexión de extensiones provenientes de la centralita telefónica del edificio.
6	Conexión de extensiones provenientes de la centralita telefónica del edificio.
7	Conexión de troncales de voz, primera mitad RSs.
8	Conexión de troncales de voz, segunda mitad RSs + antenas DECT.
9	Conexión de extensiones provenientes de la centralita telefónica de explotación.
10	Conexión de extensiones provenientes de la centralita telefónica de explotación.
11	Cabecera de TV + troncal de TV.
12	Canales de TV de producción propia.

**Tabla 2. 2 Distribución del Repartidor Principal**

Independientemente del número de armarios del RP, todos serán de la misma medida 220x80x80cm (47U). Quedarán unidos mecánicamente entre sí en línea (habiendo quitado previamente las tapas laterales en las intersecciones), conectados a la tierra de datos del RP, mediante un conductor multifilar protegido de 50mm<sup>2</sup> y terminales redondos. Cada armario rack incorporará un rótulo en su parte alta del frontal exterior, con el texto de su contenido. Los armarios que requieran pasar cables entre sí, incorporarán túneles-puente entre ambos laterales para pasar los cables.

### 2.2.2.5 Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI).

En este local se ubicará el Sistema de Alimentación Ininterrumpida y el cuadro de maniobra que lo gestiona, desde donde se alimentará todo el CECAD. El SAI será de doble conversión, aislamiento galvánico absoluto y se instalará en sistema de distribución de energía eléctrica TN-S, con el neutro de salida referido a tierra de datos. Su alimentación provendrá de un cuadro primario del edificio, protegido por un grupo electrógeno en conmutación automática. Se recomienda una potencia de 60KVA

y 10 minutos (no es necesario más tiempo ya que el grupo debería arrancar en régimen de funcionamiento en 40s).

### 2.2.2.6 Distribución, geometría y acabados de los locales.

Los locales RP, GS y OSR tienen que ser contiguos estar frente al OSR. Tiene que haber acceso e inspección visual desde el cuarto de OSR a la GS y RP a través de mamparas de cristal con rotura de puente térmico. La GS y RP dispondrán de suelo técnico conductor cuya estructura de soporte (puesta a tierra de estructura) apoyara sobre pavimento de cemento pulido o equivalente, acabado con pintura anti-polvo.

### 2.2.3 Repartidores salientes o registro secundarios (RSs)

En el caso de no poder abordar las redes de cableado desde un único distribuidor (debido a las distancias del edificio), es necesario incorporar otros distribuidores en el edificio, alojados en unos locales denominados Repartidores Satélites desde los que abordar la toma final. Los armarios que incluya tendrán las medidas y disposición que los RP.

#### 2.2.3.1 RS1: Repartidor Satélite/ Secundario 1

Estará formado por un local con capacidad para alojar linealmente tantos armarios rack de 19" como sean necesarios.

- Armario\_1: Capilar datos (*Horizontal distribuye a cada planta*).
- Armario\_2: Troncal (*Vertical proviene del RP*) datos + electrónica de red local
- Armario\_3: Troncal de voz, DECT, ctrl. accesos y TV + capilar de voz, ctrl. accesos y TV (*Vertical proviene del RP*)

#### 2.2.3.2 RS2, RS3, RSn: Repartidores Satélites 2,3, n.

Se usará el mismo criterio que para el RS1.

### 2.2.4 Cuarto de control de seguridad

En este local se ubicarán los vigilantes de la empresa de seguridad. Como infraestructura de apoyo para el desarrollo de su actividad incorporará:

- Monitores de vídeo conectados a cámaras en zonas críticas
- Monitores de vídeo conectados a la matriz de conmutación de vídeo
- Consola del sistema de control de accesos y vídeo vigilancia
- Caja fuerte para alojar armas y munición
- SAI de 5 KVA y cuadro que lo gestione, para alimentar todo el equipamiento

A la entrada de este local se instalará una cámara de TV tipo burbuja en el techo, con el fin de pre-visualizar quien accede al cuarto de control de seguridad, al tiempo que establecer un mecanismo de control sobre los operadores de seguridad externo a su propia organización.

## 2.3 Conexión entre los locales de las redes de cableado

Con el fin de implantar la transmisión en la emisora, es necesario instalar cableado troncal entre los operadores de comunicaciones y el RP y entre éste y los RSs.

### 2.3.1 Arqueta en parcela con celda de acometida de operadores por cable

Es el recinto que permitirá establecer la unión entre las redes de distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación de la emisora. Se encuentra en la zona exterior de la emisora y a ella confluyen por un lado las canalizaciones de los operadores y por otro la canalización externa de la emisora.

### 2.3.2 Celda de acometida de operadores por cable con Repartidor Principal.

Los servicios para los que se tendrán que incorporar conexión Son Voz, Datos y Televisión por cable. Será obligatorio instalar en la celda de operadores de comunicaciones por cable por parte del operador público de comunicaciones, dispositivos descargadores de sobre-tensiones, en los enlaces soportados sobre medio de cobre, compatibles con su técnica de señalización (la de llegada) con el fin de eliminar este agujero de Faraday del edificio.

### 2.3.3 Celda de acometida de operadores por radiofrecuencia con Repartidor Principal.

Los servicios para los que se tendrán que incorporar conexión son:

- Conectividad para Voz y Datos.
- Televisión digital y analógica terrestre.
- Televisión por satélite proveniente de satélite A.
- Televisión por satélite proveniente de satélite B.

Será obligatorio instalar por parte del operador dispositivos descargadores de sobre-tensiones, en los cables que conectan las antenas de los enlaces de microondas o radiofrecuencia con su electrónica, compatibles con su técnica de señalización (la de llegada) a fin de eliminar este agujero de Faraday del edificio. Además, para eliminar ese mismo efecto, será obligatorio instalar dispositivos descargadores de sobre-tensiones en los cables que conectan las antenas externas de las conexiones inalámbricas IEEE 802.11b con las tarjetas wireless PCMCIA.

### 2.3.4 Repartidor Principal y RSs.

Los servicios para los que se tendrá que incorporar conexión son:

- Voz sobre telefonía fija.
- Voz sobre estaciones base de telefonía inalámbrica DECT.
- Datos sobre red de conexión fija.
- Televisión en Radio Frecuencia y en Frecuencia Intermedia.

## 2.4 Canalización

La canalización es la infraestructura necesaria para el guiado y transporte de los cables [ 3 ]. Se identifican 6 componentes:

1. Canalización de acometida desde la arqueta a celda de operadores por cable.
2. Canalización desde celda de operadores por cable a RP.
3. Canalización desde celda de operadores por radiofrecuencia a RP.
4. Canalización vertical para transporte de cables en patinillos verticales del edificio hacia RSs.
5. Canalización horizontal, para guiado de cables en planta hacia RSs.
6. Canalización de acceso, para guiado de cables desde la canalización horizontal hasta el PUERTA (Punto de Entrada a la Red de Transmisión Activa.).

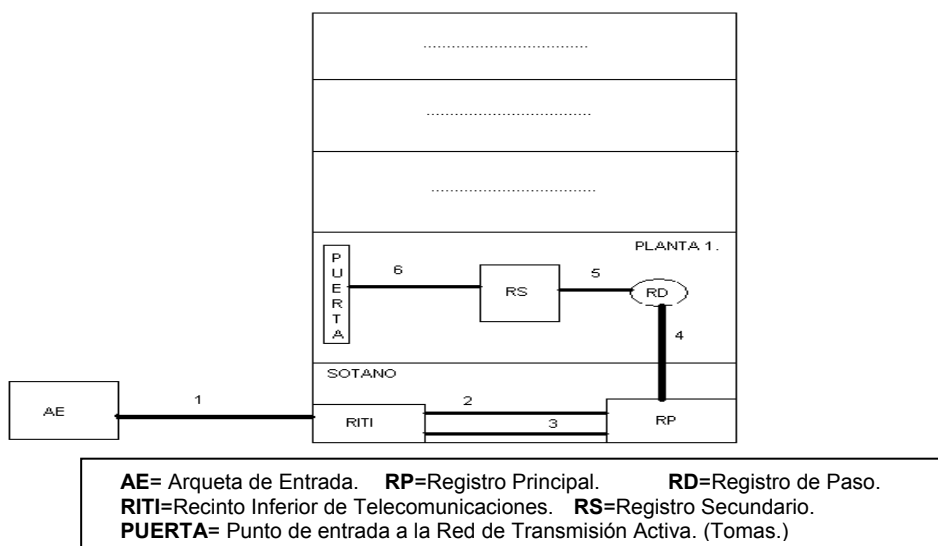


Figura 2. 3 Esquema general de canalización

### 2.4.1 Canalización desde la arqueta a celda de operadores por cable

La canalización entre la arqueta en el extremo de la parcela y la celda de acometida de operadores por cables, se realizará con 8 tubos de diámetro 63mm hormigonados y amandrilados en el 100% de su recorrido, una vez instalados. Incluirá cinta señalizadora en la parte superior de la zanja.

### 2.4.2 Canalización desde celda de operadores por cable a Repartidor Principal

La canalización entre la celda de acometida de operadores por cable y el RP, se realizará con bandeja de 100x100mm ranurada con tapa, ambas galvanizadas en caliente, tipo Pemsaband o equivalente y cable desnudo de cobre de 35mm<sup>2</sup> adosado a su interior y puesto a de tierra de estructura sólo en el RP.

### 2.4.3 Canalización desde celda de operadores por radiofrecuencia a Repartidor Principal

La canalización entre la celda acometida de operadores por radiofrecuencia y el RP se realizara de la misma manera que la canalización explicada en el apartado anterior

### 2.4.4 Canalización vertical en el edificio

La canalización vertical se realizará con bandeja metálica, ranurada en sentido longitudinal al eje de la bandeja, con tapa, ambas galvanizadas en caliente, tipo Pemsaband o equivalente, sujeta en el patinillo vertical a distancia de 1m, mediante distanciadores, tal que permita la sujeción vertical de los mazos de cables mediante bridas de plástico. Sus perforaciones y remates tienen que ser de un tamaño lo suficientemente pequeño, tal que no puedan acceder los roedores. Además se fijará a la misma (por un lado de su interior) a lo largo de su recorrido, un cable desnudo de cobre de 50mm mediante bridas metálicas y tornillos, a distancias de 1m (si las piezas de bandeja fuesen inferiores a 1m, se fijará como mínimo en un punto por pieza). Dicho conductor se pondrá a tierra de estructura (no de datos) en el extremo de los RS. Sobre la base de lo establecido anteriormente, se le confiere al cableado a través de la canalización vertical las propiedades de anti-roedor y apantallamiento frente a campo eléctrico.

### 2.4.5 Canalización horizontal en el edificio

La canalización horizontal se realizará mediante el mismo tipo de instalación y bandeja que la canalización vertical [4]. La sujeción al techo incorporará los siguientes elementos por punto de sujeción, a distancia de 1m como máximo:

- 2 varillas metálicas roscadas de 10mm Ø (longitud 50cm)
- 2 tacos metálicos empotrados en el forjado del techo
- 1 tuerca que actúa como contratuerca entre la varilla y el taco metálico
- 1 tirante metálico fijado a la bandeja por su parte inferior mediante dos tornillos de cabeza plana (semiesférica) y fijado a las varillas roscadas mediante tuerca y contratuerca en los dos puntos. Por razones de seguridad para las personas, se eliminará la varilla vertical sobrante por debajo del tirante.

En su instalación, siempre que sea necesario realizar un cambio de dirección con un ángulo de 90° o inferior, el codo describirá por su parte más interna un arco de circunferencia igual o superior a 50cm. Se fijará a la misma (por un lado de su interior) a lo largo de su recorrido, un cable desnudo de cobre de 50mm<sup>2</sup> mediante bridas metálicas y tornillos, a distancias de 1m (sí las piezas de bandeja fuesen inferiores a 1m, se fijará como mínimo en un punto por pieza). El cable desnudo de cobre, se unirá por soldadura aluminotérmica al cable desnudo de cobre de la canalización vertical, que lo unirá a tierra de estructura en los RSs. Este cable mantendrá contacto eléctrico uniforme a lo largo de la misma por gravedad.

### 2.4.6 Canalización de acceso desde canalización horizontal hasta el PUERTA

Las mangueras de cable de la red de transmisión se guiarán desde la bandeja de canalización horizontal hasta el PUERTA, con tubo semi-rígido de PVC, en una sola pieza, tipo FORROPLAST de doble capa o equivalente, de 25mm, empotrado en

pared en la bajada hacia las cajas. La conexión de este tubo con la bandeja, será mediante orificios mecanizados en un lateral de la misma y su fijación mecánica, con racor y tuerca. La energía eléctrica accederá a la caja del PUERTA por una segunda canalización distanciada en la bajada de la pared. Cuando la canalización de acceso se instale en superficie (típicamente en cuartos de instalaciones), se ejecutará con tubo rígido tipo FERGONDUR o equivalente.





---

# Capítulo 3

## Instalación de los servicios: Voz

---

### 3.1 Introducción

Se agrupan bajo este epígrafe todos los servicios que requieren comunicación vocal para su funcionamiento. El objetivo es integrar el máximo número de servicios sobre la misma tecnología, con el fin de facilitar el uso y minimizar la complejidad y costes de mantenimiento en la fase de funcionamiento de la emisora. Usando como tecnología base la centralita telefónica, se implantarán los siguientes servicios:

- Servicio de comunicación externa a la emisora con telefonía fija.
- Servicio de comunicación interna a la emisora sobre telefonía fija.
- Servicio de busca-personas sobre telefonía inalámbrica DECT interna a la emisora.
- Servicio público de Telefonía.

Todos estos servicios se implantarán usando la misma centralita telefónica y variando el tipo de terminal (teléfono) o la forma de comunicarse con el mismo (por cable o radiofrecuencia).

#### 3.1.1 Canalización desde la arqueta a celda de operadores por cable.

El servicio de telefonía permitirá la comunicación vocal telefónica dentro del edificio y con el exterior. El que un terminal tenga acceso al exterior, solo dependerá del nivel de servicio asignado en la centralita telefónica al puerto al que está conectado. Se puede considerar que hay dos tipos de servicio: Servicio de telefonía sin pre-pago y servicio de telefonía con pre-pago. El servicio de telefonía sin pre-pago se podrá aplicar con carácter general a todo el tráfico interno a la emisora y al tráfico saliente del personal autorizado de la emisora. El servicio de telefonía con pre-pago (gestionado por un operador de servicios) se podrá aplicar con carácter general a tráfico saliente de la emisora procedente de teléfonos públicos. Los terminales con servicio pre-pago se conectarán a una segunda centralita del operador de servicios.

#### 3.1.2 Intercomunicación interna con telefonía fija

El servicio de intercomunicación permitirá la comunicación vocal dentro del edificio en paralelo con el servicio de telefonía, de hecho es un valor añadido del servicio de telefonía con 2 canales de comunicación (2 extensiones) con cada terminal telefónico.

Es un subconjunto del servicio de telefonía. Se usará la misma tecnología e infraestructura que para el servicio de telefonía. Su implantación requerirá que los terminales telefónicos puedan operar en manos libres y que tanto la centralita como los terminales telefónicos soporten dos extensiones digitales (estándar o propietario) sobre el mismo enlace físico y terminal (terminales telefónicos multi-línea). Hay un caso particular de intercomunicación que es con las puertas que llevan asociado sistema de control de accesos, en cuyo caso se requiere un terminal con un único pulsador, que al pulsarlo provoca una llamada a la extensión de cabecera de los

operadores del sistema de control de accesos. La configuración de la extensión a marcar, se realizará mediante micro-interruptores en el propio terminal.

### 3.1.3 Busca-personas interno con telefonía inalámbrica DECT

El servicio de busca personas permitirá la localización y comunicación inmediata con las personas que estén adscritas a este servicio (efectúen servicio de guardia, o requieran estar localizadas) dentro del ámbito de la emisora. Es una modalidad del servicio de telefonía basado en telefonía celular [ 5 ] Se usará la misma tecnología y centralita telefónica que para el servicio de telefonía con una infraestructura adicional de una red de antenas de radio y terminales inalámbricos para soportar la transmisión, usando técnica de señalización DECT y terminales inalámbricos compatible GAP. Es necesario que los terminales telefónicos celulares DECT sean de tamaño reducido y su potencia de emisión en ningún caso sea superior a 250mW. Las retículas de las antenas se realizarán por plantas con un radio de máximo 30m, siempre que no existan barreras de propagación, en cuyo caso se incluirán antenas adicionales para las zonas de sombra. En zonas de alta concentración de terminales, tal como la cafetería, la distribución de antenas se realizará teniendo en cuenta el número de terminales y no el espacio de cobertura, por lo que la retícula será de radio menor (mayor densidad de antenas).

### 3.1.4 Telefonía pública

El servicio de telefonía pública permitirá generar llamadas desde el interior de la emisora con el exterior del mismo, gestionando el cobro. Su implantación se realizará con terminales anti-vandálicos ubicados en cabinas. La prestación de este servicio podrá ser realizada por un operador de comunicaciones (externo a la emisora) o por un operador de servicios (interno a la emisora). En todos los puntos de telefonía pública, se instalarán 2 cabinas a 2 alturas, una de ellas a altura convencional y la otra para personas en silla de ruedas.

## 3.2 Red de cableado para servicios de voz

Es la red que va a soportar todos los servicios de comunicación vocal que se apoyan en la centralita telefónica:

- ENTRADA Centralita telefónica.
- SALIDA Conexión a las extensiones en los diferentes puntos del edificio.

### 3.2.1 Arquitectura de la red de cableado en el edificio

1. La arquitectura física de la red de cableado para los servicios de voz es una estrella distribuida, centrada en el Registro Principal, en la que se identifican 3 componentes [ 6 ] .

:

- Red de acometida desde las celdas de operadores de comunicaciones.
- Red vertical o troncal de voz para extensiones y antenas DECT en el edificio.
- Red horizontal o capilar de voz para extensiones y antenas DECT en el edificio.

### 3.2.1.1 Acometida desde la celda de operadores públicos de comunicaciones

La conexión del servicio de voz desde la celda de operadores por cable y operadores por radiofrecuencia, se podrá realizar mediante enlaces analógicos soportados sobre un par por enlace, canales RDSI acceso básico (2B+D) soportados sobre 2 pares por enlace, canales RDSI acceso primario (30B+D) soportados sobre cable coaxial FLEX-5. [ 7 ]. Los componentes pasivos a usar para la implantación de la red de acometida son:

- Mangueras de 25 pares de cat. 5, acabadas en sistema de conexionado de inserción tipo 110(paneles de parcheo).
- Mangueras de cable coaxial FLEX-5, 75Ω, acabadas en conectores coaxiales miniDIN 1.3.

El número de canales para los que hay que instalar será el 12% del número de extensiones (numero de conectores RJ45 de voz) instalados en el edificio más el número de teléfonos públicos.

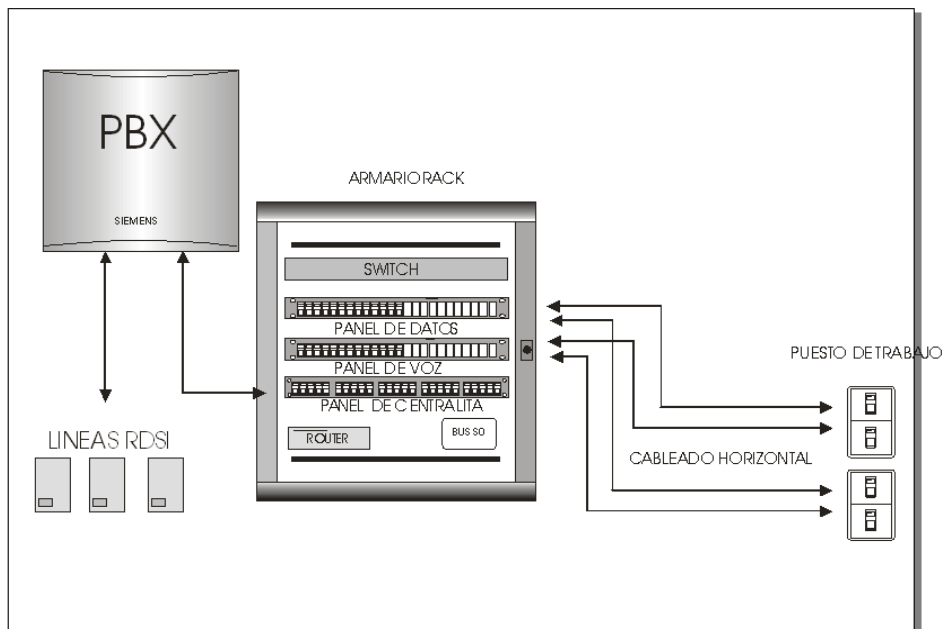


Figura 3. 1 Esquema de acometida celda de operador

### 3.2.1.2 Red vertical o troncal de voz en el edificio

Una vez realizados los cálculos pertinentes para la instalación del servicio de voz los cuales vienen detallados en el Anexo C titulado: "Cálculos Justificativos del servicio de voz" de este mismo documento en la página 85.

Se asume que para el servicio de voz; que todos los terminales se conectarán a 4 hilos (RDSI acceso básico). El número de mangueras de 100 pares de cable de par trenzado, cat. 3 a instalar desde cada RS al Registro Principal, es el superior del resultado de multiplicar 2 por el número de conectores RJ45 para voz en dicho RS y

dividir por 100. Adicionalmente se tiraran tantas mangueras de 25 pares, cat. 5 como grupos de 6 antenas DECT.

La red vertical o troncal para antenas DECT estará formada por mangueras de 25 pares de cobre, cat. 5, que conecta el distribuidor de antenas DECT en el Registro Principal, con los distribuidores de antenas DECT en los RSs [8]. **Para información más detallada del conexionado, consultar plano nº 1: “Conexionado de armarios entre plantas voz” del servicio de voz.** Los componentes pasivos a usar para la implantación de la red troncal son:

- Manguera de 100 pares trenzados de cobre sin apantallar, cat. 3, tipo Avaya 1010-100 o equivalente, entre el RP y los RSs, para las extensiones.
- Manguera de 25 pares trenzados de cobre sin apantallar, cat. 5, tipo Avaya 1061-25 o equivalente, entre el RP y los RSs para las antenas DECT.
- Manguera de 1 par trenzado de cobre sin apantallar, cat. 3, tipo Avaya cable F o equivalente, para parcheo entre cableado troncal y capilar en RP y RSs
- Manguera de 4 pares trenzados de cobre sin apantallar, cat. 6, tipo Avaya 1071E o equivalente, para parcheo en RP y RSs de las antenas DECT
- Módulos de conexionado de 100 pares o paneles de parcheo, 2U de altura, 2 módulos por fila de 19”, tipo Avaya 110-100 o equivalente, para el conexionado de las mangueras de 25 pares del cableado troncal de antenas DECT y el cableado capilar, usando galletas de 5 pares cat. 5 para el cableado troncal DECT y galletas de 4 pares, cat. 6 para el cableado capilar
- Módulos de conexionado de 300 pares o paneles e parcheo, 6U de altura, 2 módulos por fila de 19”, tipo Avaya 110-300 o equivalente, para el conexionado de las mangueras de 100 pares del cableado troncal, usando galletas de 5 pares cat. 3 para el cableado troncal de voz y galletas de 4 pares cat. 6 para el cableado capilar.
- Módulos guía-cables, 2U de altura, 2 módulos por fila de 19” tipo Avaya 110B3 para intercalar entre módulos soporte de conexionado 110 de 100 pares.
- Módulos guía-cables, 4U de altura, 2 módulos por fila de 19” tipo Avaya 188B2, para intercalar entre módulos soporte de conexionado 110 de 300 pares.

### 3.2.1.3 Red horizontal o capilar de voz

La red horizontal o capilar estará formada por mangueras de 4 pares trenzados sin apantallar, en una sola pieza y sin empalmes, **cat. 6**, que unen los conectores RJ45 de los PUERTAs en el edificio, con los módulos 110 distribuidores o paneles de parcheo de voz en los RSs. [9]. Los componentes pasivos a usar para la implantación de la red horizontal o capilar son:

- Manguera de 4 pares trenzados de cobre sin apantallar, cat. 6, tipo Avaya 1071E o equivalente, entre los RSs y los PUERTAs para las extensiones.
- Módulos de conexionado o panel de parcheo de 4x25 pares, cat. 6 tipo Avaya M110 o equivalente, para el conexionado de las mangueras de 4 pares del cableado horizontal, usando galletas de 4 pares cat. 6 en los RSs
- Módulos guía-cables para intercalar entre módulos soporte de conexionado 110.
- Módulos RJ45 hembra cat. 6 tipo Avaya MGS400 o equivalente, para enjaular en módulo soporte en el PUERTA.

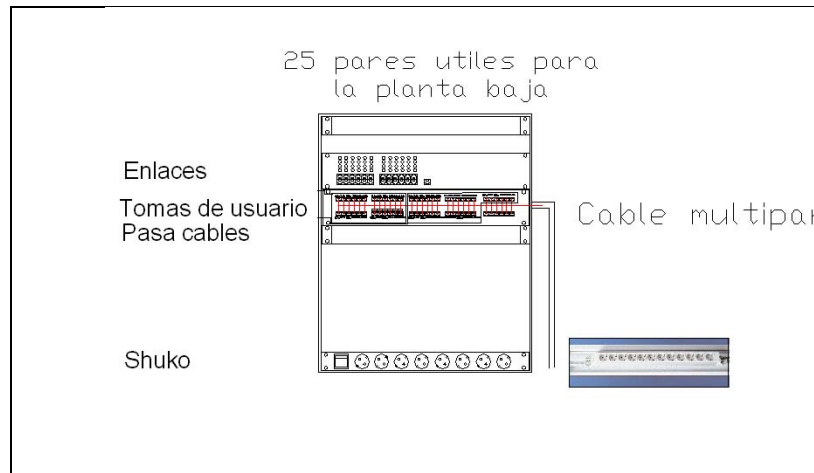


Figura 3. 2 RS planta baja

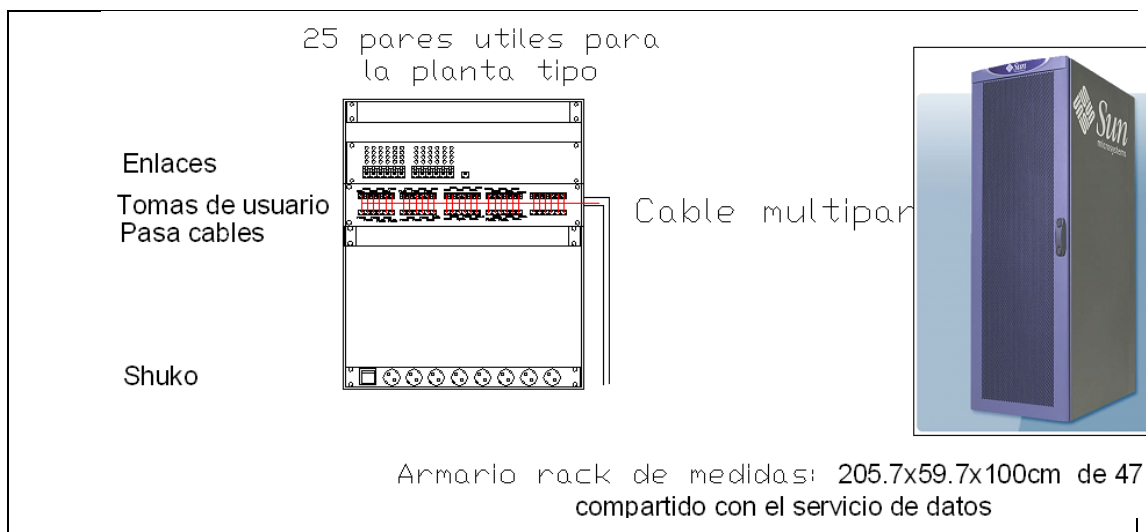


Figura 3. 3 RS ubicado en todas las plantas

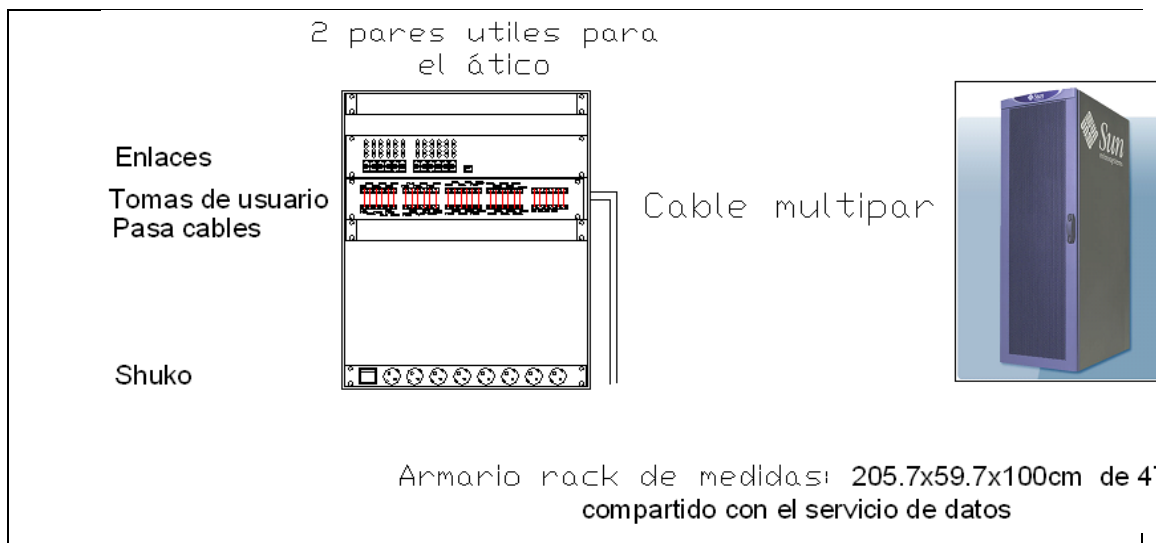


Figura 3. 4 RS Ático

### 3.2.1.4 Resumen de conexiones.

Para el cableado de acometida con los operadores públicos de comunicaciones, en el Registro Principal se identificará cada manguera de 25 pares y la correspondiente fila en el módulo 110 o panel de parcheo con el texto “(**nombre de la compañía telefónica**) 1/n”, siendo **n** el número de mangueras conectadas con dicha compañía.

Para el cableado troncal, en el Registro Principal se identificará cada manguera de 50 pares y el correspondiente módulo o panel de parcheo 110 con el texto **RSn-v**, donde **n** representa el número de RS y **v** representa el número de manguera correspondiente al servicio de voz para el mismo RS. Igual tratamiento tendrá la troncal de antenas DECT.(voz=v t= el n° de manguera). **Para más información sobre el etiquetado, ver plano n° 2: esquema resumen de las conexiones de voz que se adjunta con esta memoria.** [10]

Para el cableado capilar, se usará una réplica del valor asignado e n los puestos a los conectores de voz, representados por la letra **v** en cada galleta de 4 pares, estando **v acompañado de** un número secuencial creciente de 1 al número total de conectores RJ45 de voz instalada en dicho RS. Igual tratamiento tendrá la horizontal de antenas DECT (ver Anexo D que se encuentra en la página 88 de este documento.)

## 3.3 Electrónica para la implantación de los servicios

Centralita telefónica de telefonía fija e inalámbrica para tráfico sin pre-pago de la emisora [11]:

- Convertidores de fijo a móvil.
- Red de estaciones base DECT y sus antenas.
- Terminales telefónicos digitales.
- Terminales telefónicos IP (solo algunos para garantizar interoperabilidad con esta tecnología).
- Terminales telefónicos analógicos.
- Terminales telefónicos analógicos mixtos megafonía y telefonía (megatel).
- Terminales telefónicos inalámbricos DECT compatibles GAP.
- Tarifificador de tráfico saliente.
- Consola con SW de gestión y configuración de la centralita telefónica.
- Consolas de operadoras manuales, para enrutamiento manual de llamadas entrantes.
- Operadora automática para enrutamiento de llamadas entrantes mediante menú hablado y marcado de extensión por multifrecuencia.
- Modem de tele-mantenimiento.

Centralita telefónica de telefonía fija para tráfico con pre-pago. Esta centralita será instalada por el operador de servicios de explotación del tráfico saliente. Incluirá:

- Terminales telefónicos analógicos anti-vandálicos para cabinas telefónicas.
- Ordenador con SW de gestión y configuración de la centralita telefónica.
- Tarifificador de tráfico con control de llamada en función del saldo.

### 3.3.1 Arquitectura de la solución

La solución para el tráfico sin pre-pago estará basada en una centralita telefónica digital de última generación, que incluye [ 12 ] :

- Puertos RDSI acceso primario (30B+D) para conectar con operador público de comunicaciones y con el módulo de estaciones base DECT.
- Puertos RDSI acceso primario (30B+D) y protocolo QSIG para conectar con centralita operador servicios.
- Puertos de enlaces analógicos para propósito de emergencia, en caso de fallo de enlaces RDSI y para conexión de convertidores de fijo a móvil, por razones de coste.
- Puertos de ext. digitales a 2 hilos para conexión de terminales digitales.
- Puertos de ex. analógicas a 2 hilos para conexión de terminales analógicos.
- Puertos de ext. VoIP conectados sobre la electrónica de la red de datos.
- Red de estaciones base DECT para la conexión de terminales inalámbricos.
- Puertos de radio para extensiones con terminales inalámbricos DECT compatibles GAP.
- Consolas de operación manual para enrutado manual de llamadas entrantes.
- Consola de operación automática para enrutado automático de llamadas entrantes, por marcado de extensión por multifrecuencia.
- Consola de gestión y configuración por red local de la centralita telefónica, usando interfaz gráfico
- Consola de configuración por modem de la centralita telefónica usando interfaz de texto.
- Convertidores de fijo a móvil.
- Sistema de tarificación.

En el estado actual de desarrollo de la tecnología VoIP no se considera oportuna la implantación del servicio de telefonía sólo con terminales telefónicos VoIP por las siguientes razones [ 13 ]:

- En la fecha de redacción del presente documento, la implementación de la tele-alimentación que han realizado los diferentes fabricantes (Cisco, Avaya, NortelNetworks, Siemens) no es Inter-operable, ya que de las dos formas de tele-alimentación que prevé la actual norma en desarrollo IEEE 802.3af (en la etapa definitiva alimentación phantom sobre la técnica de señalización 10/100Base-T y en la etapa de transición alimentación por los pares libres), solo soportan la alimentación Mid-spam, usando paneles específicos de cada fabricante para incorporar la tele-alimentación de los terminales telefónicos, lo que de facto obliga que para la conexión en modo nativo, la electrónica de transmisión sea del mismo fabricante que el sistema de telefonía.
- No existe la gama de terminales IP necesarios para cubrir la funcionalidad necesaria en la emisora.
- El tamaño de los terminales es extremadamente grande, dificultando su integración en ciertos entornos, como la salas de audiovisuales.

### 3.3.2 Plan de numeración

Para la implantación del plan de numeración, se considerará lo que establezca la dirección. Si no hubiere ningún requerimiento específico, se establecerá un plan de numeración a 4 dígitos para las extensiones, con los siguientes criterios:

- Cada puerto digital tendrá 2 extensiones auto-enrutadas (teléfono + interfono).

- Cada puerto analógico tendrá 1 extensión.
- Cada puerto inalámbrico tendrá 1 extensión.
- Se generarán grupos cerrados de extensiones con una extensión de cabecera, asociados al área de influencia en la cual se esté trabajando.
- Se requiere Identificadores directos (números directos) para su asignación a puertos analógicos que lleven asociados terminales de FAX o teléfonos directos (estos DID serán facilitados por la dirección).

### 3.3.3 Centralita telefónica

El sistema de telefonía a instalar, estará homologado por la Comisión del Mercado de las Telecomunicaciones (CMT) y por el Ministerio de Industria. La caracterización externa de la centralita telefónica a instalar se establece por agregación de los diferentes tipos de PUERTAs, mediante las siguientes expresiones:

- Extensiones digitales =  $A + B + D + G + I$ .
- Extensiones analógicas =  $B + K + M - EST\_DECT - TEL\_PUB$ .
- Estaciones base DECT =  $(\text{Superficie en m}^2 \text{ de planta} / (302 \times P)) \times N^\circ \text{ de plantas}$  (depende de geometría).
- Canales B conexión con operador público = 12% del N° total de extensiones.
- Canales B conexión con centralita del operador de servicios = 12% del N° extensiones explotación.
- Canales E&M conexión fuente de música en espera = 2.
- Puertos 100Base-TX conexión estación de gestión = 1.
- Puertos 100Base-TX conexión VoIP con otras centralitas = 1.
- Puertos RS232C conexión consola remota, tarificador y consola local = 3.

#### 3.3.3. 1. Funcionalidad mínima incorporada por software de la centralita.

En el *Anexo E página 93* se explica de forma más detallada el software mínimo que debe llevar la centralita para cubrir los servicios necesarios en la instalación.

### 3.3.4 Red de estaciones base DECT en el edificio.

Para la implantación de la telefonía inalámbrica (funcionalidad de busca-personas) es necesario instalar una red de estaciones base DECT con antenas omnidireccionales, en retículas de radio 30m. Al usar técnica de señalización DECT, 250mW (que no interfiere con equipos de instrumentación clínica), los forjados de planta actúan como pantallas, no dejando pasar la señal de radio, por tanto es necesario instalar estaciones base DECT en todas las plantas. Las estaciones base a implantar se tendrán que alimentar eléctricamente desde la centralita telefónica mediante tele-alimentación superpuesta sobre la técnica de señalización. Opcionalmente se podrán alimentar localmente a 220V, 50Hz, en este caso, incorporarán fuente de alimentación local. Soportarán hasta 12 conversaciones simultáneas y roaming. Desde el punto de vista funcional los terminales inalámbricos tendrán que ser vistos por el sistema de gestión y configuración de la centralita telefónica, como cualquier otro terminal de telefonía fija. La conexión física se tiene que realizar desde la centralita telefónica mediante cable de par trenzado no apantallado, cat. 5, calibre 0,511mm. La distancia mínima a soportar entre la centralita y la antena usando el cable mencionado será superior a 1000m.



### 3.3.5 Terminales telefónicos

Los terminales telefónicos son los dispositivos a través de los cuales se implanta el servicio, por tanto, dependiendo del entorno, se seleccionará el terminal más apropiado [14]. Desde todos los terminales se podrán recibir llamadas del interior y exterior de la emisora. El enrutado de estas llamadas desde el exterior, será por:

- Asignación de un Identificador directo contratado con el operador público de comunicaciones, adecuadamente configurado en la centralita telefónica.
- A través de operadora automática, siempre que se llame desde un terminal multifrecuencia, con menú hablado que solicita teclear la extensión de destino.
- A través de operadora manual.

Para una mayor información consultar *el Anexo F (página 95)* donde se describe detalladamente las características que deben reunir estos terminales.

### 3.3.6 Instalación y configuración inicial del sistema de telefonía

Se realizará la instalación completa en régimen de funcionamiento y explotación de todo el sistema de telefonía, que como mínimo incluye:

- Deshabilitar por configuración la posibilidad de entrar en conferencia forzada (pinchar líneas telefónicas) a menos que se disponga de documento formal emitido por órgano competente que indique lo contrario.
- Configuración, puesta a punto y pruebas de todo el sistema.
- Conexión con el nodo frontal del operador público de comunicaciones, verificando previamente que éste haya intercalado los descargadores de sobretensiones de protección contra fenómenos atmosféricos.
- Conexión de las extensiones en el distribuidor principal de voz en el Registro Principal con el cableado troncal y en los RSs de voz con el cableado horizontal.
- Conexión de todos los terminales (teléfonos).
- Etiquetado de los teléfonos con la extensión asociada y las teclas de función.
- Serigrafiado en todos los terminales con tinta indeleble del texto "(nombre de la emisora)".
- Configuración de un puerto serie RS232C de la centralita como consola remota (vía modem).
- Configuración de un puerto serie RS232C de la centralita como puerto de tarificación de tráfico saliente.
- Configuración del puerto Ethernet 100Base-TX y del software de configuración, mantenimiento y gestión que funcionará sobre un ordenador personal con plataforma Microsoft Windows.
- Se programará el enrutado de tráfico saliente de llamadas a móvil (números que empiecen por 6) a través de los enlaces de fijo a móvil.
- Se inhabilitará el enrutado de tráfico saliente a números de líneas 906, etc. siguiendo el criterio que para este propósito fije la dirección de la emisora.
- Se configurarán todas las extensiones de los terminales telefónicos, con el nivel de servicio (interno, urbano, provincial, interprovincial e internacional) que establezca la organización.

### 3.3.7 Documentación y plan de formación

Se suministrará la configuración de toda la electrónica en papel y en fichero, con formato PDF en CD-ROM. Se suministrarán los nombres de todos los usuarios para propósito de configuración y sus contraseñas asociadas. Así mismo se suministrará un procedimiento para restablecer las contraseñas de los usuarios de administración, caso de pérdida de las mismas, accediendo por los puertos de consola. Incluirá como documentación de la instalación, un manual en soporte de papel y en soporte magnético (formato PDF) con la información de configuración adecuadamente comentada, que contenga al menos los siguientes items:

- Identificación de los enlaces entrantes, en términos del número asignado por el operador de telefonía y su conexión física a la centralita, indicando módulo y puerto.
- Identificación de las extensiones de los terminales y su conexión física a la centralita, incluyendo:
  - Número o números de extensión (terminales digitales con 2 extensiones).
  - Tipo de terminal (marca y modelo).
  - Conexión física en módulo y puerto.
  - Tipo de servicio (interno, local, provincial, nacional, internacional).
  - Identificador del RS, TOMAS y conector RJ45 al que está conectado.
- Procedimientos básicos para:
  - Cambiar la fecha y la hora a la centralita.
  - Sincronizar la centralita con el servidor de tiempo NTP de la emisora, accesible por red local.
  - Asignar nivel de servicio a las extensiones (interno, urbano, provincial, nacional e internacional).
  - Asignar extensiones a puertos.
  - Asignar nombres de usuarios a las extensiones.
  - Hacer copia de seguridad de la configuración.
  - Incluir rutinas de mantenimiento en el proceso de reinicio en isofase diario ("reset nocturno").

Incluirá el manual de usuario de la centralita en soporte de papel en idioma español y los manuales de referencia técnica en idioma español o inglés. Asimismo, incluirá la documentación completa necesaria para desarrollar aplicaciones que interactúen con la centralita. Por tanto tiene que facilitar las *Application Program Interfaces* (APIs) para este propósito. Por último incluirá un curso de formación para 2 operadoras de consola de enrutado manual de tráfico, de mínimo 8 horas lectivas y un curso de formación para 2 operadores de sistemas y red, de mínimo 40 horas lectivas.

### 3.3.8 Mantenimiento y configuración

El proceso de mantenimiento y configuración de la centralita telefónica, se tendrá que poder realizar en modo local y remoto usando un modem o conexión RDSI acceso básico en el router perimetral de la emisora. Se quiere poner de manifiesto que se realizará mediante un tipo de enlace punto a punto y que por razones de seguridad se implantará con mecanismo de "call-back".

---

# Capítulo 4

## Instalación de los servicios: Datos

---

### 4.1 Introducción

Se agrupan en este apartado todos los servicios que requieren transmisión y comunicación de datos para su funcionamiento (todas las aplicaciones informáticas que mueven datos). Los componentes que dan soporte a este servicio son:

- Red de cableado.
- Electrónica de conmutación en los RSs.
- Electrónica de conmutación y comunicación en el Registro Principal.

Al conjunto formado por la red de cableado más electrónica de conmutación se denomina red de transmisión de datos. Esta red, junto con un plan de direccionamiento IP y la electrónica de comunicación se denomina red de comunicación de datos. Para implantar la red de comunicación en la emisora, es necesario el tendido de una red de cableado, la instalación de electrónica de transmisión, el establecimiento de un plan de direccionamiento y la instalación de electrónica de comunicación.

### 4.2 Servicios

Usando como tecnología base conmutación de tramas Ethernet a velocidad de cable y enrutamiento de paquetes IP a velocidad de cable, se implantarán los siguientes servicios [15]:

- Transmisión de datos en toda la emisora.
- Comunicación de datos en la emisora y con el exterior.
- Gestión del tráfico dentro de la emisora.
- Gestión de seguridad en el acceso a recursos dentro y fuera de la emisora.

#### 4.2.1 Transmisión de datos

A través de este servicio se realizará el trasiego de datos entre todos los nodos que estén en la misma red física o virtual [16]. Para su implantación será necesario instalar:

- Red de cableado
- Electrónica de conmutación a velocidad de cable en los RSs y Registro Principal, que soporte VLANs sobre LAN.

Las interfaces de acceso a esta electrónica serán:

- Ethernet a 10Mbps, 10Base-T y 10Base-FL.
- Fast-Ethernet a 100Mbps 100Base-TX y 100Base-FX.

- Gigabit-Ethernet a 10Gbps, 1000Mbps, 1000Base-T y 10000Base-SX (excepcionalmente 1000Base-LX).

## 4.2.2 Comunicación de datos

A través de este servicio se realizará la comunicación entre cualquier aplicación servidor alojada en ordenadores servidor ubicados en la GS de la emisora, con cualquier aplicación cliente alojada en los PCs distribuidos por los puestos de trabajos.

## 4.2.3 Gestión del tráfico

A través de este servicio, implantado en la electrónica de comunicación, se gestionan los flujos de datos y los dominios de “broadcast” con el fin de minimizar el retardo aportado por la red, en la comunicación de datos entre aplicaciones. La asignación de servidores será de 1 cada dos plantas [ 17 ] :

- Servidor 1: Planta 1 y 2.
- Servidor 2: Planta 3 y 4.
- Servidor 3: Planta Sótano y Baja.

Para la gestión, se mapearán redes IP de tamaño apropiado [ 18 ] . Esta estrategia permitirá mantener en la misma red física o virtual los ordenadores clientes con el ordenador servidor con el que mayoritariamente van a intercambiar datos. Se definirán tantas redes virtuales sobre la electrónica de transmisión, (mapeándose sobre ellas para su gestión redes IP de tamaño apropiado), como servidores haya en la granja de servidores con aplicaciones servidor para dar soporte a la emisora. Esta estrategia permitirá mantener en la misma red física o virtual los ordenadores clientes con el ordenador servidor con el que mayoritariamente van a intercambiar datos.

## 4.2.4 Seguridad

La seguridad en el acceso a redes, tiene una doble interpretación, por un lado garantizar que sólo acceden a una red, nodos de redes autorizadas y por otro, garantizar que desde estas se accede sin interferencias [ 19 ] .

Todo lo que implique gestión automática de una red, va en contra de la seguridad, por tanto se recomienda explícitamente para la fase de implantación del equipamiento informático, no usar asignación dinámica de direcciones IP de red para los ordenadores que se conecten a la misma, exactamente de la misma forma en cómo no se asignan dinámicamente los números de extensión a los terminales telefónicos.

La seguridad en el acceso a los recursos de una red y el rendimiento de la misma, medido como tiempo de respuesta, son conceptos antagónicos si no se diseñan de forma conjunta. Esta consideración condiciona no solo el diseño de la red, sino el tipo de protocolos sobre los que se prestan los servicios y por extensión el tipo de electrónica a usar.

Un emisora aunque local es particularmente un entorno complejo, desde el punto de vista de gestión de la seguridad sin pérdida de rendimiento de la red. Con el fin de minimizar el retardo aportado por la red, se abordará la seguridad en el acceso a los servidores en dos niveles:

- En el nivel perimetral para accesos externos a la emisora, mediante un router con cortafuegos empotrado.
- En el nivel de la Intranet para accesos internos desde la emisora, mediante un conmutador de nivel 3 con cortafuegos empotrado en el router.

## 4.3 Red de cableado para los servicios de datos

Es la red que va a soportar la transmisión y comunicación de datos entre servidores y clientes usando electrónica de red en el Registro Principal y RSs:

- ENTRADA Electrónica de red en Registro Principal y RSs.
- SALIDA Conexión a la red de datos en los puestos de trabajo del edificio.

### 4.3.1 Arquitectura de la red de cableado en el edificio

La arquitectura física de la red de cableado para los servicios de datos será una estrella distribuida, centrada en el Registro Principal, en la que se identifican 3 componentes [ 20 ] :

- Red de acometida de datos que conecta las celdas de operadores de comunicaciones con el Registro Principal.
- Red vertical o troncal que conecta el Registro Principal con los RSs.
- Red horizontal o capilar que conecta los Registros con las tomas de cada puesto de trabajo.

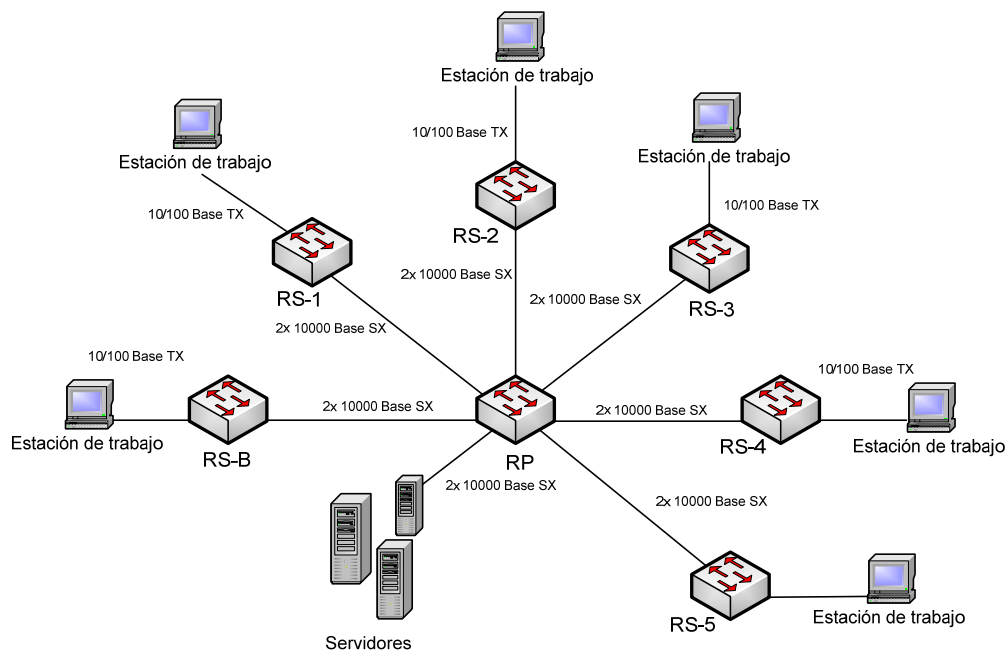


Figura 4. 1 Arquitectura de la red de cableado

### 4.3.2 Red de acometida con celdas de operadores de comunicaciones

La conexión del servicio de datos desde la celda de acometida de operadores de comunicaciones por cable, se podrá realizar mediante enlaces V.35 y enlaces RDSI acceso básico soportados sobre 2 pares por enlace, enlaces RDSI acceso primario,

E1 y E3 soportados sobre cable coaxial FLEX-5 y enlaces STM-1, STM-2, STM-3 soportados sobre fibra óptica multimodo 50/125 $\mu$ m OM3. [ 21 ] .

La conexión del servicio de datos desde la celda de acometida de operadores de comunicaciones por radiofrecuencia se podrá realizar mediante enlaces V.35 y enlaces RDSI acceso básico soportados sobre 2 pares por enlace, enlaces RDSI acceso primario, E1 y E3 soportados sobre cable coaxial FLEX-5 y enlaces STM-1, STM-2, STM-3 y conexiones inalámbricas IEEE802.11b soportados sobre fibra óptica multimodo 50/125 $\mu$ m OM3. Los componentes pasivos a usar para la implantación de la red de acometida son:

- Manguera de cable coaxial FLEX-5 para conexión de accesos primarios RDSI (30B+D) y enlaces ATM entre el RITI y RITS con el Registro Principal.
- Paneles de 19", con 16 conectores coaxiales miniDIN 1.3.
- Manguera blindada de fibra óptica con 12 fibras multimodo OM3 50/125mm, de 500MHz Km de ancho de banda modal, entre el RITI y RITS con el RP.
- Bandejas cerradas de montaje en rack de 19 pulgadas con soporte y guías hembra-hembra con 12 conectores SC o ST para el conexionado de las fibras.

### 4.3.3 Red vertical o troncal de datos en el edificio

La red troncal estará formada por mangueras de fibra óptica [ 22 ] ajustada con 12 fibras multimodo OM3 50/125 $\mu$ m, en una sola pieza, sin empalmes, que unirán los conectores SC o ST de las bandejas de fibra óptica en el Registro Principal con las bandejas de fibra óptica en los RSs. Al unir los RSs ubicados en las distintas plantas con el Registro Principal ubicado en el sótano con medio de fibra óptica se resuelven dos problemas:

- Garantizar aislamiento galvánico absoluto entre la electrónica de datos del Registro Principal y RSs para resolver el problema de adaptación de impedancias en el edificio.
- Cubrir distancias superiores a 100m, que es lo máximo permitido sobre medio de cobre.

***El conexionado entre el registro principal y los distintos registros secundarios se detalla en el plano nº 3: Conexionado de armarios entre plantas datos correspondiente al apartado de planos del servicio de datos.***

Para determinar el número de enlaces de fibra óptica (2 fibras por enlace) a instalar entre cada RS y el Registro Principal, usando como "Gold Standard" la regla "4:1", que establece que por cada 4 canales activos en horizontal de una determinada velocidad, tiene que haber uno en vertical de la misma velocidad, asumiendo un factor de simultaneidad del 16%. El número de mangueras de 12 fibras a instalar desde cada RS, será el superior del resultado de dividir el número de conectores RJ45 para datos en dicho RS, por 144. Los componentes pasivos utilizados son:

- Manguera blindada de fibra óptica ajustada con 12 fibras multimodo 50/125 $\mu$ m, OM3 500MHz Km de ancho de banda modal en segunda ventana, entre el Registro Principal y los RSs.
- Bandejas telescópicas de 19" cerradas de montaje en rack, 1U de altura, guías hembra-hembra dúplex con 12 conectores SC o ST, tipo AMP o equivalente, para el acabado de la fibra óptica en sus correspondientes registros.
- Conectores SC o ST cerámicos tipo AMP o equivalente, para el conexionado de las fibras en RP y RSs, con fijación mecánica por pegado con epoxi y posterior lijado.

- Paneles 19" guía-cables, 1U de altura, para intercalar entre bandejas de fibra óptica entre los registros.

El montaje del cableado vertical, tendrá lugar en el interior de una sola canaleta para todas las verticales (1 por planta) encargadas de unir cada RS situado en las distintas plantas con el Registro Principal ubicado en la planta baja. Evitando de este modo tramos de canalización "backbone" horizontal. El cableado comenzará en los conectores LC del panel de parcheo del Registro Principal y terminarán en los paneles de parcheo de fibra de cada RS. **Para más detalles sobre el registro principal consultar el plano nº 4: Repartidor Principal Datos.**

*Nota:* La construcción estándar del conector LC consiste en un manguito de acoplamiento accionado por resorte sin pasador en el fondo de la carcasa del conector.

#### 4.3.4 Red horizontal o capilar de datos

La red horizontal estará formada por mangueras de 4 pares trenzados sin apantallar, cat. 6, en una sola pieza, sin empalmes, que unirán los conectores RJ45 de las tomas en el edificio, con los paneles distribuidores de datos en los RSs y por mangueras de fibra óptica ajustada con 2 fibras multimodo 50/125µm OM3, en una sola pieza, sin empalmes, que unirán los conectores SC o ST de las tomas en el edificio, con las bandejas distribuidores de fibra en los RSs [22]. Los componentes pasivos que lo forman son:

- Manguera de 4 pares trenzados de cobre sin apantallar, cat. 6, tipo Avaya 1071E o equivalente, entre RSs y las tomas.
- Paneles 19" modulares con 48 conectores RJ45 de cat. 6, 2U de altura, tipo Avaya 1100GS-48 o equivalente, en las que el conexionado mecánico se realiza mediante inserción por impacto y el contacto eléctrico por desplazamiento de aislante, para conexionado en RP y RSs.
- Módulos RJ45 hembra cat. 6 tipo Avaya MGS400 o equivalente, para empotrar en módulo soporte en la toma.
- Conectores RJ45 macho de triple uña para conductor rígido, cat. 6 tipo AMP o equivalente, para realizar latiguillos a medida en cable rígido, usando herramienta de engastar tipo AMP.
- Manguera blindada de fibra óptica ajustada con 2 fibras multimodo 50/125µm, OM3 de 500MHz Km de ancho de banda modal en segunda ventana, entre los RSs y las tomas.
- Bandejas telescópicas de 19" cerradas de montaje en rack, 1U de altura, guías hembra-hembra dúplex con 24 conectores SC, tipo AMP o equivalente, para el acabado de la fibra óptica en RSs.
- Conectores LC cerámicos tipo AMP o equivalente, para conexionado de las fibras en RP y RSs, con fijación mecánica por pegado con epoxi y posterior lijado.
- Paneles 19" guía-cables, 1U de altura, para intercalar entre paneles de conectores RJ45 o bandejas de fibra óptica en RP y RSs.
- Embarrado de tierra constituido por barras de 500x40x8 mm con 60 tornillos de latón para distribución radial de tierra de datos a los PUERTAs del ámbito de actuación de cada RS.

El montaje del cableado horizontal se hará por falso techo, oculto a la vista, sobre bandejas de acero con tapa sujetas al techo.

El cableado irá desde la toma de usuario hasta los paneles de parcheo situados en el RS de su respectiva planta. En dichos paneles de parcheo estarán alojados conectores RJ45 hembra de la misma categoría del cable UTP utilizado. El contacto se hará por inserción y desplazamiento de aislante de los distintos hilos que componen el UTP. La herramienta será de inserción. Dicha herramienta posee una cuchilla para cortar, en el momento de la inserción del hilo, el hilo sobrante. ***Para ver con más exactitud el conexionado de los registros secundarios que irán en cada planta consultar los planos nº 5, nº 6 y nº 7 del servicio de datos donde podemos consultar de una forma minuciosa la conexión de los mismos.***

### 4.3.5 Etiquetado de la red de cableado de datos

Para el cableado troncal, en el RP se identificará cada manguera de fibra óptica y la correspondiente bandeja con el texto RSn-d, donde n representa el número de RS y d representa el número de manguera para el mismo RS de la troncal de datos.

Para el cableado capilar, se usará una réplica del valor asignado en los puestos a los conectores de datos, representados por la letra **d** en cada galleta toma, estando **d acompañado de** un número secuencial creciente de 1 al número total de conectores RJ45 de voz instalada en dicho RS. [23] Igual tratamiento tendrá la horizontal de antenas DECT. Para más información consultar *ANEXO D de la página 88*.

## 4.4 Electrónica para la implantación de los servicios

Con el fin de poner operativa la red de transmisión y comunicación de datos sobre la red de cableado, es necesario incorporar un plan de direccionamiento IP y de seguridad, así como la electrónica de conmutación en los RSs y la electrónica de conmutación y comunicación en el Registro Principal.

### 4.4.1 Arquitectura de la solución en red de área local

La arquitectura propuesta es una red de área local en la que se identifican 3 puntos con necesidades de ancho de banda y control de seguridad distintos:

- En los RSs donde se realiza la conexión de los ordenadores distribuidos por la emisora, se necesita gestionar el ancho de banda (usando conmutación de nivel 2) y controlar el acceso de conectividad, activando o desactivando los puertos del conmutador a través de los cuales se conectan los ordenadores, o filtrando las direcciones MAC (Ethernet) que pueden acceder.
- En el Registro Principal donde se realiza la agregación del ancho de banda de toda la emisora y se cursa todo el tráfico entre los servidores (alojados en la granja de servidores) y los clientes que acceden a través de los RSs, se necesita maximizar el rendimiento (usando conmutación de nivel 2) gestionar ancho de banda y controlar la congestión de red (usando redes virtuales y conmutación de nivel 3).
- En el Registro Principal donde se conecta la red local de la emisora con el exterior. Se necesita adaptar diferentes tecnologías de conectividad y controlar el acceso a servidores (mediante reglas que permitan/prohíban el acceso a los mismos por dirección IP origen y destino).



Con las consideraciones anteriores la solución deberá ser una LAN basada en tecnología Ethernet con redes virtuales, lo que implica el siguiente hardware:

- Conmutadores de tramas de nivel 2 en los RSs, con capacidad de agregar canales mediante tecnología “trunking” en su conexión hacia el conmutador central alojado en el Registro Principal.
- Conmutador de tramas de nivel 2 y paquetes IP de nivel 3 en el Registro Principal. El router de este conmutador tiene que estar conectado directamente a la matriz de conmutación y realizar el routing entre redes virtuales a velocidad del cable. Las VLANs de nivel 2 serán vistas por el router como interfaces a las que poder aplicar reglas de seguridad, por tanto el sistema operativo de este router tiene que incluir cortafuegos.
- Router frontera e implantación de las reglas de seguridad perimetral, basadas en la dirección IP origen y destino de los paquetes, que garanticen la inaccesibilidad a los servidores con información sensible a quien no esté autorizado explícitamente. Para minimizar el retardo y la fluctuación del retardo, el sistema operativo de este router tendrá cortafuegos incrustado, lo que permitirá aplicar reglas de seguridad a flujos asíncronos de datos contra los servidores con información sensible y dejar paso libre a flujos de aplicaciones isócronas, tal como VoIP o corriente de audio y vídeo.
- Estación de trabajo con SW de gestión de red que permita configurar y aplicar la política de seguridad desde un único punto de forma consolidada y segura.

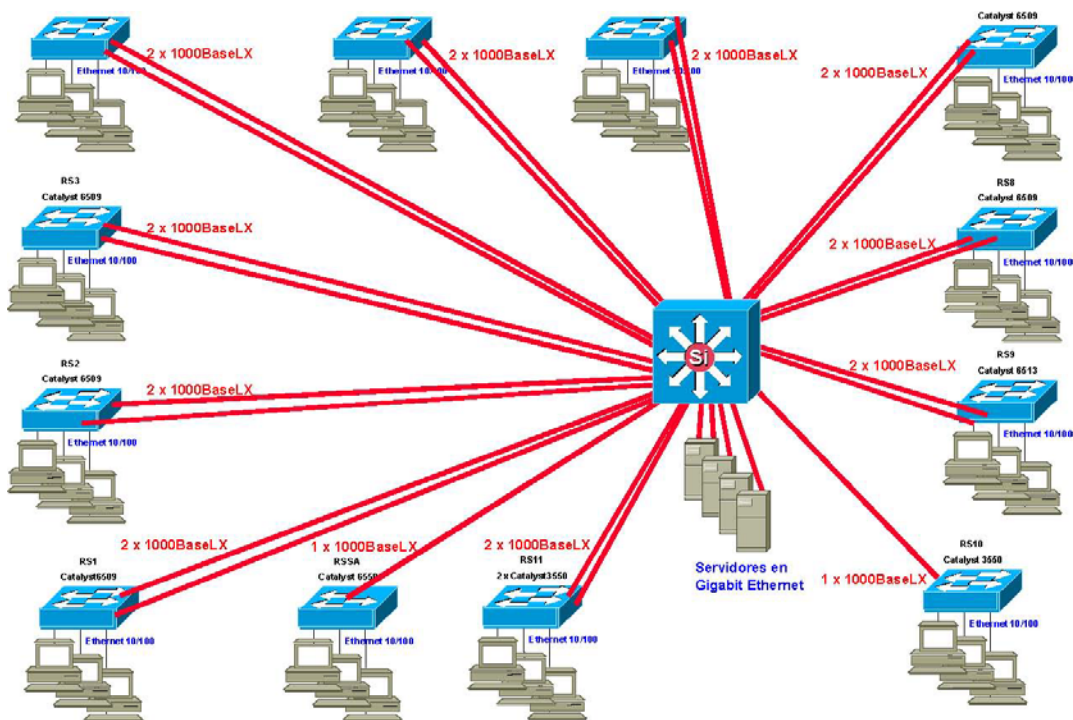


Figura 4. 2 Arquitectura de la red local (LAN) propuesta

#### 4.4.2 Plan de direccionamiento y seguridad

Se propone usar como único método de direccionamiento en la red, el protocolo IP, con espacio direccional tipo “IP sin clase” que permitirá construir redes IP de tamaño variable. Se usará IP versión 4.

Para la implantación del espacio direccional se considerarán las áreas funcionales de la emisora. Se sugiere como direccionamiento IP, espacio direccional legal obtenido de RIPE (organismo europeo que gestiona el espacio direccional IP para acceso a Internet), mediante solicitud formal de afiliación a RedIRIS por parte de la

dirección, y adhesión al sistema autónomo BGP de esta organización para su enrutamiento por Internet. Para la implantación de la seguridad interna, se usará un equipo router con corta-fuegos empotrado, en el que se implantará la seguridad mediante reglas basadas en dirección IP origen y destino y tipo de servicio [24]. Para la seguridad en la intranet se usará un conmutador de nivel 3 con corta-fuegos empotrado en el módulo de enrutamiento, en el que se implantarán reglas basadas en dirección IP origen y destino y tipo de servicio.

### 4.4.3 Electrónica de transmisión y comunicación en Repartidor Principal

Con el fin de garantizar la funcionalidad ante la eventual rotura de un equipo, todos los equipos serán del mismo fabricante y misma línea tanto para el registro como para los RSs, modificándose la configuración en función de la necesidad de puertos. Esta estrategia permitirá minimizar el tiempo de inactividad ante la eventual rotura de un equipo, por simple sustitución por otro de menor prioridad.

**1 Router fronterade acceso a la emisora desde exterior.** Equipo modular basado en chasis, formato 19" con la siguiente configuración:

- Doble fuente de alimentación 220V, 50Hz redundante.
- n puertos serie síncronos de hasta 2Mbps para interfaz V.35 y E1
- m puertos 10/100Base-TX para red desmilitarizada, red altamente securizada, red de pruebas, etc.
- k puertos RDSI acceso básico para conexión de centros de salud.
- 1 Licencia de Sistema Operativo con funcionalidad de cortafuegos empotrado y soporte de: Protocolos de enrutamiento para IP unicast: estático, RIP, OSPF e ISIS. Protocolos de enrutamiento para IP multicast PIM-SP. Listas de acceso para definir reglas de seguridad y gestión de grupos IP multicast.
- Tipo "Cisco 3660 con sistema operativo IOS Firewall" o equivalente.

**2 Conmutador de tramas y paquetes IP a velocidad de cable en el RP.** Equipo modular basado en chasis, formato 19" con la siguiente configuración:

- Doble fuente de alimentación 220V, 50Hz redundante.
- Supervisora de alto rendimiento con conmutación de nivel 2 a velocidad de cable.
- Router conectado directamente a la matriz de conmutación para realizar el routing y análisis del contenido de los paquetes IP a velocidad de cable.
- Módulo con puertos 10/100Base-TX para conexión consolas de gestión del área del CECAD.
- Módulo con puertos 1000Base-T para conexión de servidores.
- Módulo con puertos personalizables de fibra para conexión de los conmutadores de nivel 2 de los RSs.
- Módulo sonda de análisis de tráfico y detección de intrusión.
- Tipo "Cisco Catalyst 6513 con IOS Firewall en el router" o equivalente.

**3 Estación de trabajo con software de gestión de red.** Constituida por un ordenador personal de altas prestaciones formato 19" para instalar en rack.

### 4.4.4 Electrónica de transmisión en RSs

Debido a que la cantidad de puertos necesarios en cada RS puede ser variable, se establecerán diferentes configuraciones basadas en chasis modular con módulos de alta densidad de puertos, incorporando interfaces de cobre e interfaces de fibra según

el tipo de PUERTAS a conectar. Los equipos serán del mismo tipo y formato que el instalado en el Registro Principal. En los RSs donde se requiera un número de puertos inferior a 48, se usarán equipos compactos de 48 puertos 10/100Base-TX con interfaz de “up-link” Gigabit Ethernet personalizable y soporte para redes virtuales IEEE 802.1q, tipo Cisco Catalyst 3550G o equivalente.

#### 4.4.5 Instalación y configuración inicial del sistema de transmisión de datos

Inicialmente se configurarán todos los puertos en la misma VLAN. Una vez verificado el funcionamiento de toda la electrónica, accediendo a la misma desde los puestos de trabajo, se implantará el espacio direccional definitivo y se configurarán las VLANs en relación con el número de servidores [25]. El conexionado desde los paneles de los distribuidores de datos se realizará con latiguillos hechos a medida con cable de alma rígida y conectores RJ45 macho de triple uña.

#### 4.4.6 Documentación y plan de formación

Se suministrará la configuración de toda la electrónica en papel y en fichero, con formato PDF en CD-ROM. Asimismo se suministrarán los nombres de todos los usuarios para propósito de configuración y sus contraseñas asociadas. Así mismo se suministrará un procedimiento para restablecer las contraseñas de los usuarios de administración, caso de pérdida de las mismas, accediendo por los puertos de consola. Incluirá como documentación de la instalación, un manual en soporte de papel y en soporte magnético (formato PDF) con la información de configuración adecuadamente comentada, que contenga al menos los siguientes items:

- Mapa de las VLANs instaladas y espacio direccional IP de gestión.
- Configuración de cada uno de los equipos adecuadamente comentada.

Como parte de la instalación se incluirán los siguientes cursos de formación dictados en idioma español:

- Curso de 40 horas para 2 personas sobre introducción a la configuración de routers CISCO o equivalente. Incluye prácticas de laboratorio.
- Curso de 40 horas para 2 personas sobre conmutación y redes virtuales de conmutadores CISCO o equivalente y software de gestión de red.

#### 4.4.7 Mantenimiento y reconfiguración

El proceso de mantenimiento y configuración de la electrónica de red, se tendrá que poder realizar en modo local y remoto usando un modem o conexión RDSI acceso básico en el router perimetral del hospital. Se quiere poner de manifiesto que se realizará mediante un tipo de enlace punto a punto y que por razones de seguridad se implantará con mecanismo de “call-back”.



---

# Capítulo 5

## Instalación de los servicios. Video

---

### 5.1 Introducción

En esta sección se desarrolla la captación de televisión digital terrestre, acondicionamiento y conversión a canales analógicos y su distribución en toda la emisora, usando una red de TV por cable en la banda IV y V. Opcionalmente se podrán inyectar en esta red canales de TV analógica terrestre, de TV por satélite y de TV por cable, todos ellos previo procesada y traslación a la banda de UHF [26].

En el diseño se contempla la posibilidad de usar los receptores de TV como terminales a través de los cuales presentar información de forma interactiva. Esta funcionalidad se puede implantar en la instalación de dos formas: por canal de retorno por la red de TV o a través de la red de datos para control, asociada a la red de TV. La regulación del nivel de señal en cada toma de edificio se realizará a la salida de los repartidores simétricos de señal en los distribuidores satélites de TV (alojados en los RSs), usando atenuadores individuales de ganancia ajustable. De esta manera es posible dar el mismo tratamiento de topología física a la red de TV que a la de datos. La red de TV permitirá incorporar nuevos canales, independientemente de la naturaleza de su procedencia, interviniendo sólo en la electrónica de cabecera [27].

### 5.2 Servicios

Los servicios de red que se facilitarán a través de esta instalación son:

- Captación y distribución de canales de TV digital terrestre que emitan en abierto.
- Captación de canales de TV por satélite.
- Generación de canales de TV propios de la emisora, basados en reproductores de vídeo o DVD con programas genéricos o específicos (seminarios, congresos, etc.)

### 5.3 Red de cableado para el servicio de TV

Es la red que va a soportar la transmisión de los diferentes canales de TV codificados en radio frecuencia en las bandas IV y V (470-860MHz), desde la cabecera a las tomas de edificio, así como permitir el control de todos los terminales, para el servicio de pago por visión, o en un futuro no muy lejano, implantar televisión digital sobre protocolo IP (TV/IP).

- ENTRADA Electrónica de cabecera en Registro Principal.
- SALIDA Conexión a la red de TV en puntos del edificio.

### 5.3.1 Arquitectura de la red de cableado en el edificio

A diferencia de las redes para los servicios de voz o datos, donde la norma establece la distancia a soportar por los medios de transmisión y son los fabricantes quienes desarrollan productos que cumplan con estos requerimientos, en televisión la legislación establece el nivel de señal que tiene que haber en la toma de edificio, que es [57dBmV - 80dBmV] para canales de TV analógica y es en la fase de diseño donde se establecen las etapas de amplificación necesarias para cubrir este requisito.

Para abordar la red de cableado de TV con el mismo criterio de distancia que la red de voz y datos y con el fin de usar los mismos locales (Registros Principales y Secundarios) para realizar el conexionado, es necesario resolver por diseño que todas las tomas de edificio tengan el mismo nivel de señal, independientemente de la distancia mecánica a la que se encuentren de la electrónica. Esta consideración obliga a que el ajuste del nivel de señal para todas las tomas de edificio, se realice en los RSs, como consecuencia, el sistema de conexionado entre los repartidores simétricos de señal y las tomas de edificio, tiene que ser fijo, ya que cada toma requiere un ajuste individualizado como consecuencia de la distancia mecánica que lo separa de la electrónica de amplificación.

La arquitectura de la red física es una estrella distribuida, centrada en el Registro Principal y en la que se distinguen tres componentes. **Consultar el plano nº 8: “Conexiones entre los locales de las redes de cableado de televisión”.**

- Red de acometida desde RITI y RITS con RP, basada en cable coaxial grueso de muy baja impedancia.
- Red vertical o troncal basada en cable coaxial grueso de muy baja impedancia entre el RP y los RSs.
- Red horizontal entre RSs y PUERTAs, basada en repartidores simétricos de señal, conectados a mangueras de cable coaxial de baja impedancia, para transportar la señal de TV y mangueras de cable de par trenzado, cat. 6, para el control de los televisores.

### 5.3.2 Red de acometida con celdas de operadores de comunicaciones

La red vertical o troncal estará formada por mangueras en una sola pieza y sin empalmes de cable coaxial de ½”, 75 W, 2150MHz de ancho de banda y muy baja atenuación, que conecta el RITI y RITS con RP.

- Desde el RITI al RP se instalará una manguera para conexión con red de TV por cable.
- Desde el RITS al RP se instalarán 4 mangueras para cubrir las conexiones de antena de TV analógica terrestre, TV digital terrestre, de TV satélite 1 y 2.

Los componentes pasivos a usar para la implantación de la red de acometida son:

- Mangueras de cable coaxial grueso de ½” de diámetro, impedancia característica 75 W, ancho de banda.
- 2150MHz con atenuaciones <8dB/100m@800MHz y > 14dB/100m@2150MHz, tipo Televés ½” 2140 o equivalente, entre el RP y RITI + RITS
- Paneles 19” en ángulo, altura 1U, con 16 conectores F para fijación mecánica en sentido vertical, en la parte posterior del armario, de las mangueras de cable en los armarios rack del RP, RITI y RITS.

- Placas de montaje de 19", para fijar con bridas las mangueras de cable coaxial de 1/2", garantizando su verticalidad
- Conectores F para cable de 1/2" y adaptador FH/FH, impedancia característica 75  $\Omega$ , ancho de banda 2150MHz y atenuación < 1dB, tipo Televés o equivalente, fijado al panel en ángulo de 19" en sentido vertical.

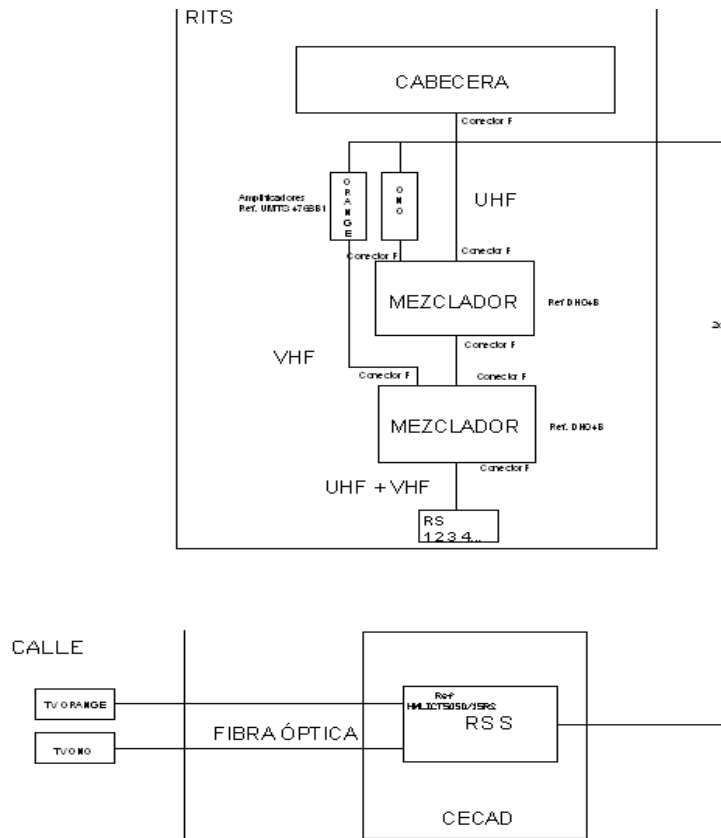


Figura 5. 1 Red acometida de TV

### 5.3.3 Red vertical o troncal de TV

La red vertical/ troncal estará formada por mangueras en una sola pieza y sin empalmes de cable coaxial de 1/2", 75  $\Omega$ , 2150MHz de ancho de banda y muy baja atenuación, que conecta el Registro Principales con los secundarios. **Para más detalles sobre la red vertical del servicio de voz consultar el plano nº 9 "Canalización troncal que une el Registro Principal con los Registros Secundarios".**

- Los componentes pasivos a usar para la implantación de la red troncal son:
- Mangueras de cable coaxial grueso de 1/2" de diámetro, impedancia característica 75  $\Omega$ , ancho de banda 2150MHz con atenuaciones  $\leq 8\text{dB}/100\text{m}@800\text{MHz}$  y  $\leq 14\text{dB}/100\text{m}@2150\text{MHz}$ , tipo Televés 1/2" 2140 o equivalente, entre el RP y RSs, RITI y RITS
- Paneles 19" en ángulo, altura 1U, con 16 conectores F para fijación mecánica en sentido vertical, en la parte posterior del armario, de las mangueras de cable en los armarios rack del RP, RSs, RITI y RITS
- Placas de montaje de 19", para fijar con bridas las mangueras de cable coaxial de 1/2", garantizando su verticalidad

- Conectores F para cable de ½” y adaptador FH/FH, impedancia característica 75 Ω, ancho de banda 2150MHz y atenuación < 1dB, tipo Televés 4120 o equivalente, fijado al panel en ángulo de 19” en sentido vertical.

### 5.3.4 Red horizontal o capilar de TV

La red horizontal o capilar estará formada por una distribución radial de mangueras en una sola pieza y sin empalmes de cable coaxial, 75Ω y 2150MHz de ancho de banda y baja atenuación, que unirán los conectores F de los PUERTAs en el edificio, con los repartidores simétricos de señal de TV, previo paso por un atenuador individual, en los Registros Secundarios y mangueras en una sola pieza y sin empalmes, de 4 pares trenzados sin apantallar, cat. 6, que unirán los conectores RJ45 de los PUERTAs de TV en el edificio, con los paneles distribuidores satélites de control de TV en los RSs. **Para más detalles ver el plano nº 10: “Esquema de canalización general y registros de cada planta”.** Los componentes pasivos a usar para la implantación de la red capilar son:

- Mangueras de cable coaxial, impedancia característica 75W, ancho de banda 2150MHz con atenuaciones < 15,4dB/100m@800MHz y > 28,7dB/100m@2150MHz, tipo Televés T100 plus o equivalente, entre RSs y los PUERTAs.
- Mangueras de 4 pares trenzados de cobre sin apantallar, cat. 6, tipo Avaya 1071E o equivalente, entre los PUERTAs y los RSs.
- Repartidores 19” 1 entrada y 8 salidas, atenuación 16 dBmV, 1U de altura, tipo Intelsis 9199 o equivalente, en los RSs, con 8 atenuadores de ganancia ajustable para regular el nivel de señal en las tomas de edificio. Las salidas que no se usen, se les conectará una carga de 75W.
- Paneles modulares 19” con 48 conectores RJ45 hembra, cat. 6, 2U de altura tipo Avaya 1100GS3-48 o equivalente, en las que el conexionado mecánico se realiza mediante inserción por impacto y el contacto eléctrico se realiza por desplazamiento de aislante.
- Conectores RJ45 hembra cat. 6, tipo Avaya MGS400 o equivalente, enjaulables en la caja tipo bTiccino con la que se implanta el PUERTA.
- Conectores F crimpados y adaptador FH/FH, impedancia característica 75W, ancho de banda 2150MHz y atenuación < 1dB, tipo Televés 9341 o equivalente, roscado en superficie en la caja para implantar el PUERTA.

### 5.3.5 Etiquetado de la red de cableado de TV

Para el cableado troncal, en el Registro Principal se identificará cada manguera de cable coaxial grueso mediante una etiqueta de PVC con brida en ambos extremos, con el texto **RSn**, donde **n** representa el número de **RS** que conecta y **RITI**, **RITS-1** y **RITS-2** para la conexión con estos locales. **Esta forma de etiquetar queda reflejada de formas más precisa en el plano nº 11: “Esquema resumen de conexiones RTV”.**

Para el cableado capilar coaxial, se usará una réplica del valor asignado en los PUERTAs a los conectores F, rotulado sobre una etiqueta de PVC con brida, fijada al cable a la altura del conector con el atenuador individual y previo a su conexión con el repartidor simétrico de señal en los RSs. Para el cableado capilar de par trenzado se usará una réplica del valor asignado en los PUERTAs a los conectores, rotulado sobre el lugar reservado para etiquetado [Ref 28].



## 5.4 Electrónica para la implantación de los servicios

Con el fin de poder transmitir canales de TV por la red de cableado, usando técnica de señalización de TV analógica, es necesario incorporar la siguiente electrónica [29]:

- Antena tipo Yagui para captar canal de TV digital terrestre.
- Preamplificador de antena para el canal digital (sólo en caso necesario).
- Procesador de canal digital para configurar el canal de recepción y emisión.
- Control de cabecera para configurar y monitorizar el estado de la cabecera.
- Transmoduladores COFDMàPAL para convertir canales de TV digital MPEG-2 en canales analógicos.
- Amplificador modular monocanal tipo Z para amplificar y ecualizar el conjunto de canales.
- Amplificadores de línea en los RSs.
- Repartidores simétricos de señal pasivos en RP y RSs.

### 5.4.1 Arquitectura de la solución

La solución adoptada es una red de difusión en estrella distribuida, en la que el nodo principal está constituido por la electrónica de cabecera (a la que se conectan todas las fuentes de señal de TV), alojada en el Registro Principal y los nodos de distribución, constituidos por amplificadores de línea (banda ancha) y repartidores simétricos de señal con regulación del nivel de la misma de forma individual en cada salida, alojados en los RSs.

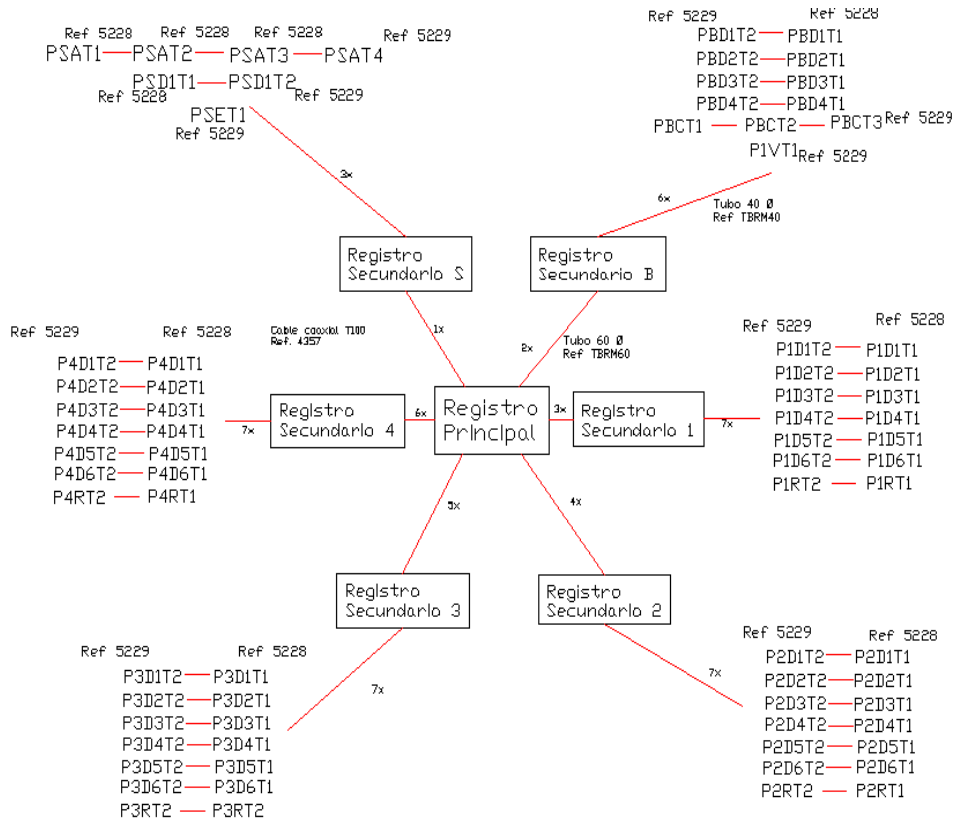


Figura 5. 2 Arquitectura de red de TV

Nota: El nivel de señal a entregar en todas las tomas de edificio, para los canales que se transmitan, será de 62dBmV.

### 5.4.1.1 Subsistema de captación

Este subsistema se encargará de captar todas las fuentes de señal, independientemente de su naturaleza, adaptarlas al mismo formato, constituido por la señal de vídeo y audio codificados sobre dos portadoras en un canal de TV analógica de las bandas IV y V correspondientes a UHF. **Dicho subsistema queda representado en el plano nº 12: “Electrónica para la implantación” correspondiente al servicio de TV.**

### 5.4.1.2 Para canales de TV digital terrestre

En el punto más alto y despejado del edificio, siempre protegido por el ángulo sólido que barre el pararrayos y a una distancia mínima de 6m del mismo, se instalará una antena captadora para TV digital terrestre, canales 68 a 69 (depende del lugar), de alta ganancia, alta relación Delante/Atrás y gran resistencia a la carga del viento, tipo Televés DAT75 o equivalente, orientada hacia el repetidor y ajustada su posición, tal que la ganancia en el canal de TDT sea máxima [ 30 ] .

Desde la antena se llevará la señal al local “celda de acometida de operadores por radio frecuencia” (RITI), usando cable coaxial con forro de intemperie, impedancia característica 75Ω, ancho de banda 2150MHz con atenuaciones ≤12,7dB/100m@860MHz y 20dB/100m@2150MHz, tipo Televés TR-165 o equivalente, donde se hará pasar por un descargador de sobretensiones tipo Dhen KAZ-10 o equivalente y desde la salida del descargador a la electrónica de cabecera

en el RP, usando el cable coaxial disponible a tal efecto. En la instalación de la antena, se garantizará aislamiento eléctrico entre el mástil que estará conectado a tierra de pararrayos y el dipolo captador, que a través del cable de antena estará referido a tierra de datos. Se instalará un descargador de sobre-tensiones tipo Dhen para puntas Franklin atornillado al mástil de la antena, que será conectado mediante cable de cobre desnudo de 35mm<sup>2</sup> con terminal y pieza de cobre, al cable de cobre que conecta el pararrayos con el terreno. Si hubiere que levantar la antena por encima de 2m del tejado, se usará torreta que adicionalmente a su anclaje al tejado/terracea incluirá vientos laterales, de tal forma que cumpla con los requerimientos de ICT del Reglamento de Telecomunicaciones.

### 5.4.1.3 Para canales de TV de producción propia

En el Registro Principal se instalará una batería de lectores de DVD y magnetoscopios, para reproducir DVD con programas específicos, que se codificarán sobre un canal de radiofrecuencia, tal que se sintonicen en los televisores repartidos por toda la emisora. También se incorporará modulador para transmitir por canales de TV cursos, seminarios, congresos, etc., que se desarrollen en la sala de audiovisuales. [31].

### 5.4.1.4 Para canales de TV digital por satélite

Se podrán incorporar, aunque queda fuera del ámbito de actuación del presente documento, canales de TV por satélite de plataformas de pago, mediante técnica de procesado con transmodulador y transporte en canales de UHF [32].

## 5.4.2 Subsistema de cabecera (ejemplo para 11 canales y 13 RSs)

Con el fin de independizar los canales por los que se reciben las diferentes cadenas de TV, el transporte se realizará por canales de baja frecuencia dentro de la banda de UHF, usando transmoduladores, que convierten el canal de televisión digital terrestre de llegada en canales de TV analógica, transmitiendo tanto el canal digital como los canales analógicos por la red. De esta forma es posible conectar tanto terminales (televisores) con sintonizador analógico como terminales con descodificador digital. Se dejarán 2 canales libres entre cada 2 canales que se transmitan, con el fin de evitar el efecto de canal adyacente.

El subsistema de cabecera (para TDT y canales de TV propios) estará compuesto por un ordenador personal para control, formato rack de 19" y 4 chasis de 19" con el siguiente contenido:

**Chasis\_1 formato 19" con procesador digital y sonda de control de cabecera:** La señal de antena proveniente del RITS, se conectará al procesador digital para su acondicionamiento. La salida del procesador digital se conectará a los transmoduladores. Este chasis permitirá incorporar en el futuro nuevos módulos para nuevos canales digitales. Estará constituido por:

- 1 Chasis 19" y fuente de alimentación 220V, 50Hz.
- 1 Procesador digital para canal de televisión digital terrestre. Al permitir seleccionar el canal de recepción y emisión, si cambiase el canal de recepción, siempre seguiría entregándose por el canal 25 la emisión.
- 1 Unidad de control para configuración local o remota del conjunto y monitorización en local por generación de un canal de TV, tipo Televés o equivalente, conectada a los moduladores y transmoduladores y la salida de estado al canal 60

**Chasis\_2 formato 19” con transmoduladores COFDMàPAL:** La señal tratada proveniente del procesador digital, se conectará a los transmoduladores en cascada, constituido por:

- 1 Chasis 19” y fuente de alimentación 220V, 50Hz, para alimentar los transmoduladores.
- Transmoduladores COFDM à PAL para transformar las 5 cadenas de televisión digital terrestre de ámbito nacional TV1, TV2, A3, T5 y C+, que se reciben codificados en digital como entrada y su conversión a canales analógicos 30, 33, 36, 39 y 42 respectivamente como salida.
- Puentes EMC F para conexión en cascada de los transmoduladores

**Chasis\_3 formato 19” con moduladores:** Los lectores de DVD se conectarán a través del Euroconector a los moduladores, usando un cable hecho a medida que incorpore cable coaxial de 75W para transportar la señal de vídeo en formato señal compuesta de vídeo  $\pm 1V_{pp}$  y cable apantallado, específico de instalaciones de audio profesional, tipo Percom o equivalente, para transportar las señales de audio estéreo en formato de línea  $\pm 100mV$ , acabados en los correspondientes conectores por el lado de los moduladores, constituido por:

- 1 Chasis 19” y fuente de alimentación 220V, 50Hz.
- 4 Moduladores con entrada de señal compuesta de vídeo  $\pm 1V_{pp}$  y señal de audio estéreo, formato de línea  $\pm 100mV$  y salida en canales analógicos 45, 48, 51 y 54 respectivamente
- Puentes EMC F para conexión en cascada de los moduladores

**Chasis\_4 formato 19” con amplificador modular monocanal tipo Z:** Las salidas de los transmoduladores y moduladores, se conectarán a la entrada de cada módulo del amplificador monocanal, usando 2 latiguillos F-F, constituido por:

- 1 Chasis 19” y fuente de alimentación 220V, 50Hz.
- 11 módulos de amplificador modular monocanal tipo Z con auto-separación a la entrada y auto-mezcla a la salida, para canales de UHF 8MHz en banda 470-862MHz, ganancia 57dB, nivel de salida  $> 120dbmV$ , figura de ruido  $< 9dB$ , tipo Televés T03 o equivalente. Cada canal dispondrá de ajuste individual con margen de regulación 30dB, permitiendo una transmisión ecualizada de todos los canales 25, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48, 51, 54 y 57. La conexión de las salidas de los módulos se realizará en cascada mediante puentes. Se respetarán las siguientes restricciones:

Se dejan 2 canales libres entre canales a transmitir para minimizar el ruido de intermodulación. La instalación en cascada de los módulos, se realizará de menor a mayor, extrayendo la salida por el canal más alto y cargando las entradas o salidas no usadas con una carga 75W. La conexión de las entradas se realizará desde:

- El propio canal 25 codificado en digital a la salida del procesador digital
- Salida de los 5 transmoduladores del chasis de cabecera.
- Salida de los 4 moduladores del chasis de cabecera.
- Salida del modulador del salón de actos.

#### 5.4.2.1 Distribución de señal de TV en cabecera

A la salida del amplificador monocanal de cabecera, se conectará un repartidor simétrico de 1E/2S, conectores F, 5dB de pérdidas de inserción, a estas 2 salidas se conectarán 2 repartidores simétricos de 1E/8S, conectores F, 14dB de pérdidas de inserción, a estas 16 salidas se conectarán mediante latiguillos hechos a medida lo más cortos posible, las troncales en cable coaxial de  $\frac{1}{2}$ ” que conectan con los RSs. Las salidas no usadas se les conectarán una carga de 75W.

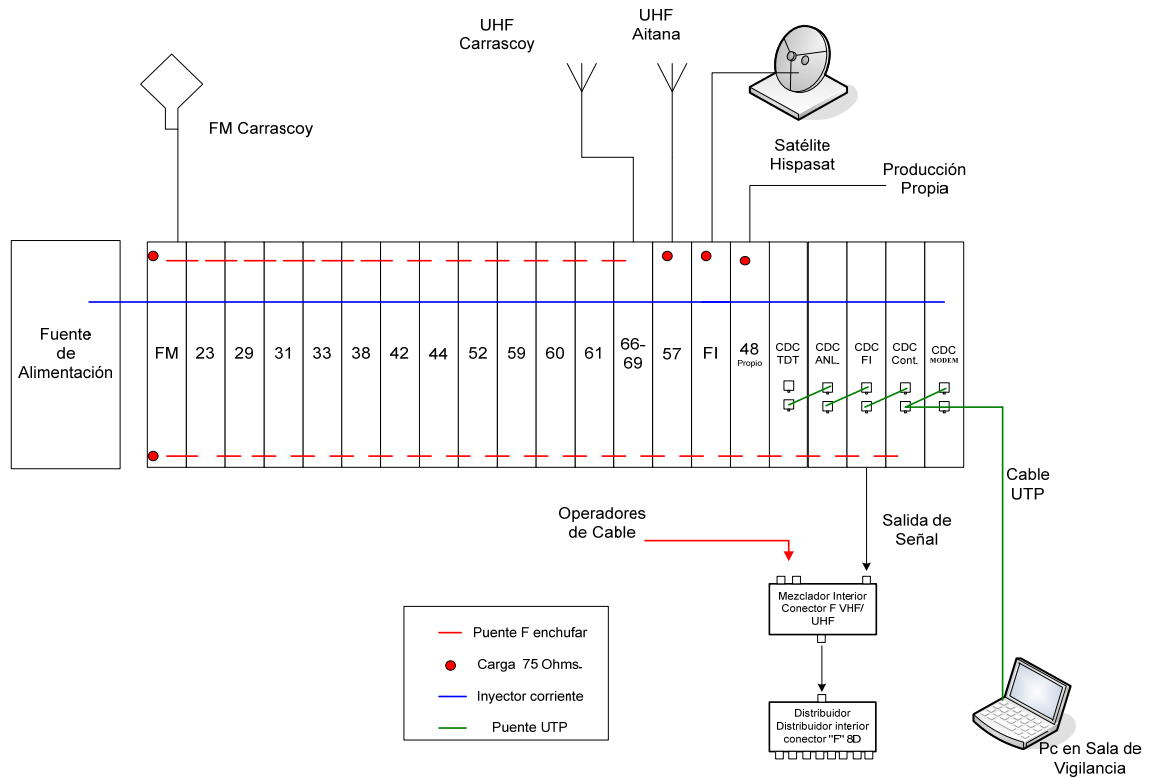


Figura 5. 3 Cabecera de TV

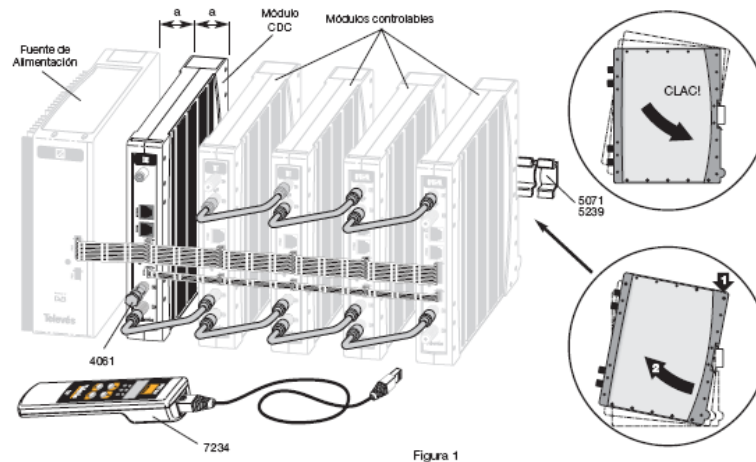


Figura 5. 4 detalle de la instalación de la cabecera

### 5.4.2.2 Presupuesto de señal en el edificio

Se ajustará el nivel de señal en cabecera, alojada en el RP, en los amplificadores de línea, alojados en los RSs y a la salida de los repartidores simétricos de señal, también alojados en los RSs, para que el nivel de señal en las tomas de edificio sea 62dBmV. Se realizarán los ajustes pertinentes, para que el nivel de señal medido en los siguientes puntos de comprobación para cada uno de los 11 canales, tenga los siguientes valores [ 33 ] :

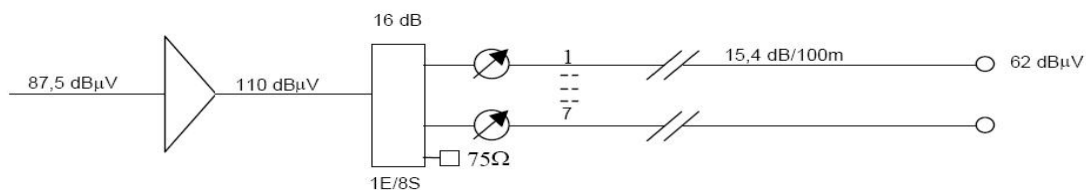
- Salida del procesador digital, previo a conexión a transmoduladores, 65dBmV.
- Salida del amplificador monocanal: 120dBmV.
- 16 Salidas de los 2 repartidores simétricos 1E/8S de cabecera: 101dBmV.

Un estudio más detallado del nivel de señal en cada toma se puede consultar en el *Anexo G de la página 97*.

### 5.4.2.3 Subsistema de distribución presupuesto de señal y amplificadores de línea en RSs

Dependiendo del número de tomas de edificio a alimentar en cada RS, se conectará la troncal, usando latiguillos hechos a medida lo más cortos posible, a un amplificador de línea, o conjunto de ellos (previo paso por 1 repartidor simétrico 1E/4S, conectores F, 9dB de pérdidas de inserción tipo Televés o equivalente), de banda ancha para canales de UHF en radio frecuencia (47 a 862MHz) y canales en Frecuencia Intermedia (950 a 2150MHz), con atenuador de entrada de 0 a 20dB, ecualizador de entrada, amplificador intermedio de ganancia 10dB con pre-acentuator, ambos seleccionables, amplificador de salida de ganancia 30dB, nivel de salida 114dBmV, alimentación eléctrica local 220V, 50Hz tipo Televés o equivalente.

Los amplificadores de línea, se ajustarán para que a su salida se obtenga un nivel de señal de 110dBmV, descontadas las pérdidas de amplificación conjunta en banda ancha de 11 canales de TV en UHF. A la salida de los amplificadores de línea se conectará un repartidor simétrico de señal 1E/8S, conectores F, 14dB de pérdidas de inserción, tipo Televés o equivalente, para alimentar hasta 8 repartidores simétricos de formato 19" tipo Intelsis 9199 o equivalente, a los que se conectarán los cables de las tomas de edificio previa inserción de un atenuador individual ajustable de 0 a 20dB para todas las tomas. A través de este atenuador se regulará el nivel de señal, tal que en la toma de edificio se obtengan 62dBmV en cada uno de los 11 canales que se transmiten. Todas las salidas de los repartidores simétricos que no se usen, quedarán cargadas con una impedancia de 75W, para evitar reflexiones y fuentes de ruido. La ejecución en los RSs se realizará según el siguiente esquema para RSs con 8 a 64 tomas de edificio:



**Figura 5. 5 Esquema a la salida de los amplificadores (8 a 64 tomas)**

La ejecución en los RSs se realizará según el siguiente esquema para 65 a 192 tomas de edificio:

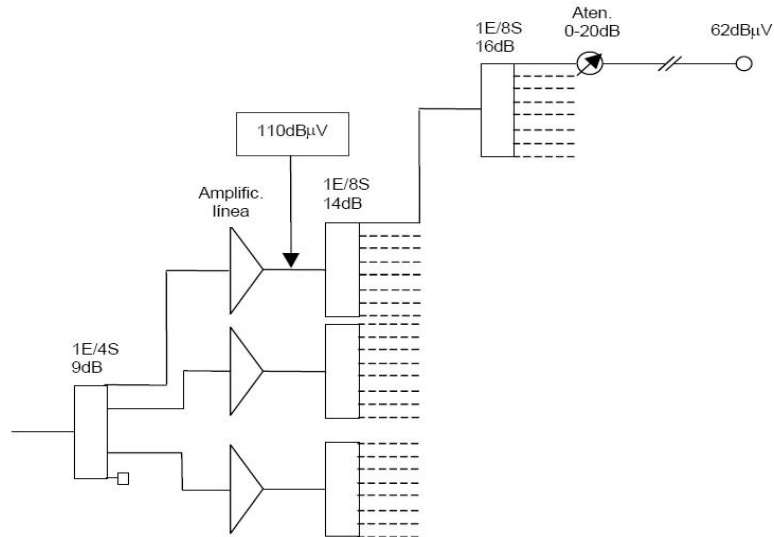


Figura 5. 6 Esquema a la salida de los amplificadores (65 a 192 tomas)

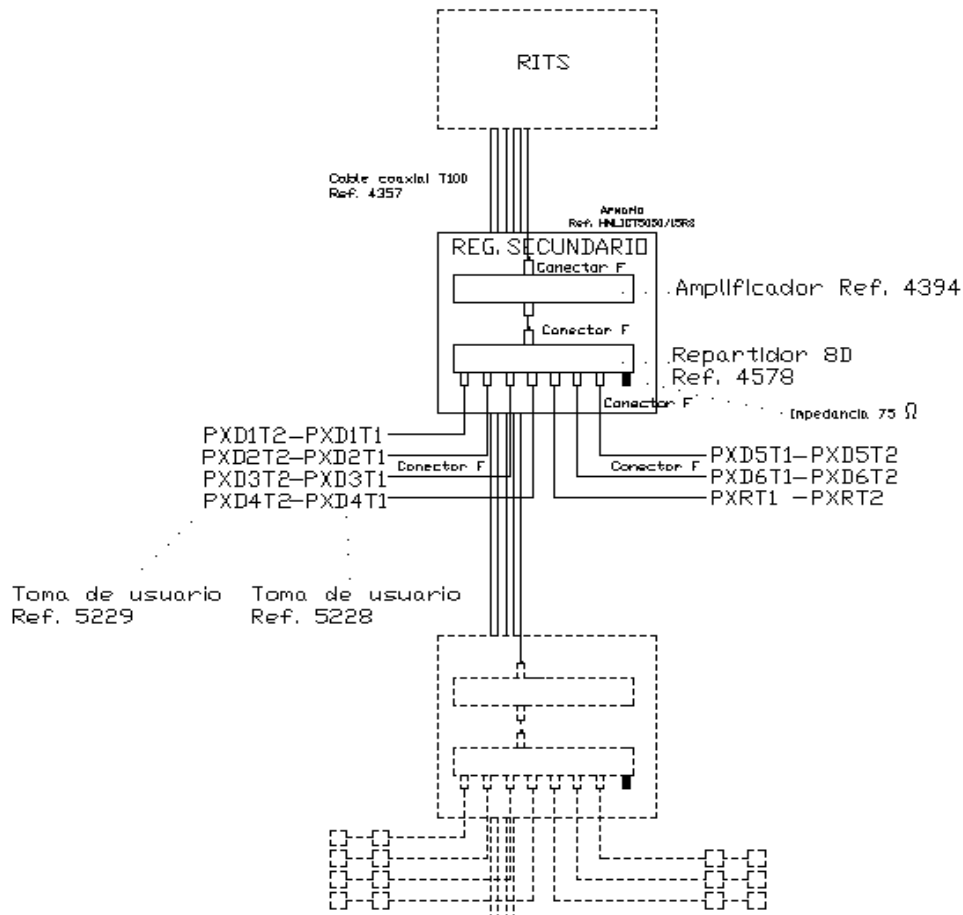


Figura 5. 7 Repartidor Secundario TV

### 5.4.3 Instalación y configuración inicial

El sistema de televisión quedará totalmente configurado y operativo, tal como se ha descrito. Quedará configurada la electrónica de cabecera, con el módulo de control de cabecera conectado al conjunto, el software de configuración, gestión y monitorización

instalado en el PC, configurado y operativo, quedando conectada la tarjeta capturadora de TV del PC al subsistema de cabecera, tal como se ha descrito.

#### 5.4.4 Documentación y plan de formación

Se suministrará la configuración de toda la electrónica en papel y en fichero, con formato PDF en DVD. Se suministrarán los nombres de todos los usuarios para propósito de configuración y sus contraseñas asociadas. Así mismo se suministrará un procedimiento para restablecer las contraseñas de los usuarios de administración, caso de pérdida de las mismas, accediendo por los puertos de consola. Incluirá como documentación de la instalación, un manual en soporte de papel y en soporte magnético (formato PDF) con la información de configuración adecuadamente comentada, que contenga al menos los siguientes items:

- Esquema de conexión final, con los niveles de señal en los puntos de test.
- Configuración de cada uno de los equipos adecuadamente comentada.
- Curso de 20 horas para 2 personas sobre configuración remota o local de cabeceras Televés o equivalente y software de gestión de cabeceras. Incluye prácticas de laboratorio.

#### 5.4.5 Mantenimiento y reconfiguración

El proceso de mantenimiento y configuración de la electrónica de cabecera, se tendrá que realizar en modo local y remoto usando un modem.



---

# Capítulo 6

## Servicios de valor añadido

---

### 6.1 Servicio de control de accesos con vídeo vigilancia y control de presencia

Se agrupan bajo este epígrafe el conjunto de servicios a través de los cuales se controla y gestiona el acceso de personas a:

- Aparcamiento.
- Emisora desde el aparcamiento en puertas perimetrales.
- Áreas de uso restringido a personal de la emisora.
- Locales específicos en razón de sus contenidos.

Al tiempo que se realiza el control de accesos, se registra el acceso de manera individualizada, usando como tecnologías de apoyo imagen obtenida por cámaras de vídeo e intercomunicación basada en terminales de telefonía, en puertas de acceso que deben ser controladas por los operadores de seguridad. Como subproducto del sistema de control de accesos, por análisis de la base de datos de eventos, se puede obtener el control de presencia. Explícitamente no se colocará ninguna cámara de vídeo en ningún lugar, que pueda violar la intimidad.

#### 6.1.1 Servicios

Los servicios que se prestan mediante esta instalación son:

- **Servicio de control de accesos con calendario y franja horaria**
  - Desde la calle a los aparcamientos dentro de la parcela a través de las barreras
  - Desde los aparcamientos al interior de la emisora.
  - Dentro del edificio a áreas de uso restringido a personal autorizado (archivo de historias, almacenes)
  - Dentro del edificio a locales específicos de acceso personalizado (vestuarios, RSs)
- **Servicio de control de presencia:** Personal de la emisora o bien personal procedente de alguna subcontrata.
- **Vídeo vigilancia**
  - Todos los puntos de control de accesos llevan asociado la posibilidad de implantar una cámara de vídeo y la posibilidad de implantar un terminal telefónico a modo de intercomunicador para comunicación con los operadores de seguridad.
  - Los cuartos con instalaciones industriales, tales como centros de transformación, grupos electrógenos, grupos de frío, grupos de calor, aljibes de incendios, etc. Podrán ser monitorizados desde el cuarto de control de seguridad de la emisora.

### 6.1.1.1 Control de accesos con calendario y franja horaria

Este servicio permitirá gestionar mediante llaves electrónicas personalizadas (tarjetas de identificación personal) el acceso de personas a áreas o a locales específicos, asociando un calendario temporal con carácter anual y diferentes franjas horarias (típicamente asociadas a turnos). El soporte de identificación personal, podrá ser tarjeta de banda magnética, tarjeta de proximidad, tarjeta chip, etc. deseable que sea compatible con tarjeta monedero del sistema de tarificación de teléfono y TV, que adopte el hospital, personalizada con foto para personal del mismo. Es deseable que el sistema incluya como parte inseparable del mismo, el equipamiento necesario para generar las tarjetas de identificación personalizadas.

### 6.1.1.2 Control de presencia

El servicio de control de presencia es un subproducto que se obtiene como valor añadido por análisis del contenido de la base de datos de eventos del control de accesos. Es deseable que el sistema incluya esta funcionalidad, generando un fichero en formato plano para su exportación a cualquier otro sistema, por ejemplo, sistema de gestión de personal.

### 6.1.1.3 Vídeo vigilancia

El servicio de vídeo vigilancia es un servicio complementario del servicio de control de accesos asociado a las puertas o áreas de locales con control de accesos [ 34 ]. Se podrán implantar 2 tipos de cámaras de vídeo:

- Cámaras convencionales con salida de señal compuesta de vídeo a transmitir por cable coaxial en vídeo banda base, con control remoto para zoom y posición motorizados.
- Cámaras servidores de corriente de vídeo (“video streaming”) que transmiten en digital, con control remoto para zoom y posición motorizados.

En el cuarto de operadores de seguridad existirá una matriz de monitores de vídeo, en la que algunos de ellos (típicamente la fila superior) siempre presentarán la imagen de vídeo proveniente de cámaras concretas y el resto estarán en conmutación, conectados a una matriz de conmutación de vídeo que permite seleccionar la o las cámaras que se desean visualizar. Mientras el sistema esté en reposo, los monitores conectados a la matriz de vídeo deben estar presentando muestreos de las diferentes cámaras, con series predefinidas.

## 6.1.2 Red de cableado

Es la red que va a soportar la transmisión de datos, control, voz y vídeo del sistema de control de accesos del edificio. Se transmiten 4 tipos de información de naturaleza distinta con técnicas de señalización distintas:

- Telefonía analógica para soportar la intercomunicación desde las puertas que incorporen control de accesos y los operadores de seguridad
- Transmisión de datos con técnica de señalización 10/100BaseT para configurar los controladores de las puertas y mantener una réplica sincronizada de la base de datos con las personas autorizadas.
- Transmisión de datos con técnica de señalización RS232C/RS422 para control de la cámara.
- Vídeo en banda base para transmitir la señal de las cámaras a los RSs. Opcionalmente se podrán instalar cámaras servidores video *streaming*. La

entrada serán los puntos de control de acceso y la salida el cuarto de operadores de seguridad.

### 6.1.2.1 Arquitectura de la red de cableado en el edificio

La arquitectura de la red física es una estrella distribuida, en la que se distinguen dos componentes:

- Red vertical o troncal basada en manguera de fibra óptica entre el Registro Principal y los RSs.
- Red horizontal o capilar basada en manguera de cable coaxial RG59 y manguera de cable de par trenzado entre los RSs y PUERTAs.

### 6.1.2.2 Red vertical o troncal de control de accesos en el edificio

La red troncal estará formada por mangueras de fibra óptica ajustada con 12 fibras multimodo OM3 50/125mm, en una sola pieza, sin empalmes, que unirán los conectores SC de las bandejas de fibra óptica troncal en el RP, con las bandejas de fibra óptica en los RSs. Se usará este medio tanto para la transmisión de datos como de vídeo. La comunicación entre el RP y el cuarto de operadores de seguridad, dependerá de la electrónica a través de la cual se implanten los servicios. Los componentes pasivos a usar para la implantación de la red troncal son:

- Manguera blindada de fibra óptica ajustada con 12 fibras multimodo OM3 50/125mm, de 500MHz Km de ancho de banda modal en segunda ventana, entre el RP y los RSs.
- Bandejas telescópicas de 19" cerradas de montaje en rack, 1U de altura, guías hembra-hembra dúplex con 12 conectores SC, tipo AMP o equivalente, para el acabado de la fibra óptica en RP y RSs.
- Conectores SC cerámicos tipo AMP o equivalente, para el conexionado de las fibras en RP y RSs, con fijación mecánica por pegado con epoxi y posterior lijado.
- Paneles 19" guía-cables, 1U de altura, para intercalar entre bandejas de fibra óptica en RP y RSs.

### 6.1.3 Red horizontal o capilar de control de accesos en el edificio

La red horizontal o capilar estará formada por una distribución radial de mangueras de cable coaxial RG59 de 75W y 200MHz de ancho de banda, en una sola pieza, sin empalmes, que unirán los conectores BNC hembra de los PUERTAs de control de accesos en el edificio, con los paneles distribuidores de vídeo banda base en los Repartidores Satélites y por mangueras de 4 pares trenzados sin apantallar, cat. 6, en una sola pieza, sin empalmes, que unirán los conectores RJ45 de los mismos PUERTAs, con los paneles distribuidores satélites de datos en los Repartidores Satélites. Los componentes pasivos a usar para la implantación de la red horizontal o capilar son:

- Mangueras de cable coaxial estándar, impedancia característica 75W, ancho de banda 200MHz, estañados tanto activo como malla, tipo Percom RG59 o equivalente, entre los PUERTAs y los RSs
- Mangueras de 4 pares trenzados de cobre sin apantallar, cat. 6, tipo Avaya 1071E o equivalente, entre los PUERTAs y los RSs
- Paneles modulares 19" con 48 conectores RJ45, cat. 6, 2U de altura, tipo Avaya 1100GS-48 o equivalente, en las que el conexionado mecánico se

realiza mediante inserción por impacto y el contacto eléctrico se realiza por desplazamiento de aislante para el conexionado de datos en los RSs

- Paneles modulares 110 de 300 pares, con galletas de cat. 6, 6U de altura, 2 módulos por fila, tipo Avaya 110-300 o equivalente para el conexionado de voz en los RSs.
- Paneles 19" con 16 conectores coaxiales BNC RG59 hembra, 1U de altura, tipo AMP o equivalente para el conexionado de vídeo en los RSs.
- Conectores RJ45 hembra cat. 6, tipo Avaya MGS400 o equivalente, enjaulables en la caja tipo Cymem con la que se implanta el PUERTA.
- Conectores BNC atornillados en superficie, tipo AMP o equivalente, sobre la caja tipo Cymem con la que se implanta el PUERTA.

### 6.1.4 Etiquetado de la red de cableado de control de accesos

Para el cableado capilar coaxial, se usará en los RSs una réplica del valor asignado en los PUERTAs a los conectores BNC, rotulado sobre el panel en el lugar reservado para el etiquetado. Para el cableado capilar de par trenzado, se usará una réplica del valor asignado en los PUERTAs a los conectores RJ45, rotulado sobre el panel en el lugar reservado para el etiquetado.

### 6.1.5 Electrónica para la implantación de los servicios

Con el fin de poner operativos los servicios de control de accesos, es necesario incorporar electrónica y software de control compuesto por [ 35 ] :

- Aplicación informática en un ordenador central.
- Controladores en las puertas de control de accesos con "firmware" específico.
- Comunicación del conjunto, controladores – ordenador central.
- Lectores de tarjetas de identificación en las puertas.
- Cerraderos eléctricos en los marcos de las puertas.
- Sensores magnéticos para detección de puerta abierta/cerrada.
- Cámaras de TV enfocadas a las puertas.

#### 6.1.5.1 Arquitectura de la solución

El sistema de control de accesos será de inteligencia distribuida, con una base de datos central de usuarios, que se replicará de forma sincronizada por la aplicación informática a los equipos de control periféricos, con el fin de que la decisión de concesión o denegación de acceso, como consecuencia de haber leído una tarjeta de identificación personal, se realice localmente (independientemente del estado de la conexión del controlador periférico con el sistema central) con un tiempo de respuesta inferior a 1s. Cada equipo controlador periférico registra y almacena los eventos que se generan en su puerta:

- Autorización de acceso a un usuario.
- Denegación de acceso a un usuario y su causa.
- Error de lectura de la tarjeta de identificación personal.
- Identificación de puerta mal-cerrada, una vez abierta, detectado a través del interruptor magnético.

- Intento de sabotaje en puerta por activación de interruptor magnético sin petición previa de acceso por lectura de tarjeta de identificación personal.

En caso de estar activa la aplicación central y la comunicación con la misma, el controlador periférico envía de forma interactiva el evento para su registro a la base de datos central. En caso de desconexión, almacena localmente los eventos, para su transmisión al restablecerse la conexión. La configuración de la conexión es maestro/esclavo, actuando de maestro el sistema central y de esclavos los controladores periféricos, por tanto la comunicación se tiene que realizar a instancia de la aplicación central, lo que implica que los controladores periféricos siempre registrarán los eventos localmente y los eliminarán después de tener confirmación por parte del sistema central que han sido registrados con éxito.

El sistema de vídeo vigilancia será de inteligencia distribuida, basado en transmisor con matriz de conmutación de vídeo en entrada, que convierte sus entradas de señal compuesta de vídeo, en una corriente de vídeo a transmitir por una red IP, que puede ser capturada por un receptor conectado con dicha red IP, que acepta como entrada la corriente de vídeo y como salida señales de vídeo compuesto, provenientes del mismo o diferentes transmisores. Estas salidas estarán conectadas a monitores de vídeo en el local de control de seguridad. El control se realiza mediante el software de aplicación que establece la configuración de flujos entre los transmisores y receptores (matriz virtual), presentando en cada monitor la imagen capturada por la misma cámara o mediante secuencias procedentes de diferentes cámaras.

### 6.1.5.2 Subsistema central en Repartidor Principal

Para el control de accesos el subsistema central habrá un ordenador servidor, que alojara la BBDD de usuarios, registro de eventos y configuración del sistema y servidor Web para soportar el interfaz de usuario de la aplicación de control de accesos, gestionada desde el ordenador consola del cuarto de control de seguridad. Para el control de presencia, se requiere un procedimiento en la aplicación de control de accesos para exportar la tabla de eventos de la base de datos de control de accesos a fichero en formato plano, a fin de que RRHH del hospital, pueda calcular la estancia de cada persona incluida en el sistema. Para la vídeo vigilancia, el subsistema central estará soportado en receptores convertidores de corriente de vídeo a señal compuesta de vídeo, que se conectarán a los monitores en el control de seguridad. Las conexiones requeridas en el Repartidor Principal son:

- Conexiones a 100Mbps en la electrónica de red local del servicio de datos para los convertidores.
- Conexión a 100Mbps en la electrónica de red local para el ordenador servidor central.
- Conexión a 100Mbps en la electrónica de red local para el ordenador consola de control.

El equipamiento en el Repartidor Principal estará formado por:

- Ordenador, formato enrackable, para encastrar en armario rack 19", altura 4U, con pantalla plana TFT 15", teclado y ratón sobre bandeja extraíble, formato 19", altura 1U. Constituido por ordenador personal de altas prestaciones tipo HP o equivalente, plataforma Microsoft Windows 2003 Server y software de aplicación para control de accesos, vídeo-vigilancia y control de matrices virtuales de vídeo, tipo Setelsa CONAC-WEB y VICON o equivalentes.
- Receptores convertidores de corriente de vídeo a señal compuesta de vídeo, con 4 salidas por convertidor, tipo VIDEO-JET o equivalente, generando un

total de 16 salidas que se conectarán a los 16 monitores de 15", tipo Sony PVM-15 o equivalente, en el local de control de seguridad.

### 6.1.5.3 Subsistema intermedio en RSs

Para el control de accesos se requiere una conexión a un puerto a 10Mbps de la electrónica de red local de la emisora. Para el control de presencia no se requiere ningún componente en los RSs. Para la vídeo vigilancia se requiere un convertidor de señal compuesta de vídeo a corriente de vídeo, cada 4 cámaras de vídeo y una conexión a un puerto a 100Mbps de la electrónica de red local de la emisora. Para la intercomunicación de voz se requiere una conexión a extensión analógica de la centralita de la emisora por cada intercomunicador.

### 6.1.5.4 Subsistema de control periférico en puertas

Para el control de accesos, cada subsistema periférico estará soportado por un ordenador de software empotrado, tipo Setelsa L1-128-IP o equivalente, que alojará una réplica de la base de datos central y el software de control. A este cerradero eléctrico encastrado en el marco de la puerta y un interruptor magnético que monitoriza el estado de puerta bien cerrada. El lector será de tarjetas de proximidad y operará en la frecuencia de 125KHz. Para el control de presencia, cada subsistema periférico estará soportado por un ordenador de software empotrado, que alojará una réplica de la base de datos central y el software de control. A este ordenador se conectarán 2 lectores de tarjeta de proximidad (ENTRADA y SALIDA). Los lectores serán de tarjetas de proximidad y operarán en la frecuencia de 125KHz. Para la vídeo vigilancia, cada subsistema periférico estará soportado por una cámara de vídeo en color, con control motorizado de posición zoom y enfoque. El equipamiento a instalar en cada punto de control periférico estará formado por:

- 1 Controlador de puerta con interfaz 10Base-T hacia la red de datos, tipo Setelsa L1-128-IP o equivalente, con 1 o 2 lectores de tarjeta de proximidad tipo Motorola o equivalente.
- 1 Cerradero eléctrico para encastrar en el marco de la puerta, será eléctrico con funcionamiento a 12Vcc y palanca de bloqueo/desbloqueo, tipo RABA CE-PLUS o equivalente. Incorpora fuente de alimentación a 220V, 50Hz.
- 1 Interruptor magnético alojado en el cerco de la puerta a la altura de la cerradura, conectado al controlador periférico.
- 1 Imán incrustado en la puerta frente al interruptor magnético, cerrada la puerta.
- 1 Intercomunicador telefónico de una sola tecla, conectado a la centralita telefónica mediante una extensión analógica, con capacidad de configurar la extensión a llamar mediante micro-interruptores, tipo Setelsa Intercom 100 o equivalente.
- 1 Cámara de vídeo con burbuja de visión unidireccional y control motorizado de zoom, enfoque y posición, tipo Sony o equivalente, con las siguientes características técnicas:
  - Señal de vídeo PAL en formato señal compuesta de vídeo 1Vpp
  - Sensor de imagen 1/3" IT color CCD.
  - Resolución horizontal 450 líneas de TV, vertical 400 líneas de TV.
  - Lente: x12 Power zoom, f=5,4 a 64,8mm, F1,8 a F2,7.
  - Rango de iluminación de 7 a 100000 Lux.
  - Auto iris, con control automático de ganancia.
  - Relación señal/ruido > 48dB.

- Salida de vídeo 1Vpp, 75W.
- Alimentación 13,5V DC proveniente de fuente a 220V, 50Hz.
- Control motorizado de posición en los tres ejes, enfoque y zoom.
- Interfaz RS422 para control motorizado.

### 6.1.5.5 Subsistema de control en local de control de seguridad

Para el control de accesos y vídeo vigilancia, se instalará un ordenador con un navegador web y la aplicación con la que se controla la matriz virtual de vídeo, a través de la cual se establecen los flujos de vídeo con la matriz de 16 monitores de vídeo, o secuencia de presentación de los mismos. Para la visualización de la imagen captada por las cámaras de vídeo, se usará una estructura metálica para soportar una matriz de 4x4=16 monitores de vídeo 15", color, tipo Sony PVM-15 o equivalente con la siguiente distribución:

- Los 4 monitores de la fila superior, se configurarán los receptores convertidores, para visualizar en modo permanente áreas de gran circulación de personas, como la entrada principal, las escaleras mecánicas, la entrada del área de investigación.
- Los 8 monitores de las 2 filas siguientes, se configurarán los receptores convertidores, para visualizar los controladores de fichar y las entradas/salidas del aparcamiento.
- Los 4 monitores de la última fila, se usarán para presentar la imagen captada por el resto de cámaras, en conmutación automática, con secuencias preestablecidas.

El equipamiento a instalar en el cuarto de control de seguridad estará formado por:

- 1 Ordenador personal de altas prestaciones tipo HP, navegador web y software de aplicación para control de matrices virtuales de vídeo, tipo Setelsa VICOM o equivalente.
- 1 Estructura metálica para soportar una matriz de 16 monitores de 15".
  - 16 Monitores de vídeo en color, tamaño 15", tipo Sony PVM-15 o equivalente.

### 6.1.5.6 Subsistema de generación de tarjetas de identificación personal con foto

Como parte inseparable del sistema de control de accesos, se tiene que instalar un sistema que permita generar las tarjetas de identificación personal con foto. Para cubrir este servicio se suministrará, para su instalación en el área de Recursos Humanos un ordenador personal, un software de aplicación que permita imprimir a través de una impresora de sublimación las tarjetas de proximidad con las fotos del personal, una impresora de color por sublimación y una cámara digital con un trípode.

El equipamiento suministrado para instalar en el área de Recursos Humanos estará formado por:

- 1 Ordenador personal de altas prestaciones tipo HP o equivalente, y software de aplicación para composición de imagen sobre tarjetas de proximidad, tipo "Card drive professional" o equivalente.
- 1 Impresora color de sublimación, usando fungible "film color 5 paneles, tipo Eltron ID-310 CF o equivalente.

- 1 Cámara digital con resolución 1024x768, 32 bits de color, tipo Canon o equivalente, con conexión al ordenador por puerto USB y almacenamiento de las fotos en formato JPEG. Incluyendo cable y software de control.
- 1 Trípode para fijación de la cámara.
- Focos de luz fría.

### 6.1.6 Instalación y configuración inicial

El sistema de control de accesos con vídeo vigilancia y control de presencia, quedará totalmente instalado, configurado y operativo, tal como se ha descrito. Quedará configurada toda la electrónica de todos los subsistemas y todas las aplicaciones informáticas. Se realizarán pruebas de operación y exportación de datos.

### 6.1.7 Documentación y plan de formación

Se suministrará la configuración de toda la electrónica en papel y en digital. Se suministrarán los nombres de todos los usuarios de los sistemas para propósito de configuración y sus contraseñas asociadas. Así mismo se suministrará un procedimiento para restablecer las contraseñas de los usuarios de administración, caso de pérdida de las mismas, accediendo por los puertos de consola o como establezca el fabricante. Como parte de la instalación se incluirá el siguiente curso de formación, dictado en idioma español: Curso de 20 horas para 2 personas sobre configuración de los equipos y aplicaciones implicadas en el control de accesos, vídeo vigilancia y control de presencia. Incluye prácticas de laboratorio.

### 6.1.8 Mantenimiento y reconfiguración

El proceso de mantenimiento y reconfiguración de todos los componentes del sistema, se tendrá que poder realizar en modo local usando las aplicaciones y en modo remoto usando un acceso básico RDSI conectado al router de acceso perimetral de la emisora.

### 6.1.9 Purgado manual de la base de datos de usuarios y eventos

Periódicamente habrá una persona que revisará los contenidos la base de datos del sistema, eliminando los registros que cumplan la condición de no ser ya usuarios del sistema, por haber dejado de desarrollar su actividad y de los eventos de los que haya transcurrido el tiempo máximo de registro, permitido por la legislación [ 36 ] .

## 6.2 Servicios de audiovisuales en salón de actos, aulas de formación y aula de videoconferencia

Se agrupan bajo este epígrafe el conjunto de infraestructuras y equipamiento necesarios para poder desarrollar actividades o eventos tales como, clases, conferencias, simposios, congresos, etc. y emitir los mismos para seguimiento en la emisora, a través de la red de TV del mismo y a través de la red de datos a lugares externos a la misma, con posibilidad de participación no presencial. Los criterios que se facilitan en este apartado son de tipo general, siendo imprescindible la adaptación concreta a la geometría de los locales, particularmente la iluminación y la sonorización.



## 6.2.1 Servicios

Los servicios son específicos del tipo de local, ya que este condiciona el tipo de actividad a desarrollar. Se identifican tres escenarios en los que implantar servicios:

- **Salón de actos**, donde se desarrollarán eventos multitudinarios, con gran participación presencial, tipo simposios, congresos, conferencias magistrales, etc. Se asume que es un local grande con dos plantas en su parte posterior y en caso de tener ventanas, dispondrán de persianas o cortinas para eliminar la luz natural. El sistema de climatización garantizará que el aporte de aire primario permita un mínimo de 9 renovaciones/hora. El acabado de las paredes será material blando, absorbente acústico e ignífugo.
- **Aulas de formación**, donde se desarrollará actividad formativa ya sea de tipo presencial con docente insitu, o tele-formación mediante seguimiento por “streaming” de vídeo y audio, de una clase impartida en otro lugar. Se asume que es un local rectangular con espacio en el frontal para ubicar al docente en el lado izquierdo, visto de frente, pantalla de proyección a la derecha y ventanas con persianas o cortinas que permitan eliminar la luz natural. El sistema de climatización garantizará que el aporte de aire primario permita un mínimo de 9 renovaciones/hora.
- **Aula de vídeo conferencia**, donde se desarrollarán reuniones virtuales, típicamente de grupos de trabajo, proyectos de investigación, actividad administrativa, etc. Se asume que es un local relativamente pequeño sin luz natural. El sistema de climatización garantizará que el aporte de aire primario permita un mínimo de 9 renovaciones/hora.

### 6.2.2.1 Salón de actos

Los servicios a implantar en este local son:

- Infraestructura de cableado para audio, vídeo y datos, radial hasta RS.
- Recepción de audio procedente de micrófonos fijos de mesa de presidencia, del micrófono de solapa inalámbrico de conferenciante y de micrófonos inalámbricos de sala.
- Amplificación y mezcla de señal de audio proveniente de diversas fuentes y su distribución.
- Captación de imagen de vídeo de ponentes, ambiente de sala y ordenador de ponente.
- Selección entre diferentes fuentes de vídeo, fundidos, “picture in picture”
- Proyección de vídeo procedente de ordenador en formato de señal VGA y de fuente en formato señal compuesta de vídeo.
- Traducción simultánea con capacidad de hasta 4 canales/idiomas y recepción por cascos de infrarrojos
- Generación de un canal de TV por modulación, para su retransmisión por la red de TV de la emisora.
- Gestión y control de iluminación, audio y vídeo desde consola táctil controlada por presidente de mesa.
- Codificación y retransmisión en directo por la red de datos usando corriente de audio y vídeo (streaming).

- Realización por parte de un operador para minimizar el tiempo aparente de duración de la escena.

### 6.2.2.2 Aulas de formación

Los servicios a implantar en este local son:

- Infraestructura de cableado de datos radial hasta el RS y de audio y vídeo hasta el techo.
- Proyección de vídeo procedente de ordenador en formato VGA y de fuente en formato señal compuesta de vídeo.
- Amplificación de señal de audio proveniente de interfaz multimedia del ordenador.
- Captación de audio procedente de micrófono de solapa inalámbrico del docente.
- Convertidor de señal de vídeo VGA a señal compuesta de vídeo para inyectar en la mesa de mezcla.
- Realización efectuada por el ponente, para minimizar el tiempo aparente de duración de escena.
- Codificación y retransmisión en directo por la red de datos usando corriente de audio y vídeo (streaming).
- Captación de imagen de vídeo en primer plano del docente y ordenador del docente para “enlatado”.

### 6.2.2.3 Aula de vídeo conferencia

Los servicios a implantar en este local son:

- Infraestructura de cableado de datos radial hasta el RS.
- Sistema de vídeo conferencia “setop box” sobre red de datos con protocolos de la familia H.323 o sobre red telefónica RDSI con familia de protocolos H.320. El citado sistema tendrá que incorporar una entrada auxiliar de vídeo compuesto.
- Convertidor de señal de vídeo VGA a señal compuesta de vídeo para transmitir la señal de un ordenador usando el codificador hardware del equipo de videoconferencia.
- Ordenador con aplicación sobre protocolo T.120 para pizarra compartida.

### 6.2.2.4 Acabados de suelos, paredes y drenaje de corrientes estáticas

Como consecuencia de desarrollar actividad susceptible de ser transmitida por la red de televisión como un canal de TV de producción propia o por la red de datos como “streaming” de audio y vídeo, es necesario tener en cuenta las restricciones que imponen estas tecnologías, que son las propias del mundo de la televisión. Hay que resolver las siguientes cuestiones:

- El contraste de las imágenes a transmitir para mejorar su calidad aparente, que se concreta en usar fondos de imagen de tipo azul o pastel en la pared posterior de la mesa de presidencia en el salón de actos, pared posterior de la mesa del docente y paredes del aula de vídeo conferencia. En general toda superficie que pueda ser fondo de una imagen captada por una cámara de televisión. Se recomienda acabar dichas paredes con el color azul suave o color pastel liso y acabado mate.

- Las reflexiones del sonido que producen ecos, reverberaciones y efectos no deseados, que se concreta en usar en paredes materiales absorbentes acústicos, tal como tela o moqueta, en general acabados rugosos, no lisos y para suelos el mismo criterio, moqueta en salón de actos y linolium grueso en aulas de formación y aula de vídeo conferencia (incorporarán tiras de cobre pegadas debajo del mismo y puestas a tierra para eliminar corrientes estáticas)
- Corrientes estáticas, que afectan sobre todo al sonido, creando efecto triboeléctrico y chirridos, que serán drenadas realizando una puesta a tierra de estructura de todos los materiales con capacidad electrostática, mediante pegado de láminas de cobre puestas a tierra sólo en uno de sus extremos, típicamente a un anillo perimetral en el plano horizontal, con el fin de eliminar por diseño bucles que podrían crear efecto bobina.
- Compatibilidad electromagnética, que en el caso del salón de actos, será resuelta instalando en el RS un SAI de doble conversión y transformador de aislamiento galvánico a su salida, tal que el neutro de salida sea referido a tierra de datos, desde el que se alimentará toda la electrónica y equipos de control en sistema TN-S. A este SAI no se conectará ni la iluminación ni los “dimmer” que regulan su intensidad.

## 6.2.2 Red de cableado

Es la red que va a soportar en el salón de actos, aulas de formación y aula de vídeo conferencia, la transmisión y recepción de:

- Voz.
- Datos.
- Audio: micrófonos fijos, inalámbricos y megafonía.
- Vídeo: cámaras de captación y cañón de proyección.
- TV en radiofrecuencia.
- Control de audiovisuales e iluminación.

## 6.2.2 Arquitectura de la red de cableado en salón de actos

La arquitectura de la red de cableado en el salón de actos será una estrella centrada en el RSSA (RS del Salón de Actos que comparte el mismo espacio que la cabina de control de audiovisuales). Este repartidor se conectará directamente al RP. La razón de asignar un RS para el salón de actos es, en relación con los servicios de datos, minimizar la cantidad de saltos que tienen que dar los paquetes de una transmisión IP multicast para flujos de “streaming” de audio y vídeo, al tiempo que no interferir la transmisión de otro RS con un tipo de tráfico considerado “killer”. En relación con los servicios de voz, facilitar la conexión directa de la electrónica con canales de comunicación proporcionados por un operador de comunicaciones, tal sería el caso de una conexión de videoconferencia usando protocolos H.320. En definitiva, flexibilizar al máximo por independencia, un entorno que permitirá ser un elemento de desarrollo y marketing muy importante para la emisora, ya que se podrá incorporar a la red de aulas con equipamiento de audiovisuales, actualmente en desarrollo en universidades y organismos públicos de investigación españoles y que probablemente se extienda a escala europea y en general al mundo occidental, en línea con la iniciativa VRVS del CERN.

### 6.2.2.1 Voz y datos

La red de cableado para voz y datos consta de 2 componentes:

- Vertical o troncal.
- Horizontal o capilar.

Ambos componentes ya han sido descritos en los servicios de voz y servicios de datos.

### 6.2.2.2 Audio, microfonía fija e inalámbrica y megafonía

La red de cableado para audio soportará 3 modalidades de transmisión distintas (señal de micrófono, señal de línea y señal de potencia) para [ 37 ]:

- Conexión de micrófonos fijos.
- Conexión de estaciones receptoras UHF de micrófonos inalámbricos y micrófono de solapa.
- Conexión de salidas de audio de ordenadores portátiles de ponentes de la mesa.
- Conexión de audio para agentes de prensa.
- Conexión de altavoces.

La red de micrófonos fijos estará formada por mangueras de cable paralelo triplemente apantallado, en una sola pieza y sin empalmes, que unirán los conectores XLR en los PUERTAs de la mesa de presidencia con el panel distribuidor de micrófonos en el armario rack de audiovisuales del RSSA.

La red de estaciones receptoras UHF de micrófonos inalámbricos estará formada por mangueras de cable paralelo triplemente apantallado, en una sola pieza y sin empalmes, que unirán los conectores RCA de la estación UHF receptora con el panel distribuidor entrada de audio, formato línea  $\pm 100\text{mV}$  en el armario rack de audiovisuales del RSSA.

La red para conexión de la salida de audio de los ordenadores personales de los ponentes de mesa, estará formada por mangueras de cable paralelo triplemente apantallado, en una sola pieza y sin empalmes, que unirán los conectores RCA en los PUERTAs de la mesa de presidencia con el panel distribuidor entrada de audio, formato línea  $\pm 100\text{mV}$  en el armario rack de audiovisuales del RSSA.

La red de audio para agentes de prensa, estará formada por mangueras de cable paralelo triplemente apantallado, en una sola pieza y sin empalmes, que unirán los conectores XLR en los PUERTAs de audio y vídeo para agentes de prensa con el panel distribuidor salida de audio, formato línea  $\pm 100\text{mV}$  en el armario rack de audiovisuales del RSSA.

La red de altavoces, estará formada por mangueras de cable paralelo ultraflexible, específico para altavoces, en una sola pieza y sin empalmes, que unirán los conectores DIN de altavoces con el panel distribuidor salida de altavoces en el armario rack de audiovisuales del RSSA. Los componentes pasivos a usar para la implantación de las redes de audio son:

- Manguera de cable paralelo triplemente apantallado, ultraflexible, banda pasante 20Hz a 20KHz tipo PERCOM AK 2F o equivalente, para conexionado de micrófonos con conectores XLR y señal de línea en conectores RCA.
- Conectores XLR hembra para conexión de micrófonos fijos con tele-alimentación (alimentación phantom), tipo Neutrix o equivalente, anclados en PUERTAs y bandeja 19" cerrada en armario rack. La fijación del cable será por estañado y protegido por funda termo-retráctil activos y mallas.

- Panel de aluminio pintado en negro, formato 19", altura 1U, con 12 conectores XLR hembra.
- Conectores RCA hembra para conexión de la salida multimedia de los portátiles de los ponentes, tipo Percon o equivalente, anclados en PUERTAs y bandeja 19" cerrada en armario rack. La fijación del cable será por estañado y protegido por funda termo-retráctil activos y mallas.
- Panel de aluminio pintado en negro, formato 19", altura 2U, con 12 parejas de conectores RCA (12 rojo y 12 azul) y 12 conectores BNC hembra 75W
- Manguera de cable paralelo altamente flexible 2,5mm<sup>2</sup> específico para altavoces tipo Percon SK 2125 o equivalente.
- Conectores de dos polos para conectar altavoces, encastrables en chasis de mecanismo bTiccino tipo L4293 bTiccino o equivalente.
- Panel de aluminio pintado en negro, formato 19", altura 1U con 12 parejas de bornas hembra y cabeza para fijación por roscado (12 color rojo y 12 color azul).
- Núcleos de ferrita fijados con funda termo-retráctil en los extremos de los cables de audio.

### 6.2.2.3. Vídeo, captación y proyección

La red de cableado para captación y proyección de vídeo consta de 3 componentes:

- Red para transmisión de señal de vídeo en formato VGA en captación (de ordenadores) y proyección.
- Red para transmisión de señal de vídeo en formato señal compuesta de vídeo 1Vpp en captación (de visor de documentos, magnetoscopio, etc.) y proyección.
- Red para transmisión de señales de control a las cámaras de TV y proyector.

La red para conexión de señal de vídeo en formato VGA, estará formada por manguera altamente flexible apantallada, compuesta de cables micro-coaxiales 75W y conductores multifilares protegidos, en una sola pieza y sin empalmes, que unirá los conectores VGA en los PUERTAs con el panel distribuidor entrada/salida de vídeo, formato VGA en el armario rack de audiovisuales del RSSA.

La red para conexión de señal de vídeo en formato señal compuesta de vídeo 1Vpp, estará formada por manguera de cable coaxial RG59, 75W, en una sola pieza y sin empalmes, que unirá los conectores BNC en los PUERTAs con el panel distribuidor entrada/salida de vídeo, formato señal compuesta de vídeo 1Vpp en el armario rack de audiovisuales del RSSA.

La red para control de las cámaras y del proyector estará formada por cable UTP cat. 6, ya descrito en los servicios de datos. Los componentes pasivos a usar para la implantación de las redes de vídeo son:

- Manguera altamente flexible apantallada, compuesta por 5 cables micro-coaxiales de 75W, 200MHz, activo y malla estañados y 4 conductores adicionales de señalización, tipo Percon VK 520 HF o equivalente, para transportar las señales de vídeo en formato VGA proveniente de los ordenadores hacia la matriz de conmutación de vídeo y viceversa.
- Conectores VGA SubD hembra de 15 pines con carcasa metálica tipo Percon o equivalente, anclados en PUERTA y bandeja cerrada en armario. La fijación del cable será por estañado y protegido por funda termoretráctil activos, mallas y resto de conductores.

- Manguera de cable coaxial RG59 de 75W, 200MHz, activo y malla estañados tipo Percom o equivalente
- Conectores BNC hembra de 75W, con activo sin retorno para cable RG59 de 75W, 200MHz, tipo Percom o equivalente, anclados en superficie en PUERTA y panel 19" en el armario rack. La fijación del cable será por estañado del activo y crimpado de la malla.
- Núcleos de ferrita fijados con funda termo-retráctil en los extremos de los cables VGA.

#### 6.2.2.4 Televisión, captación y proyección

La red de cableado para recepción y transmisión de señal de TV en RF estará formada por dos mangueras de cable coaxial grueso 1/2" entre el RSSA y el RP, ya descrito en los servicios de TV en RF.

#### 6.2.2.5. Control de iluminación y audiovisuales

Al disponer el salón de actos de muchos elementos a controlar de forma sincronizada para su correcto funcionamiento, se incorporará un sistema de control industrial programable, tipo AMX o equivalente que gestione:

- Nivel de iluminación ambiente en los dos sectores del salón de actos.
- Encendido/apagado del proyector de vídeo.
- Encendido/apagado de los proyectores de luz fría.
- Selección de la fuente de vídeo a proyectar.
- Selección de la fuente de audio a emitir.

El control de todos estos dispositivos dispondrá de un mando en el armario rack de audiovisuales, con dos posiciones MANUAL y AUTOMATICO. En caso de seleccionar la posición MANUAL, el control se realizará a través de los mandos individuales de cada dispositivo y en caso de estar en la posición AUTOMATICO el control será ejercido desde el sistema de control programable, ya sea desde la consola del RSSA o desde la consola de mesa de presidencia.

El modo MANUAL será el modo de operación cuando se cuente con un operador de realización en la sala de control de audiovisuales (alojada en RSSA).

El modo AUTOMATICO será el modo de operación cuando el control sea llevado a término por el presidente de la mesa mediante una consola táctil del equipo de control industrial con funciones pre-programadas.

La red de cableado necesaria para controlar todos los equipos estará formada por manguera de cable UTP cat. 6, radial desde el armario rack de audiovisuales en el RSSA y los PUERTAs a los que se conectan los "dimmers" (variadores de intensidad luminosa ambiente) y proyector.

#### 6.2.2.6 Traducción simultánea, radiadores de infrarrojos y cabinas

La red de cableado para traducción simultánea estará formada por mangueras de cable coaxial RG59, impedancia 75W y cable UTP cat. 6 radial desde el armario rack de audiovisuales en el RSSA y los PUERTAs a los que se conectan los radiadores de infrarrojos y las consolas de las cabinas de traducción simultánea.

#### 6.2.2.7 Etiquetado

El etiquetado del cableado troncal, seguirá los criterios establecidos en los apartados de servicios de voz, servicios de datos y servicios de TV en RF.

El etiquetado del cableado horizontal incorporará una réplica de los identificadores en los paneles de conexión de los armarios de voz, datos, TV y audiovisuales. El etiquetado tiene que incluir el tipo de servicio asociado a cada cable con el siguiente criterio:

- **MIC\_Fx** para conectores XLR de micrófonos fijos de mesa de presidencia, donde **x** varía de 1 al número de conectores XLR para micrófonos fijos instalados.
- **MIC\_Ix** para conectores RCA de estación UHF de micrófonos inalámbricos (2 de mano y 1 de solapa).
- **LINx** para parejas de conectores RCA (rojo y azul) de fuentes de audio en formato  $\pm 100\text{mV}$ .
- **ALTx** para conectores DIN de altavoces y bananas en paneles en rack de audiovisuales.
- **RAD1** y **2** para conectores BNC de los dos radiadores de infrarrojos de traducción simultánea.
- **CTS1**, **2**, **3** y **4** para conectores BNC de las consolas de las cabinas de traducción simultánea.
- **VIDC1**, **2**, **3** y **4** para conectores BNC de los monitores de vídeo de las cabinas de traducción simultánea.
- **VGAx** para conectores VGA en PUERTAs de mesa de presidencia.
- **VGA\_PROY** para conector VGA que conecta con el proyector.
- **VIDx** para conectores BNC en PUERTAs de mesa de presidencia.
- **VID\_PROY** para conector BNC que conecta con el proyector de vídeo.
- **RJx\_PROY** para conector RJ45 1 y 2 que conectan con el proyector de vídeo

Adicionalmente encima de cada panel de conexionado del armario rack de audiovisuales, se instalará un panel de formato 19", altura 1U, con texto explicativo a que corresponde dicho panel.

### 6.2.3 Arquitectura de la red de cableado en aulas de formación/tele-formación

Las aulas de formación no tienen un tratamiento singular en relación con los servicios de voz, datos y TV, que ya han sido descritos en los apartados correspondientes.

### 6.2.4 Arquitectura de la red de cableado en aula de vídeo conferencia

El aula de vídeo conferencia no tiene un tratamiento singular en relación con los servicios de voz, datos y TV, que ya han sido descritos en los apartados correspondientes.

## 6.2.5 Electrónica para la implantación de los servicios

Con el fin de poner operativos los servicios de audiovisuales en el salón de actos, aulas de formación y aula de videoconferencia, es necesario incorporar electrónica en estos 3 locales.

### 6.2.5.1 Arquitectura de la solución en salón de actos

Este local es el más complejo, requiere para su correcto funcionamiento un operador de realización al estilo de un estudio de TV, para el desarrollo de eventos multitudinarios que impliquen retransmisión de los contenidos. En eventos menos complejos, que no requieran retransmisión, la gestión y control de los equipos audiovisuales e iluminación, se realizará desde una consola de pantalla táctil situada sobre la mesa de presidencia, conectada por cable (no usar infrarrojos ni radiofrecuencia).

Debe existir un local situado estratégicamente en el lateral izquierdo, visto desde la mesa de presidencia del salón de actos y a la altura de la misma, desde el que se llevará a término la labor de realización. Este local dispondrá de ventana con cristal unidireccional que permita inspección visual sobre todo el salón de actos.

En este local se alojará la electrónica central y de control en el armario rack de audiovisuales compuesta por:

- Mezclador automático de audio con control automático de ganancia en entrada y manual en salida.
- Estaciones receptoras de micrófonos inalámbricos (instalados en la pared del salón de actos).
- Línea de retardo entre altavoces delanteros y traseros (en distancias grandes).
- Etapas de potencia de audio (delantera y trasera).
- Mesa de mezcla de vídeo.
- Control de iluminación ambiente.
- Control de iluminación de mesa de presidencia.
- Modulador de audio y vídeo sobre un canal de TV en RF.
- Codificador software de audio y vídeo de corriente de audio y vídeo (streaming).

Para alojar la mesa de mezcla de vídeo, los monitores de audio y vídeo, se requiere una mesa hecha a medida en forma de L, de dimensiones externas 2x2m, 1m de ancho, altura estándar, que formará una U con los dos armarios rack del RSSA. Esta mesa estará pegada a la mampara de cristal que conecta con el salón de actos.

### 6.2.5.2 Electrónica para voz y datos

Esta electrónica estará constituida por un conmutador de tramas conectado con el RP. Ya ha sido descrita en el apartado de los servicios de datos.

Adicionalmente para codificación por software de la señal de audio y vídeo en corriente de audio y vídeo (streaming) se incorporará un ordenador formato 19" para encastrar en armario rack 19", altura 4U, con pantalla plana TFT 15", teclado y ratón sobre bandeja extraíble, formato 19", altura 1U con capturadora de vídeo tipo Osprey 540 o equivalente, plataforma Microsoft Windows y software de codificación tipo Windows Media Encoder o equivalente.



### 6.2.5.3 Electrónica para audio

La instalación de audio en el salón de actos requiere de los siguientes componentes conectados en el siguiente orden [ 38 ] :

Micrófonos (fijos e inalámbricos) → Mezclador automático de micrófonos → Cancelador de realimentación/Equalizador paramétrico → Distribuidor de audio en formato de línea  $\pm 100\text{mV}$  → Etapa de potencia → Altavoces. Para ver las características consultar el Anexo H página 102 de este documento.

### 6.2.5.4 Electrónica para vídeo

La instalación de vídeo en el salón de actos depende de la geometría del mismo. Si es un local con poca altura, la solución para la proyección estará basada en dos proyectores sincronizados que proyectarán sobre dos pantallas inclinadas (tal que la mediatriz del foco coincida con el último asiento del pasillo central de cada ala) ubicadas en los laterales de la mesa de presidencia. Si es un local con dos plantas y asientos en pendiente, la pantalla de proyección será única y se ubicará centrada sobre la mesa de presidencia, tal que su parte inferior quede por encima de las cabezas de los ponentes. En este segundo caso se requiere de los siguientes componentes consultar el Anexo I (página 104) del presente proyecto.

### 6.2.5.5 Electrónica para TV

La instalación de TV en el salón de actos requiere de los siguientes componentes:

#### 1 Modulador para codificación de audio y vídeo en un canal de TV

Conjunto formado por chasis de formato 19" con fuente de alimentación y modulador iguales a los descritos en el apartado de servicios de TV, que permitirá distribuir por la red de TV del hospital los eventos que se celebren en el Salón de Actos. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

#### 1 Sintonizador de TV

Funcionalidad soportada mediante el sintonizador del grabador magnetoscopio.

### 6.6.5.6 Iluminación y control de iluminación

Para garantizar una calidad mínima de imagen en su captura por las cámaras de vídeo, es necesario iluminar los objetos a filmar con una fuente de luz que contenga radiación en todo el espectro de la luz blanca. Este tipo de iluminación sólo se consigue con iluminación de incandescencia, que tiene el grave inconveniente de generar gran cantidad de calor, debido al componente infrarrojo, lo que plantea un serio problema a la instalación de climatización. Una alternativa sustitutiva de comportamiento aceptable, es usar baterías de fluorescentes específicos, que cubren la mayor parte de espectro de luz blanca a la que son más sensibles las cámaras de vídeo. Este tipo de iluminación es lo que se conoce como fuentes de luz fría y es la tecnología que se propone usar en el presente documento para iluminar la mesa de presidencia y el atril con los ponentes.

La intensidad de iluminación del salón de actos necesita ser controlada, por tanto es necesario dividir el salón de actos en 3 sectores: mesa de presidencia, zona delantera y zona trasera. El sector correspondiente a mesa de presidencia, se iluminará con 4/6 proyectores de luz fría, regulables en posición, formados por 4 tubos de 55W, 3100° Kelvin, cromatismo 90 a 100%, viseras y sistema de fijación al techo.

La ubicación de los proyectores será de tal modo que el ángulo de incidencia de la luz delantera sea de 45°.

El sector correspondiente a la parte delantera y trasera del salón de actos, se iluminarán con PL de balasto electrónico y alimentados desde sendos “dimmer”, tipo LIGHTEC SP4SCREW con botonera adicional de control o equivalente.

### 6.2.5.7 Traducción simultánea

La instalación de traducción simultánea en el salón de actos requiere de un sistema integrado con los siguientes componentes. En el *Anexo J de la página 106* se explica de forma más detallada los elementos que debe llevar este servicio para su correcta instalación.

### 6.2.5.8 Control automatizado de equipamiento de audiovisuales e iluminación

Para la gestión y control de iluminación y equipos audiovisuales, se instalará un controlador industrial basado en procesador y programa incrustado, con capacidad de programación para generar perfiles de uso del salón de actos. Incluirá interfaces de rampas de tensión, TTL, RS232C y 2 consolas de pantalla táctil conectadas por cable al equipo controlador, con las siguientes características:

- Formato 19”, altura 2U, modular, ampliable mediante inserción de tarjetas.
- Tarjeta VRG4 de rampa de tensión para 4 canales de luces.
- 6 Puertos de control IR/Serie/RS-232.
- 6 Puertos de control RS-232/422/485.
- 8 relees (normal abiertos), para 750 mA, 24VDC.
- 6 canales entrada/salida, para 200mA, por contacto o nivel lógico TTL.
- Acabado: Metal con acabado negro mate.
- 2 Consola panel táctil 10,4” LCD color Activo, resolución 640x480.
- Fuente de alimentación 220V, 50Hz.
- Software: Open AXCESS y TPDesign.
- Tipo AMX Axcent 3 Pro o equivalente.

### 6.2.6 Arquitectura de la solución en aulas de formación

Las aulas de formación se les dotará de proyección de vídeo, reproducción de audio, iluminación con luz fría del puesto del docente y gestión de la iluminación ambiente. La iluminación del aula estará dividida en dos sectores, gestionada desde 2 interruptores/variadores de intensidad. Un primer sector que comprenderá el puesto del docente y pantalla de proyección y un segundo sector que comprenderá el resto. Debido al ruido eléctrico que generan, los interruptores/variadores se instalarán lejos del puesto del docente. El puesto del docente se iluminará con dos focos de luz fría, tal que no interfieran con la pantalla de proyección. Los equipos para el seguimiento de las clases o seminarios en modo no presencial, es razonable plantear que se alojen en un armario rack con ruedas, que se desplace a demanda al aula que lo necesite. Estará formado por:

- 1 Distribuidor de audio y vídeo.
- 1 Convertidor de señal VGA a S-Video y vídeo compuesto.
- 1 Conjunto micrófono, emisor y receptor UHF para micrófono de solapa del docente.
- 1 Conjunto micrófono, emisor y receptor UHF para micrófono inalámbrico de sala.

- 1 Visualizador de documentos.
- 1 Monitor de 28", factor de forma 4/3.
- 1 Equipo de videoconferencia para familia de protocolos H.320 y H323, con cámara y mando a distancia.
- 1 Ordenador con plataforma Microsoft Windows o Linux con las aplicaciones de codificación de vídeo y apoyo al docente.

### 6.2.6.1 Electrónica para proyección de vídeo y megafonía en aulas de formación

Se usará un equipo de proyección anclado al techo, que soporte proyección de vídeo en diferentes formatos y un amplificador con altavoces de potencia mínima incorporados. La proyección se realizará sobre una pantalla eléctrica enrollable. Se incorporará una pizarra tipo Veleda en la parte posterior de la pantalla. Cada aula de formación constará de los siguientes componentes de instalación fija:

#### 1 Cañón de vídeo en aulas de formación

Cañón de vídeo para instalar fijado al techo mediante plataforma de anclaje, a una distancia de 5,5m de la pantalla de proyección, con las siguientes características [39]:

- Alimentación eléctrica a 220V 50Hz.
- Tamaño de imagen a proyectar 3x2,25m con factor de forma 4/3, sobre pantalla de proyección.
- Motorización de zoom y foco.
- 3700 lumen ANSI de salida.
- Paneles de polisilicio de 1,3" de diagonal, con una resolución de 1024x768 (ff:4/3).
- Auto-sincronización de frecuencia horizontal 15KHz a 115KHz y vertical 25Hz a 150Hz.
- Compatibilidad con codificación de color PAL, SECAM, NTSC 3.58, NTSC 4.43 en formato vídeo.
- compuesto 1Vpp, S-VHS y RGB.
- Compatibilidad con fuente de vídeo de ordenador en VGA, S-VGA, XGA.
- Interfaces de entrada de vídeo: 1 señal compuesta de vídeo, 2 VGA, Interfaces de entrada de audio: 2 RCA estéreo.
- Amplificador de 15W estéreo con 2 altavoces incorporados.
- Control con mando a distancia por infrarrojos.
- Tipo Mitsubishi Electric X500U o equivalente.

#### Pantalla de proyección enrollable con motor eléctrico

Pantalla anclada al techo en la pared del docente, enfrente de los bancos de los alumnos, con las siguientes características:

- Alimentación eléctrica 220V 50Hz.
- Dimensión de la superficie de proyección 2x1.5 m.
- Grosor 1mm, para evitar aguas.
- Interruptor eléctrico de 3 posiciones para subir, bajar y parar en cualquier posición.
- Tipo Reflecta Lite 2400 o equivalente con reverso en negro.

### 6.2.6.2 Iluminación con luz fría del puesto del docente

La iluminación del puesto del docente se realizará con dos proyectores de luz fría, regulables en posición, formados por 2 tubos de 55W, 3100° Kelvin, cromatismo 90 a 100%, viseras y sistema de fijación al techo. La ubicación de los proyectores será tal que el ángulo de incidencia de la luz delantera sobre el docente sea de 4.

## 6.2.7 Arquitectura de la solución en aula de vídeo conferencia

El local idóneo para videoconferencia es un local sin luz natural y con un sistema de climatización en el que el aporte de aire primario garantizará un mínimo de 9 renovaciones/hora para minimizar el estrés y cansancio producidos por la tensión de la reunión. En este local se situará una mesa semicircular o en forma de herradura, con un diámetro de 225cm, y capacidad para 5 personas. A distancia de 60cm del centro del diámetro se situará el equipo de videoconferencia. Esta estrategia permitirá simular una mesa redonda, en la que la otra mitad esta accesible a través del equipo de videoconferencia. El equipo para videoconferencia será de tipo compacto "setop box" con cámara con zoom, diafragma y posición motorizados, codificador para la familia de protocolos H.320 y H.323 por hardware y entradas auxiliares de audio en formato 100mV y vídeo compuesto 1Vpp. El codificador será compatible con VRVS del CERN, tipos POLYCOM ViewStation SP384 o VCON Falcon 3BRIIP o equivalente. Si se quiere mantener videoconferencia multipunto, será necesario que uno de los equipos disponga de Unidad de Control Multipunto (MCU) integrada, con interfaz PRI RDSI (30B+D) para H.320 y Ethernet a 100Mbps para un flujo sostenido de 2Mbps IP para H.323 tipos POLYCOM FX o TANDBERG 6000 o equivalente.

### 6.2.7.1 Iluminación con luz fría

Se le dotará de instalación fija de iluminación con luz fría, dispuesta de tal forma que se garantice una cobertura tal que no se generen sombras. Para marcar mejor las siluetas, lo ideal es iluminar con luz fría de tipo cálido las caras de los participantes y con luz fría de tipo azul la parte posterior de los mismos. Para conseguir este tipo de iluminación, se simularán dos semicircunferencias alrededor del perímetro de la mesa, una interior y otra exterior. Sobre la semicircunferencia interior se instalarán 3 luminarias regulables en posición, formadas por 2 tubos de 55W, 3100° Kelvin y sobre la semicircunferencia exterior se instalarán 5 luminarias regulables en posición, formadas por 2 tubos con luz fría de tipo azul. Esta estrategia permite una iluminación frontal y un contraste de siluetas muy adecuado. La incidencia de la luz será con un ángulo de 45°.

## 6.2.8 Instalación y configuración inicial

El sistema de audiovisuales en salón de actos, aulas de formación y aula de videoconferencia, quedará totalmente instalado, configurado y operativo, tal como se ha descrito. Quedará configurados todos los equipos. En el caso del salón de actos, quedará integrada la gestión de los mismos en el sistema de gestión centralizada de audiovisuales e iluminación.

Se realizarán pruebas de operación del conjunto.

## 6.2.9 Documentación y plan de formación

Se suministrará la configuración de toda la electrónica en papel y en digital. Se suministrarán los nombres de todos los usuarios de los sistemas para propósito de

configuración y sus contraseñas asociadas. Así mismo se suministrará un procedimiento para restablecer las contraseñas de los usuarios de administración, caso de pérdida de las mismas, accediendo por los puertos de consola o como establezca el fabricante. Como parte de la instalación se incluirá el siguiente curso de formación, dictado en idioma español:

- Curso de 40 horas para 2 personas sobre configuración de los equipos y aplicaciones implicadas en el de audiovisuales, gestión de los mismos a través de sus puertos de control y nociones de programación sobre el lenguaje que permite crear perfiles de operación. Incluye prácticas de laboratorio

## 6.2.9 Mantenimiento y reconfiguración

El proceso de mantenimiento y reconfiguración de todos los componentes del sistema de audiovisuales, se tendrá que poder realizar en modo local usando las aplicaciones y en modo remoto usando una conexión RDSI a través del router perimetral de la electrónica de red del servicio de datos.



---

# Capítulo 7

## Conclusiones y líneas futuras

---

### 7.1 Conclusiones

La primera consideración de este proyecto fue que se plantearon diferentes objetivos a partir de la idea que la instalación para una emisora de nueva creación, tardará en ejecutarse entre 5 y 6 años. Por tanto, se está proyectando para el futuro y no para el presente, lo que implicaba que todas las decisiones tomadas estarían directamente condicionadas por las discusiones que actualmente guiaban las tendencias de la industria para un futuro inmediato.

La segunda consideración a tener en cuenta, es que se trataba de una instalación que se genera a partir de productos ya existentes en el mercado, por tanto, no se trabaja directamente con tecnología. Este hecho obliga a que se realice una observación muy rigurosa sobre los modelos de acoplamiento e integración de los componentes, seleccionando los más apropiados de cada fabricante.

En cada capítulo del presente proyecto se ha tratado de analizar si todos los objetivos han sido cubiertos, extrayendo conclusiones sobre los requisitos que se imponían en cada servicio a implantar y tratando de garantizar una calidad mínima de producto para cada uno de los componentes elementales que se vayan a usar en la ejecución, ya que si sólo se caracterizan mediante las especificaciones técnicas contenidas en los estándares, estos por definición, son un acuerdo de mínimos entre fabricantes.

El proyecto desarrollado en este documento surgió de la necesidad de crear una documentación paralela para la verificación de la red que se iba implementando. Esta documentación consiste en un informe sobre las características más relevantes de cada enlace (Conectores, mangueras.....). *En el Anexo K de la página 107 se explica de forma más detallada la información que debe contener dicho informe para una correcta verificación o testado de la misma [40].*

Una vez recopilada información y al finalizar la ejecución material de la instalación se aportará la siguiente documentación en papel y en soporte digital no modificable. Destacando los siguientes puntos:

- Planos actualizados de:
  - Tendido de canalizaciones.
  - Localización de los PUERTA's en el edificio.
- Esquema definitivo de distribución de los armarios.
- Para el 100% de los enlaces la documentación de certificación de las mismas.

## 7.2 Líneas futuras

Entre las futuras ampliaciones que se podrían llevar a cabo, se destacan:

- Realización de Televisión IP mediante la distribución de canales digitales a través de la propia red de datos. Para ello se podrá contratar cualquier plataforma indicada para la difusión de los contenidos como: **e-Live** es una plataforma diseñada por **ServeisWeb** para la emisión de audio o vídeo por Internet o cualquier otra de características similares [ 41 ] .
- Creación de un servicio de Sincronización horaria por GPS, con el fin de que todos los equipos están sincronizados por razones tanto de **Seguridad para** poder relacionar en el tiempo un sistema con los demás para localizar fallos o intrusiones como de **Funcionalidad**: muchos protocolos y programas de comunicaciones sólo funcionan en ordenadores sincronizados o con hora exacta.

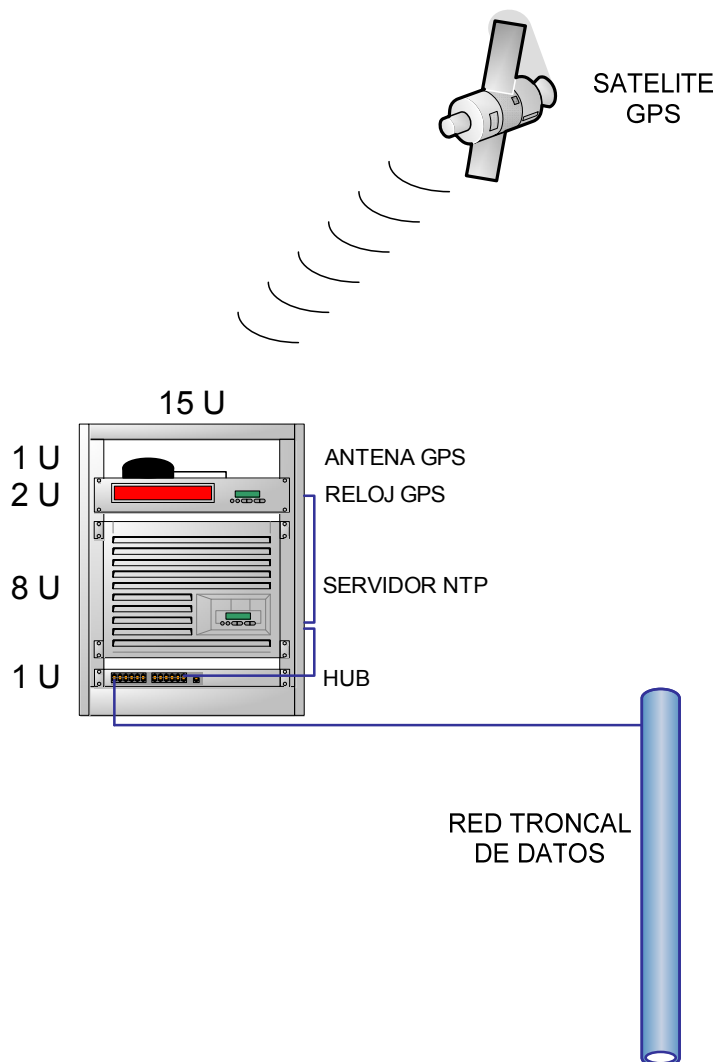


Figura 7. 1 Elementos para la Sincronización horaria.



---

# Capítulo 8

## Fuentes consultadas

---

### 8.1 Referencias

1. **Sistemas Telemáticos. Grado Superior.** Duque Alonso, José Luis Ed McGRAW-HILL.
2. **Sistemas De Cableado Estructurado.** OLIVA, N., CASTRO, M.A.Ed: I Ra-ma.
3. **Guía De Sistemas De Cableado Estructurado.** XAVIER CADENAS SANCHEZ Ed: Experiencia.
4. **Web:** Fabricante de canalizaciones [www.unex.com](http://www.unex.com).
5. **Web Informativa de DECT** <http://www.europages.es-www.comunicacionesandoa>.
6. **Norma:** TIA/EIA-568-B.1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part 1: General Requirements.
7. **Seminario** sobre DISEÑO DE LA INSTALACION DE TRANSMISION COMUNICACIONES E INFORMATICA EN EDIFICIOS. Jornadas Técnicas de RedIRIS Salamanca 5-9 Noviembre 2002- Javier Alvarez Fernández.
8. **Norma:** TIA/EIA-568-B.2 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part 2: Balanced Twisted-Pair. Cabling Components.
9. **Norma:** IEC 61935-1 (Cableado genérico. Especificación pruebas cableado cobre).
10. **REAL DECRETO** 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
11. **Norma:** TIA/EIA-568-B.1. 1 Commercial Building Telecommunications Cabling Standard. Part 1: General Requirements.
12. **Web:** Fabricantes centralitas <http://www.alcatel.com>
13. **Libro:** Guía práctica telefonía digital. González Martínez, Antonio. Ed: Anaya.
14. **Web:** Fabricantes de teléfonos <http://www.dooyoo.es>.
15. **Norma:** ISO/IEC 14763-2 Parte 1 y Parte 2 Planificación e Instalación.
16. **Libro:** EVOLUCIÓN DE LAS NORMAS DE CABLEADO EN EL NUEVO MILENIO. Estec conectividad voz y datos.
17. **Web:** Fabricantes de servidores <http://www.hp.com>.
18. **Libro:** Los Retos de la Banda Ancha. Ed:Auna.
19. **Seguridad En Redes Telemáticas.** Justo Carracedo Gallardo. Ed: McGRAW-HILL.
20. **Artículo:** Cableado Estructurado. Universidad Politécnica de Mataró. Departamento de Telecomunicaciones.
21. **Norma:** TIA/EIA-568-B.3 Optical Fiber Cabling Components. Standard.
22. **Norma:** ISO/IEC 1181:2002 OPTICAL FIBRE SPECIFICATIONS.
23. **REAL DECRETO** 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.

24. **Web:** Encriptación y Criptografía <http://www.baxware.com/criptografia.es>.
25. REAL **DECRETO** 994/1999, de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Medidas de Seguridad de los ficheros automatizados que contengan datos de carácter personal.
26. REAL **DECRETO** 1287/1999, de 23 de julio, por el que se aprueba el Plan técnico nacional de la radiodifusión sonora digital terrenal. MINISTERIO de FOMENTO.
27. **Radio y Televisión en España.** Bustamante Ramírez, Enrique. Ed: GEDISA.
28. REAL **DECRETO** 401/2003, de 4 de abril, por el que se aprueba el Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
29. **Web:** Fabricante de componentes de cableado estructurado [www.televes.com](http://www.televes.com).
30. **Web:** Televisión Digital <http://www.gatv.ssr.upm.es/medtv/>.
31. **Libro: Sistemas De Radio Y Televisión. Grado Superior.** Félix Molero, Emilio. Ed: McGRAW-HILL.
32. **Libro: Radiodifusión digital.** Gomez Marcos, Fernando. Ed: Cep.
33. **Libro: La calidad y sus medidas en la señal de televisión.** Pérez López, Emilio. Ed: Parafino.
34. **Web:** <http://www.telecomsoft.com>]. Software de video-vigilancia
35. **Web:** [www.tarjetasmagneticas.com](http://www.tarjetasmagneticas.com) ]:
36. REAL **DECRETO** 424/2005, de 15 de abril, por el que se aprueba el Reglamento sobre las condiciones para la prestación de servicios de comunicaciones electrónicas, el servicio universal y la protección de los usuarios. MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO.
37. **Manual:** Sistema inalámbrico ulx (mirofonos)]:
38. **Web:** [www.sony.es](http://www.sony.es)
39. **Web:** Instalaciones de baja tensión, audiovisuales, video en circuito cerrado y megafonía <http://www.geoteknia.com>.
40. **Web:** Fabricante Fluke [www.flukenetworks.com/contact](http://www.flukenetworks.com/contact).
41. **Web:** Información sobre Televisión Ip e-live <http://elive.serveisweb.com>].
42. **Web's:** Normativa [www.ipc.org](http://www.ipc.org) - [www.ieee.org](http://www.ieee.org) - [www.tiaonline.org](http://www.tiaonline.org) - [www.eia.org](http://www.eia.org) - [www.cenelec.org](http://www.cenelec.org) - [www.scte.org](http://www.scte.org)
43. Norma : ISO 9001:2000. Sistemas de gestión de la calidad Requisitos.

## 8.2 Otras fuentes

1. **Instalaciones De Fibra Óptica.** Bob Chomycz . Ed: McGRAW-HILL.
2. **Guía práctica telefonía digital.** González Martínez, Antonio. Ed: Anaya.
3. **Seguridad En La Empresa: Prevención De Riesgos Laborales .** Ed. Cep
4. **Televisión Digital (VOL. I).** Compresiones MPEG. Ciencia 3. Distribución.
5. **Introducción a la Telefonía Celular.** Fundación Auna.
6. Página oficial de Microsoft <http://www.microsoft.com> .
7. Riesgos Laborales <http://www.prevencion.fimac.net/leyes/REGLAMENTOS/>.
8. Boletín Oficial del Estado <http://www.boe.es>.
9. Plan Marco para la viabilidad del Ente Público RTVE <http://www.aideka.tv.es>.
10. **Proyectos** <http://www.wikilearning.com>- [www.proyectosi+d.es](http://www.proyectosi+d.es)
11. Fabricante 3com [www.3Com.com](http://www.3Com.com).
12. Fabricante Fluke [www.flukenetworks.com/contact](http://www.flukenetworks.com/contact).
13. Fabricantes de cable y conectores <http://www.panduit.com.c>
14. Fabricantes routers, switch <http://www.dlink.com>
15. Fabricantes componentes de TV <http://www.ikusi.com> .
16. Fabricantes de cables <http://www.krone.com>- <http://www.3m.com>.
17. **Fabricantes de grupos electrógenos** <http://www.enerco.es>.

18. Proyectos en Empresas. Miriam Pajas Sanz Javier Andrés Alonso Ingeniería de Telecomunicación.
19. Gigabit Ethernet sobre Fibra Optica. Estándares ANSI/TIA/EIA y Aplicaciones IEEE 802.3ae. Nilson Parra Flores Ingeniero en Telecomunicaciones de la Universidad de Santiago.
20. REDES DE DATOS POR PAQUETES X.25.

---

# Anexo A. Normativa aplicada en la realización del proyecto

---

## A. Reglamentos y disposiciones legales

- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- NBE-CPI96 - Norma Básica de la Edificación sobre las Condiciones de Protección de Incendios.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento de Protección de Datos.
- Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de Telecomunicaciones.
- Compatibilidad electromagnética- Interferencia electromagnética.
- Directiva 89/336/CEE.
- Directiva 2004/108/CEE.

## B. Normativa de ámbito español (AENOR)

- UNE EN 50310 -> Aplicación de las redes equipotenciales y de las puestas a tierra en los edificios con equipos de tecnologías de la información.
- UNE EN 50174-1 -> Tecnología de información. Instalación del cableado. Especificación y aseguramiento de calidad.
- UNE EN 50174-2 -> Tecnología de información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el interior de los edificios.
- UNE EN 50174-3 -> Tecnología de información. Instalación del cableado. Métodos de planificación de la instalación en el exterior de los edificios.
- UNE EN 157001 -> Norma de proyectos.

## C. Normativa de ámbito europeo (CENELEC).

- CENELEC EN 50310 -> Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment.
- CENELEC EN 50173 -> Information technology – Generic cabling system.
- CENELEC EN 50174-1 -> Information technology – Cabling installation Part 1: Specification and quality assurance.
- CENELEC EN 50174-2 -> Information technology – Cabling installation Part 2: Installation planning and practices inside buildings.
- CENELEC EN 50174-3 -> Information technology – Cabling installation Part 3: Installation planning and practices external to buildings.
- CENELEC EN 50346-> Information technology - Cabling installation - Testing of installed cabling.

## D. Normativa de ámbito mundial (ISO/IEC)

- ISO/IEC IS 11801 -> Information technology – Generic cabling for customer premises.
- ISO/IEC IS 14763-1 ->Information technology - Implementation and operation of customer premises –Part 1: Administration.
- ISO/IEC IS 14763-2 -> Information technology - Implementation and operation of customer premises – Part 2: Planning and installation.
- ISO/IEC IS 14763-3 ->Information technology - Implementation and operation of customer premises – Part 3: Testing of optical fiber cabling.
- IEC 61935-1 -> Generic cabling systems – Specification for the testing of balanced communication cabling in accordance with ISO/IEC 11801 – Part 1: Installed cabling.

## E. Normativa de ámbito de la industria en EEUU (TIA/EIA/IEEE)

- TIA/EIA 568B-1 -> Telecommunications cabling standard. General requirements.
- TIA/EIA 568B-2 ->Telecommunications cabling standard. Balanced Twisted-Pair. Cabling components.
- TIA/EIA 568B-3 -> Optical fiber cabling components standard.
- TIA/EIA 569A -> Canalizaciones.
- IEEE 802.3AE -> Ethernet 10G.
- IEEE 802.3AF ->Data Terminal Equipment (DTE) Power via Media Dependent Interface (MDI).

*Nota: [ 42 ]*

# Anexo B. Propiedades de los cuartos de instalaciones

Con el fin de garantizar la estabilidad de funcionamiento de los servicios a través de la electrónica con la que se implantan los sistemas que los soportan es necesario dotar a los cuartos de instalaciones para interconexión de las redes con las siguientes propiedades:

- ✓ Seguridad física en el acceso, implantada con cerraduras de seguridad y control de accesos
- ✓ Estabilidad térmica a través de la climatización implantada con sistemas que solo producen frío
- ✓ Estabilidad de los ceros de las técnicas de señalización implantado con tierra radial
- ✓ Estabilidad eléctrica y protección contra sobre-tensiones implantada con SAI de doble conversión (en el caso del CECAD y RS del salón de actos, además incorporará transformador de aislamiento).

## A. Seguridad física en el acceso

Para cumplir los requerimientos del Reglamento de Protección de Datos, debido a que en un hospital se maneja información sensible sobre los pacientes, por tanto hay que incorporar nivel de seguridad alta y como parte de la infraestructura del Plan de Contingencia de Protección de datos, los locales del CECAD y RSs dispondrán de una puerta consistente con cerradura específica de seguridad (no cualquiera puede acceder) con llaves maestras (hay que garantizar el acceso a quien este autorizado) y paredes con dimensión suficiente. Asimismo incorporarán terminal de control de accesos, que actuará sobre el cerradero, permitiendo el acceso a personas autorizadas.

## B. Estabilidad térmica, climatización

Los siguientes locales:

- Repartidor principal
- Repartidores Satélites
- Granja de servidores
- Cuarto del SAI del CECAD
- Celdas de acometida de operadores

Dispondrán de un sistema de climatización que sólo producirá frío, incluso en el caso en que la temperatura exterior al edificio sea inferior a la del interior del mismo, típicamente en época de invierno.

En los locales GS y RP adicionalmente a la climatización para renovación de aire primario, se incluirán climatizadores con control de humectación, que impulsen el aire por el falso suelo y retorno plenum. Se garantizará su funcionamiento siempre que haya alimentación eléctrica, sin necesidad de arranque manual (para evitar que en caso de micro-cortes no deje de funcionar el aire acondicionado).

El número de climatizadores a instalar en cada local será un mínimo de 2, para garantizar que en caso de avería solo se estropee el 50%. Estos locales están destinados a contener máquinas y no personas, por tanto se debe evitar la presencia de las mismas por espacios prolongados. La mejor forma de resolver esto por diseño, es calibrar los termostatos de estos 3 locales a una temperatura de 20°C, que es ideal para minimizar tanto la fatiga mecánica como electrónica de los equipos, al tiempo que es lo suficientemente hostil como para garantizar la no presencia humana por espacios prolongados.

Al impulsar el aire frío por el falso suelo, permite distribuir frío mediante rejillas a los servidores en la granja de servidores y a los armarios con electrónica en el RP, por esta razón la distribución de la canalización por la que discurren los cables de datos y alimentación eléctrica, será perimetral en forma de U (esta disposición permitirá desplazar los PUERTAS al lugar más conveniente), ubicando los climatizadores en la abertura de la U. El acabado del suelo técnico será estanco, de tal modo que permita mantener el aire a sobre-presión debajo del mismo, que actuará como canalización de impulsión.

## C. Estabilidad eléctrica y protección contra sobre-tensiones a través del SAI

En los locales del CECAD, RSs, RITI y RITS se aloja electrónica que es crítica para el funcionamiento de la emisora I, por tanto tiene que ser alimentada eléctricamente desde SAI, conectado a líneas provenientes de un cuadro general del edificio protegido por un grupo electrógeno en conmutación automática. Estas líneas llegarán a un conmutador de 3 posiciones en los cuadros de maniobra, desde los que se alimentará a un SAI, cuya salida volverá al cuadro de maniobra, pasando por interruptores diferenciales y desde éstos a los interruptores magneto-térmicos bipolares que alimentarán los circuitos finales. Excepción a esto, es la iluminación, para la que se usará alimentación sin pasar por el SAI.

En el RITI y RITS se instalará un SAI de 3 KVA monofásico, doble conversión y sin interrupción de neutro.

En el CECAD se instalará un SAI de 60KVA trifásico, doble conversión y transformador que proporcione aislamiento galvánico entre la entrada y la salida. La tensión de salida (neutro) se referirá a tierra de datos.

En los RSs, salvo el del salón de actos, se instalará un SAI de 5KVA monofásico, doble conversión y sin interrupción de neutro.

En el RS que da servicio al salón de actos se instalará un SAI de 5KVA monofásico y transformador que proporcione aislamiento galvánico entre la entrada y la salida. La tensión de salida se referirá a tierra de datos. La razón de instalar este SAI con aislamiento galvánico, es eliminar todos los ruidos eléctricos que puedan afectar al funcionamiento de las señales de audio y vídeo del equipamiento de audiovisuales, sobre todo las provenientes de los "dimmers" de iluminación.

El esquema de distribución de energía eléctrica y tierra en todos los locales con SAI, será TN-S, por tanto los interruptores diferenciales y magnetotérmicos, independientemente del valor de corriente de corte, serán de mínimo 15KA de corriente de cortocircuito. Este requerimiento es consecuencia del esquema TN-S en el que la más mínima derivación constituye un cortocircuito y si los interruptores no son de alto valor de corriente de cortocircuito, se foguean los contactos en el primer cortocircuito y quedan inutilizados, resultando imprescindible su sustitución.

#### D. Estabilidad de los ceros de las técnicas de señalización, sistema de tierras

En toda red de transmisión en la que la técnica de señalización esté basada en variación de tensión eléctrica, es crítico para su funcionamiento la referencia o cero de la misma en el nodo emisor y el nodo receptor. Forma junto con el conexionado, uno de los cuellos de botella en la implantación de una red de transmisión.

El problema se plantea cuando en un edificio, un nodo conectado a la red de transmisión, se alimenta eléctricamente de un punto cuya tierra tiene un valor de impedancia distinto al valor de otro punto al que se conecta otro nodo en otra parte del edificio. Incluso este problema se plantea aunque la transmisión se realice en modo diferencial o balanceado, por las fugas a modo común de los "drivers" de línea. En la práctica o no es posible, o económicamente no es viable hacer equipos con aislamiento galvánico infinito.

Para resolver el problema descrito se opta por una solución de diseño, consistente en:

- Aislar galvánicamente los Repartidores entre sí, realizando la transmisión sobre fibra óptica.
- Construir superficies equipotenciales asociadas al ámbito de actuación de cada Repartidor.

La implantación de esta superficie equipotencial se realizará mediante una red radial de tierra desde cada RS a los PUERTAS del edificio en su ámbito de actuación. A su vez esta red de tierra, que denominaremos tierra de datos, se mantendrá aislada/conectada, en cada RS, en un punto con la tierra de estructura (baja tensión), mediante una vía de chispas de 2,5KV, que pone en cortocircuito ambas redes frente a la caída del rayo (cumpliendo con lo exigido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión), y las mantiene aisladas en el normal funcionamiento, evitando la transferencia de ruido eléctrico de la tierra de estructura o baja tensión a la tierra de datos. Adicionalmente el hecho de que la topología sea radial evita espiras y por extensión, las sobre-tensiones generadas por inducción del campo magnético terrestre, y el provocado por la caída del rayo.

Esta red radial de tierra no sólo mantendrá una referencia estable para la técnica de señalización en cualquier punto de la red de transmisión, si no que actuará como tierra de protección asociada a la red eléctrica de los PUERTAS en sistema TT (igual que el resto del edificio). Por tanto tiene que cumplir con los requisitos del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (deberá ser capaz de drenar corriente frente a fugas) y además su valor de impedancia, deberá ser muy bajo ( $3\Omega$  medidos en la caja de corte y pruebas de los electrodos en cada Repartidor) y muy estable. Estos requisitos afectan a la forma de implantar los electrodos de toma de tierra. Se implantará una red de electrodos por cada Repartidor, tantos como sea necesario con un mínimo de 2, hasta conseguir  $3\Omega$ . Cada electrodo estará constituido por 3 barras de 2m empalmadas y 1 placa de cobre de 6x600x600mm con laterales en diente de sierra (dispuesta en sentido vertical), unidos ambos componentes (pica y placa) al conductor aislado por soldadura aluminotérmica y fijación mecánica con perrillos. La placa y tope de la pica se situarán a una profundidad mínima de 2 metros de la cota cero del terreno. Incorporará goteo de la red de riego automático del jardín. [ 43 ]

# Anexo C. Cálculo justificativo del servicio de Telefonía

Este apéndice tiene por objeto describir y detallar las características de la red que permita el acceso y la distribución del servicio telefónico, de los distintos operadores, a los usuarios de toda la emisora a las que hace referencia el Reglamento de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.

## A. Red de Alimentación

Los Operadores del Servicio Telefónico Básico accederán al edificio a través de sus redes de alimentación, que pueden ser cables o vía radio. En cualquier caso accederán al Recinto de Instalaciones de Telecomunicación correspondiente y terminarán en unas regletas de conexión (Regletas de Entrada) situadas en el Registro Principal de Telefonía montado en el R.I.T.I. Hasta este punto es responsabilidad de cada operador su diseño, dimensionamiento e instalación.

En el Registro Principal, que se instalará según proyecto, se colocarán las regletas de conexión (Regletas de Salida) desde las cuales partirán los pares que se distribuyen hasta cada puesto de trabajo, además dispone de espacio suficiente para alojar las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes así como para las regletas de entrada de los operadores. El dimensionado de esta red es responsabilidad de los Operadores. El acceso de la misma hasta el R.I.T.I. se establecerá por la canalización de enlace.

En el R.I.T.S. se establece una previsión de espacio para la eventual instalación de los equipos de adaptación de señal en el caso en el caso en que los operadores accedan vía radio.

## B. Red interior de los edificios

Las diferentes redes que constituyen la red total de los edificios se conectan entre sí en:

- Punto de Interconexión.
- Punto de distribución.
- Punto de acceso de usuario.

## C. Cálculo y dimensionamiento de la red y tipos de cables

Para el cálculo del número de pares hemos tenido en cuenta:

Si sólo se conoce la superficie de la oficina: 1 línea / 33 m<sup>2</sup> útiles, como mínimo. En estos 33 m<sup>2</sup> no se contabilizarán despachos individuales ni salas de reuniones, en cada uno de los cuales se estimarán las líneas necesarias independientemente de su superficie. El número mínimo de líneas a instalar será de 3. Entonces amparándonos en este punto y haciendo los cálculos necesarios tenemos el siguiente cuadro:

Planta / Superficie	m <sup>2</sup> de la Superficie.	Nº de líneas (Pares)	Previsión	TOTAL
Sótano/CECAD	15	1		
Sótano/Despacho	30	1		
Sótano/Almacén	30	1		
Sótano/Audiovisuales	120	4		
Sótano/Estudio TV	14,82	1		
Baja/despacho 1	30	1		
Baja/despacho 2	30	1		
Baja/despacho 3	30	1		
Baja/despacho 4	30	1		
Baja/Inf. y Vigilancia	19,5	1		
Baja/café	48,9	2		
Planta Tipo/despacho 1	30	1(X4)=4		
Planta Tipo/despacho 2	30	1(X4)=4		
Planta Tipo/despacho 3	30	1(X4)=4		
Planta Tipo/despacho 4	30	1(X4)=4		
Planta Tipo/despacho 5	30	1(X4)=4		

<b>Planta Tipo/despacho 6</b>	<b>30</b>	1(X4)=4		
<b>Planta Tipo/sala de reuniones</b>	<b>30</b>	1(X4)=4		
<b>Planta 5 (Ático)</b>	<b>30</b>	1		
<b>Total líneas(pares)</b>		44	(x2)	<b>88pares</b>

Por tanto el número total de pares necesarios para la instalación del servicio es de 88 con un coeficiente de 1 una línea cada 33 m<sup>2</sup> útiles y una ocupación máxima de la red del 70% para prever posibles averías de algunos pares.

Siendo 88 el número de pares necesarios, la red de distribución estará formada por el cable normalizado de capacidad inmediato superior en este caso uno de 100 o bien dos mangueras de 50 multipares conectados en las regletas de salida del punto de interconexión.

#### D. Estructura de distribución y conexión de pares.

Los pares se segregarán básicamente siguiendo la siguiente distribución. Aquellos habitáculos menores de 30 m<sup>2</sup> útiles excepto los despachos se quedaran con un par disponible para cada uno, mientras los despachos debido a su carácter de oficina se le asignaran dos pares uno de reserva y otro útil, al salón de audiovisuales se le segregarán 3 pares utilizables y uno de reserva para posibles ampliaciones o averías.

En la planta ático se han destinado 3 pares dos utilizables y uno de reserva y por último en la cafetería situada en la planta baja se ha optado por designar 3 pares utilizables más uno de reserva. En el siguiente cuadro podemos ver distribución de los pares:

PLANTA	PAR UTILIZADO	PAR DE RESERVA	PAR LIBRE
Sótano/CECAD	1		
Sótano/Despacho	1	1	
Sótano/Almacén	1		
Sótano/Audiovisuales	3	1	
Sótano/Estudio TV	1	1	
Baja/despacho 1	1	1	
Baja/despacho 2	1	1	
Baja/despacho 3	1	1	
Baja/despacho 4	1	1	
Baja/Inf. y Vigilancia	2	1	
Baja/cafetería	3	1	
Planta Tipo/despacho 1	1*4	1*4	
Planta Tipo/despacho 2	1*4	1*4	
Planta Tipo/despacho 3	1*4	1*4	
Planta Tipo/despacho 4	1*4	1*4	
Planta Tipo/despacho 5	1*4	1*4	
Planta Tipo/despacho 6	1*4	1*4	
Planta Tipo/sala de reuniones	2*4	1*4	
Planta 5 (Ático)	2	1	
<b>Total (pares)</b>	<b>50</b>	<b>38</b>	<b>100-88=22</b>

#### E. Número de tomas

Para el establecimiento de tomas se ha llevado a cabo el siguiente criterio:

- **Sótano** = 1 despacho (3 tomas)+CECAD (almacén) (2 tomas) + Audiovisuales (4 tomas)+ Estudio de Televisión (1 toma.)= **9 tomas.**
- **Planta baja**= 4 despachos con 3 tomas (12tomas)+ 8 tomas cafeterías +1 toma video-vigilancia =**21 tomas.**
- **Planta Tipo**= **6** despachos con 3 tomas cada uno (6 despachos por 3 tomas= 18) + Sala de reuniones (8 tomas).**Total tomas planta= 26 tomas.\*4 plantas=104 tomas.**
- **Planta 5. 2 tomas**



El número total de tomas en la edificación es de:

	Nº DE TOMAS TOTALES POR PLANTA
SÓTANO	9
Planta Baja.	21
Plantas 1-4	104
Planta 5	2
<b>Nº TOTAL EN LA INSTALACIÓN</b>	<b>136</b>

F. Dimensionamiento.

G. Punto de Interconexión

**Regletas de Salida.**

**(nº de pares teóricos totales = 100/capacidad de la regleta en este punto=10)=10.Regletas de Salida.**

Se equiparán 10 regletas de 10 pares cada una que se montan en el Registro Principal en una caja normalizada con capacidad suficiente y cuyas características se especifican en el Pliego de Condiciones

**Regletas de Entrada.**

Los pares de las redes de alimentación se terminan en unas regletas de conexión (regletas de entrada) independientes para cada operador del servicio. Estas regletas de entrada serán instaladas por dichos operadores. Los pares de la red de distribución se terminan en otras regletas de conexión (regletas de salida), que serán instaladas por la propiedad del inmueble. El número total de pares (para todos los operadores del servicio) de las regletas de entrada **será como mínimo 1,5 veces el número** de pares de las regletas de salida:

**10\*1,5=15.Regletas de Entrada**

H. Punto de distribución

- Los pares segregados en cada planta se conectarán a las regletas de conexión montadas en el RS.
- En el sótano se equipará con 3 regletas de 5 pares (o 1 de 10 y 1 de 5) en planta baja, mientras que en la planta baja se equipará con 4 regletas de 5 pares (o 2 de 10) en planta baja.
- En las plantas tipo se equiparán 5 regletas de 5 pares (o 2 de 10 y una de 5) y en la planta ático con una regleta de 5 pares tenemos suficiente.
- Las características de las regletas se especifican en el Pliego de Condiciones.
- La red de dispersión está formada por dos cables de un par cada uno, o por uno de dos pares, que van desde el punto de Distribución situado en el registro secundario hasta el Punto de Acceso de Usuario en el registro de terminación de red de cada oficina o habitáculo en general.
- La red interior de usuario es la parte de la red que va desde el PAU hasta cada base terminal (BAT).
- En las oficinas han previsto 3 BAT's, cuyas características se especifican en el Pliego de Condiciones al igual que todas las demás.
- Se utilizará topología en estrella por lo que se necesita un cable de un par desde cada una de las tres BAT's al PAU. En el caso de los locales comerciales no se suministrarán los BAT's por desconocer su ubicación, terminando la instalación Telefónica de los mismos en los PAU's.

# Anexo D. Etiquetado de todas las tomas de la instalación

## A. Etiquetado por servicio

SERVICIO	
VOZ	V
DATOS	D
TELEVISIÓN	TV

## B. Etiquetado de toda la instalación

ETIQUETADO DE TODA LA INSTALACION	
ETIQUETADO DE TODA LA INSTALACION	PLANTA
SOTANO	SO.
PLANTA BAJA	PB.
PLANTA TIPO 1	P1.
PLANTA TIPO 2	P2.
PLANTA TIPO 3	P3.
PLANTA TIPO 4	P4.
ATICO	AT

DESPACHO	DC.
ALMACEN	AL.
AUDIOVISUALES	AU.
ESTUDIO DE TELEVISION	ET.
CAFETERIA	CF.
VIGILANCIA	VG.
SALA DE JUNTAS	SL.
RITS	RT.

## C. Etiquetado de las tomas planta sótano

TOMAS DEL SOTANO	
SO.DC1.A.	V
SO.DC1.A.	D
SO.DC1.A.	TV
SO.DC1.B.	V
SO.DC1.B.	D
SO.DC1.B.	TV
SO.DC1.C.	V
SO.DC1.C.	D
SO.DC1.C.	TV
SO.AL.A.	V
SO.AL.A.	D
SO.AL.A.	TV
SO.AU.A.	V
SO.AU.A.	D

SO.AU.A.	TV
SO.AU.B.	V
SO.AU.B.	D
SO.AU.B.	TV
SO.AU.C.	V
SO.AU.C.	D
SO.AU.C.	TV
SO.AU.D.	V
SO.AU.D.	D
SO.AU.D.	TV
SO.ET.A.	V
SO.ET.A.	D
SO.ET.A.	TV

## D. Etiquetado de las tomas planta baja

TOMAS PLANTA BAJA	
PB.DC1.A.	V
PB.DC1.A.	D
PB.DC1.A.	TV
PB.DC1.B.	V
PB.DC1.B.	D
PB.DC1.B.	TV

PB.DC1.C.	V
PB.DC1.C.	D
PB.DC1.C.	TV
PB.DC2.A.	V
PB.DC2.A.	D
PB.DC2.A.	TV
PB.DC2.B.	V

PB.DC2.B.	D
PB.DC2.B.	TV
PB.DC2.C.	V
PB.DC2.C.	D
PB.DC2.C.	TV
PB.DC3.A.	V
PB.DC3.A.	D

PB.DC3.A.	TV
PB.DC3.B.	V
PB.DC3.B.	D
PB.DC3.B.	TV
PB.DC3.C.	V
PB.DC3.C.	D
PB.DC3.C.	TV
PB.DC4.A.	V
PB.DC4.A.	D
PB.DC4.A.	TV
PB.DC4.B.	V
PB.DC4.B.	D
PB.DC4.B.	TV
PB.DC4.C.	V
PB.DC4.C.	D

PB.DC4.C.	TV
PB.VG.A	V
PB.VG.A	D
PB.VG.A	TV
PB.CF.A.	V
PB.CF.A.	D
PB.CF.A.	TV
PB.CF.B.	V
PB.CF.B.	D
PB.CFB.	TV
PB.CF.C.	V
PB.CF.C.	D
PB.CF.C.	TV
PB.CF.D.	V
PB.CF.D.	D

PB.CF.D.	TV
PB.CF.F.	V
PB.CF.F.	D
PB.CF.F.	TV
PB.CF.G.	V
PB.CF.G.	D
PB.CF.G.	TV
PB.CF.H.	V
PB.CF.H.	D
PB.CF.H.	TV
PB.CF.I.	V
PB.CF.I.	D
PB.CF.I.	TV

E. Etiquetado de las tomas planta 1

TOMAS PLANTA 1	
P1.DC1.A.	V
P1.DC1.A.	D
P1.DC1.A.	TV
P1.DC1.B.	V
P1.DC1.B.	D
P1.DC1.B.	TV
P1.DC1.C.	V
P1.DC1.C.	D
P1.DC1.C.	TV
P1.DC2.A.	V
P1.DC2.A.	D
P1.DC2.A.	TV
P1.DC2.B.	V
P1.DC2.B.	D
P1.DC2.B.	TV
P1.DC2.C.	V
P1.DC2.C.	D
P1.DC2.C.	TV
P1.DC3.A.	V
P1.DC3.A.	D
P1.DC3.A.	TV
P1.DC3.B.	V
P1.DC3.B.	D
P1.DC3.B.	TV
P1.DC3.C.	V
P1.DC3.C.	D

P1.DC3.C.	TV
P1.DC4.A.	V
P1.DC4.A.	D
P1.DC4.A.	TV
P1.DC4.B.	V
P1.DC4.B.	D
P1.DC4.B.	TV
P1.DC4.C.	V
P1.DC4.C.	D
P1.DC4.C.	TV
P1.DC5.A.	V
P1.DC5.A.	D
P1.DC5.A.	TV
P1.DC5.B.	V
P1.DC5.B.	D
P1.DC5.B.	TV
P1.DC5.C.	V
P1.DC5.C.	D
P1.DC5.C.	TV
P1.DC6.A.	V
P1.DC6.A.	D
P1.DC6.A.	TV
P1.DC6.B.	V
P1.DC6.B.	D
P1.DC6.B.	TV
P1.DC6.C.	V
P1.DC6.C.	D

P1.DC6.C.	TV
P1.SL.A.	V
P1.SL.A.	D
P1.SL.A.	TV
P1.SL.B.	V
P1.SL.B.	D
P1.SL.B.	TV
P1.SL.C.	V
P1.SL.C.	D
P1.SL.C.	TV
P1.SL.D.	V
P1.SL.D.	D
P1.SL.D.	TV
P1.SL.E.	V
P1.SL.E.	D
P1.SL.E.	TV
P1.SL.F.	V
P1.SL.F.	D
P1.SL.F.	TV
P1.SL.G.	V
P1.SL.G.	D
P1.SL.G.	TV
P1.SL.H.	V
P1.SL.H.	D
P1.SL.H.	TV

F. Etiquetado de las tomas planta 2

TOMAS PLANTA 2					
P2.DC1.A.	V	P2.DC4.A.	TV	P2.SL.B.	V
P2.DC1.A.	D	P2.DC4.B.	V	P2.SL.C.	D
P2.DC1.A.	TV	P2.DC4.B.	D	P2.SL.C.	TV
P2.DC1.B.	V	P2.DC4.B.	V	P2.SL.C.	V
P2.DC1.B.	D	P2.DC4.C.	D	P2.SL.D.	D
P2.DC1.B.	TV	P2.DC4.C.	TV	P2.SL.D.	V
P2.DC1.C.	V	P2.DC4.C.	V	P2.SL.D.	D
P2.DC1.C.	D	P2.DC5.A.	D	P2.SL.E.	TV
P2.DC1.C.	V	P2.DC5.A.	TV	P2.SL.E.	V
P2.DC2.A.	D	P2.DC5.A.	V	P2.SL.E.	D
P2.DC2.A.	TV	P2.DC5.B.	D	P2.SL.F.	TV
P2.DC2.A.	V	P2.DC5.B.	V	P2.SL.F.	V
P2.DC2.B.	D	P2.DC5.B.	D	P2.SL.F.	D
P2.DC2.B.	TV	P2.DC5.C.	TV	P2.SL.G.	V
P2.DC2.B.	V	P2.DC5.C.	V	P2.SL.G.	D
P2.DC2.C.	D	P2.DC5.C.	D	P2.SL.G.	TV
P2.DC2.C.	V	P2.DC6.A.	TV	P2.SL.H.	V
P2.DC2.C.	D	P2.DC6.A.	V	P2.SL.H.	D
P2.DC3.A.	TV	P2.DC6.A.	D		
P2.DC3.A.	V	P2.DC6.B.	V		
P2.DC3.A.	D	P2.DC6.B.	D		
P2.DC3.B.	TV	P2.DC6.B.	TV		
P2.DC3.B.	V	P2.DC6.C.	V		
P2.DC3.B.	D	P2.DC6.C.	D		
P2.DC3.C.	V	P2.DC6.C.	TV		
P2.DC3.C.	D	P2.SL.A.	V		
P2.DC3.C.	TV	P2.SL.A.	D		
P2.DC4.A.	V	P2.SL.A.	V		
P2.DC4.A.	D	P2.SL.B.	D		
		P2.SL.B.	TV		

G. Etiquetado de las tomas planta 3

TOMAS PLANTA 3					
P3.DC1.A.	V	P3.DC2.A.	V	P3.DC3.A.	D
P3.DC1.A.	D	P3.DC2.A.	D	P3.DC3.A.	TV
P3.DC1.A.	TV	P3.DC2.A.	TV	P3.DC3.B.	V
P3.DC1.B.	V	P3.DC2.B.	V	P3.DC3.B.	D
P3.DC1.B.	D	P3.DC2.B.	D	P3.DC3.B.	TV
P3.DC1.B.	TV	P3.DC2.B.	TV	P3.DC3.C.	V
P3.DC1.C.	V	P3.DC2.C.	V	P3.DC3.C.	D
P3.DC1.C.	D	P3.DC2.C.	D	P3.DC3.C.	TV
P3.DC1.C.	TV	P3.DC2.C.	TV	P3.DC4.A.	V
		P3.DC3.A.	V	P3.DC4.A.	D

P3.DC4.A.	TV
P3.DC4.B.	V
P3.DC4.B.	D
P3.DC4.B.	TV
P3.DC4.C.	V
P3.DC4.C.	D
P3.DC4.C.	TV
P3.DC5.A.	V
P3.DC5.A.	D
P3.DC5.A.	TV
P3.DC5.B.	V
P3.DC5.B.	D
P3.DC5.B.	TV
P3.DC5.C.	V
P3.DC5.C.	D
P3.DC5.C.	TV
P3.DC6.A.	V
P3.DC6.A.	D
P3.DC6.A.	TV
P3.DC6.B.	V
P3.DC6.B.	D
P3.DC6.B.	TV
P3.DC6.C.	V

P3.DC6.C.	D
P3.DC6.C.	TV
P3.SL.A.	V
P3.SL.A.	D
P3.SL.A.	TV
P3.SL.B.	V
P3.SL.B.	D
P3.SL.B.	TV
P3.SL.C.	V
P3.SL.C.	D
P3.SL.C.	TV
P3.SL.D.	V
P3.SL.D.	D
P3.SL.D.	TV
P3.SL.E.	V
P3.SL.E.	D
P3.SL.E.	TV
P3.SL.F.	V
P3.SL.F.	D
P3.SL.F.	TV
P3.SL.G.	V
P3.SL.G.	D
P3.SL.G.	TV

P3.SL.H.	V
P3.SL.H.	D
P3.SL.H.	TV

H. Etiquetado de las toma planta 4

P4.DC1.A.	V
P4.DC1.A.	D
P4.DC1.A.	TV
P4.DC1.B.	V
P4.DC1.B.	D
P4.DC1.B.	TV
P4.DC1.C.	V
P4.DC1.C.	D
P4.DC1.C.	TV
P4.DC2.A.	V
P4.DC2.A.	D
P4.DC2.A.	TV
P4.DC2.B.	V
P4.DC2.B.	D
P4.DC2.B.	TV
P4.DC2.C.	V
P4.DC2.C.	D
P4.DC2.C.	TV
P4.DC3.A.	V

P4.DC3.A.	D
P4.DC3.A.	TV
P4.DC3.B.	V
P4.DC3.B.	D
P4.DC3.B.	TV
P4.DC3.C.	V
P4.DC3.C.	D
P4.DC3.C.	TV
P4.DC4.A.	V
P4.DC4.A.	D
P4.DC4.A.	TV
P4.DC4.B.	V
P4.DC4.B.	D
P4.DC4.B.	TV
P4.DC4.C.	V
P4.DC4.C.	D
P4.DC4.C.	TV
P4.DC5.A.	V
P4.DC5.A.	D

P4.DC5.A.	TV
P4.DC5.B.	V
P4.DC5.B.	D
P4.DC5.B.	TV
P4.DC5.C.	V
P4.DC5.C.	D
P4.DC5.C.	TV
P4.DC6.A.	V
P4.DC6.A.	D
P4.DC6.A.	TV
P4.DC6.B.	V
P4.DC6.B.	D
P4.DC6.B.	TV
P4.DC6.C.	V
P4.DC6.C.	D
P4.DC6.C.	TV
P4.SL.A.	V
P4.SL.A.	D
P4.SL.A.	TV

P4.SL.B.	V	P4.SL.D.	D	P4.SL.F.	TV
P4.SL.B.	D	P4.SL.D.	TV	P4.SL.G.	V
P4.SL.B.	TV	P4.SL.E.	V	P4.SL.G.	D
P4.SL.C.	V	P4.SL.E.	D	P4.SL.G.	TV
P4.SL.C.	D	P4.SL.E.	TV	P4.SL.H.	V
P4.SL.C.	TV	P4.SL.F.	V	P4.SL.H.	D
P4.SL.D.	V	P4.SL.F.	D	P4.SL.H.	TV

I. Etiquetado de las tomas planta 5

TOMAS ATICO	
AT.TOMA1.A.	V
AT.TOMA1.A.	D
AT.TOMA1.A.	TV
AT.TOMA2.A.	V
AT.TOMA2.A.	D
AT.TOMA2.A.	TV

---

# Anexo E. Funcionalidad mínima de la centralita incorporada por software

---

El funcionamiento de la centralita estará basado en un paquete de software modular y escalable, tal que se puedan agregar módulos para extender la funcionalidad sin necesidad de sustituir ni un solo componente hardware, en todo caso ampliar memoria RAM, FLASH o soporte de almacenamiento masivo. Se desestima cualquier solución basada en plataforma Microsoft Windows, como plataforma central, debido a su vulnerabilidad a virus y troyanos.

El software a suministrar para el funcionamiento de la centralita telefónica, se considerará como una única unidad a los efectos de número de licencias, es decir, todos los módulos tendrán el mismo número de licencias. Su activación sólo dependerá de que la dirección de la emisora estime conveniente activarlas o no, por tanto se tienen que suministrar tantas claves o instrumentos de activación como paquetes instalados, caso de requerir claves o instrumentos de activación distintos.

El software a instalar cumplirá con los siguientes requerimientos funcionales y técnicos mínimos:

- **Establecer fecha y hora:** permitirá poner la fecha y la hora al sistema.
- **Sincronizar hora:** permitirá sincronizar la hora de la centralita con el servidor de tiempo NTP, usando protocolo NTP o XNTP o SNTP exclusivamente.
- **Asignar nombres de usuarios a extensiones:** permitirá asignar nombres de usuarios a las extensiones, con el fin de que aparezcan como identificador de llamada al realizar llamadas entre extensiones.
- **Establecer enrutado de tráfico:** permitirá agrupar enlaces entrantes o salientes y aplicarles políticas de enrutamiento. Con esta funcionalidad se enrutarán todas las llamadas salientes hacia teléfonos móviles a través de los enlaces que tienen asociados convertidores de fijo a móvil.
- **Transferencia automática de llamada:** permitirá a un usuario que esté realizando una llamada, retenerla, consultar en privado o transferir la llamada a un tercer usuario.
- **Conferencia:** permitirá a un usuario con una llamada establecida hacer participar a otros usuarios de esa llamada, con un mínimo de 4 conferenciantes.
- **Desvío de llamada sin respuesta:** permitirá que una llamada no respondida sea desviada automáticamente a otra extensión
- **Llamada colectiva:** permitirá a las llamadas que encuentran un terminal ocupado pasan automáticamente a otro terminal, con método de selección de extensión: circular, lineal o individual
- **Captura de llamada:** permitirá a un grupo de teléfonos definirlos como grupos de captura. Cualquier teléfono dentro de este grupo puede responder la llamada realizada a este grupo
- **Auto-marcación:** Permitirá que pulsando una tecla se marque automáticamente un número ya definido.
- **Intercalación:** permitirá a un usuario autorizado intercalarse en una comunicación ya establecida. Se avisará mediante un tono, que va a entrar en la conversación un tercer usuario
- **Rellamada automática:** permitirá a cualquier usuario que encuentre una extensión ocupada, solicitar que el sistema pase a monitorizar el estado de ésta. El usuario será avisado por un tono cuando la extensión monitorizada quede libre
- **Configuración jefe – secretaria:** permitirá a un teléfono desviar llamadas a un segundo teléfono, y este segundo desviarlas al primero, aún en el caso de que permanezca en el modo de desvío de llamadas.
- **Marcación abreviada:** permitirá al usuario realizar llamadas marcando un código de uno, dos o tres dígitos. Se podrá realizar tanto con llamadas internas como externas
- **Marcación del último número:** permitirá en los terminales digitales, almacenar el último número marcado y volver a marcarlo usando una tecla de función asignada.
- **Descuelgue automático:** permitirá a los usuarios que dispongan de teléfono digital manos libres, poder contestar sin descolgar el teléfono. La función se activará y desactivará pulsando una tecla.
- **No molesten individual:** permitirá a la operadora poner un teléfono en modo no molesten, dejando efectuar llamadas pero no recibirlas
- **No molesten de grupo:** permitirá a la operadora poner un grupo de teléfonos en modo no molesten, dejando efectuar llamadas pero no recibirlas.
- **Volver a marcar un número almacenado;** permitirá a los teléfonos y a las consolas de operadora almacenar un número marcado previamente de 4 a 31 dígitos para su marcación automática. En los teléfonos digitales el número se puede almacenar después de que la llamada haya comunicado, durante la marcación en estado de ocupado o durante una llamada en activo.

- **Selección automática de línea:** permitirá de forma manual o automática seleccionar la extensión de entrada o de salida
- **Tono distintivo:** Permitirá programar en los terminales digitales al menos dos tonos de llamada distintos, uno para llamadas externas y otro para llamadas internas
- **Captura de llamadas maliciosas:** Permitirá rastrear las llamadas y generar un informe que incluye el identificador que llama y el identificador que recibe la llamada. Esta facilidad sólo se programará desde la estación de gestión del sistema.
- **Retención de llamadas:** permitirá en los terminales digitales aparcar una llamada y recogerla a través de una tecla.
- **Registro detallado de llamadas:** enviará por un puerto serie RS232C la extensión que originó la llamada, el número destinatario (número externo o extensión interna), la hora y la duración, una vez que se ha colgado. Esta información será usada por el sistema de tarificación
- **Interceptación de llamadas:** Permitirá que llamadas que no pueden ser completadas a causa de restricciones, puedan ser señalizadas con un tono de saturación, un anuncio grabado o dirigidas a la consola de operadora
- **Clases de servicios:** permitirá asignar el nivel de servicio en llamada saliente a los puertos a los que están conectados los teléfonos
- **Centro de mensajes:** permitirá que una llamada externa o interna se dirija automáticamente a un centro de mensajes si no se contesta en el destino original
- **Servicio nocturno:** permitirá que las llamadas entrantes dirigidas a la operadora sean enviadas a un destino definido cuando esté desatendida
- **Operadora automática / encaminamiento de llamadas automático:** permitirá a los llamantes dirigir ellos mismos sus llamadas a una extensión, un departamento, bien desde un menú de opciones de encaminamiento de llamadas o desde un menú principal de bienvenida con instrucciones de marcación. Esta función puede sustituir al servicio de marcación interna directa (DID)
- **Contestador Automático:** permitirá una respuesta de forma personalizada a las llamadas desviadas desde extensiones, ya sea porque no contestan o porque se encuentran ocupados. En el momento de su conexión, se invita al llamante a dejar un mensaje de voz. Normalmente, los mensajes se notificarán a los usuarios mediante un indicador luminoso de “mensajes en espera” que se encenderá en el terminal telefónico digital.



---

# Anexo F. Características de los terminales telefónicos

---

## A. Digital para personal de la emisora

Con carácter general los terminales telefónicos a usar para todo el personal de la emisora, serán digitales con “display” para visualizar el identificador de la llamada entrante. Incluirán soporte para dos extensiones (dos llamadas simultáneas), función de manos libres e indicador luminoso que avise de la existencia de correo de voz sin escuchar. Se requiere que sean todos iguales con el fin de facilitar su configuración en la centralita, movilidad y mantenimiento. Las especificaciones funcionales y técnicas mínimas para estos terminales son:

- Conexión con la centralita telefónica a 2 hilos, o 4 si son RDSI acceso básico 2B+D.
- Conexión con la centralita telefónica mediante interfaz digital a un puerto digital.
- Alimentación eléctrica desde la centralita a través de la propia extensión.
- Formato de sobremesa o anclaje en pared.
- Multilínea de 2 extensiones.
- Display de LCD de 2 líneas de 24 caracteres, para presentar hora, identificador de llamada entrante y duración de la conversación.
- 8 teclas programables para funciones de acceso rápido: transferir llamada, establecer multiconferencia, escuchar correo de voz, desvío/sígame, no molesten, con indicación luminosa LCD de su activación.
- Indicador luminoso de mensaje pendiente de escuchar en el correo de voz.
- Teclas de retención de llamada y desconexión/colgado.
- Funcionamiento en manos libres, con altavoz y micrófono independientes para escuchar y hablar.
- Inhibidor de micrófono.
- Control de volumen independiente para micrófono y altavoz en manos libres.
- Marcación con microteléfono colgado.

## B. Digital de tecnología Voz sobre IP (VoIP)

La razón de incorporar, de forma testimonial, terminales telefónicos IP, es garantizar que la centralita que se implante soporta la tecnología de Voz sobre protocolo IP en modo nativo y terminales con alimentación superpuesta sobre la técnica de señalización en los contactos 1,2 y 3,6 referida como alimentación “phantom” en el borrador de norma IEEE 802.3af.

El número de terminales a incorporar con la centralita serán 3 en el cuarto de operadores de sistemas y red. Las especificaciones funcionales y técnicas mínimas para estos terminales son:

- Conexión con la centralita telefónica con interfaz 10Base-T a través de la electrónica de red local de los servicios de datos.
- Alimentación eléctrica desde la electrónica de red.
- Formato de sobremesa o anclaje en pared.
- Multilínea de 2 extensiones.
- Display LCD de 2 líneas de 24 caracteres, para presentar hora, identificador de llamada entrante y duración de la conversación.
- 8 teclas programables para funciones de acceso rápido.
- Indicador luminoso de mensaje pendiente de escuchar en el correo de voz.
- Teclas de retención de llamada y desconexión/colgado.
- Funcionamiento en manos libres, con altavoz y micrófono independientes para escuchar y hablar.
- Inhibidor de micrófono.
- Control de volumen independiente para micrófono y altavoz en manos libres.
- Marcación con microteléfono colgado.

## C. Analógico para cuartos de instalaciones

Con carácter general en los cuartos de instalaciones, se instalarán terminales analógicos para el servicio de telefonía. Se ponen analógicos para que permitan la conexión de equipos de instrumentación y medida que puedan ser operados de forma remota (vía modem). Las especificaciones funcionales y técnicas mínimas para estos terminales son:

- Conexión con la centralita telefónica a 2 hilos.
- Conexión con la centralita telefónica mediante interfaz de extensión analógica a un puerto analógico.

- Marcación por multifrecuencia.
- Generación de tono para invitación a marcar según estándar ITU, no se acepta ningún otro.
- Display LCD para visualizar número marcado.
- Tecla de rellamada.
- Formato de sobremesa o anclaje en pared.
- Tamaño reducido.

#### D. Inalámbrico DECT GAP para personal de guardia o localizado

Para la implantación del servicio de busca-personas o personal localizado dentro de la emisora, se usarán terminales telefónicos inalámbricos que se comunican con la red de antenas por radio frecuencia, usando técnica de señalización Digital European Cordless Telephony (DECT) y estas se comunican con la centralita mediante enlace de cobre. Todos los terminales inalámbricos serán iguales y cumplirán con el estándar ETSI EN 300 444 Generic Access Profile (GAP). Las especificaciones funcionales y técnicas mínimas para estos terminales son:

- Comunicación entre antena y terminal con técnica de señalización DECT.
- Tamaño reducido y extraplano.
- Máxima potencia de emisión 250 mW.
- Batería de larga duración, mínimo 8 horas en conversación.
- Incluirá un cargador por terminal a 220V, 50Hz.
- Incluirá funda, soporte y anclaje para colgar en cinturón.
- Incluirá display LCD para envío de mensajes.
- Incluirá auricular y micrófono sobre cable para hablar en manos libres.
- Incluirá al menos 2 melodías de llamada configurables, para identificar el origen de la llamada.

#### E. Analógico de una sola tecla para puntos con control de accesos

Terminales analógicos sin teclado, encastrados en el terminal lector de proximidad, con una única tecla que al pulsarla marca la extensión que tenga preconfigurada mediante micro-interruptores (típicamente la extensión de cabecera del cuarto de control de seguridad, donde está alojada la consola del sistema de control de accesos). Las especificaciones funcionales y técnicas mínimas para estos terminales son:

- Conexión con la centralita telefónica a 2 hilos.
- Conexión con la centralita telefónica mediante interfaz de extensión analógica a un puerto analógico.
- Alimentación eléctrica local, si fuese necesaria, mediante fuente de alimentación a 220V, 50Hz.
- Ajuste de ganancia para regular el nivel sonoro del altavoz.
- Indicador luminoso que señalice el establecimiento y finalización de la comunicación.
- Colgado automático por silencio de más de 3s o por tiempo de funcionamiento.

#### F. Anti-vandálico analógico en cabina para telefonía pública

Terminales analógicos para el servicio de telefonía pública. Serán suministrados e instalados por el operador de comunicaciones u operador de servicios. La conexión de estos terminales se realizará exclusivamente mediante un conector RJ45 macho. Las especificaciones funcionales y técnicas mínimas para estos terminales son:

- Conexión a 2/4 hilos con el operador de servicios o comunicaciones.
- Conexión mediante interfaz de enlace analógico o RDSI acceso básico (2B+D).
- Alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.
- Funcionamiento con monedas y tarjeta monedero compatible con la que elija la dirección de la emisora para cobro de tráfico telefónico saliente.
- Display LCD para visualizar número marcado.
- Devolución de cambio correspondiente a dinero no gastado en la llamada.
- Las cabinas se instalarán por parejas, una a altura estándar y otra para personas en silla de ruedas.

# Anexo G. Cálculo justificativo del servicio de Televisión

## A. Datos necesarios para los cálculos

El objeto de esta norma técnica es establecer las características técnicas que deberá cumplir la infraestructura común de telecomunicaciones (ICT) destinada a la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrenales y de satélite.

<b>PERDIDAS POR INSERCCION EN MEZCLADOR-REPARTIDOR 2FI-2D</b>			
5-862	950-2400		
5,5	2		
<b>PERDIDAS EN DERIVADOR 2 SALIDAS 20DB</b>			
<b>FRECUENCIAS</b>	47-862	950-2400	
<b>ATENUACION DE PASO (dB)</b>	20	20	
<b>ATENUACION DE Derivación (dB)</b>	2,5	3	
<b> AISLAMIENTO</b>	22	21	
<b>PERDIDAS EN DERIVADOR 4 SALIDAS 16 DB</b>			
<b>FRECUENCIAS</b>	47-862	950-2400	
<b>ATENUACION DE PASO (dB)</b>	16	16	
<b>ATENUACION DE DERIVACIÓN (dB)</b>	3	3,8	
<b> AISLAMIENTO</b>	22	21	
<b>PERDIDAS EN PAU-DISTRIBUIDOR 5 SALIDAS</b>			
5-862	950-2150		
12	13		
<b>PERDIDAS EN BAT</b>			
5-862	950-2150		
0,6	1,2		
<b>TRAMOS DE CABLE</b>			
MEZCLADOR FI - DERIVADOR 1	6		
DERIVADOR 1 - DERIVADOR 2	12,5		
DERIVADOR 1 - PAU 1	3		
DERIVADOR 1 - PAU 2	3		
DERIVADOR 2 - PAU 3	3		
DERIVADOR 2 - PAU 4	3		
DERIVADOR 2 - PAU 5	8		
PAU 1 -TOMA 1	3,5		
PAU 1 - TOMA 2	7,65		
PAU 1 - TOMA 3	5,07		
PAU 2 - TOMA 1	1,64		
PAU 2 - TOMA 2	6,39		
PAU 2 - TOMA 3	8,96		
PAU 3 - TOMA 1	1,64		
PAU 3 - TOMA 2	6,39		
PAU 3 - TOMA 3	8,96		
PAU 4 - TOMA 1	1,64		
PAU 4 - TOMA 2	6,39		
PAU 4 - TOMA 3	8,96		
PAU 5 - TOMA 1	3,5		
PAU 5 - TOMA 2	7,65		

Anexo G. Cálculo justificativo del servicio de Televisión

PAU 5 - TOMA 3	5,07			
<b>TOTAL</b>	<b>83,67</b>			
<b>HISPASAT</b>				
frecuencia de la red	1000	1500	1750	2150
frecuencia del satélite	10700	11300	12350	12750
longitud de onda	0,02803	0,02654	0,0242	0,0235
Atenuación del trayecto (veces)	7383	8673	915	2941
Funcion atenuación	-	-	-	-
N FM	204,6319742	205,1058676	205,877638	206,154502
G	134,909			
A	41			
N fm	1,8			
Pire	-			
N qpsk	134,909			
C/N qpsk	20,2280	19,7541	18,982	18,705
C/N fm	2575	3244	3622	4976
S/N fm	21,4770	21,0031	20,231	19,954
	2575	3244	3622	4976
	55,1770	54,7031	53,931	53,654
	2575	3244	3622	4976
<b>ASTRA</b>				
frecuencia de la red	1000	1500	1750	2150
frecuencia del satélite	10700	11300	12350	12750
longitud de onda	0,028037383	0,026548673	0,0242915	0,02352941

B. Cálculos

ELEVACION Y ACIMUT	
HISPASAT	
ANGULO	VALOR
$\alpha$ (HISPASAT: 30° W)	-30
$\beta$ (Santiago: 0°48'13")	-0,8
$\chi$ (Santiago: 37°37')	37,37
$\Delta$	29,2
$\Phi = \arccos(\cos X \cdot \cos \delta)$	41,11
ELEVACION	36,02
ACIMUT	224,48
DISTANCIA (KM)	
D	38030
$\text{ELEVACION} = [\arctg(\cos \Phi - \epsilon)] / \text{sen} \Phi$ $\text{ACIMUT} = 180 + \arctg(\text{tg} \delta / \text{sen} X)$ $\text{DISTANCIA} = 35786 [1 + 0,41999(1 - \text{COS} \Phi)] \text{EXP}(1/2)$ $\epsilon = 0,15127$	

GANANCIA DE ANTENAS	
HISPASAT	
PARÁMETRO	VALOR
PIRE (dBW)	52
$20 \log(N/4\pi D)$	-205,6279236
$\lambda$	0,025

D	38030000
FM-TV	
10log(kTsisB)	-134,909
C/N	18
G	38,51892362
QPSK	
10log(kTsisB)	-133,66
C/N	14
G	35,76792362

DIÁMETROS DE LAS ANTENAS	
<b>HISPASAT</b>	
Ga	38,52
Ga	7112,135137
$\lambda$	0,027906977
e	0,6
S	0,734622907
d	0,967135428
Diámetro elegido	1m

GANANCIA DE ANTENAS			
HISPASAT		ASTRA	
PARÁMETRO	VALOR	PARAMETRO	VALOR
PIRE (dBW)	52	PIRE (dBW)	
20log( $\lambda/4\pi D$ )		20log( $\lambda/4\pi D$ )	
$\lambda$		$\lambda$	
D		D	
FM-TV		FM-TV	
10log(kTsisB)		10log(kTsisB)	
C/N		C/N	
G		G	
QPSK		QPSK	
10log(kTsisB)		10log(kTsisB)	
C/N		C/N	
G		G	

Anexo G. Cálculo justificativo del servicio de Televisión

Toma Nº (Atenuaciones)	BI	FM	BS_B	BIII_1	BIII_2	DAB	BIV	BIV_BV	BV	Fl_1	Fl_2	Fl_3	Fl_4
Toma 1 En Conector Macho	-16,80	-17,20	-17,20	-17,80	-17,80	-17,80	-19,34	-19,34	-19,71				
Toma 1 En Conector Hembra										-13,32	-15,98	-17,53	-19,75
Toma 2 En Conector Macho	-16,80	-17,20	-17,20	-17,80	-17,80	-17,80	-19,34	-19,34	-19,71				
Toma 2 En Conector Hembra										-13,32	-15,98	-17,53	-19,75
Toma 3 En Conector Macho	-16,80	-17,20	-17,20	-17,80	-17,80	-17,80	-19,34	-19,34	-19,71				
Toma 3 En Conector Hembra										-13,32	-15,98	-17,53	-19,75
Toma 4 En Conector Macho	-16,80	-17,20	-17,20	-17,80	-17,80	-17,80	-19,34	-19,34	-19,71				
Toma 4 En Conector Hembra										-13,32	-15,98	-17,53	-19,75
Toma 5 En Conector Macho	-16,46	-16,93	-16,93	-17,62	-17,62	-17,62	-19,41	-19,41	-19,83				
Toma 5 En Conector Hembra										-12,07	-14,91	-16,55	-18,89
Toma 6 En Conector Macho	-16,46	-16,93	-16,93	-17,62	-17,62	-17,62	-19,41	-19,41	-19,83				
Toma 6 En Conector Hembra										-12,07	-14,91	-16,55	-18,89
Toma 7 En Conector Macho	-17,46	-17,93	-17,93	-18,62	-18,62	-18,62	-20,41	-20,41	-20,83				
Toma 7 En Conector Hembra										-14,57	-17,41	-19,05	-21,39
Toma 8 En Conector Macho	-17,46	-17,93	-17,93	-18,62	-18,62	-18,62	-20,41	-20,41	-20,83				
Toma 8 En Conector Hembra										-14,57	-17,41	-19,05	-21,39
Toma 9 En Conector Macho	-17,46	-17,93	-17,93	-18,62	-18,62	-18,62	-20,41	-20,41	-20,83				
Toma 9 En Conector Hembra										-14,57	-17,41	-19,05	-21,39
Toma 10 En Conector Macho	-17,46	-17,93	-17,93	-18,62	-18,62	-18,62	-20,41	-20,41	-20,83				
Toma 10 En Conector Hembra										-14,57	-17,41	-19,05	-21,39
Toma 11 En Conector Macho	-17,30	-17,70	-17,70	-18,30	-18,30	-18,30	-19,84	-19,84	-20,21				
Toma 11 En Conector Hembra										-13,82	-16,48	-18,03	-20,25
Toma 12 En Conector Macho	-17,30	-17,70	-17,70	-18,30	-18,30	-18,30	-19,84	-19,84	-20,21				
Toma 12 En Conector Hembra										-13,82	-16,48	-18,03	-20,25
Toma 13 En Conector Macho	-17,30	-17,70	-17,70	-18,30	-18,30	-18,30	-19,84	-19,84	-20,21				
Toma 13 En Conector Hembra										-13,82	-16,48	-18,03	-20,25
Toma 14 En Conector Macho	-17,30	-17,70	-17,70	-18,30	-18,30	-18,30	-19,84	-19,84	-20,21				
Toma 14 En Conector Hembra										-13,82	-16,48	-18,03	-20,25
Toma 15 En Conector Macho	-15,62	-16,07	-16,07	-16,74	-16,74	-16,74	-18,47	-18,47	-18,87				
Toma 15 En Conector Hembra										-12,38	-15,18	-16,79	-19,11
Toma 16 En Conector Macho	-15,78	-16,29	-16,29	-17,06	-17,06	-17,06	-19,04	-19,04	-19,49				
Toma 16 En Conector Hembra										-13,13	-16,12	-17,81	-20,25
Toma 17 En Conector Macho	-15,62	-16,07	-16,07	-16,74	-16,74	-16,74	-18,47	-18,47	-18,87				
Toma 17 En Conector Hembra										-12,38	-15,18	-16,79	-19,11
Toma 18 En Conector Macho	-15,78	-16,29	-16,29	-17,06	-17,06	-17,06	-19,04	-19,04	-19,49				
Toma 18 En Conector Hembra										-13,13	-16,12	-17,81	-20,25
Toma 19 En Conector Macho	-18,48	-19,07	-19,07	-19,96	-19,96	-19,96	-22,25	-22,25	-22,76				
Toma 19 En Conector Hembra										-17,56	-20,79	-22,59	-25,19
Toma 20 En Conector Macho	-18,32	-18,85	-18,85	-19,64	-19,64	-19,64	-21,68	-21,68	-22,14				
Toma 20 En Conector Hembra										-16,81	-19,85	-21,57	-24,04
Toma 21 En Conector Macho	-18,48	-19,07	-19,07	-19,96	-19,96	-19,96	-22,25	-22,25	-22,76				
Toma 21 En Conector Hembra										-17,56	-20,79	-22,59	-25,19
Toma 22 En Conector Macho	-18,36	-18,91	-18,91	-19,72	-19,72	-19,72	-21,82	-21,82	-22,30				
Toma 22 En Conector Hembra										-17,00	-20,08	-21,82	-24,33
Toma 23 En Conector Macho	-18,36	-18,91	-18,91	-19,72	-19,72	-19,72	-21,82	-21,82	-22,30				
Toma 23 En Conector Hembra										-17,00	-20,08	-21,82	-24,33
Toma 24 En Conector Macho	-17,78	-18,29	-18,29	-19,06	-19,06	-19,06	-21,04	-21,04	-21,49				
Toma 24 En Conector Hembra										-14,63	-17,62	-19,31	-21,75
Toma 25 En Conector Macho										-13,88	-16,68	-18,29	-20,61
Toma 26 En Conector Macho	-9,88	-10,55	-10,55	-11,56	-11,56	-11,56	-14,14	-14,14	-14,72				
Toma 26 En Conector Hembra										-10,48	-13,93	-15,84	-18,60
Toma 27 En Conector Macho	-9,52	-10,04	-10,04	-10,84	-10,84	-10,84	-12,87	-12,87	-13,33	-9,80			
Toma 27 En Conector Hembra										-8,80	-11,83	-13,54	-16,01
Toma 28 En Conector Macho	-9,52	-10,04	-10,04	-10,84	-10,84	-10,84	-12,87	-12,87	-13,33	-9,80			
Toma 28 En Conector Hembra										-8,80	-11,83	-13,54	-16,01
Toma 29 En Conector Macho	-9,52	-10,04	-10,04	-10,84	-10,84	-10,84	-12,87	-12,87	-13,33	-9,80			
Toma 29 En Conector Hembra										-8,80	-11,83	-13,54	-16,01
Toma 30 En Conector Macho	-9,52	-10,04	-10,04	-10,84	-10,84	-10,84	-12,87	-12,87	-13,33	-9,80			
Toma 30 En Conector Hembra										-8,80	-11,83	-13,54	-16,01
Toma 31 En Conector Macho	-9,60	-10,16	-10,16	-11,00	-11,00	-11,00	-13,15	-13,15	-13,64				
Toma 31 En Conector Hembra										-9,17	-12,29	-14,05	-16,59
Toma 32 En Conector Macho	-9,60	-10,16	-10,16	-11,00	-11,00	-11,00	-13,15	-13,15	-13,64				
Toma 32 En Conector Hembra										-9,17	-12,29	-14,05	-16,59
Toma 33 En Conector Macho	-19,58	-19,93	-19,93	-20,46	-20,46	-20,46	-21,82	-21,82	-22,15				
Toma 33 En Conector Hembra										-15,56	-18,08	-19,56	-21,68
Toma 34 En Conector Macho	-19,58	-19,93	-19,93	-20,46	-20,46	-20,46	-21,82	-21,82	-22,15				
Toma 34 En Conector Hembra										-15,56	-18,08	-19,56	-21,68
Toma 35 En Conector Macho	-19,58	-19,93	-19,93	-20,46	-20,46	-20,46	-21,82	-21,82	-22,15				
Toma 35 En Conector Hembra										-15,56	-18,08	-19,56	-21,68
Toma 36 En Conector Macho	-19,58	-19,93	-19,93	-20,46	-20,46	-20,46	-21,82	-21,82	-22,15				
Toma 36 En Conector Hembra										-15,56	-18,08	-19,56	-21,68
Toma 37 En Conector Macho	-19,24	-19,66	-19,66	-20,28	-20,28	-20,28	-21,89	-21,89	-22,27				
Toma 37 En Conector Hembra										-14,31	-17,01	-18,58	-20,83
Toma 38 En Conector Macho	-19,24	-19,66	-19,66	-20,28	-20,28	-20,28	-21,89	-21,89	-22,27				
Toma 38 En Conector Hembra										-14,31	-17,01	-18,58	-20,83
Toma 39 En Conector Macho	-20,24	-20,66	-20,66	-21,28	-21,28	-21,28	-22,89	-22,89	-23,27				
Toma 39 En Conector Hembra										-16,81	-19,51	-21,08	-23,33
Toma 40 En Conector Macho	-20,24	-20,66	-20,66	-21,28	-21,28	-21,28	-22,89	-22,89	-23,27				
Toma 40 En Conector Hembra										-16,81	-19,51	-21,08	-23,33
Toma 41 En Conector Macho	-20,24	-20,66	-20,66	-21,28	-21,28	-21,28	-22,89	-22,89	-23,27				
Toma 41 En Conector Hembra										-16,81	-19,51	-21,08	-23,33
Toma 42 En Conector Macho	-20,24	-20,66	-20,66	-21,28	-21,28	-21,28	-22,89	-22,89	-23,27				
Toma 42 En Conector Hembra										-16,81	-19,51	-21,08	-23,33
Toma 43 En Conector Macho	-20,08	-20,43	-20,43	-20,96	-20,96	-20,96	-22,32	-22,32	-22,65				
Toma 43 En Conector Hembra										-16,06	-18,58	-20,06	-22,18
Toma 44 En Conector Macho	-20,08	-20,43	-20,43	-20,96	-20,96	-20,96	-22,32	-22,32	-22,65				
Toma 44 En Conector Hembra										-16,06	-18,58	-20,06	-22,18
Toma 45 En Conector Macho	-20,08	-20,43	-20,43	-20,96	-20,96	-20,96	-22,32	-22,32	-22,65				
Toma 45 En Conector Hembra										-16,06	-18,58	-20,06	-22,18
Toma 46 En Conector Macho	-20,08	-20,43	-20,43	-20,96	-20,96	-20,96	-22,32	-22,32	-22,65				
Toma 46 En Conector Hembra										-16,06	-18,58	-20,06	-22,18
Toma 47 En Conector Macho	-18,36	-18,67	-18,67	-19,12	-19,12	-19,12	-20,29	-20,29	-20,59				
Toma 47 En Conector Hembra										-13,80	-16,17	-17,60	-19,62
Toma 48 En Conector Macho	-18,36	-18,67	-18,67	-19,12	-19,12	-19,12	-20,29	-20,29	-20,59				
Toma 48 En Conector Hembra										-13,80	-16,17	-17,60	-19,62

CALCULO SEÑAL RUIDO a 860MHz para COFDM-TV	
Frecuencia	860
Intensidad de campo en suelo (dBmicroV/m)	60
Intensidad de campo prevista (dBmicroV/m)	60
Ganancia de la antena (dBi)	16
Portadora en antena C (dBmicroV/m)	48,850031
Atenuación 10 m cable antena-cabecera (dB)	1,79
a1	1,51008015
Nivel a la entrada del amplificador (dBmicroV)	47,060031
Nivel a la salida del amplificador (dBmicroV)	99
Ganancia del amplificador	51,939969
g2	156313,649
Figura de ruido del amplificador (dB)	9
f2	7,94328235
At peor toma (dB)	42,713
a3	18676,6939
Fsis	12,1754061
Fsis	10,8548346
Ancho de banda servicio (MHz)	8
C/N (dB)	34,1462168

CALCULO SEÑAL RUIDO a 860MHz para AM-TV	
Frecuencia	860
Intensidad de campo en suelo (dBmicroV/m)	70
Intensidad de campo prevista (dBmicroV/m)	70
Ganancia de la antena (dBi)	16
Portadora en antena C (dBmicroV/m)	58,850031
Atenuación 10 m cable antena-cabecera (dB)	1,79
a1	1,51008015
Nivel a la entrada del amplificador (dBmicroV)	57,060031
Nivel a la salida del amplificador (dBmicroV)	110
Ganancia del amplificador	52,939969
g2	196787,225
Figura de ruido del amplificador (dB)	9
f2	7,94328235
At peor toma (dB)	42,713
a3	18676,6939
Fsis	12,1383002
Fsis	10,8415787
Ancho de banda servicio (MHz)	8
C/N (dB)	44,1594727

Intermodulacion FI (C/I)	
Relacion Señal intermodulacion de tercer orden	35
Salida maxima amplificador	116
Nivel de salida	104
Numero de canales amplificados	40
C/I FI	35,1340309

---

# Anexo H. Electrónica para audio

---

## **5 Micrófonos de conferenciante en mesa de presidencia con conexión fija y alimentación phantom**

Micrófono con cápsula de condensador Back-electret, uni-direccional hipercardiode, respuesta en frecuencia 60Hz a 15KHz, sensibilidad -30dBV, impedancia de salida <600W, relación señal ruido mejor que 76dB, alimentación phantom, anclado a flexo con base de sobremesa, tipo AKG CK80 o equivalente. Incluye conector XLR macho para su conexión en el PUERTA a conector XLR hembra.

## **1 Conjunto de micrófono inalámbrico de solapa y receptor UHF**

- o Micrófono de solapa, omni-direccional de condensador, tipo Shure WL50 o equivalente.
- o Transmisor UHF formato petaca, 12 horas de autonomía continua con baterías AA (LR6), pantalla LCD, posibilidad de seleccionar entre más de 24 frecuencias de portadora de emisión, interruptor de encendido/apagado, tipo Shure U1 o equivalente, con antena helicoidal miniatura.
- o 1 Receptor UHF sistema Diversity para los dos micrófonos inalámbricos de solapa, posibilidad de seleccionar entre más de 224 frecuencias de portadora de recepción, pantalla LCD para indicación visual de canal, nivel de portadora, 2 antenas omni-direccionales, tipo Shure U4D o equivalente. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

## **2 Conjunto de micrófono inalámbrico de mano y receptor UHF**

- o Micrófonos de mano inalámbrico, dinámico uni-direccional hipercardiode, 12 horas de autonomía continua con baterías AA (LR6), tipo Shure U2Beta58 o equivalente.
- o 1 Receptor UHF sistema Diversity para los dos micrófonos inalámbricos de mano, posibilidad de seleccionar entre más de 224 frecuencias de portadora de recepción, pantalla LCD para indicación visual de canal, nivel de portadora, 2 antenas omni-direccionales, tipo Shure U4D o equivalente. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

## **1 Mezclador automático de micrófonos de 8 canales (5 fijos + 2 inalámbricos + 1 operador)**

Mezclador automático de micrófonos formato 19", altura 1U, con control del número máximo de micrófonos abiertos de forma simultánea, control automático de ganancia de entrada, 8 canales con alimentación phantom seleccionable e interfaz RS232C para control remoto, seleccionable señal de entrada de micrófono o línea, y control manual de ganancia en salida, tipo Shure SCM810 o equivalente. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

## **1 Cancelador de realimentación**

Equipo necesario para eliminar las realimentaciones acústicas, formato 19", altura 1U. Constará al menos de 2 canales de entrada y dos de salida en formato señal de línea  $\pm 100\text{mV}$ . Incluirá 12 filtros por canal, tipo Sabine FBX-2020Plus o equivalente. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz. Este equipo se instalará cuando sea estrictamente necesario ya que en la mayoría de los casos será suficiente el ecualizador paraétrico.

## **1 Ecualizador paramétrico digital de dos canales**

Equipo necesario para realizar el acondicionamiento electro-acústico en las diferentes frecuencias de la señal de audio estéreo, formato 19", altura 2U, dual de 12 bandas, tipo Klark Teknik DN9340 o equivalente. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

## **1 Distribuidor de audio en formato señal de línea, y vídeo en formato S-Video 1 entrada y 10 salidas**

Equipo necesario para obtener varias salidas de audio y vídeo con las que alimentar codificador de streaming, modulador de RF, etapa de potencia, grabador magnetoscopio, puntos de agentes de prensa Jornadas Técnicas de RedIRIS Salamanca Nov 2002 Javier Alvarez / Diseño de la instalación de transmisión, comunicaciones e informática en edificios 75 etc., formato 19", altura 1U, tipo Kramer VM-10YC o equivalente. Dispondrá de una entrada audio estéreo, una entrada S-Video y 10 salidas audio estéreo y 10 salidas S-vídeo Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

## **1 Etapa de potencia para sistema de sonorización vocal frontal**

Etapa de potencia formato 19", altura 2U, de 600W+600W a 4W. Estructura de canal dual o mono seleccionable, tipo CROWN CTS-1200 o equivalente. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

## **1 Línea de retardo**

Equipo necesario en función de la distancia entre los altavoces de la parte frontal y la parte trasera, formato 19", altura 1U, rango de retardo entre 75ms y 650ms, tipo BSS TCS-804 o equivalente. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.



**2 Etapas de potencia para sistema de sonorización vocal central planta baja y primer piso**

Etapa de potencia formato 19", altura 2U, de 600W+600W a 4W. Estructura de canal dual o mono seleccionable, tipo CROWN CTS-1200 o equivalente. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

**2 Cajas acústicas para sonorización vocal del salón de actos en el frontal**

Caja acústica de 400W, respuesta en frecuencia de 80Hz a 19Khz  $\pm 3$ dB, dispersión 90° x 50°, Nivel de presión sonora máximo de 129dB, Impedancia 8W. Incluyen soporte de pared o techo para su regulación en posición, tipo K&F CA1215-9 o equivalente. Dependiendo de la geometría del salón de actos, puede ser necesario cambiar este tipo de caja. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

**4 Cajas acústicas para sonorización vocal del salón de actos en parte trasera**

Caja acústica de 300W, respuesta en frecuencia de 65Hz a 18Khz  $\pm 3$ dB, dispersión 90° x 60°, Nivel de presión sonora máximo de 126dB, Impedancia 8W. Incluyen soporte de pared o techo para su regulación en posición, tipo K&F CA1201 o equivalente. Dependiendo de la geometría del salón de actos, puede ser necesario cambiar este tipo de caja.

**2 Cajas acústicas autoamplificadas para monitorización de sonido en cabina**

Caja acústica auto-amplificada 40W de potencia, 2 vías. Dispone de 1 entrada de línea con control de ganancia. Apantallamiento magnético. Respuesta en frecuencia: 70-18KHz, tipo Genelec 1029A o equivalente. Incluye fuente de alimentación a 220V, 50Hz.

---

# Anexo I. Electrónica para vídeo

---

## 4 Cámaras CCD color con posicionador

Cámara de vídeo con sensor de imagen 1/3" IT CCD color, resolución horizontal 450 líneas de TV, resolución vertical 400 líneas de TV, salida en vídeo compuesto 1Vpp, cabezal motorizado de alta velocidad y amplio rango panorámico, zoom óptico 40X, auto-iris con control automático de ganancia, auto-tracking (detecta y sigue automáticamente al conferenciante), control por interfaz RS232C, tipo SONY EVI-D100P o equivalente. Incluye fuente de alimentación a 220V, 50Hz. Una cámara se instalará descolgada en el frontal de la entreplanta mediante soporte, centrada respecto de la mesa de presidencia. Una segunda cámara se instalará con el mismo criterio enfrente del atril del ponente, sirviendo para grabar siempre en primer plano al ponente, señal que se usará para enlatar y que se servirá a demanda, sincronizada conjuntamente con las transparencias desde un servidor web y streaming. Las otras 2 cámaras se instalarán a los laterales de la mesa de presidencia, fijadas a la pared y enfocadas al público.

## 2 Convertidores de formato de señal de vídeo universal

Equipo que servirá para convertir la señal de vídeo procedente del ordenador portátil del ponente a S-Video o señal compuesta de vídeo. Incluirá como entradas vídeo compuesto, S-Video, VGA y como salidas vídeo compuesto, S-vídeo y VGA. Se podrá seleccionar el formato de color a codificación PAL y la entrada activa de las 3 disponibles, tipo Shinybow SB-3690 Multivideo System Converter o equivalente. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

## 1 Mesa de mezcla de vídeo

Mesa de mezcla de vídeo con 4 entradas S-Video, 4 señal compuesta de vídeo con audio, 2 salidas señal compuesta de vídeo 1Vpp (una de pre-visualización y una principal), con capacidad para realizar transiciones, fundidos, composiciones, picture in picture, tipo VIDEONICS MX-3000 o equivalente. Incluye bandeja soporte con guías para instalación en rack 19". Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

## 2 Monitores de vídeo para visualización de vídeo en cabina (pre y master)

Monitor color de 14", para visualización en cabina del vídeo a proyectar. Resolución 600 líneas de TV, entradas de señal compuesta de vídeo, sistema de color PAL RGB, altavoz incorporado para monitorización de audio, tipo Sony PVM14M2E o equivalente. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

## 2 Monitores TFT planos para visualización de vídeo en mesa de presidencia

Monitor color de 17", para visualización en mesa de presidencia de la señal que está proyectando el cañón de vídeo. Resolución 1024x768 y 1600x1200 color real, factor de forma 4/3, tipo Sony o equivalente.

## 1 Cañón de vídeo para salón de actos

Cañón de vídeo para instalar fijado frontalmente, mediante plataforma de anclaje al forjado de entreplanta del salón de actos, a una distancia de 12m de la pantalla de proyección, con las siguientes características:

- Tamaño de imagen a proyectar 6x4,5m con factor de forma 4:3, sobre pantalla de proyección.
- Lente específica para proyección a 12m.
- Motorización de zoom, foco y desplazamiento de lentes.
- 4300 lumen ANSI de salida.
- Uniformidad de brillo en toda la pantalla de proyección mayor que 80%.
- Relación de contraste 350:1 todo blanco/todo negro.
- matrices activas de 1,8" de diagonal S-XGA de paneles LCD con una resolución de 1600x1200(ff:4/3).
- Auto-sincronización de frecuencia horizontal 15KHz a 115KHz y vertical 25Hz a 150Hz.
- Compatibilidad con codificación de color PAL, SECAM, NTSC 3.58, NTSC 4.43 en formato vídeo compuesto 1Vpp, S-VHS y RGB.
- Compatibilidad con fuente de vídeo de ordenador en VGA, S-VGA, XGA, S-XGA a U-XGA.
- Interfaces de entrada de vídeo: 1 señal compuesta de vídeo, 1 S-Video, 1 VGA, Interfaces de control: 1 Ethernet 10Base-T y 1 RS232C.
- Software de control incrustado con interfaz web, accesible a través de un navegador web.
- Latiguillos BNC-BNC y VGA-VGA para su conexión.
- Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.
- Tipo Barco Reality 6500 con lente para 12m de distancia de proyección o equivalente.

### **1 Pantalla de proyección salón de actos**

Pantalla de proyección a instalar en salón de actos con las siguientes características:

- Pantalla plana anclada a la pared, con cortinas accionadas por motor eléctrico.
- Superficie de proyección 6x4,5m (factor de forma: 4/3).
- Estructura de soporte rígida para evitar aguas.
- Tela especial para proyección, altamente satinada BLNKANA G, ganancia 1,2.
- Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.
- Tipo Espace o equivalente.

### **1 Grabador de audio y vídeo (magnetoscopio VHS)**

Grabador reproductor de audio y vídeo para grabar la señal de audio y vídeo que se transmite en directo. Entrada y salida con Euroconector tipo PHILIPS VR530 o equivalente. Incluye bandeja soporte formato 19" con guías. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

### **1 Grabador de audio y vídeo digital para cámara de primer plano del ponente**

Grabador reproductor de audio y vídeo profesional para grabar la señal de audio y vídeo en primer plano del ponente para post-producción y visualización en streaming como vídeo bajo demanda. Entrada de audio estéreo en formato línea y vídeo en formato S-Vídeo y salidas de audio en formato línea y vídeo en formato S-Vídeo, tipo SONY DSR20 o equivalente. Incluye bandeja soporte formato 19" con guías. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

---

# Anexo J. Traducción simultánea

---

## **1 Unidad central de control de traducción simultánea**

Unidad de control con capacidad hasta 8 canales/idiomas, conexión con intérprete por cable, y con audiencia por infrarrojos, tipo BRAHLER MSI8 o equivalente.

## **Unidad de intérprete (tantas como cabinas de traducción simultánea)**

Unidad de intérprete con capacidad hasta 1+6 canales/idiomas simultáneos, doble entrada de micrófono para permitir a 2 intérpretes el relevo en traducciones largas, micrófono tipo pulsador para cambio y relevo instantáneo entre los canales de micrófono, salida monitor de auriculares para escucha del traductor que espera, tipo BRAHLER o equivalente.

## **Monitor de vídeo de intérprete para visualización de imagen del ponente a traducir**

Monitor color de 14", para visualización en cabina del vídeo que se proyecta. Resolución 600 líneas de TV, entradas de señal compuesta de vídeo, sistema de color PAL, altavoz incorporado para monitorización de audio, tipo Sony PVM14M2E o equivalente. Incluye alimentación eléctrica a 220V, 50Hz.

## **Auriculares con micrófono back-electret para intérprete**

Auricular para intérprete equipado con transductor dinámico de 40mm de diámetro, respuesta en frecuencia 20Hz a 20KHz, sensibilidad 106dB/mW, potencia admisible 1000mW. Incluye micrófono back-electret de condensador tipo BRAHLER K24/18 o equivalente.

## **1 Transmisor/distribuidor de infrarrojos de 4 salidas**

Transmisor de infrarrojos formato 19", para distribuir simultáneamente 8 señales de audio a los receptores con alta calidad de sonido, para conectar hasta 4 radiadores de infrarrojos. Interruptores de señal de test para comprobar el sistema rápidamente antes de que la conferencia comience, tipo BRAHLER INFRACOM SV-BNC o equivalente.

## **2 Radiadores de infrarrojos**

Radiador de infrarrojos para distribuir la señal del transmisor a los receptores de la traducción, potencia 20W, refrigeración ambiente, alimentación desde el distribuidor, facilidad de integración con los acabados del salón de actos, tipo BRAHLER HLN82B o equivalente, con soporte de pared ajustable. En el caso de un local grande, se instalarán 4 radiadores.

## **Receptores individuales de infrarrojos para audiencia (tantos como asientos)**

Receptor-auricular de infrarrojos para recibir cualquiera de las 8 señales de audio procedentes del transmisor mediante selección local del canal, capacidad de funcionamiento interrumpido mayor a 20 horas, baterías recargables de Ion-litio, función de enmudecimiento para lograr una reproducción del sonido de alta calidad, diseño ligero y compacto, tipo BRAHLER E129-6 o equivalente, con auricular separado tipo BRAHLER K45/6 o equivalente.

## **Cargadores de receptores**

Cargador de 100 receptores de infrarrojos. Capacidad de carga de 100 receptores, tipo BRAHLER LTM-35 o equivalente.

---

# Anexo K. Verificación de las redes de cableado

---

La verificación es una operación consistente en testar el 100% de los enlaces permanentes (la parte de cableado que queda empotrada en el edificio) y emitir un informe sobre las características más relevantes de cada enlace (que se detallan mas adelante) entendiendo como tal al conjunto inseparable formado por:

- Conector alojado en el PUERTA.
- Manguera de cable hasta distribuidor en RS.
- Conector alojado en el distribuidor en RS.

Se usa el término verificación con el mismo significado que el término certificación en la norma ISO 11801 y no a los requerimientos administrativos o técnicos que pudiera requerir cualquier fabricante, cuyos productos sean susceptibles de ser usados en la ejecución del cableado, al objeto de conferir marca a la instalación. Explícitamente queda fuera del ámbito de actuación del presente documento tal requerimiento.

## **Cableado acometida de voz en cobre con celdas de operadoras (RITI y RITS):**

- Galleta de 5 pares cat. 5 sobre módulo 110 en celda de acometida de operadora.
- Medio de transmisión, constituido por 5 pares UTP cat. 5 (en la manguera de 25).
- Galleta de 5 pares cat. 5 sobre módulo 110 en RP.

## **Cableado troncal de voz en cobre entre RP y RSs:**

- Galleta de 5 pares cat. 3 sobre módulo 110 en RP.
- Medio de transmisión, constituido por 5 pares UTP cat. 3 (en la manguera de 100).
- Galleta de 5 pares cat. 3 sobre módulo 110 en RSs.

## **Cableado capilar de voz en cobre entre RSs y PUERTAs:**

- Conector RJ45 cat. 6, en panel del distribuidor satélite de voz en RP y RSs.
- Medio de transmisión, constituido por manguera de 4 pares UTP cat. 6.
- Conector RJ45 cat. 6 en PUERTA.

## **Cableado capilar de datos en cobre entre RSs y PUERTAs:**

- Conector RJ45 cat. 6, en panel del distribuidor satélite de datos en RP y RSs.
- Medio de transmisión, constituido por manguera de 4 pares UTP cat. 6.
- Conector RJ45 cat. 6 en el PUERTA.

## **Cableado acometida de datos en fibra con celdas de operadoras (RITI y RITS):**

- Conector SC multimodo en bandeja de fibra del distribuidor principal de datos en RP.
- Medio de transmisión constituido por una fibra multimodo OM3 50/125mm.
- Fuente de luz LED, VCSEL y LASER.
- Conector SC multimodo en bandeja de fibra del distribuidor satélite de datos en RITI y RITS.

## **Cableado troncal de datos en fibra entre RP y RSs:**

- Conector SC multimodo en bandeja de fibra del distribuidor principal de datos en RP.
- Medio de transmisión constituido por una fibra multimodo OM3 50/125mm.
- Fuente de luz LED, VCSEL y LASER.
- Conector SC multimodo en bandeja de fibra del distribuidor satélite de datos en RSs

## **Cableado capilar de datos en fibra entre RSs y PUERTAs:**

- Conector SC multimodo en bandeja de fibra del distribuidor satélite de datos en RP y RSs.
- Medio de transmisión constituido por una fibra multimodo OM3 50/125mm.
- Fuente de luz LED, VCSEL y LASER.
- Conector SC multimodo en PUERTA.

Para la red capilar en cobre de voz o datos, el formato de informe será una hoja UNE A4 por cada enlace, en la que dependiendo del medio a verificar, queden reflejados tanto la identificación del enlace permanente a que corresponde (usando como referencia de identificación, el RP/RS, PUERTA y conector implicado), así como una serie de parámetros sobre las características observadas en el proceso de certificación.

Sobre medio de cobre, para la ejecución de la certificación, se usará un generador (inyector) de señal a diferentes frecuencias en un extremo y un analizador en el otro, tal como detalla la norma ISO 11801.

Sobre medio de fibra óptica, para la ejecución de la certificación, se usará fuente de luz LED, VCSEL y LASER en el inyector en un extremo y un analizador en el opuesto, tal como detalla la norma ISO 11801.

El equipo de instrumentación a usar dispondrá de certificado de conformidad con normas de IEC o ISO emitido por organismo competente, tal como el FLUKE DSP 4300 o equivalente, equipado con los conectores RJ45 macho en las sondas de test, compatibles con el modelo de compensación de los conectores RJ45 hembra y cable que se hayan usado en la ejecución del cableado y lo mismo para fibra óptica.

Como parte del informe de certificación se debe incluir:

- La descripción de cada uno de los parámetros que se mida.
- Una copia del informe de última calibración realizada en laboratorio competente en los últimos 6 meses.
- Marca, modelo y número de serie del equipo que se ha usado para la certificación (será el mismo para el mismo tipo de medio).
- La formalización del procedimiento o algoritmo de medida.
- La interpretación de los resultados en el contexto de transmisión.

Será condición suficiente para rechazar la ejecución, el no obtener los mismos resultados de medida en cualquiera de los enlaces permanentes usando el mismo equipo de medida que el referido en el informe, o encontrando resultados contradictorios en más del dos por ciento de una muestra seleccionada al azar.

Los parámetros que se tienen que aportar para cada enlace de cobre de la red troncal de voz (en las mangueras de 25 y 100 pares) son los siguientes:

- Identificación del enlace, referido a 4 pares consecutivos.
- Distancia en metros.
- Mapa de continuidad de circuitos, extremo a extremo con identificación del contacto.
- Atenuación de cada par a 1MHz, 4MHz, 10MHz.
- Gradación del enlace.
- Fecha de realización del test de certificación.

Los parámetros que se tienen que aportar para cada enlace de cobre de la red capilar de voz o datos (mangueras de 4 pares), son los siguientes:

- Identificación del enlace, referido al RS, PUERTA y Conector.
- Distancia en metros.
- Mapa de continuidad de circuitos, extremo a extremo con identificación del contacto.
- Atenuación de cada par en dB para 1, 4, 10, 100 y 250MHz, medido en saltos no superiores a 0,15MHz.
- para rango (1-31,25MHz), 0,25MHz para rango (31,26-100MHz) y 0,50MHz para rango (100-250MHz).
- "NEXT loss", "PSNEXT loss", "ELFEXT loss", "PSELFEXT loss", "Return Loss", ACR, PSACR.
- Gradación del enlace.
- Fecha de realización del test de certificación.

Los parámetros que se tienen que aportar para cada enlace de fibra óptica, son los siguientes:

- Identificación del enlace, referido al conector SC y bandeja en los Repartidores.
- Distancia en metros.
- Atenuación en dB de extremo a extremo para 800 y 1300nm, usando como fuente de luz LED, VCSEL y LASER.
- Gráfica de la reflectometría.
- Fecha de realización del test de certificación.

#### **Verificación de la toma de tierra**

Para la toma de tierra de datos de cada RS y RP, formada por 2 electrodos se realizarán los siguientes tests, manteniendo en circuito abierto la cuchilla en las cajas de corte y prueba:

- Medida de impedancia del conjunto de los 2 electrodos en Ohms. Deberá ser menor o igual a 3 Ohms.
- Medida del aislamiento eléctrico entre la tierra de datos y la tierra de estructura. Esta prueba se realizará.
- midiendo continuidad eléctrica entre ambas tierras en los extremos de la vía de chispas, debiendo ser el resultado circuito abierto o una resistencia superior a 20MegOhms.

Se emitirá informe con los resultados de la medición, la marca y modelo de los equipos de instrumentación usados y para todos ellos una copia del certificado de calibración realizado por laboratorio competente en los últimos 6 meses.

#### **Verificación de la red de cableado de TV**

Para la verificación de la red de cableado de TV, se tiene que simular con un generador de cartas de ajuste en diferentes canales, tal que cubran todo el espectro con distribución uniforme, registrando el nivel deseñal para cada frecuencia:

##### **Red de distribución entre RP y RSs**

- Inyector de señal calibrado a 120dBmV.
- Conector F macho a la salida del amplificador monocanal en cabecera del RP.
- Medio de transmisión constituido por cable coaxial ½", 75 W, 2150MHz.
- Conector F macho en la llegada a cada RS.

##### **Red de distribución entre RSs y PUERTAs**

- Inyector de señal calibrado a 120dBmV.
- Conector F macho a la salida del amplificador de línea en RS.
- Medio de transmisión constituido por cable coaxial 75W, 2150MHz.
- Conector F hembra en PUERTA (toma de edificio).

Los parámetros que se tienen que aportar para cada enlace de TV, son los siguientes:

- Identificación del enlace, referido al conector F y panel en los RSs.
- Distancia en metros.
- Nivel de señal en dBmV en el extremo del PUERTA, para 100, 200, 400, 600 y 860MHz con una fuente de señal calibrada de 120dBmV para cada frecuencia, inyectada en el punto de conexión del Amplificador monocanal en RP y línea en RSs.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE  
TELECOMUNICACIONES UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA

# PLANOS

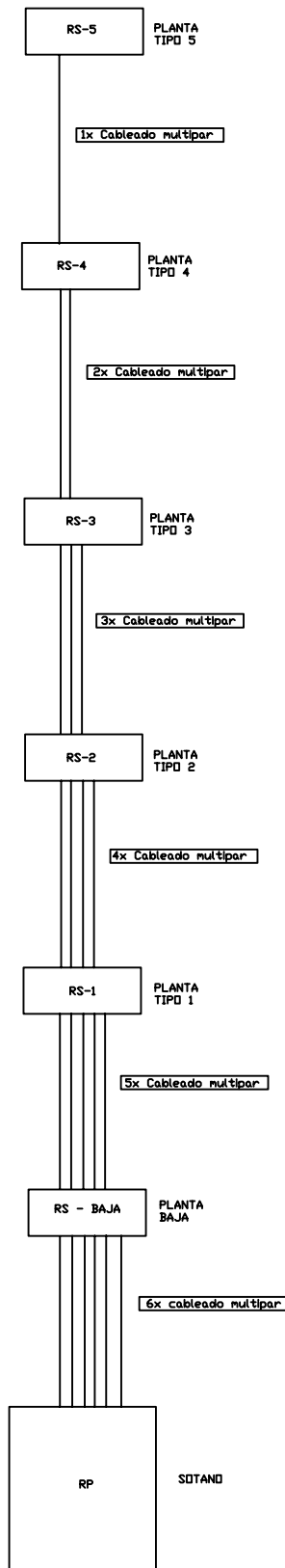
**“Diseño de una Emisora de Radio-Televisión:  
Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de  
Valor Añadido”**

Autora: María Belén Motos Molina.  
DICIEMBRE 2009.



# INDICE

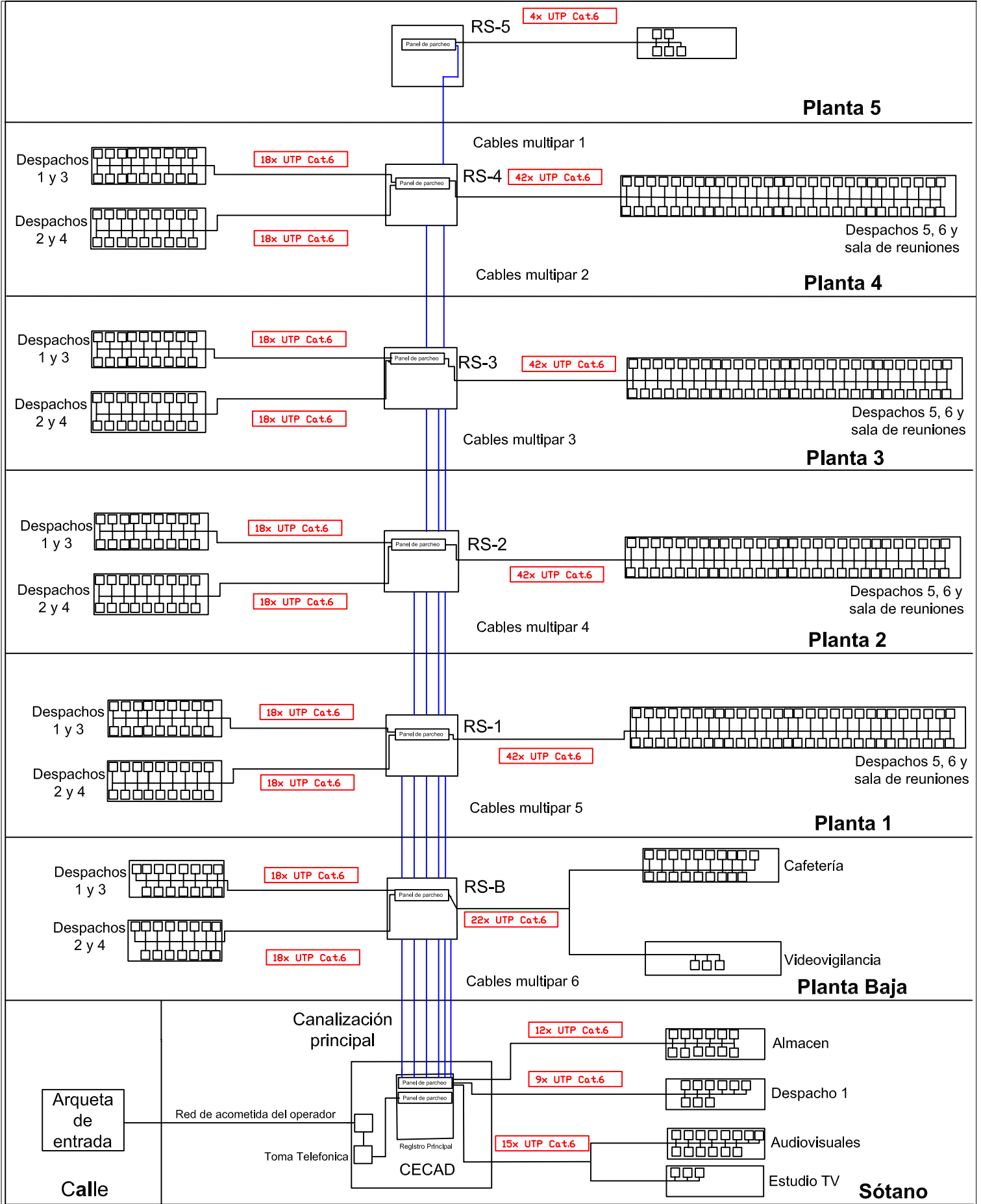
- PLANO N° 1.** *Conexionado de armarios entre plantas- voz.*
- PLANO N° 2.** *Conexionado de armarios entre plantas- voz.*
- PLANO N° 3.** *Conexionado de armarios entre plantas-datos.*
- PLANO N° 4** *Repartidor Principal de datos.*
- PLANO N° 5.** *Registro Secundario Planta Baja-Datos.*
- PLANO N° 6.** *Registro Secundario Planta Tipo-Datos.*
- PLANO N° 7.** *Registro Secundario Azotea-Datos.*
- PLANO N° 8.** *Conexiones entre los locales de las redes de cableado-RTV.*
- PLANO N° 9.** *Canalización Troncal que une Repartidores Satélites con principal RTV.*
- PLANO N° 10.** *Esquema de canalización general y registros de cada planta RTV.*
- PLANO N° 11.** *Esquema resumen de conexiones RTV.*
- PLANO N° 12.** *Electrónica para la implantación de RTV .*



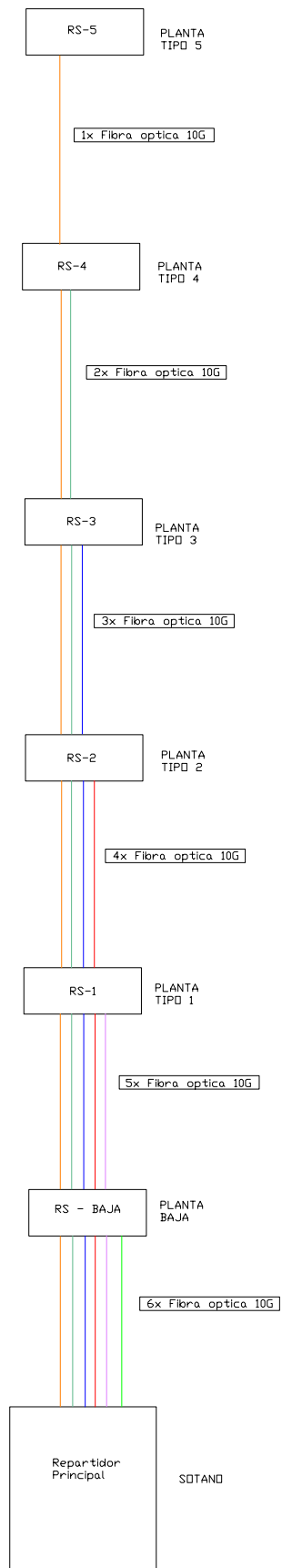
RS	Armario Sun Microsystems Sun Rack 1000-42 Armario rack de 19"
Y	compartido con el servicio de datos,
RP	205.7x59.7x100cm (47U)

	Cables multipares de 50 pares Referencia: longitud: Calibre:
--	---

<b>PLANO N° 1 CONEXIONADO DE ARMARIOS ENTRE PLANTAS-VOZ</b>	
Diseño de una Emisora de Radio-Televisión: Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido	
<b>Autora:</b> MARÍA BELEN MOTOS MOLINA	<b>Fdo.:</b>
<b>TITULACION:</b> INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES	<b>UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA</b>
<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2009	



<b>PLANO N° 2 ESQUEMA RESUMEN DE LAS CONEXIONES-VOZ</b>	
Diseño de una Emisora de Radio-Televisión: Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido	
<b>Autora:</b> MARÍA BELÉN MOTOS MOLINA	<b>Fdo.:</b>
<b>TITULACIÓN:</b> INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES	<b>UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA</b>
<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2009	



RS	Registro Secundario Armario TE box Rittal 19" 769x600x500 15U
----	--

	Fibra Optica 10G, 50/125 um (OM3) multimodo 850nm Diametro 2.9 mm Marca Panduit Opyi-Core Ref. FSIR602Y
--	---

PLANO N° 3 CONEXIONADO DE ARMARIOS ENTRE PLANTAS-DATOS

Diseño de una Emisora de Radio-Televisión:  
Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido

Autora:

MARÍA BELEN MOTOS MOLINA

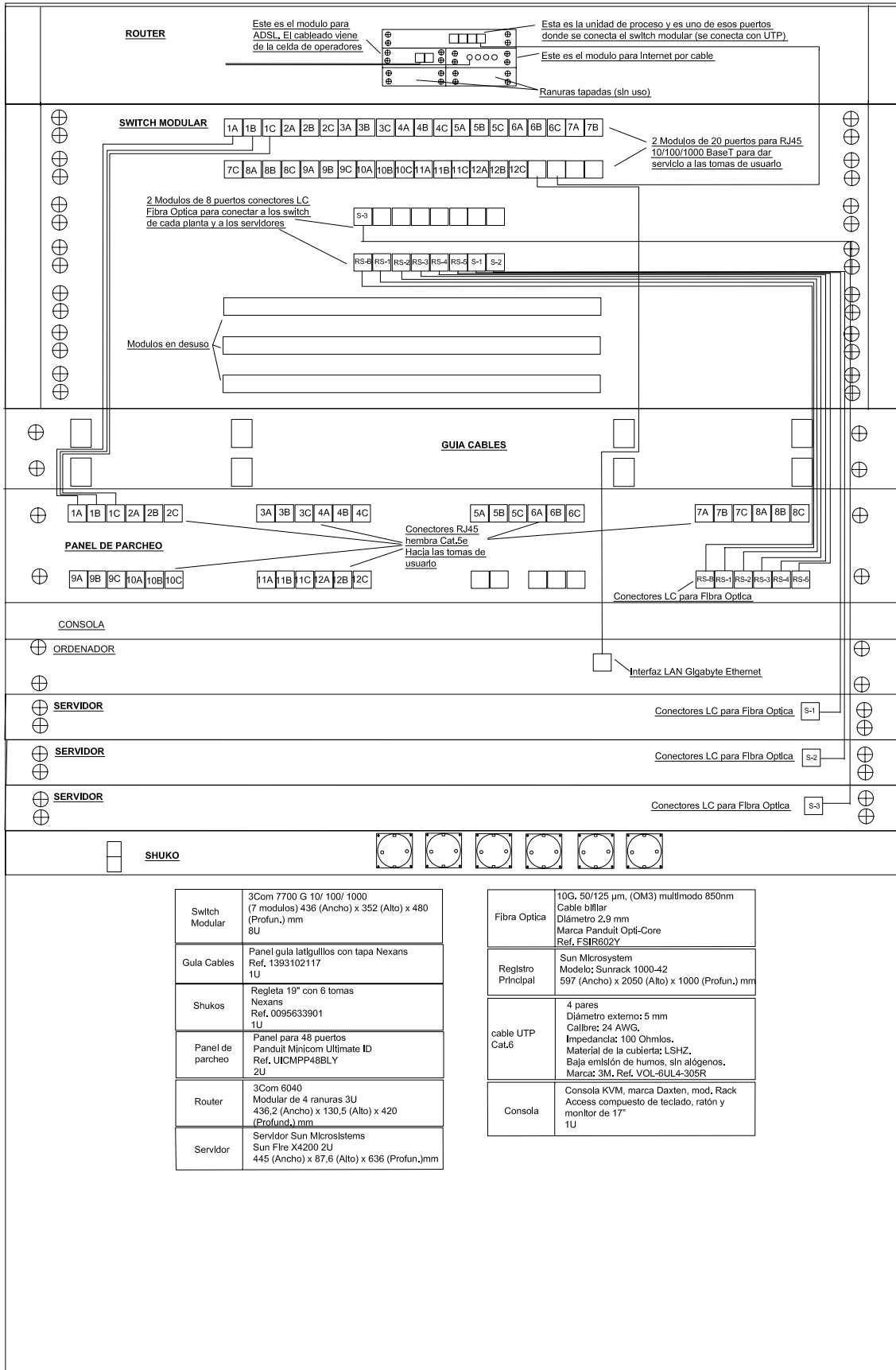
Fdo.:

TITULACIÓN:

INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

UNIVERSIDAD POLITECNICA  
DE CARTAGENA

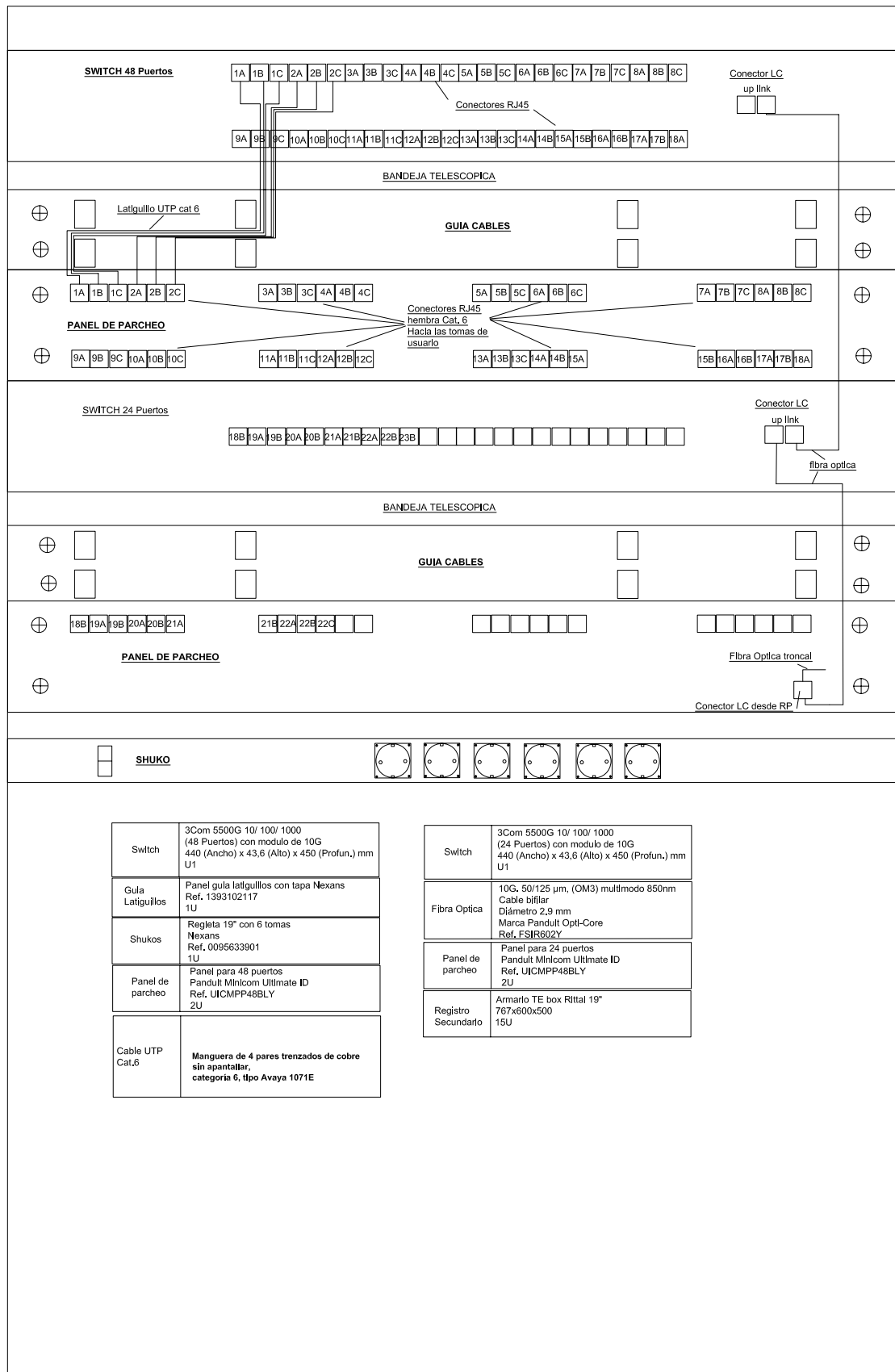
FECHA: DICIEMBRE 2009



Switch Modular	3Com 7700 G 10/ 100/ 1000 (7 modulos) 436 (Ancho) x 352 (Alto) x 480 (Profund.) mm 8U
Gula Cables	Panel gula latiguillos con tapa Nexans Ref. 1393102117 1U
Shukos	Regleta 19" con 6 tomas Nexans Ref. 0095633901 1U
Panel de parcheo	Panel para 48 puertos Panduit Minicom Ultimate ID Ref. UICMPP48BLY 2U
Router	3Com 6040 Modular de 4 ranuras 3U 436,2 (Ancho) x 130,5 (Alto) x 420 (Profund.) mm
Servidor	Servidor Sun Microsystems Sun Fire X4200 2U 445 (Ancho) x 87,6 (Alto) x 636 (Profund.) mm

Fibra Optica	10G, 50/125 µm, (OM3) multimodo 850nm Cable bifilar Diámetro 2,9 mm Marca Panduit Opti-Core Ref. FSR602Y
Registro Prncipal	Sun Microsystems Modelo: Sunrack 1000-42 597 (Ancho) x 2050 (Alto) x 1000 (Profund.) mm
cable UTP Cat.6	4 pares Diámetro externo: 5 mm Calibre: 24 AWG. Impedancia: 100 Ohmios. Material de la cubierta: LSHZ. Baja emisión de humos, sin alógenos. Marca: 3M. Ref. VOL-6UL4-305R
Consola	Consola KVM, marca Daxten, mod. Rack Access compuesto de teclado, ratón y monitor de 17" 1U

<b>PLANO N° 4 REPARTIDOR PRINCIPAL-DATOS</b>	
Diseño de una Emisora de Radio-Televisión: Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido	
<b>Autora:</b> MARÍA BELEN MOTOS MOLINA	<b>Fdo.:</b>
<b>TITULACIÓN:</b> INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA
<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2009	



Switch	3Com 5500G 10/ 100/ 1000 (48 Puertos) con modulo de 10G 440 (Ancho) x 43,6 (Alto) x 450 (Profun.) mm U1
Gula Latiguillos	Panel gula latiguillos con tapa Nexans Ref. 1393102117 1U
Shukos	Regleta 19" con 6 tomas Nexans Ref. 0095633901 1U
Panel de parcheo	Panel para 48 puertos Pandult Minicom Ultimate ID Ref. UICMPP48BLY 2U
Cable UTP Cat.6	Manguera de 4 pares trenzados de cobre sin apantallar, categoria 6, tpo Avaya 1071E

Switch	3Com 5500G 10/ 100/ 1000 (24 Puertos) con modulo de 10G 440 (Ancho) x 43,6 (Alto) x 450 (Profun.) mm U1
Fibra Optica	10G, 50/125 µm, (OM3) multimodo 850nm Cable bifilar Diámetro 2,9 mm Marca Pandult Opti-Core Ref. FSIR602Y
Panel de parcheo	Panel para 24 puertos Pandult Minicom Ultimate ID Ref. UICMPP48BLY 2U
Registro Secundario	Armarlo TE box Rittal 19" 767x600x500 15U

PLANO N° 5 REGISTRO SECUNDARIO PLANTA BAJA-DATOS

Diseño de una Emisora de Radio-Televisión:  
Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido

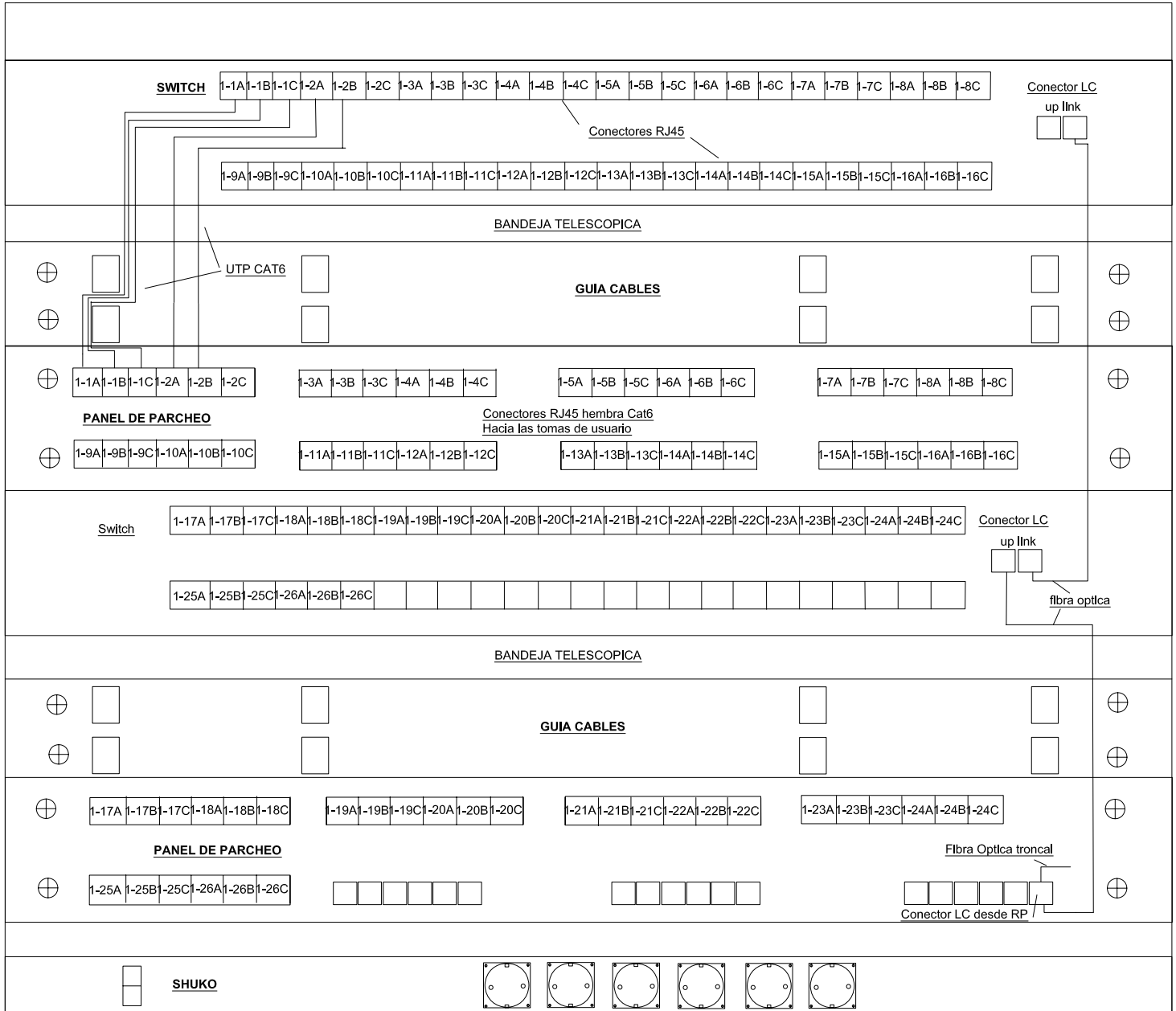
**Autora:**  
MARÍA BELEN MOTOS MOLINA

**Fdo.:**

**TITULACIÓN:**  
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA  
DE CARTAGENA

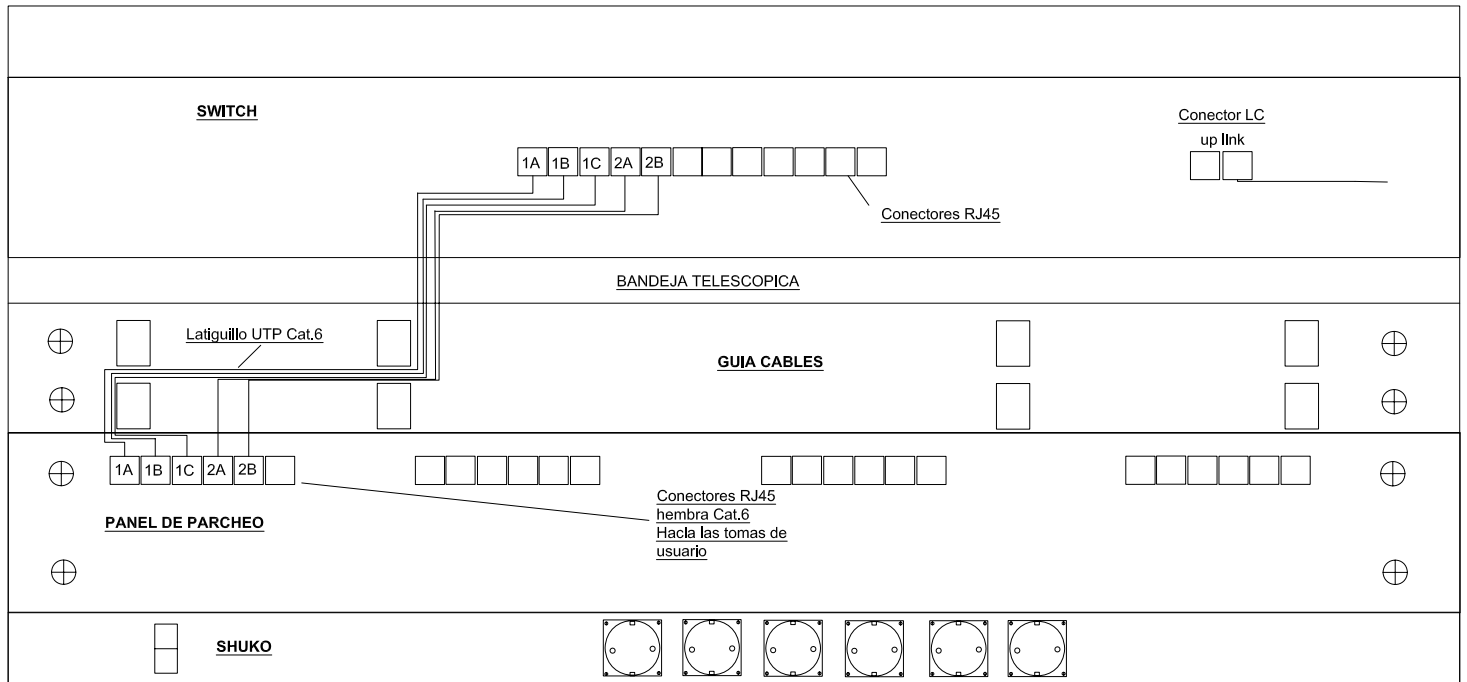
**FECHA:** DICIEMBRE 2009



2x Switch	3Com 5500G 10/ 100/ 1000 (48 Puertos) con modulo de 10G 440 (Ancho) x 43,6 (Alto) x 450 (Profun.) mm U1
Guia Latiguillos	Panel guia latiguillos con tapa Nexans Ref. 1393102117 1U
Shukos	Regleta 19" con 6 tomas Nexans Ref. 0095633901 1U
2x Panel de parcheo	Panel para 48 puertos Panduit Mnlcom Ultimate ID Ref. UICMP48BLY 2U

Fibra Optica	10G, 50/125 µm, (OM3) multimodo 850nm Cable bifilar Djámetro 2.9 mm Marca Pandult Opt-Core Ref. FSIR602Y
Registro Secundario	Armario TE box Rittal 19" 767x600x500 15U
Cable UTP Cat.6	Manguera de 4 pares trenzados de cobre sin apantallar, categoria 6, tipo Avaya 1071E o equivalente 4 pares Djámetro externo: 5 mm Calibre: 24 AWG. Impedancia: 100 Ohmios. Baja emisión de humos, sin alógenos.

<b>PLANO N° 6 REGISTRO SECUNDARIO PLANTA TIPO-DATOS</b>	
Diseño de una Emisora de Radio-Televisión: Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido	
<b>Autora:</b> MARÍA BELEN MOTOS MOLINA	<b>Fdo.:</b>
<b>TITULACIÓN:</b> INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA
<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2009	



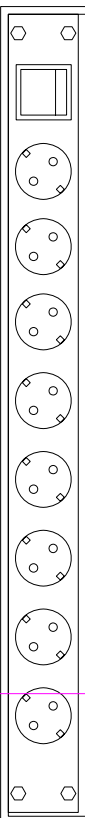
Switch	3Com 5500G 10/ 100/ 1000 (12 Puertos) con modulo de 10G 440 (Ancho) x 43,6 (Alto) x 450 (Profun.) mm U1
Guia Latiqillos	Panel guia latiguillos con tapa Nexans Ref. 1393102117 1U
Shukos	Regleta 19" con 6 tomas Nexans Ref. 0095633901 1U
Panel de parqueo	Panel para 24 puertos Panduit Minicom Ultimate ID Ref. UICMPP48BLY 2U

Fibra Optica	10G. 50/125 $\mu$ m, (OM3) multimodo 850nm Cable bifilar Diámetro 2.9 mm Marca Panduit Opti-Core Ref. FSIR602Y
Registro Secundario	Armario TE box Rittal 19" 767x600x500 15U
Cable UTP Cat.6	4 pares trenzados de cobre sin apantallar, Diámetro externo: 5 mm Calibre: 24 AWG. Impedancia: 100 Ohmios. Material de la cubierta: LSHZ. Baja emisión de humos, sin alógenos. Marca: Avaya 1071E o equivalente

PLANO N° 7 REGISTRO SECUNDARIO AZOTEA-DATOS	
Diseño de una Emisora de Radio-Televisión: Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido	
Autora: MARÍA BELEN MOTOS MOLINA	Fdo.:
TITULACIÓN: INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA
FECHA: DICIEMBRE 2009	

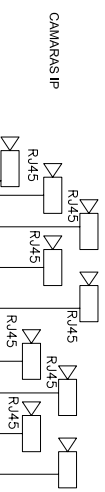


# Planta 1 - 4

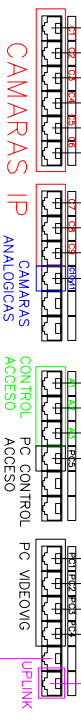


## VIDEO VIGILANCIA

RED IP 10./100 BASE T



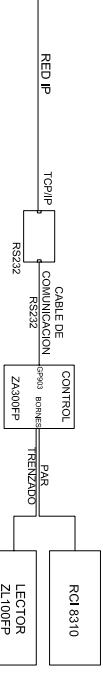
RED IP 10./100 BASE T



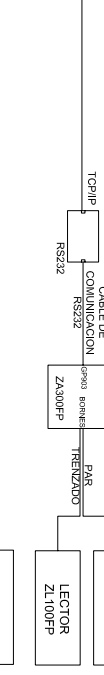
## CONTROL DE ACCESO



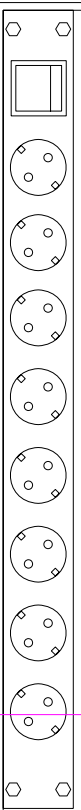
RED IP



RED IP



# Repartidor Principal Planta baja



### PLANO Nº 8 CONEXIONES ENTRE LOS LOCALES DE LAS REDES DE CABLEADO-TV

Diseño de una Emisora de Radio-Televisión:  
Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido

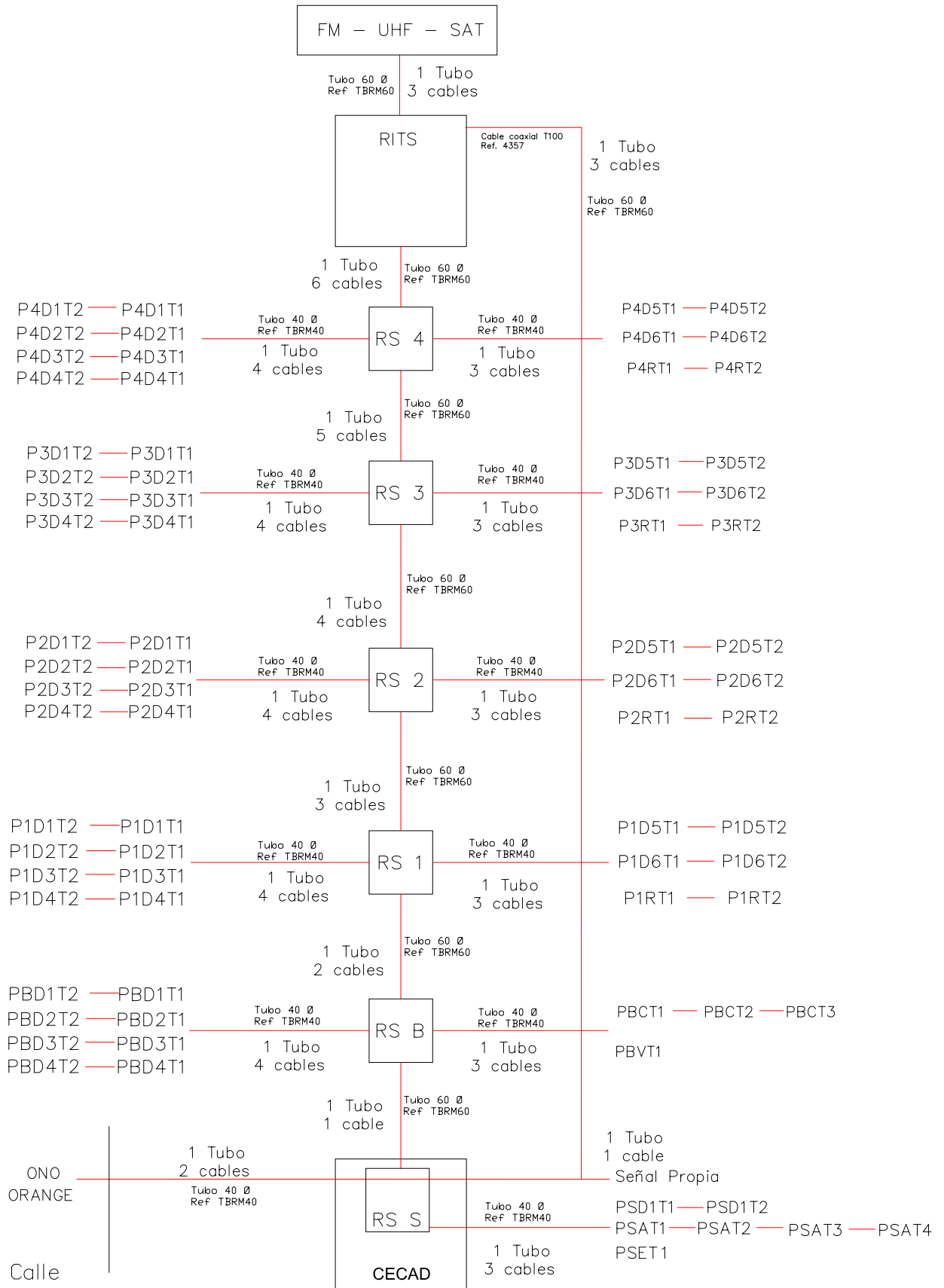
**Autora:**  
MARIA BELEN MOTOS MOLINA

**TITULACION:**  
INGENIERIA DE TELECOMUNICACIONES

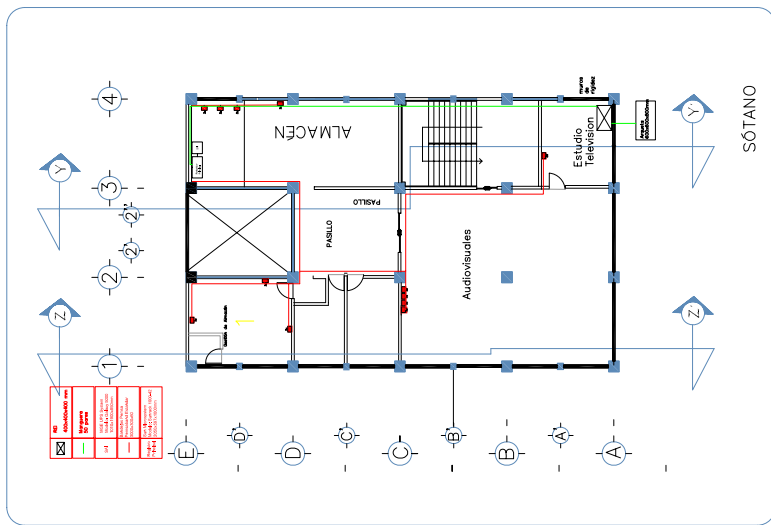
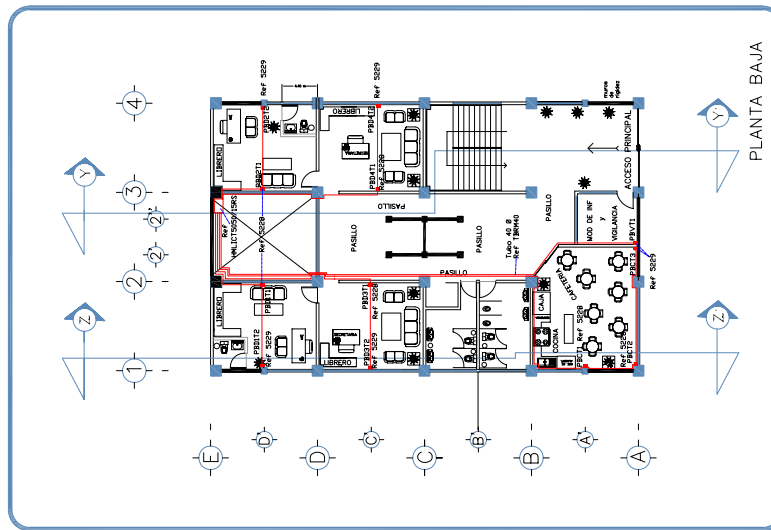
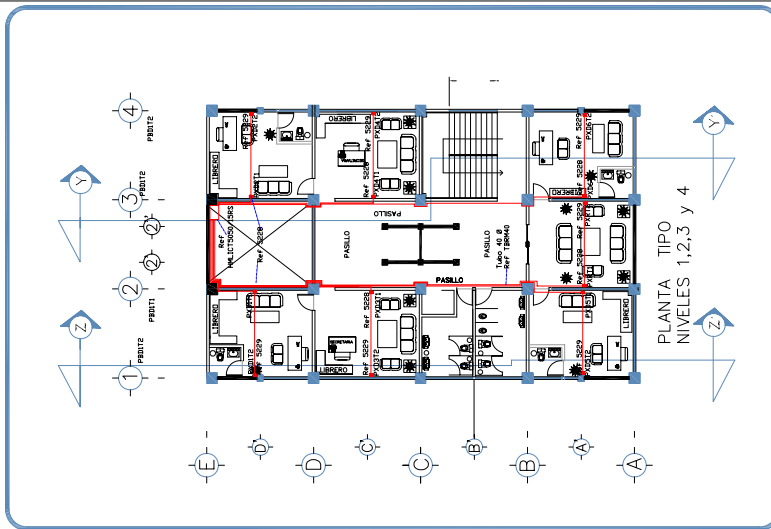
**FECHA:** DICIEMBRE 2009

Fdo.:

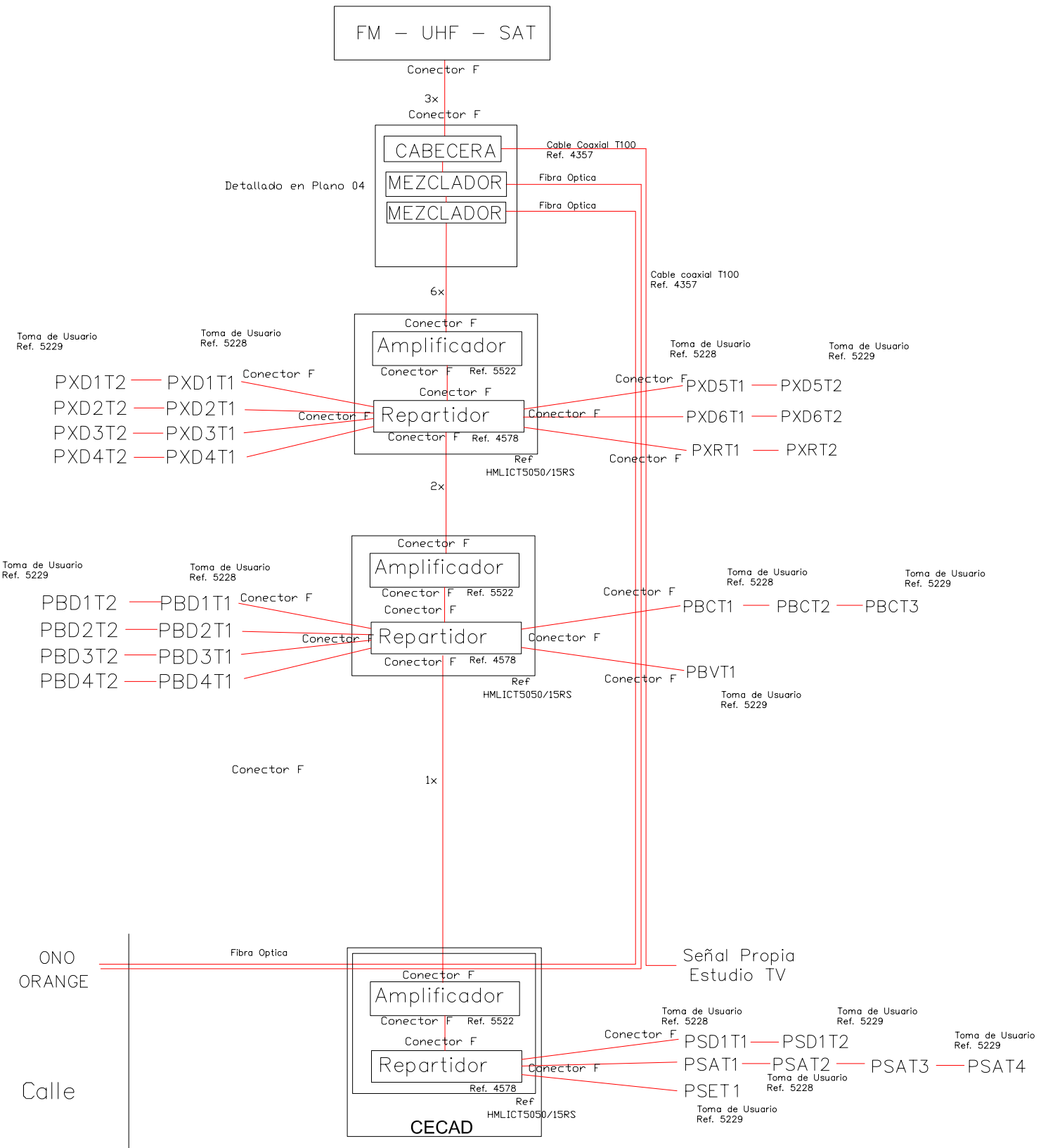
UNIVERSIDAD POLITECNICA  
DE CARTAGENA



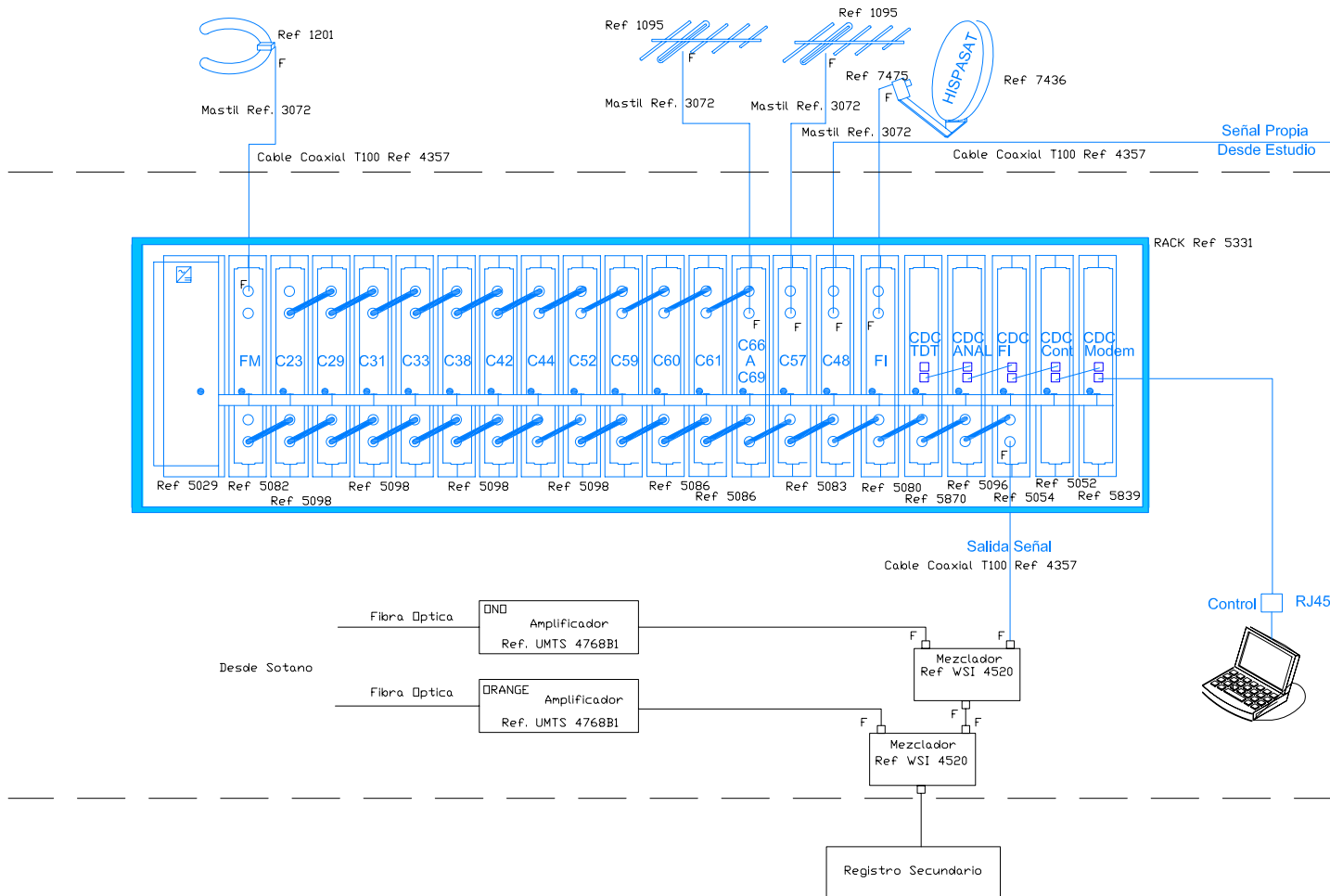
PLANO N° 9 CANALIZACIÓN TRONCAL QUE UNE REPARTIDORES SATELITE CON PRINCIPAL-RTV	
Diseño de una Emisora de Radio-Televisión: Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido	
Autora:	Fdo.:
MARÍA BELEN MOTOS MOLINA	
TITULACIÓN:	UNIVERSIDAD POLITECNICA DE CARTAGENA
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES	
FECHA: DICIEMBRE 2009	



PLANO N° 10 ESQUEMA DE CANALIZACIÓN GENERAL Y REGISTROS DE CADA PLANTA-RTV	
Diseño de una Emisora de Radio-Televisión: Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido	
Autora: MARÍA BELEN MOTOS MOLINA	Fdo.:
TITULACIÓN: INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA
FECHA: DICIEMBRE 2009	



<b>PLANO N° 11 ESQUEMA RESUMEN DE CONEXIONES-RTV</b>	
Diseño de una Emisora de Radio-Televisión: Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido	
<b>Autora:</b> MARÍA BELEN MOTOS MOLINA	<b>Fdo.:</b>
<b>TITULACIÓN:</b> INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES	UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA
<b>FECHA:</b> DICIEMBRE 2009	



**PLANO N° 12 ELECTRÓNICA PARA LA IMPLANTACIÓN DE RTV**

Diseño de una Emisora de Radio-Televisión:  
Integración de Voz, Datos, Video y Servicios de Valor Añadido

**Autora:**  
MARÍA BELEN MOTOS MOLINA

**Fdo.:**

**TITULACIÓN:**  
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIONES

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA  
DE CARTAGENA

**FECHA:** DICIEMBRE 2009