

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

ESCUELA DE FORMACIÓN DE TECNÓLOGOS

ELABORACIÓN DE UN MANUAL CON LOS REQUERIMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS PRÁCTICOS PARA PROGRAMAR E INSTALAR UNA CENTRAL TELEFÓNICA ALCATEL ENLAZADA VIA IP ENTRE DOS SUCURSALES DE LA EMPRESA HUNTER UBICADAS EN QUITO Y GUAYAQUIL

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO
ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES**

MANUEL DANIEL COLLAGUAZO CHECA

dany_20fly@hotmail.com

DIRECTOR: ING PABLO LOPEZ

pablo.lopez@epn.edu.ec

Quito, Mayo de 2013

DECLARACIÓN

Yo, Manuel Daniel Collaguazo Checa, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Manuel Daniel Collaguazo Checa

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Manuel Daniel Collaguazo Checa, bajo mi supervisión.

Ing. Pablo López Merino.

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a mi familia por el apoyo brindado durante toda mi vida estudiantil, lo que contribuyó para alcanzar uno más de mis objetivos profesionales. Además a mi novia Carmita, quien me ayudó durante la carrera universitaria y en el proceso de graduación.

De manera especial a mi director de proyecto Ing. Pablo López, quien supo guiarme durante la culminación de mi proyecto.

Daniel Collaguazo

DEDICATORIA

Este proyecto es la culminación de una de mis metas en la vida profesional, por lo que dedico de manera especial a mi padre y mis tías, que siempre estuvieron apoyándome en todo momento.

Daniel Collaguazo

Índice

ÍNDICE.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIV
CAPITULO I.....	1
1. CONCEPTOS BÁSICOS DE TELEFONÍA IP Y CENTRALES TELEFÓNICAS.	1
1.1. TELEFONÍA IP	1
1.1.1. REDES PÚBLICAS.	4
1.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL E1 O TRAMA.....	5
1.1.2.1. VENTAJAS DE LOS E1.....	6
1.2. REQUERIMIENTOS PARA EL TRANSPORTE DE VOZ.....	7
1.3. PROBLEMAS DE RETARDOS EN LOS PAQUETES DE VOZ.....	7
1.3.1. JITTER.....	9
1.4. PROBLEMAS DE RETARDO	10
1.4.1. BRINDAR MÁS ANCHO DE BANDA.....	10
1.4.2. GARANTIZAR UN PROTOCOLO.....	11
1.5. COMPONENTES DE TELEFONÍA IP: CLIENTES, SERVIDORES Y GATEWAYS (PUERTAS DE ACCESO)	12
1.5.1. EL CLIENTE	12
1.6. TIPOS DE REDES IP	13
1.6.1. Internet.....	13
1.6.2. Red IP pública	13
1.6.3. Intranet.....	13
1.7. PROTOCOLOS DE VOZ SOBRE IP	14
1.7.1. H.323.....	14
1.7.2. SESSION INITIATION PROTOCOL (SIP).....	16
1.8. CALIDAD DE SERVICIO EN VOIP	18
1.8.1. FUTURO EN LAS REDES DE PAQUETES DE DATOS	19
1.8.2. VENTAJAS DE VOZ SOBRE IP EN RED LOCAL	20
1.8.3. DESVENTAJAS DE LA VOZ SOBRE IP EN LA RED	20

1.8.4.	OPTIMIZACIÓN DE TRÁFICO	21
1.9.	CENTRALES TELEFÓNICAS PRIVADAS	21
1.9.1.	VENTAJAS DE UNA PABX.....	22
1.9.2.	CENTRALES TELEFÓNICAS IP	23
1.9.3.	CENTRAL TELEFÓNICA ALCATEL OMNIPCX OFFCES	24
1.9.4.	CARACTERÍSTICAS DE VOZ SOBRE IP CON ALCATEL OMNIPCX OFFICE.....	26
1.9.5.	ENLACE DE DATOS DEL CLIENTE	27
1.9.6.	CARACTERÍSTICAS DEL ENLACE DE DATOS QUE SE DEBEN TOMAR EN CUENTA.....	27
1.10.	CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EQUIPOS DE NETWORKING	29
1.10.1	EL SWITCH.....	29
1.10.2.	EI ROUTER	29
1.11.	CABLEADO ESTRUCTURADO.....	30
1.11.1.	ESTÁNDAR EIA-568	31
1.11.2.	ESPECIFICACIONES DE LOS CONECTORES RJ45 PARA LA NORMA EIA-568.....	33
1.11.3.	ESTÁNDAR TIA/EIA-569.....	35
1.11.4.	OTRAS NORMAS.....	36
1.11.5.	CONCEPTOS A CONSIDERAR EN CABLEADO ESTRUCTURADO ¹⁵	37
1.11.6.	CATEGORÍAS DEL CABLE UTP.	38
1.11.7.	CONSIDERACIONES EN EL CABLEADO HORIZONTAL ¹⁵	38
1.11.8.	ÁREA DE TRABAJO: ¹⁵	40
1.11.9.	CABLEADO HORIZONTAL.....	42
1.11.10.	MATERIALES QUE SERAN UTILIZADOS EN LA INSTALACIÓN	43
1.11.10.1.	PATCHPANEL.....	44
1.11.10.2.	RACK/BASTIDOR	45
1.11.10.3.	REGLETAS TELEFÓNICAS	45
1.11.10.4.	PATCHCORD	45
1.11.10.5.	ORGANIZADORES.....	46
1.12.	CUARTO DE EQUIPOS	46
1.12.1.	ALTURA:	47
1.12.2.	DUCTOS:.....	47
1.12.3.	PUERTAS:	48
1.12.4.	POLVO Y ELECTRICIDAD ESTÁTICA:	48
1.12.5.	CONTROL AMBIENTAL:	48
1.12.6.	CIELORRASOS:	49

1.12.7. INUNDACIONES:.....	49
1.12.8. ILUMINACION:.....	49
1.12.9 UBICACION:.....	49
1.12.10.SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA:.....	50
1.12.11. SEGURIDAD:	50
1.13. CONEXIONES DE PUESTA A TIERRA	50
1.13.1. ELEMENTOS DE UN SISTEMAS PUESTA A TIERRA.	51
1.13.2. RESISTIVIDAD DEL TERRENO	59
1.13.3. RESISTENCIA A TIERRA	61
1.13.4. VALORES NORMALIZADOS DE RESISTENCIA A TIERRA.....	64
1.13.5. MEDICION DE RESISTENCIA DE CONEXIÓN A TIERRA	66
CAPÍTULO II	68
2. REQUERIMIENTOS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PABX.....	68
2.1. INSPECCIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN.	68
2.1.1. INFORMACIÓN PARA DIMENSIONAR CENTRAL TELEFÓNICA.....	72
2.2.REQUERIMIENTOS PARA CONFIGURAR LA PABX.....	74
2.3. FACILIDADES TELEFÓNICAS.....	78
2.4. REQUERIMIENTOS POR LA PARTE TÉCNICA.....	82
2.5. CENTRAL TELEFÓNICA ALCATEL OMNIPCX OFFICE (OXO)	83
2.5.1. REQUERIMIENTOS FINALES DE HUNTER S.A.....	83
2.5.2. CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE Y SOFTWARE DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE.	84
2.5.3. CAPACIDADES MAXIMAS DE USUARIOS CON OMNIPCX OFFICE	84
2.5.4. TIPOS DE GABINETES EN ALCATEL OMNIPCX OFFICE ²⁷	85
2.5.5. RESTRICCIONES EN GABINETES CUANTO A TARJETAS	87
2.6. PLACAS DE ABONADOS	88
2.7. PLACA PRINCIPAL POWERCPU.....	92
2.7.1. PLACAS SECUNDARIAS	93
2.8. TELÉFONOS PARA SER INSTALADOS	94
2.8.1. TELÉFONOS IP's.....	95
2.8.2. TELÉFONOS DIGITALES (Alcatel Lucent 4019).....	96
2.8.3. TELEFONO DIGITAL (Alcatel Lucent 4029/4039).....	97
2.8.4. TELÉFONOS ANALÓGICOS.....	98

CAPITULO III..... 100

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE CENTRAL TELEFÓNICA ALCATEL OMNIPCX OFFICE.....	100
3.1. MONTAJE DE PABX EN EL RACK.....	100
3.1.1. VERIFICACIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO Y MATERIALES HA UTILIZAR.....	100
3.1.2. BATERIAS DE RESPALDO.....	102
3.2. CONFIGURACIÓN CENTRAL ALCATEL OMNIPCX OFFICE Y DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES.....	103
3.2.1. INSTALACIÓN DEL FIRMWARE EN PABX.....	103
3.2.2. SOFTWARE “LOLA”.....	103
3.2.3. PROCEDIMIENTO PARA INICIAR LOLA.....	103
3.2.4. PRIMEROS PASOS DE CONFIGURACION:.....	106
3.2.5. OMNIPCX OFFICE MANAGEMENT CONSOLE.....	108
3.2.6. CRACIÓN DE PLAN DE NUMERACIÓN.....	111
3.2.7. CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS VoIP.....	113
3.2.8. GRUPOS DE ENLACE.....	114
3.2.9. LISTA DE GRUPOS:.....	117
3.2.10. CONFIGURACIÓN DE TABLA ARS.....	117
3.2.11. VARIABLES A CONSIDERAR EN UNA INSTALACIÓN.....	120
3.2.12. CONFIGURACIÓN DE EXTENSIONES.....	124
3.2.13. INSTALACIÓN DE TELÉFONOS IP.....	125
3.3. ULTIMAS CONFIGURACIONES:.....	129
3.3.1. INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR.....	129
3.3.2. CODIGOS DE SERVICIO.....	130
3.3.3. OPERADORA AUTOMÁTICA.....	131
3.3.4. ZONAS HORARIAS.....	132
3.3.5. GRUPOS DE OPERADORA.....	132
3.3.6. GRUPOS DE CAPTURA.....	133
3.3.7. MENSAJE DISA.....	133
3.3.8. CONFIGURACIÓN DE RESTRICCIONES.....	134
3.3.9. CATEGORÍAS DE ACCESO.....	135
3.3.10. MIGRACIÓN DE CENTRALES TELEFÓNICAS.....	136

CAPITULO IV 138

4. PRUEBAS GENERALES.....	138
----------------------------------	------------

4.1. VERIFICACIÓN DE TONO EN TODAS LAS EXTENSIONES	138
4.3. PRUEBAS DE COMUNICACIÓN CON MATRIZ Y SUCURSALES	139
4.4. MENSAJE DE BIENVENIDA DISA U OPERADORA AUTOMÁTICA	140
4.5. CAPACITACIÓN SOBRE TELÉFONO DE OPERADORA	140
4.6. FACILIDADES TELEFÓNICAS.....	140
4.7. POSIBLES PROBLEMAS POSTERIOR A LA INSTALACIÓN	140
4.7.1. SOLUCIONES	141
CAPITULO V.....	145
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	145
5.1. CONCLUSIONES.....	145
5.2. RECOMENDACIONES.....	146
CAPITULO VI	147
6. BIBLIOGRAFIA.....	147

Índice de Figuras

Figura 1- 1: Recorrido del paquete de voz	8
Figura 1- 2: Topología para funcionamiento de telefonía IP.....	25
Figura 1- 3: El Switch	29
Figura 1- 4: El Router	30
Figura 1- 5: Norma EIA/TIA 568A - EIA/TIA 568B.....	34
Figura 1- 6: Conectores de Fibra Óptica	41
Figura 1- 7: Elementos que encontramos en el área de trabajo.....	42
Figura 1- 8: Distancias en cableado estructurado	43
Figura 1- 9: Patch panels para cable UTP y F.O.....	44
Figura 1- 10: Regleta Telefónica	45
Figura 1- 11: Patch cord.....	46
Figura 1- 12: Organizadores.....	46
Figura 1- 13: Electrodo vertical para conexión puesta a tierra	52
Figura 1- 14: Barras de conexión a tierra	53
Figura 1- 15: Placas para construcción de sistemas puesta a tierra	53
Figura 1- 16: Electrodo en forma de “L” horizontal.....	54
Figura 1- 20: Telurómetro.....	66
Figura 2- 1: Cuarto de Equipos	72
Figura 2- 2: Parámetros de Operadora automática	80
Figura 2- 3: Tabla de código de negocio en Alcatel OmniPCX Office.....	82
Figura 2- 4: Combinación de gabinetes para expansión de usuarios.....	84
Figura 2- 5: OmniPCX Office RCE Small	85
Figura 2- 6: OmniPCX Office RCE Medium	85
Figura 2- 7: OmniPCX Office RCE Large	86
Figura 2- 8: OmniPCX Office RCE Compact.....	86
Figura 2- 9: Dimensiones de gabinetes.....	87
Figura 2- 10: tarjetas restringidas.....	88
Figura 2- 11: Placa SLI16-1.....	89

Figura 2- 12: Placa UAI16-1	89
Figura 2- 13: Placa APA8	90
Figura 2- 14: Placa de ampliación	90
Figura 2- 15: Placa de conexión E1.	91
Figura 2- 16: PowerCPU y tarjetas hijas	94
Figura 2- 17: Terminal Alcatel-Lucent IP Touch 4068 Phone ²⁹	95
Figura 2- 18: Terminal Alcatel-Lucent 4019 Digital Phone ²⁹	96
Figura 2- 19: Alcatel-Lucent Terminal Alcatel-Lucent 4039 Digital Phone ²⁹	98
Figura 2- 20: Temporis 700	99
Figura 3- 1: Kit de montaje para gabinete LARGE	100
Figura 3- 2: Distribución de equipos	102
Figura 3- 3: Programa LOLA con parámetros a considerar	105
Figura 3- 4: Posición del jumper en PowerCPU modo LOLA	105
Figura 3- 5: Posición del jumper en CPU 4 modo LOLA	105
Figura 3- 6: Diagrama de Hunter S.A con telefonía IP	106
Figura 3- 7: OmniPCX Office Managment console	108
Figura 3- 8: Conexión a Central Telefónica	108
Figura 3- 9: Ingresando a la configuración de Alcatel OmniPCX Office	109
Figura 3- 10: Configuración de parámetros IP en la placa CPU	110
Figura 3- 11: Ventana de confirmación de cambios de parámetros de red.	110
Figura 3- 12: Ingreso del rango de extensiones locales	112
Figura 3- 13: Ingreso del rango de extensiones remotas para Guayaquil	112
Figura 3- 14: Parámetros VoIP	113
Figura 3- 15: Grupos de enlace	114
Figura 3- 16: líneas troncales	115
Figura 3- 17: Parámetros a considerar de las líneas troncales	116
Figura 3- 18: Puerto de VoIP, que se debe añadir para definir el grupo 501, de llamadas IP, el grupo se lo creo en la Figura 3-15	116
Figura 3- 19: Lista de grupos	117
Figura 3- 20: Tabla ARS parte 1	118

Figura 3- 21: Tabla ARS parte 2.....	118
Figura 3- 22: BTDMaxWOn/off.....	120
Figura 3- 23: InacEntSor, InacSorMix, InacSorSpe.....	121
Figura 3- 24: DialToMult.....	122
Figura 3- 25: DisaAnsTim.....	122
Figura 3- 26: Dsa1DigTim	123
Figura 3- 27: TimDurati	123
Figura 3- 28: Parámetros importantes al crear una extensión.....	124
Figura 3- 29: Inicializando el terminal IP 4028 o 4038.....	127
Figura 3- 30: Configuraciones de teléfono IP	128
Figura 3- 31: Guardar parámetros y reiniciar terminal IP	129
Figura 3- 32: Información del cliente	130
Figura 3- 33: Prefijos para facilidades telefónicas	131
Figura 3- 34: Configuración de Operadora Automática	131
Figura 3- 35: Configuración de zonas horarias.....	132
Figura 3- 36: Extensiones destinadas para Operadora Humana.....	133
Figura 3- 37: Creación de Grupos de captura	133
Figura 3- 38: Activación de mensaje Disa conferencia.....	134
Figura 3- 39: Selección de mensaje Disa	134
Figura 3- 40: Prefijos Prohibidos	135
Figura 3- 41: Modificar (Categorías de Conexión).....	136
Figura 3- 42: PABX y puntos telefónico para ser habilitados.	137

Índice de Tablas

Tabla 1- 1: Características en redes de voz y datos	5
Tabla 1- 2: Normas de compresión VoIP	10
Tabla 1- 3: Secuencia de Arranque de una sesión H.323 típica	15
Tabla 1- 4: H323 Y SIP en el modelo OSI.....	18
Tabla 1- 5: Normas internacionales de cableado estructurado	37
Tabla 1- 6: Distancias Máximas en el cableado estructurado.	43
Tabla 1- 7: conductores para sistemas de puesta a tierra.....	56
Tabla 1- 8: Tamaño de conductores para acometidas	57
Tabla 1- 9: Efectos fisiológicos de la corriente eléctrica.....	58
Tabla 1- 10: Valores de resistividad de algunos materiales	62
Tabla 1- 11: Valores de resistividad de algunos suelos	63
Tabla 1- 12: Como obtener la resistencia de un electrodo	63
Tabla 1- 13: Resistencia de tierra para los electrodos más comunes.	64
Tabla 1- 14: Valores máximos de resistencia de puesta a tierra	65
Tabla 1- 15: Valores máximos de resistencia de puesta a tierra (Para Rayos – Thor Gel)	65
Tabla 2- 1: Formato de inspección	71
Tabla 2- 2: Formato de servicios básicos en Alcatel OmniPCX Offices	73
Tabla 2- 3: Información de terminales telefónicos totales	74
Tabla 2- 4: Formato de direccionamiento IP.....	75
Tabla 2- 5: Formato para rangos de extensiones.....	76
Tabla 2- 6: Formato de facilidades para usuarios telefónicos	77
Tabla 2- 7: Formato de grupos de captura.	77
Tabla 2- 8: Función de operadora automática.....	79
Tabla 2- 9: Alarmas del enlace E1	91
Tabla 2- 10: Parámetros a considerar para instalar un enlace E1.....	92

CAPITULO I

1. CONCEPTOS BÁSICOS DE TELEFONÍA IP Y CENTRALES TELEFÓNICAS.

1.1. TELEFONÍA IP¹

La telefonía IP se puede definir como la transmisión de paquetes de voz utilizando redes de datos, la comunicación se realiza por medio del protocolo IP (Internet Protocol), permitiendo establecer llamadas de voz y fax sobre conexiones IP (Redes de Datos Corporativos, Intranets, Internet, etc.), obteniendo de esta manera una reducción de costos considerables en telefonía.

Una desventaja que presenta la Voz sobre IP, es la de ser vulnerable a retardos que son producidos por diferentes factores en la red, afectando de ésta manera la calidad de voz en la comunicación, podemos corregir dicho problema exigiendo a la empresa, un enlace de datos eficiente en todo sentido.

La VoIP (Voz sobre IP), esta sigla designa la tecnología empleada para enviar información de voz en forma digital en paquetes discretos a través de los protocolos de Internet en vez de hacerlo a través de la red de telefonía habitual. Un protocolo de conexión es un conjunto de normas, un "lenguaje en común" que ambas partes acuerdan utilizar para poder comunicarse. Más adelante detallaremos los tipos de protocolos que la telefonía IP utiliza.

¹http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Maybelline%20Reza%20Robles.pdf

La industria de Voz sobre IP se encuentra en una etapa de crecimiento rápido. La evolución del uso de Voz sobre IP vendrá con la evolución de la infraestructura y de los protocolos de comunicación

A lo largo del tiempo, las aplicaciones de voz y datos han requerido redes distintas que usan tecnologías diferentes. Sin embargo, en la actualidad se han realizado numerosos esfuerzos para encontrar una solución que proporcione un soporte satisfactorio para ambos tipos de transmisión sobre una sola red. Una de las principales ventajas que proporciona la Telefonía IP, es la transmisión de voz en forma gratuita, pues viaja como paquete de datos, evitando el uso de líneas troncales de la PSTN.

VoIP es una tecnología, que tiene todos los elementos para su rápido desarrollo.² Como muestra se puede ver que compañías como Cisco, Alcatel, Siemens entre otras, la han incorporado a su catálogo de productos, los teléfonos IP están ya disponibles y los principales operadores mundiales como “Telefónica” (operadora española de servicios de telecomunicaciones), están promoviendo activamente el servicio IP a las empresas, ofreciendo calidad de voz a través del mismo. Por otro lado tenemos ya un estándar que nos garantiza interoperabilidad entre los distintos fabricantes. La conclusión parece lógica: hay que estudiar cómo podemos implantar VoIP en nuestra empresa.

Se define la telefonía IP como el uso de paquetes IP para el tráfico de voz full dúplex. Estos paquetes son transmitidos a través de internet o redes IP privadas. El componente básico en telefonía IP son los equipos que convierten la señal de voz analógicas en paquetes IP, Estos equipos pueden ser tarjetas específicas para PC, software específicos, servidores - pasarelas de voz, entre otros.

²<http://www.monografias.com/trabajos26/voz-sobre-ip/voz-sobre-ip.shtml>
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

Estos equipos consiguen una calidad comparable a la telefonía móvil analógica a 5 kbps a partir de algoritmos de compresión que explotan las redundancias, pausas y silencios del habla.

La conversión de la voz a datos requiere una sofisticada formulación matemática, que comprime la voz humana digitalizada en un conjunto de datos muchos más pequeños y manejables. Una fórmula similar expande los datos comprimidos para devolver la voz a su estado original una vez que llega a su destino, minimizando el ancho de banda consumido, por lo que se optimizan los recursos disponibles. Por ejemplo una conversación de telefonía IP ocupa aproximadamente la octava parte de una tradicional.

Debido a que las formulaciones matemáticas y los procesadores de señal para la compresión y descompresión de la voz en datos, son cada vez más eficientes y los anchos de banda disponibles para el traslado de la voz sobre IP cada vez son mayores, por ende la calidad de las comunicaciones de VoIP ha superado la de la telefonía celular. Y prácticamente ha igualado a la de las llamadas telefónicas sobre sistemas de telefonía estándar.

Una de las ventajas más sobresalientes en telefonía IP, es el permitir el transporte de voz sobre redes IP, produciendo un efectivo ahorro en el gasto que incurren las corporaciones para sus llamadas de larga distancia nacional e internacional, mediante la instalación de gateways y paquetes de software en dependencias estratégicas de la corporación, es posible obtener beneficios económicos tangibles a corto plazo al sustituir minutos de larga distancia convencional por minutos de voz sobre IP a un costo menor.

El TCP/IP (Internet Protocol) en un principio se utilizó, para el envío de datos, actualmente debido al creciente avance tecnológico es posible también enviar voz digitalizada y comprimida en paquetes de datos, los cuales pueden ser enviados a

través de Frame Relay, ATM, Satélite, enlaces radiales etc. Una vez que estos paquetes llegan a su destino son nuevamente convertidos en voz.

Empleando telefonía IP las llamadas establecidas entre teléfonos de la misma empresa (aún en distintas ubicaciones) no generan costo alguno.

1.1.1. REDES PÚBLICAS.

Es una de las redes más utilizadas, es la red telefónica pública conmutada (PSTN Public Switches Telephone Network) de la cual existen más de 600 millones de usuarios alrededor del mundo y su tráfico de voz se incrementa a una velocidad anual de 8% anual.

Otro de los tipos existentes y una de las conocidas es la red de paquetes INTERNET con más de 100 millones de usuarios de internet alrededor del mundo, con un tráfico de datos que se incrementa a una velocidad anual del 35%.

Aunque actualmente el uso de las redes sea, para el envío conjunto de voz y datos, tanto las redes de telefonía pública como las redes de datos fueron creadas con características propias, las cuales se resumen en la **Tabla 1-1**.

CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE VOZ.	CARACTERÍSTICAS DE LAS REDES DE PAQUETES DE DATOS.
1) Están diseñadas para llevar voz en tiempo real. 2) Cuentan con circuitos conmutados. <ul style="list-style-type: none"> a) Circuito de múltiple switcheo coordinando una sola ruta de llamada. b) Rutas dedicadas. c) Circuitos para llamadas punto a punto. 3) Formato PCM sincrónico de 64 Kbps 4) Diseño de lento retardo (<50ms).	1) Están diseñadas para transferencia de archivos. 2) Paquetes conmutados. <ul style="list-style-type: none"> a) Paquetes enrutados individualmente b) Cada router direcciona cada paquete separadamente. 3) Formato: Protocolos de paquetes TCP/IP y UDP. 4) El control de retardo no es problema.

Tabla 1- 1: Características en redes de voz y datos

Hoy en día una PABX no es más que una computadora especializada, siendo el usuario quien podrá configurar los parámetros de las llamadas entrantes y salientes., además con la nueva tecnologías las PABX están conectadas con un único enlace digital, como E1 ó T1, utilizando tan sólo 2 hilos de un cable UTP, en lugar de 2n hilos para las n líneas externas contratadas. Generalmente estos enlaces tienen capacidad de portar hasta 30 canales (líneas-digitales), sin llegar a comprimir la información de la voz lo suficiente como para degradarla, más 2 canales que ocupan para el envío y recepción de información.

1.1.2. CARACTERÍSTICAS DEL E1 O TRAMA³

La trama E1 consta en 32 divisiones (time slots) PCM (pulse code modulation) de 64kbit cada una, lo cual hace un total de 30 líneas de teléfono normales mas 2

³<http://www.movistar.com.pa/onsite/index.php?id=120&cat=40>
 MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

canales de señalización,. Señalización es lo que usan las centrales para hablar entre ellas y decirse que es lo que pasa por el E1.

El ancho de banda se puede calcular multiplicando el número de canales, que transmiten en paralelo, por el ancho de banda de cada canal:

$$\text{canales} \times (\text{ancho por canal}) = 32 \text{ canales} \times 64 \text{ kb} = 2048 \text{ kb}$$

Resumiendo, un E1 equivale a 2048 kilobits en el vocabulario tecnológico convencional. Hoy contratar una trama E1 significa contratar el servicio de 30 líneas telefónicas digitales para nuestras comunicaciones.

1.1.2.1. VENTAJAS DE LOS E1

- Comunicación a través de líneas digitales, que soportan transmisión de datos, voz y videoconferencia
- Contratar menos líneas telefónicas y contar con un solo acceso con mejor calidad y prestaciones
- Hasta 100 números telefónicos sin costo
- Acceso directo desde el exterior a cada una de las extensiones por medio de su número de teléfono independiente asignado a cada extensión (DID)
- Transmisión de datos a alta velocidad en los E1's ISDN PRI
- No perderá llamadas debido a que una de sus líneas se encuentre ocupada, ya que la llamada puede acceder por cualquiera de los canales libres.
- Las compañías locales generalmente imponen altos costos al servicio de enlace E1 o T1 y en algunos casos, aparte de cobrar altas tarifas fijas mensuales, factura cada minuto entrante o saliente; además requiere contratos especiales con la operadora telefónica. Sin embargo en países más desarrollados, no existen cargos por mantener un enlace E1 o T1, y por el contrario, se está migrando a estos enlaces en las PABX que poseen infraestructura para tal, en vez de usar líneas convencionales para desocupar

cables en las acometidas intraurbanas y descongestionar puertos en la central pública, ya que el PABX se vuelve en sí "su propia central".

1.2. REQUERIMIENTOS PARA EL TRANSPORTE DE VOZ

- Tiempo de entrega garantizado
- Máximo retardo en una ruta de transmisión de voz, 150ms
- Tasa de calidad de voz en nivel PCM ó mejor
- Señalamiento de tono DTMF

1.3. PROBLEMAS DE RETARDOS EN LOS PAQUETES DE VOZ⁴

- Paquetes fuera de secuencia
- Pérdidas de paquetes
- La retransmisión causa retardos extensivos
- No hay opción de retransmisión, la voz se entrecorta por pérdida de paquetes
- TCP/IP no es útil para voz interactiva
- Retardos de codificación
- Retardos de transporte
- Retardos de paquetización
- Retardo de ruteo

Básicamente, los problemas principales de la transmisión de voz a través de internet son:

Ancho de banda limitada y latencia impredecible. Mediante algoritmos de compresión de voz se consigue que el ancho de banda necesario sea mínimo.

La latencia (el retardo que se produce debido a la digitalización, compresión y paquetización de la voz y el hecho de que los paquetes deban atravesar diversos

⁴http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Maybelline%20Reza%20Robles.pdf
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

ruteadores y líneas) exige que los paquetes de voz lleguen a velocidad constante, a pesar de que el oído humano tolere la pérdida de paquetes.

La latencia se disminuye mediante la utilización de tarjetas digitalizadoras específicas (DSP's) o mediante la utilización de software y procesadores veloces.

En la **Figura 1-1**: se puede apreciar detalladamente el recorrido que realizan los paquetes de voz, así como los tiempos de retardo en el transporte.

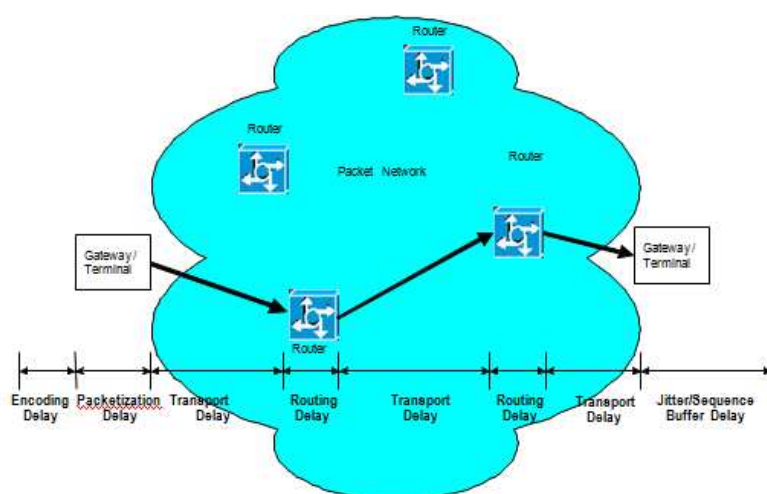


Figura 1- 1: Recorrido del paquete de voz

NOTA:

Para establecer una comunicación VoIP, es necesario que el paquete sea codificado, paquetizado y posteriormente enrutado hacia su destino final por medio del router, en figura se puede observar paso a paso el recorrido del paquete, desde que fue generado y luego enrutado hacia su destino, es importante disminuir el problema de jitter en la comunicación IP, con el objetivo de tener una comunicación eficiente.

1.3.1. JITTER⁵

El jitter es un efecto de las redes de datos no orientadas a conexión y basadas en conmutación de paquetes. Como la información se discretiza en paquetes cada uno de los paquetes puede seguir una ruta distinta para llegar al destino.

El jitter se define técnicamente como la variación en el tiempo en la llegada de los paquetes, causada por congestión de red, pérdida de sincronización o por las diferentes rutas seguidas por los paquetes para llegar al destino.

Las comunicaciones en tiempo real (como VoIP) son especialmente sensibles a este efecto. En general, es un problema frecuente en enlaces lentos o congestionados. Se espera que el aumento de mecanismos de QoS (calidad del servicio) como prioridad en las colas, reserva de ancho de banda o enlaces de mayor velocidad (100Mb Ethernet, E3/T3, SDH) puedan reducir los problemas del jitter en el futuro aunque seguirá siendo un problema por bastante tiempo.

➤ VALORES RECOMENDADOS:

El jitter entre el punto inicial y final de la comunicación debiera ser inferior a 100 ms. Si el valor es menor a 150 ms el jitter puede ser compensado de manera apropiada. En caso contrario debiera ser minimizado.

➤ POSIBLES SOLUCIONES:

La solución más ampliamente adoptada es la utilización del jitter buffer. El jitter buffer consiste básicamente en asignar una pequeña cola o almacén para ir recibiendo los paquetes y sirviéndolos con un pequeño retraso. Si algún paquete no está en el buffer (se perdió o no ha llegado todavía) cuando sea necesario se descarta. Normalmente en los teléfonos IP (hardware y software) se pueden

⁵http://www.voipforo.com/QoS/QoS_Jitter.php

modificar los buffers. Un aumento del buffer implica menos pérdida de paquetes pero más retraso. Una disminución implica menos retardo pero más pérdida de paquetes.

En la **Tabla 1-2**: muestra los retardos que presentan las diferentes normas de compresión VoIP

<u>Vocoder</u>	MOS	Bandwidth	Complexity	<u>delay</u>
G.711	4.4	64	<1 MIPS	~1ms
G.723.1	3.4/3.6	5.4/6.3	21 MIPS	37.5ms
G.729A	4.0	8	11 MIPS	15ms
GSM 6.10	3.1	13	8 MIPS	27.5ms

Tabla 1- 2: Normas de compresión VoIP

1.4. PROBLEMAS DE RETARDO

Según expertos en telefonía IP, los problemas de retardos en la transmisión de voz pueden tener solución si se toman en cuenta los siguientes puntos.

1.4.1. BRINDAR MÁS ANCHO DE BANDA

Al ofrecer mayor ancho de banda el problema de retardo no se elimina, siempre existe probabilidad para colisiones, se requiere un gran tamaño de ancho de banda en la red para manejar todas las llamadas sin congestión.

1.4.2. GARANTIZAR UN PROTOCOLO

Dar un protocolo de retardo garantizado sobre los protocolos de paquetes existentes, es decir se requiere un protocolo para:

- Reservación de recursos (RSVP,SII) que permita una específica QoS para cada aplicación
- Requiere modificación de rutas actuales para nuevos protocolos (ejemplo multicast)

1.4.3. TRAZAR UN NUEVO PROTOCOLO QUE INCLUYA PROBLEMAS DE RETARDO

- Modo de transferencia asincrónico (ATM), ATM puede trabajar tráfico asincrónico y en ráfagas proporcionando la calidad de servicio (QoS) solicitada. combina los beneficios de la conmutación de paquetes y la conmutación de circuitos, reservando ancho de banda bajo demanda de una manera eficaz y de costo efectivo, a la vez que garantiza ancho de banda y calidad de servicio para aquellas aplicaciones sensibles a retardos como lo es VoIP.
- Compromiso entre requerimientos de voz y datos

VoIP tiene como principal objetivo asegurar la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes, fijando aspectos tales como la supresión de silencios, codificación de la voz y direccionamiento.

Un aspecto importante a mencionar es el de los retardos en la transmisión de la voz. Pues se debe tener en cuenta que la voz no es muy tolerante con estos. De hecho, si el retardo introducido por la red es de más de 300ms, resulta casi imposible tener una conversación fluida. Debido a que las redes LAN no están preparadas en principio para este tipo de tráfico, el problema puede ser grave, además no debemos

olvidar que los paquetes IP son de longitud variable y el tráfico de datos suele ser a ráfagas. Para intentar obviar situaciones en las que la voz se pierde, se ha ideado el protocolo (RSVP Protocolo de Reservación de Recursos), cuya principal función es dividir los paquetes de datos grandes y dar prioridad a los paquetes de voz cuando hay una congestión en el ruteador. Si bien este protocolo ayudará considerablemente al tráfico multimedia por la red, hay que tener en cuenta que RSVP no garantiza una calidad de servicio como ocurre en redes avanzadas tales como ATM que proporcionan QoS estándar.

1.5. COMPONENTES DE TELEFONÍA IP: CLIENTES, SERVIDORES Y GATEWAYS (PUERTAS DE ACCESO)⁶

1.5.1. EL CLIENTE

- Establece y termina las llamadas de voz.
- Codifica, empaqueta y transmite la información de salida generada por el micrófono del usuario.
- Recibe, decodifica y reproduce la información de voz de entrada a través de los altavoces o audífonos del usuario.
- El cliente se presenta en dos formas básicas.

1.-Una suite de software corriendo en una PC que el usuario controla mediante una interfaz gráfica de usuario (GUI)

2.-Puede ser un cliente “virtual” que reside en un Gateway

1.5.2. SERVIDORES

- Manejan un amplio rango de operaciones, las cuales incluyen validación de usuarios, tasación, contabilidad, recolección y distribución de utilidades,

⁶<http://www.monografias.com/trabajos16/telefonía-senalizacion/telefonía-senalizacion.shtml>
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

enrutamiento, administración general del servicio, carga de clientes, control de servicio, registro de usuarios, y servicio de directorios y otros.

1.5.3. LOS GATEWAYS DE TELEFONÍA IP

- Proporcionan un puente entre los mundos de la telefonía tradicional y la telefonía sobre internet; es decir, permiten a los usuarios comunicarse entre sí. La función principal de un Gateway es proveer las interfaces apropiadas para la telefonía tradicional.

1.6. TIPOS DE REDES IP⁷

Hoy en día desde una PC con elementos multimedia, es posible realizar llamadas telefónicas a través de Internet, se puede pensar que la telefonía en IP es poco más que un juguete, pues la calidad de voz que se obtiene a través de internet es muy pobre. No obstante, si en una empresa se dispone de una red de datos que tenga un ancho de banda bastante grande y suficiente para transportar la voz, se puede pensar en la utilización de esta red para el tráfico de voz entre las distintas oficinas y sucursales de la empresa.

1.6.1. Internet.- El estado actual de la red no permite el uso profesional para el tráfico de voz.

1.6.2. Red IP pública.- Los operadores ofrecen a las empresas la conectividad necesaria para interconectar sus redes de área local en lo que al tráfico de IP se refiere. Se puede considerar como algo similar a Internet, pero con una mayor calidad de servicio y con importantes mejoras de seguridad; Hay operadores que incluso ofrecen garantías de bajo retardo y/o ancho de banda, lo que las hace muy interesantes para el tráfico de voz.

1.6.3. Intranet.-La red IP implementada por la propia empresa. Suele constar de varias redes LAN (Ethernet conmutada, ATM, etc) que se interconectan

⁷http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Maybelline%20Reza%20Robles.pdf
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

mediante redes WAN tipo Frame-Relay/ATM, líneas punto a punto, RDSI para el acceso remoto, etc. En este caso la empresa tiene bajo su control prácticamente todos los parámetros de la red, por lo que resulta ideal para su uso en el transporte de la voz.

1.7. PROTOCOLOS DE VOZ SOBRE IP⁸

Hoy en día, existen dos protocolos para transmitir voz sobre IP, ambos definen la manera en que los dispositivos de este tipo deben establecer comunicación entre sí, además de incluir especificaciones para codecs (codificador-decodificador) de audio para convertir una señal auditiva a una digitalizada compresada y viceversa.

1.7.1. H.323

H.323 es el estándar creado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) que se compone por un protocolo sumamente complejo y extenso, el cual además de incluir la voz sobre IP, ofrece especificaciones para vídeo-conferencias y aplicaciones en tiempo real, entre otras variantes.

Todas las implementaciones H.323 han de tener como mínimo, códec de audio G.711, controles de sistemas y nivel H.224, ésta recomendación no incluye especificaciones para el interfaz de LAN.

H.323 soporta multimedia sobre Ethernet, Fast Ethernet, FDDI y LANs Token Ring. En el contexto de H.323 las LANs también incluyen redes formadas por múltiples LANs interconectadas por conmutadores, puentes y routers.

H.245 define los mensajes de control que soportan señalización extremo a extremo entre dos puntos, además especifica la sintaxis y la semántica exactas que implementan el control de llamadas, comandos e indicaciones generales, la apertura

⁸<http://es.scribd.com/doc/64024613/Protocolo-h323-y-Sip>
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

y cierre de canales lógicos, la determinación de retardos, los requisitos de preferencias de modo, los mensajes de control de flujo y los intercambios de capacidad.

H.225 proporciona el servicio de multiplex y de-multiplex empleado por H.323. Es responsable de paquetizar y sincronizar las corrientes de audio, video, datos y control para su transmisión por la interfaz LAN.

ACCION	PROTOCOLO H.323	PROTOCOLO DE TRANSPORTE
El extremo solicita al gatekeeper permiso y ancho de banda para comenzar una sesión H.323.	RAS	UDP
Los extremos negocian y establecen la configuración de llamada.	Q.931	TCP
Los extremos intercambian capacidades y restablecen los canales RTP.	H.245	TCP
Los extremos intercambian datos de audio.	H.225	UDP

Tabla 1- 3: Secuencia de Arranque de una sesión H.323 típica

Dada la gran cantidad de redes que utilizan IP, la mayoría de las implementaciones H.323 están basadas en IP. Por ejemplo la mayor parte de las aplicaciones de telefonía IP están basadas en la configuración H.323 mínima que incluye códec de audio, control del sistema y componentes de red. H.323 requiere un servicio TCP de extremo a extremo fiable para documentar y controlar las funciones. Sin embargo utiliza un sistemas no fiable para transportar información de audio y video; H323 se basa en el protocolo de tiempo real (Real Time Protocol, RTP) y el protocolo de Control de tiempo real (Real-Time Contro.Protocol, RTCP).

➤ **Señalización :**

1. Señalización inicial de llamada.
2. H.225 Control de llamada: señalización, registro y admisión, paquetización/sincronización del flujo de voz
3. H.245 Protocolo de control para especificar mensajes de apertura y cierre de canales para flujos de voz.

➤ **Compresión de voz:**

1. Requeridos: G.711 y G.723
2. Opcionales: G.728, G729 y G.722

➤ **Transmisión de voz**

1. La transmisión se realiza sobre paquetes UDP, aunque no ofrece integridad en los datos, el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP.
2. RTP (Real Time Protocol), maneja los aspectos relativos a la temporización, marcando los paquetes UDP con la información necesaria, para la correcta entrega de los mismos en recepción.

➤ **Control de la transmisión**

1. RTCP (Real Time Control Protocol). Se utiliza principalmente para detectar situaciones de congestión de la red y en su caso acciones para solucionar el problema.

1.7.2. SESSION INITIATION PROTOCOL (SIP)

SIP (Session Initiation Protocol, protocolo de inicio de sesión) es un protocolo de señalización IP diseñado para establecer, mantener y finalizar sesiones multimedia

entre diferentes interlocutores. Opera con un modelo cliente-servidor. Se basa en el intercambio de mensajes de texto con una sintaxis similar a la de los mensajes HyperText Transport Protocol (HTTP). Los elementos del mundo de SIP se identifican mediante Uniform Resource Locators (URL, localizadores uniformes de recursos) parecidos a las direcciones de correo electrónico.

Es importante señalar que SIP no ofrece un sistema de comunicación integrado. SIP se encarga únicamente de iniciar un diálogo entre interlocutores y de negociar los parámetros de comunicación, en concreto aquellos relacionados con los medios implicados (audio, vídeo). Las características de los medios las describe el Session Description Protocol (SDP, protocolo de descripción de sesión). SIP utiliza los demás protocolos estándar de comunicación en IP: por ejemplo, para los canales de voz en IP, RTP (Protocolo de transporte en tiempo real) y RTCP (Protocolo de control de transporte en tiempo real). Por su parte, RTP usa códecs de audio G7xx para la codificación y la compresión de voz.

A diferencia de H.323, el protocolo SIP puede depender del protocolo de transporte de red IP en el modo de datagrama User Datagram Protocol (UDP, protocolo de datagrama de usuario) además del protocolo de transporte de red IP en el modo conectado Transmission Control Protocol (TCP, protocolo de control de transmisiones): véase **Tabla 1-4**: UDP tiene la ventaja de ser un protocolo no conectado que facilita rápidos intercambios. No garantiza la recepción de datagramas ni la preservación de la secuencia de transmisión. Por ese motivo, SIP realiza estas funciones, mediante mecanismos de retransmisión, confirmación y secuenciación.

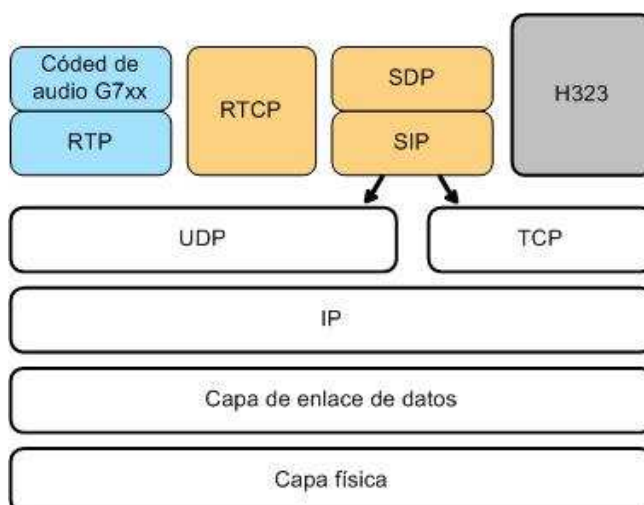


Tabla 1- 4: H323 Y SIP en el modelo OSI

RAS (Registration, Admission and status). Protocolo de comunicaciones, que permite a una estación H.323 localizar otra estación H.323 a través del Gatekeeper.

DNS (Domain Name Service). Servicio de resolución de nombres en direcciones IP, con el mismo fin que el protocolo RAS pero a través de un servidor DNS.

1.8. CALIDAD DE SERVICIO EN VOIP

En la calidad de servicio entran diversos parámetros a considerar, como para estar unidos al concepto de aplicación. Ancho de banda, retardo, correlación, marcación IP etc.

Partiendo de la premisa que la red IP debe ser transparente a la voz, se entiende que cuando la voz viaja a través de la red, no es voz, sino datos, ya que se trata de la misma forma.

Esto acarrea un problema. De la misma manera que la red telefónica no está pensada para los datos, la red IP no está pensada para la voz. IP ofrece una tasa de error muy baja, pero un retardo considerable, mientras que la red telefónica, hace justamente lo contrario.

Uno de los parámetros más importantes en la calidad de servicio es el protocolo de reserva de ancho de banda Reservation Protocol (RSVP), que permitirá establecer comunicaciones asincrónicas entre dos entidades. El problema viene cuando el ruteador no soporta este protocolo o se pretende reservar más ancho de banda del que se dispone.

Por lo tanto hay que establecer un compromiso entre calidad de voz, retardo y ancho de banda, determinar unos límites aceptables de retardo y evitar conversiones múltiples.

1.8.1. FUTURO EN LAS REDES DE PAQUETES DE DATOS

Utilizando modernos dispositivos de procesamiento de señales, la voz y el video pueden ser transportados como otra forma de datos.

Una red de datos diseñada correctamente es el propósito más general para los tipos de redes.

La arquitectura fundamental para las futuras redes públicas será una red de datos. Todas las formas de tráfico serán transportadas como tráfico de datos.

Actualmente las redes de paquetes de datos son diseñadas para transferir archivos, al querer interactuar tráfico de voz y video. Los problemas primarios para interactuar calidad de voz y servicio son:

- Retardos
- Pérdida de paquetes
- Ancho de banda disponible

VoIP es una buena solución a un problema actual, el precio de las comunicaciones y a su vez la infrautilización de las redes de datos. Pero IP presenta muchos

problemas para la integración de aplicaciones en tiempo real que necesitan una transferencia asincrónica de datos, y el más importante es el retardo.

La solución está en encontrar una red que sirva para datos y voz, ya que no debemos adaptar una red de datos a una red de voz ni viceversa, la solución se llama ATM.

Con ATM habrá la velocidad necesaria para conmutar todas las tramas que lleguen, aunque las compañías o usuarios no dejen de trabajar con redes IP, el encapsulamiento de la información de éstas sobre las redes ATM hará que la velocidad aumente y por lo tanto que se permitan transmisiones sensibles al retardo.

1.8.2. VENTAJAS DE VOZ SOBRE IP EN RED LOCAL

Las principales ventajas de la voz sobre IP, son las de instalación y cableado, movilidad de los puestos y la posibilidad de remotizar puestos, así como también podemos citar:

- Incremento de la eficiencia para reducir tiempo y costo
- Mejor dirección de información y control
- Integración sobre la intranet de la voz como un servicio más de la red, tal como otros servicios informáticos.
- Interoperabilidad de diversos proveedores
- Uso de redes de datos existentes

1.8.3. DESVENTAJAS DE LA VOZ SOBRE IP EN LA RED

- Puede haber un empeoramiento en la calidad de voz, si no se toman en cuenta parámetros importantes para calidad de servicio.
- Hay que controlar el tráfico en la red local (LAN)
- Al ocupar un ancho de banda constante el número de operadores conectados puede ser limitado.

1.8.4. OPTIMIZACIÓN DE TRÁFICO

- El ancho de banda se mide como un cociente de número de bits transmitidos en un segundo, esto significa que dado suficiente tiempo la cantidad de información transmisible en cualquier enlace se acerca al infinito, desafortunadamente para un período de tiempo finito, el ancho de banda provisto para una conexión de red cualquiera no es infinito. Siempre puede descargar (o cargar) tanto tráfico como quiera; solo que debe esperar todo el tiempo que sea necesario
- Es de suponer que los usuarios humanos no son tan pacientes como las computadoras y no están dispuestos a esperar una infinita cantidad de tiempo, para que su información atraviese la red
- Por esta razón el ancho de banda debe ser gestionado y priorizado como cualquier otro recurso limitado.
- Se puede mejorar significativamente el tiempo de respuesta y maximizar el rendimiento disponible, mediante la eliminación de tráfico indeseado y redundante en nuestra red
- Si se tiene la facilidad para diseñar la topología de red, hay que considerar la implementación de VLANs y mejorar la eficiencia de la comunicación.

1.9. CENTRALES TELEFÓNICAS PRIVADAS⁹

Un PBX o PABX (siglas en inglés de *Private Branch Exchange* y *Private Automatic Branch Exchange* para PABX) cuya traducción al español sería Central Secundaria Privada Automática; es en realidad cualquier central telefónica conectada directamente a la red pública de telefonía por medio de líneas troncales para gestionar además de las llamadas internas, las entrantes y salientes con autonomía sobre cualquier otra central telefónica. Este dispositivo generalmente pertenece a la

⁹<http://es.wikipedia.org/wiki/PBX>

empresa que lo tiene instalado y no a la compañía telefónica, de aquí el adjetivo privado a su denominación.

Una PABX se refiere al dispositivo que actúa como una ramificación de la red primaria pública de teléfonos, por lo que los usuarios no se comunican directamente al exterior mediante líneas telefónicas convencionales, sino que al estarla PABX directamente conectado a la RTC (red telefónica pública), será esta misma la que enrute la llamada hasta su destino final mediante enlaces unificados de transporte de voz llamados líneas troncales. En otras palabras, los usuarios de una PABX no están asociados con la central de teléfonos pública, ya que es la misma PABX la que actúa como tal.

Los PBX (manuales) eran antiguas centrales telefónicas instaladas dentro del establecimiento comercial que la poseía. Requerían de un operador telefónico, o simplemente operador, para que realizase las funciones de conmutador de llamadas.

En muchos países de América Latina las compañías denominan como *PBX*, al servicio de asociar varias líneas troncales bajo un mismo número. Esto genera confusión porque incluso las mismas compañías telefónicas quienes ofrecen el servicio bajo tales denominaciones. El término correcto a este servicio es "número telefónico único"

Para fines prácticos de este manual tomaremos las siglas PABX para relacionar la Central Telefónica Privada, y las siglas PBX como el servicio de asociar varias líneas bajo un número de cabecera.

1.9.1. VENTAJAS DE UNA PABX¹⁰

Una de las ventajas más importante de una central telefónica privada es que la comunicación interna o intercomunicación es rápida y gratuita. Además incorpora las

¹⁰<http://www.marga.com.ar/~marga/6677/tp4/tp4-pbx.pdf>
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

líneas telefónicas o troncales de la red de telefonía pública, estas se pueden compartir evitando la necesidad de tener una línea por usuario. La PABX tiene una función primaria la cual facilita su uso, se le llama transferencia de llamadas, mediante esta función la llamada entrante puede ser transferida de un usuario a otro, esto facilita el manejo de las comunicaciones dentro de una empresa. Normalmente una recepcionista es la que recibe las llamadas y las distribuye al usuario solicitado, se le conoce como operadora humana, con el desarrollo de la tecnología actualmente mediante un mensaje de bienvenida el usuario externo puede ser enrutado de manera automática a la extensión deseada.

La Central telefónica requiere poco mantenimiento y tiene un promedio de 10-15 años de vida útil en condiciones eficientes para los equipos, luego del tiempo mencionado la misma se habría vuelto obsoleto, defectuoso, o simplemente la capacidad no daría abasto para el crecimiento de la compañía. Este último problema se ha solucionado con la capacidad de expansión que tienen las PABX; es decir, se colocarían, en ranuras destinadas para ello, tarjetas de expansión que contienen puertos con conectores telefónicos para aumentar el número de líneas troncales conectadas al PABX o más extensiones internas.

1.9.2. CENTRALES TELEFÓNICAS IP

Una PABX IP o Central telefónica IP es un equipo telefónico diseñado para ofrecer servicios de comunicación de voz a través de las redes de datos. Utilizan la red IP, aunque esta no fue diseñada para este uso, muchas compañías están ensamblando sistemas de IP cada vez más confiables. Las corporaciones internacionales han sido muy receptivas a esta tecnología ya que no se encuentran limitadas ni en número, ni en ubicación de usuarios dándoles una libertad importante de expansión a nivel mundial. La buena noticia es que todas las funciones extra que pueden darle las centrales IP, pueden tenerlas con las PABX tradicionales, con tan solo conectar módulos donde se incorpora la tecnología IP, todo a precios muy razonables

dependiendo las funciones. El consumidor ya se acostumbró a la confiabilidad y a la fácil configuración de las PABX tradicionales, cosa que debe continuar con esta nueva tecnología. Cada vez más, las PABX dejan de ser un equipo limitado a las grandes empresas, ahora la vemos en medianas y pequeñas empresas, en donde se ha convertido en un elemento indispensable de la vida cotidiana.

1.9.3. CENTRAL TELEFÓNICA ALCATEL OMNIPCX OFFCES

La Central Telefónica Alcatel OmniPCX Office, es uno de los modelos que presenta la marca Alcatel una central telefónica completa para medianas y pequeñas empresas capaces de soportar VoIP lo que contribuye en la actualidad para acoplarse rápidamente a las circunstancias del mercado. Con ayuda de Alcatel OmniPCX Office, las comunicaciones fiables y flexibles garantizan que esa reacción al entorno sea fácil, cómoda y eficiente asegurando un retorno de la inversión a corto plazo.

Las empresas pueden evitar los altos costos en llamadas por líneas troncales entre las diferentes sedes que tengan a nivel nacional, si envían la voz a través de las conexiones de datos que utilizan habitualmente. Lo que en la actualidad se le conoce como trunking IP.

VoIP nativa Alcatel OmniPCX Office, es un servidor de aplicaciones, lo que significa que el software está precargado y las operaciones de instalación y mantenimiento son muy sencillas por lo que la rentabilidad aumenta.

Alcatel OmniPCX Office permite mejores comunicaciones con las sedes, los trabajadores en casa y los trabajadores móviles. Cada vez hay más usuarios que esperan que exista una transparencia total entre las funciones de la sede central y de las sucursales (mismo directorio, mensajería vocal, etc.). Cuando las sucursales disponen de teléfonos IP que se gestionan desde el servidor de llamadas de la oficina central, esto se incorpora de forma nativa y, por consiguiente, los teléfonos IP

comparten exactamente las mismas características, independientemente de dónde se encuentren.



Figura 1- 2: Topología para funcionamiento de telefonía IP

NOTA:

La figura nos muestra la interconexión común en un servicio de telefonía IP, donde la PABX es conectada a un SW, el mismo que sirve para habilitar teléfonos IP, y a la vez, se interconecta hacia un router que enlaza dos redes diferentes y permite comunicación entre diferentes sucursales.

Es importante mantener segura nuestra red razón por la cual en la topología también es considerada una firewall

1.9.4. CARACTERÍSTICAS DE VOZ SOBRE IP CON ALCATEL OMNIPCX OFFICE

Los servicios IP, son prestados por la placa PowerCPU y la placa hija ARMADA VoIP32 y tienen las siguientes características:

- 16 canales de VoIP en la placa PowerCPU y 32 canales de VoIP adicionales cuando se usa la placa hija ARMADA VoIP32
- soporte de los algoritmos de compresión audio G711, G729a y G723.1
- comunicaciones IP en modo Full Duplex
- utilización de RTP/RTCP para el envío de señales de audio en tiempo real
- soporte del protocolo T38 (Fax sobre IP): una llamada tipo Fax puede enrutarse sobre IP mediante un canal de fax T38
- supresión de eco
- mejoría de ganancia
- generación y detección del tono
- supresión de silencio (VAD). Nota: no se debe activar la detección de voz en un teléfono IP con Códec G711¹¹.

Nota 1 : Todas las comunicaciones e información de señalización de Voz sobre IP transitan por la placa PowerCPU, salvo en el caso de comunicaciones entre un PC con PIMphony IP y un terminal IP, entre terminales IP o entre terminales IP y líneas de red IP cuando está activado el RTP directo. En todos estos casos sólo la señalización transita a través de PowerCPU.

El RTP directo permite la optimización de ruta de audio, que provocan una reducción del ancho de banda en los routers y en la red, mejora la calidad del audio mediante la reducción del retraso.

¹¹ OmiPCX Office R800-045. Documents.

1.9.5. ENLACE DE DATOS DEL CLIENTE

La empresa HUNTER S.A para la cual prestaremos nuestros servicios incorporando una central telefónica Alcatel OmniPcx Offices y brindar comunicación IP, posee un enlace de datos punto a punto cuyo proveedor es Telconet con un ancho de banda de 1 Mega, que para nuestro servicios puede ser aceptable sin embargo para evitar problemas se le recomienda aumentar 1 Mega adicional, debido a que el límite de llamadas VoIP por licenciamiento, será de 10 simultáneamente utilizando un máximo de 64kbps por llamadas.

Se ha recomendado la configuración de VLANs en la topología de red, con el objetivo de mejorar la administración y el desempeño del enlace, sin embargo para implementar esta tecnología HUNTER S.A., necesita adquirir nuevos equipos de networking para todas las sucursales siendo aproximadamente 10 principales, y no se encuentra preparado económicamente. Razón por la cual debemos exigir otras configuraciones para garantizar una comunicación clara y fluida.

1.9.6. CARACTERÍSTICAS DEL ENLACE DE DATOS QUE SE DEBEN TOMAR EN CUENTA.

Antes de implementar telefonía IP, se debe exigir al cliente tomar las siguientes observaciones en el rendimiento de su enlace.

- Calidad de servicios en los equipos de networking y medidos desde las PC's de los usuarios.
- Ancho de banda disponible de 15kbps libre (por usuario) este BW depende del códec a utilizar
- Tiempo de respuesta del ping máximo: 100ms para garantizar una comunicación VoIP fluida y sin pérdida de paquetes.
- Pérdidas de paquetes: menor a uno por mil, distribuido uniformemente.

- Si el enlace es utilizado para transportar tráfico adicional generado por las aplicaciones de la Unidad Informática, se deberá implementar un mecanismo de priorización de tráfico (o reserva de ancho de banda) que permita garantizar en todos los casos y cualesquiera sean las condiciones de tráfico, el ancho de banda necesario.
- Las direcciones IP de las PCs asignadas a los usuarios deben ser estáticas para una mejor administración y control, evitando duplicaciones con direcciones IPv4 de los teléfonos IP.
- Para implementar el servicio de VoIP es recomendable tener un enlace de Fibra óptica, pues los enlaces radiales y satelitales están expuestos a condiciones del medio ambiente y son susceptibles de latencia
- Los firewalls y los ruteadores, por donde será enrutado el tráfico generado entre los usuarios y los servidores del departamento de sistemas deben permitir el paso de:¹²
 - TCP 80
 - FTP
 - PING
 - TRACEROUTE

Con el fin de acceder a los equipos remotos (centrales telefónicas) y solucionar problemas si fuese el caso.

Además de acuerdo al tráfico de llamadas IP para Hunter la Y, se requiere un ancho de banda de 32kbps a 64kbps como máximo, esto dependerá de los códec que utilice para establecer la llamada.

¹² <http://uninfo.mecon.gov.ar/Docs/Requerimientos/Requerimientos%20enlace.pdf>
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

1.10. CONCEPTOS BÁSICOS SOBRE EQUIPOS DE NETWORKING

1.10.1 EL SWITCH¹³

Un switch es un dispositivo de propósito especial diseñado para resolver problemas de rendimiento en la red, causados por anchos de banda pequeños y embotellamientos. El switch puede agregar mayor ancho de banda, acelerar la salida de paquetes, reducir tiempo de espera y bajar el costo por puerto. Opera en la capa 2 (enlace) del modelo OSI y reenvía los paquetes en base a la dirección MAC, aunque en la actualidad cisco y otros fabricantes han sacado al mercado switches de capa 3 capaces de hacer enrutamiento de paquetes dentro una red LAN.

El switch segmenta económicamente la red dentro de pequeños dominios de colisiones, obteniendo un alto porcentaje de ancho de banda para cada estación final. No están diseñados con el propósito principal de un control íntimo sobre la red o como la fuente última de seguridad, redundancia o manejo.



Figura 1- 3: El Switch

1.10.2. El ROUTER¹⁴

Un ruteador es un dispositivo de propósito general diseñado para segmentar la red, con la idea de limitar tráfico de broadcast y proporcionar seguridad, control y

¹³ <http://www.monografias.com/trabajos7/swich/swich.shtml>

¹⁴ <http://www.monografias.com/trabajos42/configurar-routers/configurar-routers.shtml>

redundancia entre dominios individuales de broadcast, también puede dar servicio de firewall y un acceso económico a una WAN.

La inteligencia de un ruteador permite seleccionar la mejor ruta, basándose sobre diversos factores, más que por la dirección MAC destino. Estos factores pueden incluir la cuenta de saltos, velocidad de la línea, costo de transmisión, retraso y condiciones de tráfico

El ruteador opera en la capa 3 (capa de red) del modelo OSI y tiene más facilidades de software que un switch. Al funcionar en una capa mayor que la del switch, el ruteador distingue entre los diferentes protocolos de red, tales como IP, IPX, AppleTalk o DECnet. Esto le permite hacer una decisión más inteligente que el switch, al momento de reenviar los paquetes.

El ruteador realiza dos funciones básicas: Es responsable de crear y mantener tablas de ruteo para cada capa de protocolo de red, estas tablas son creadas ya sea estáticamente o dinámicamente. De esta manera el ruteador extrae de la capa de red la dirección destino y realiza una decisión de envío basado sobre el contenido de la especificación del protocolo en la tabla de ruteo.



Figura 1- 4: El Router

1.11. CABLEADO ESTRUCTURADO.¹⁵

Los rápidos cambios tecnológicos de los últimos años en materia de comunicaciones hicieron indispensable la consideración del cableado en los edificios como una inversión estratégica para la adopción de nuevas tecnologías de transmisión, sin que exista la necesidad de realizar tendidos adicionales. Así, el sistema estructurado de

¹⁵ http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/proyectos/cableado_estructurado.pdf
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

cableado permite dar respuesta a todos los requerimientos de comunicaciones dentro de un edificio o entre ellos.

Un Sistema de Cableado Estructurado es una forma ordenada y planeada de realizar cableados que permiten conectar teléfonos, equipo de procesamiento de datos, computadoras personales, conmutadores, redes de área local (LAN) y equipo de oficina entre sí.

Al mismo tiempo permite conducir señales de control como son: sistemas de seguridad y acceso, control de iluminación, control ambiental, etc. El objetivo primordial es proveer un sistema total de transporte de información a través de un medio común.

Los Sistemas de Cableado Estructurado deben emplear una Arquitectura de Sistemas Abiertos (OSA por sus siglas en inglés) y soportar aplicaciones basadas en estándares como el EIA/TIA-568A, EIA/TIA-569, EIA/TIA-606, EIA/TIA-607 (de la Electronic Industries Association / Telecommunications Industry Association). Este diseño provee un sólo punto para efectuar movimientos y adiciones de tal forma que la administración y mantenimiento se convierten en un labor simplificada. La gran ventaja de los Sistemas de Cableado Estructurado es que cuenta con la capacidad de aceptar nuevas tecnologías sólo con cambiar los adaptadores electrónicos en cada uno de los extremos del sistema; el cable, rosetas, patch panels, blocks, etc. permanecen en el mismo lugar.

Es posible que las instalaciones existentes no cumplan con las exigencias de los parámetros de las nuevas tecnologías; por lo tanto se deberán replantear o bien rediseñarlas. Y se debe tener en cuenta que, no se debería, por desconocimiento, cometer el error de efectuar un cableado que no asegure un servicio óptimo a través del tiempo.

1.11.1. ESTÁNDAR EIA-568

Se dice que una red no puede ser mejor que su sistema de cableado. Esto quiere decir que la base de una buena red es su cableado.

El estándar EIA-568 define el Alambrado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales.

El estándar EIA-568A fue definido en 1995 y fue reemplazado por el EIA-568B en abril del 2001. Este estándar especifica un sistema de cableado multipropósito independiente del fabricante. Ayuda a reducir los costos de administración, Simplifica el mantenimiento de la red, permite su ampliación, etc.

El estándar EIA-568 define seis subsistemas:

1.-Conexión del edificio al cableado externo.

Es el punto en donde la instalación exterior y dispositivos asociados entran al edificio. Aquí está la demarcación entre el portador y el cliente, y en donde están ubicados los dispositivos de protección para sobrecargas de voltaje.

2.-Cuarto de equipos.

Es un espacio centralizado para el equipo de telecomunicaciones que da servicio a los usuarios en el edificio.

3.-Cableado Vertical.

El eje del cableado central proporciona la interconexión entre los gabinetes de telecomunicaciones, locales de equipo e instalaciones de entrada. Consta de cables centrales, interconexiones principales e intermedias, terminaciones mecánicas y puentes de interconexión. Los cables centrales conectan gabinetes dentro de un edificio o entre edificios.

4.-Armario de Telecomunicaciones.

El eje del cableado central termina en los gabinetes, conectados con puentes, a fin de proporcionar conectividad flexible para extender los diversos servicios a los usuarios en las tomas o salidas de telecomunicaciones.

5.-Cableado Horizontal.

Consiste en el medio físico usado para conectar cada toma o salida a un gabinete. Pueden ser utilizados varios tipos de cables para la distribución horizontal.

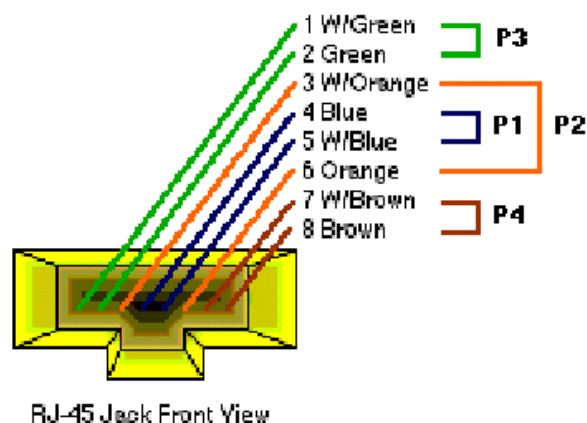
6.-Área de trabajo.

Sus componentes llevan las telecomunicaciones desde la unión de la toma o salida y su conector donde termina el sistema cableado horizontal, al equipo o estación de trabajo del usuario.

1.11.2. ESPECIFICACIONES DE LOS CONECTORES RJ45 PARA LA NORMA EIA-568.

La norma EIA-568 en sus versiones A y B define como se arman los conectores RJ45. Así encontramos dos diferentes tipos de configuraciones.

➤ EIA-568A



➤ EIA-568B

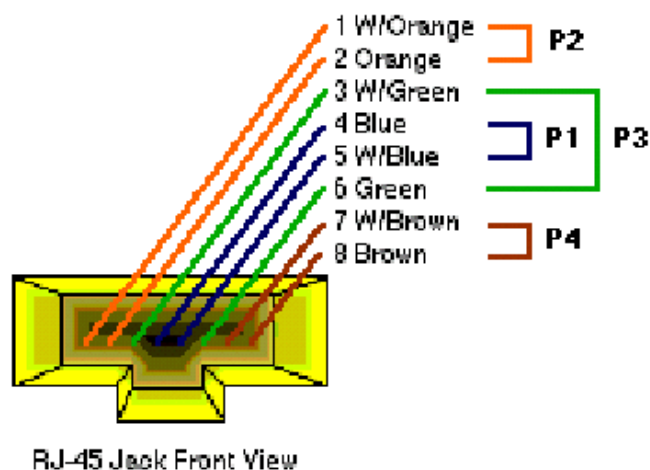


Figura 1- 5: Norma EIA/TIA 568A - EIA/TIA 568B

A primera vista ambas normas son similares. Encontramos en los pares naranja y verde, que terminan en diferentes puntos. Pero cuando se utiliza este estándar en aplicaciones de redes o telefonías si se nota la diferencia pues el EIA 568-B es técnicamente superior a su predecesor.

Este estándar permite con muy poca información sobre los productos de telecomunicaciones que con posterioridad serán instalados, diseñar e instalar el cableado. La instalación del cableado en la etapa del proceso de instalación y/o de remodelación son de un costo más bajo e implican menos interrupciones que al posterior uso del edificio.

1.11.3. ESTÁNDAR TIA/EIA-569

Esta norma describe el diseño y la construcción de Rutas y Espacios de Telecomunicaciones dentro y entre Edificios Comerciales. Está basado en tres conceptos fundamentales relacionados con las telecomunicaciones y las edificaciones:

1. Los edificios son dinámicos. Este estándar acepta de manera positiva los cambios.
2. Los sistemas de telecomunicaciones y de medio son dinámicos. La norma reconoce este hecho siendo lo más independiente como sea posible el proveer equipos.
3. Las telecomunicaciones son más que datos y voz. Se incorporan también sistemas como control ambiental, audio, seguridad, alarmas, televisión y sonido. Las telecomunicaciones incorporan todos los sistemas(de bajo voltaje) que transportan información en los edificios.

La norma reconoce un concepto de mucha importancia: Es muy importante que el diseño de las telecomunicaciones estén incorporados en la etapa de preliminar de diseño arquitectónico.

➤ Elementos definidos en el EIA-569

La norma define los siguientes espacios para recorridos de cables:

MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

1. Recorridos horizontales
2. Armarios de Telecomunicaciones
3. Recorridos de Backbones
4. Salas de Equipos.
5. Estación de Trabajo.
6. Sala de Entrada de Servicios.

➤ **Recorridos horizontales.**

Define la infraestructuras para la instalación de cable de Telecomunicaciones. Armario de Telecomunicaciones. Dedicado exclusivamente a la infraestructura de las telecomunicaciones. Solo se permiten equipos dedicados a las telecomunicaciones. Mínimo un armario por piso

➤ **Recorridos para Backbones**

Consiste en recorridos internos y entre edificios

➤ **Estación de trabajo**

Espacio interno de un edificio donde un ocupante actúa entre sí con dispositivos de telecomunicaciones.

1.11.4. OTRAS NORMAS

- ANSI/TIA/EIA-569-A (febrero 1998): Estándar para trayectos (pathways) y espacios para edificios comerciales.
- ANSI/TIA/EIA-570-A (septiembre 1999): Estándar para cableados de edificios residenciales
- ANSI/TIA/EIA-606-A (mayo 2002): Estándar para administración de cableados
- ANSI/TIA/EIA-607 (agosto 1994): Puestas a tierra y unione

El cableado estructurado debe cumplir, entre otras, con las normas internacionales, que muestra la **Tabla 1-5**:

Institución normativa	Norma
EIA/ TIA	568 A 568 B 569 606
IEEE	802.3 Ethernet 802.5 Token Ring
ANSI	FDDI TP-PMD ATM

Tabla 1- 5: Normas internacionales de cableado estructurado

El sistema de cableado estructurado es la infraestructura para las instalaciones de conmutación, incluyendo los terminales de voz.

1.11.5. CONCEPTOS A CONSIDERAR EN CABLEADO ESTRUCTURADO ¹⁵

- Los sistemas de telecomunicaciones son dinámicos, durante la existencia de un edificio, las tecnologías y los equipos de telecomunicaciones pueden cambiar drásticamente
- Telecomunicaciones es más que voz y datos, el concepto de telecomunicaciones también incorpora otros sistemas tales como control ambiental, seguridad, audio, televisión, alarmas y sonidos.

1.11.6. CATEGORÍAS DEL CABLE UTP.

Cableado de categoría 1:

Descrito en el estándar EIA/TIA 568B, El cableado de categoría 1 se utiliza para comunicaciones telefónicas y no es adecuado para la transmisión de datos.

Cableado de categoría 2:

El cableado de categoría 2 puede transmitir datos a velocidades de hasta 4 Mbps

Cableado de categoría 3:

El cableado de categoría 3 se utiliza en redes 10baseT y puede transmitir datos a velocidades de hasta 10 Mbps

Cableado de categoría 4:

Se utiliza en redes Token Ring y puede transmitir datos hasta 16Mbps

Cableado de categoría 5:

Puede transmitir datos a velocidades de hasta 100 Mbps o 100 baseT

Cableado de categoría 6:

Redes de alta velocidad hasta 1Gbps.

1.11.7. CONSIDERACIONES EN EL CABLEADO HORIZONTAL¹⁵

- No se permiten puentes, derivaciones y empalmes a lo largo de todo el trayecto del cableado
- Se debe considerar su proximidad con el cableado eléctrico que genera altos niveles de interferencia electromagnética (motores, transformadores, elevadores, etc.) y cuyas limitaciones se encuentran en el estándar ANSI/EIA/TIA 569.

- Se utiliza una topología tipo estrella. Todos los nodos o estaciones de trabajo se conectan con cable UTP o fibra óptica hacia un concentrador (patchpanel) ubicado en el closet de telecomunicaciones de cada piso.
- Esta topología otorga la flexibilidad necesaria para implementar diferentes servicios, a través de conexiones cruzadas en el closet de telecomunicaciones.
- La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de Tx utilizada es 90m, se mide desde la salida de telecomunicaciones en el área de trabajo hasta las conexiones de distribución horizontal en el closet de telecomunicaciones.
- La longitud máxima de los cables de conexión cruzada y puenteo (que interconectan el cableado horizontal con el vertical en el closet de telecomunicaciones) es 6m y los patch cords que interconectan la salida de telecomunicaciones con los terminales en el área de trabajo) es de 3m máximo.
- El área horizontal que puede ser atendida efectivamente de un closet de telecomunicaciones está en un radio de 60m aproximadamente alrededor del mismo .
- **Holgura de cable.-** Longitud adicional que debe ser considerada en ambos lados del cable para facilitar la terminación del mismo en los conectores y permitir cambios de ubicación .
- En el lado del closet de telecomunicaciones: de dos a tres metros.
- En el área de trabajo: 30 cm para cobre y 1m para fibra óptica.
- La distancia máxima horizontal para cumplir con la categoría es de 90m.
- Se permiten hasta 2 cables/puentes en el cuarto de equipos, permite la interconexión o la conexión cruzada.
- Ningún cable (patch cord) sencillo puede exceder de 6m de longitud.
- El total de los cables (patch cords) en el cuarto de equipos no pueden exceder de 7m.

- Los cables del área de trabajo no pueden exceder 3m (10 pies) de longitud.
- Existe un total de 10m horizontalmente para todos los cables de conexiones, puentes y cables de equipos en el área de trabajo y en el closet de telecomunicaciones.
- 10m de cables más 90 m de cableado en el enlace =100 metros totales de longitud del canal.

1.11.8. ÁREA DE TRABAJO:¹⁵

Los componentes del área de trabajo se extienden desde la terminación del cableado horizontal en la salida de información, hasta el equipo en el cual se está corriendo una aplicación sea de voz, datos, video o control.

Normalmente no es de carácter permanente y está diseñado para facilitar cambios de los dispositivos conectados.

El cableado del área de trabajo puede variar en su forma dependiendo de la aplicación puede ser:

- Cable de enlace de cobre (patch cord).- se compone de un cable de cobre y dos conectores de 8 pines tipo RJ-45 ubicados en los extremos del mismo y pueden tener protectores o botas.
- La categoría del cable del enlace debe ser mayor o igual a la categoría utilizado en el cableado horizontal.
- La máxima longitud del patchcord es de 3m
- Cuando se utilizan “puntos de consolidación “ el cable puede tener hasta 20m
- **Cable de enlace de fibra óptica.-** Monomodo o multimodo de 2 o mas fibras para interiores deben ser del mismo tipo que la utilizada en todo el sistema de cableado.

Los conectores dependerán del tipo de equipos y pueden ser ST, SC, FDDI, etc. Se recomienda la utilización de conectores SC.



Figura 1- 6: Conectores de Fibra Óptica

Algunos Componentes del área de trabajo se mencionan en la **Figura 1-7:**

Uso de Baluns y Splitters.

- ⚡ Si se usan baluns o splitters, deben colocarse fuera de la salida o el conector del área de trabajo.

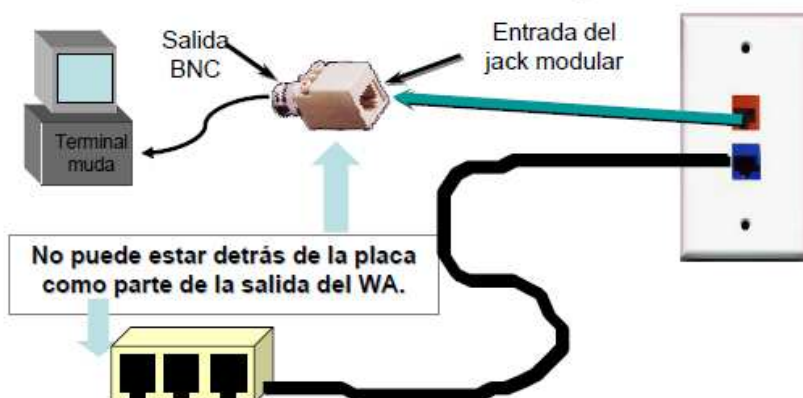


Figura 1- 7: Elementos que encontramos en el área de trabajo

1.11.9. CABLEADO HORIZONTAL

Se extiende desde el área de trabajo hasta el closet de telecomunicaciones (TC), incluye el conector de salida de telecomunicaciones en el área de trabajo, el medio de transmisión empleado para cubrir la distancia hasta el armario.

En el diseño se deben tener en cuenta los servicios y sistemas que se tienen en común.

- Sistemas de voz y centrales telefónicas
- Sistemas de datos
- Redes de área local
- Sistemas de video
- Sistemas de seguridad
- Sistemas de control
- Otros servicios

El sistema diseñado debe satisfacer los requerimientos actuales y facilitar el mantenimiento, crecimiento y reubicación de los equipos y áreas a servir, en los siguientes gráficos se muestran las distancias máximas de instalación.

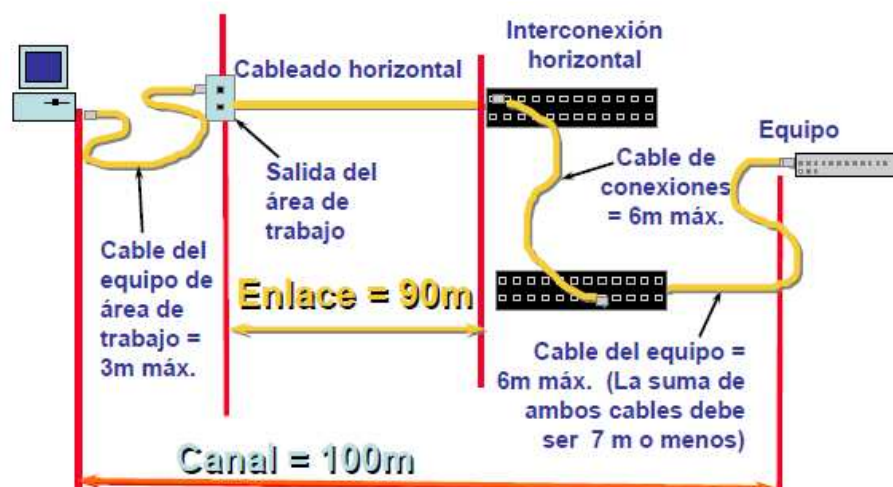


Figura 1- 8: Distancias en cableado estructurado

- Para cables del WA con una longitud mayor de 3m, reduzca la distancia horizontal total para compensar el incremento de la atenuación.

Cables de WA	Cables de Cruzadas	Cable horizontal	Total de cables horizontales
3m	7m	90m	100m
7m	7m	85m	99m
11m	7m	80m	98m
15m	7m	75m	97m
20m	7m	70m	97m

Tabla 1- 6: Distancias Máximas en el cableado estructurado.

1.11.10. MATERIALES QUE SERAN UTILIZADOS EN LA INSTALACIÓN

1.11.10.1. PATCHPANEL¹⁶

Los llamados Patch Panel son utilizados en algún punto de una red informática donde todos los cables de red terminan. Se puede definir como paneles donde se ubican los puertos de una red, normalmente localizados en un bastidor o rack de telecomunicaciones. Todas las líneas de entrada y salida de los equipos (ordenadores, servidores, impresoras... etc.) tendrán su conexión a uno de estos paneles.

También son utilizados en la terminación de cualquier tipo de cableado incluyendo F.O. son molduras de dos caras:

En la cara posterior se realiza la terminación mecánica de cables y en la cara anterior se encuentran los diferentes tipos de conectores utilizados para realizar las conexiones cruzadas y se los conoce como puertos.

1. Patch Panel Sólidos

Vienen configurados de fábrica con el tipo de terminación y conector.

2. Patch Panel Modulares

Son paneles con orificios de dimensiones estándares que permiten la inserción de módulos con diferentes tipos de conectores, según las necesidades.



Figura 1- 9: Patch panels para cable UTP y F.O.

¹⁶ http://es.wikipedia.org/wiki/Patch_panel

1.11.10.2. RACK/BASTIDOR¹⁷

Un rack ó bastidor es diseñado para alojar, equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones. Las medidas para la anchura están normalizadas para que sea compatible con equipamiento de cualquier fabricante, siendo la medida más normalizada la de 19 pulgadas, 19".

Son llamados bastidores, gabinetes o armarios.

Los racks son un simple armazón metálico con un ancho interno normalizado de 19 pulgadas, mientras que el alto y el fondo son variables para adaptarse a las distintas necesidades.

1.11.10.3. REGLETAS TELEFÓNICAS



Figura 1- 10: Regleta Telefónica

Son utilizadas para la conexión de MDF (main distribution frame) utilizados para redes telefónicas, armando reflejos de los puntos de voz.

1.11.10.4. PATCHCORD¹⁸

Utilizados para conectar un dispositivo electrónico con otro o realizar cruces desde el patchpanel hasta los equipos de networking, Existen de diversos tamaños y colores.

¹⁷ <http://es.wikipedia.org/wiki/Rack>

¹⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Patch_cord



Figura 1- 11: Patch cord

1.11.10.5. ORGANIZADORES

Como su nombre lo indica, este accesorio permite organizar el excedente de los patchcords y de cualquier cable en el rack. Evitando tener cables regados por el piso.



Figura 1- 12: Organizadores

1.12. CUARTO DE EQUIPOS ¹⁹

Un cuarto de equipos es el área en un edificio utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de equipos no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones, debe ser capaz de albergar equipos de telecomunicaciones,

¹⁹¹⁹ <http://es.scribd.com/doc/52592830/CABLEADO-ESTRUCTURADO-Y-CUARTOS-DE-EQUIPO>
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El diseño de cuartos de equipos debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones. Todo edificio debe contar con al menos un cuarto de equipos. No hay un límite máximo en la cantidad que pueda haber en un edificio.

➤ **EL DISEÑO DE UN CUARTO DE EQUIPOS DEPENDE DE:**

- El tamaño del edificio.
- El espacio de piso a servir.
- Las necesidades de los ocupantes.
- Los servicios de telecomunicaciones a utilizarse.

➤ **ESPECIFICACIONES SOBRE CUARTO DE EQUIPOS**

1.12.1. ALTURA:

La altura mínima libre recomendada del cielo raso es de 2.6 metros.

1.12.2. DUCTOS:

El número y tamaño de los ductos utilizados para acceder al cuarto de equipos, varía con respecto a la cantidad de áreas de trabajo, sin embargo se recomienda por lo menos tres ductos de 100 milímetros (4 pulgadas) para la distribución del cable del backbone. Los ductos de entrada deben de contar con elementos de retardo de propagación de incendio.

Entre closet de telecomunicaciones de un mismo piso debe haber mínimo un conducto de 75 mm.

1.12.3. PUERTAS:

La(s) puerta(s) de acceso debe(n) ser de apertura completa, con llave y de al menos 91 centímetros de ancho y 2 metros de alto. La puerta debe ser removible y abrir hacia afuera (o lado a lado). La puerta debe abrir al ras del piso y no debe tener postes centrales.

1.12.4. POLVO Y ELECTRICIDAD ESTÁTICA:²⁰

Se debe evitar el polvo y la electricidad estática utilizando piso de goma o piso técnico elevado (el más aconsejable) no se debe jamás utilizar alfombra. De ser posible, aplicar tratamiento especial a las paredes pisos y cielos para minimizar el polvo y la electricidad estática.

1.12.5. CONTROL AMBIENTAL:

En cuartos que no tienen equipos electrónicos la temperatura del cuarto de telecomunicaciones debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 35 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse menor a 85%. Debe de haber un cambio de aire por hora. En cuartos que tienen equipos electrónicos, la temperatura del cuarto de equipos debe mantenerse continuamente (24 horas al día, 365 días al año) entre 18 y 24 grados centígrados. La humedad relativa debe mantenerse entre 30% y 55%. Debe de haber un cambio de aire por hora.

²⁰http://www.poderjudicial.go.cr/proveeduria/adquisiciones/Licitaciones/Abreviadas/Anexo%20%203%20%20c%20artel%20%202011LA-000098-PROV/Construccion_Cuartos_Comunicacion1.pdf
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

1.12.6. CIELORRASOS:

Se debe evitar el uso de cielos falsos en los cuartos de equipos. En el caso de instalación de los mismos deben ser desmontables, libres de desprendimiento de polvillo.

1.12.7. INUNDACIONES:

Los cuartos de equipos deben estar libres de cualquier amenaza de inundación. No debe haber tuberías de agua pasando por, sobre o alrededor del cuarto de equipos. De haber riesgo de ingreso de agua, se debe proporcionar drenaje de piso. De haber regaderas contra incendio, se debe instalar una canoa para drenar un goteo potencial de las regaderas.

1.12.8. ILUMINACION:

- Se debe proporcionar un mínimo equivalente a 540 lux medidos a un metro del piso terminado.
- La iluminación debe estar a un mínimo de 2.6 metros del piso terminado.
- Las paredes deben estar pintadas en un color claro para mejorar la iluminación.
- Se recomienda el uso de luces de emergencia en dicha área.

1.12.9 UBICACION:

Con el propósito de mantener la distancia horizontal de cable promedio en 46 metros o menos (con un máximo de 90 metros), se recomienda localizar el cuarto de equipos lo más cerca posible del centro del área a servir. En caso de no exceder los 90 mts de recorrido del cableado horizontal en algunos edificios se puede dar servicio a tres pisos desde un tecroom en el piso intermedio de los tres.

1.12.10.SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA:

Deben haber tomacorrientes suficientes para alimentar los dispositivos a instalarse en los racks y servicios periféricos (PABX , etc.). El estándar establece que debe haber un mínimo de dos tomacorrientes dobles de 110V C.A. dedicados de tres patas chatas tipo IRAM y 2 tomacorrientes tipo SHUCKO de 220 V. Deben ser circuitos separados de 15 a 20 amperios. Estos dos tomacorrientes podrían estar dispuestos a 1.8 metros de distancia uno de otro. Cuarto de equipos, además se debe Considerar alimentación eléctrica de emergencia con activación automática UPS. En muchos casos es deseable instalar un tablero de control eléctrico dedicado para el cuarto de equipos. La alimentación específica de los dispositivos electrónicos se podrá hacer con UPS y canales de tensión montados en los racks.

1.12.11. SEGURIDAD:

- Se debe mantener el cuarto de equipos con llave en todo momento.
- Se debe asignar llaves al personal que esté en el edificio durante las horas de operación.
- Se debe mantener el cuarto de equipos limpio y ordenado.

1.13. CONEXIONES DE PUESTA A TIERRA

La puesta a tierra e instalaciones eléctricas está relacionada en primer lugar con la seguridad, tomando en cuenta dos parámetros. La primera es establecer conexiones equipotenciales, toda estructura metálica conductiva expuesta que puede ser tocada por una persona, se conecta a través de conductores de conexión eléctrica.

La mayoría de equipos eléctricos se alojan en el interior de cubiertas metálicas y si un conductor energizado llega a entrar en contacto con éstas, la cubierta quedará temporalmente energizada.

La conexión eléctrica a tierra es para asegurar que, si tal falla ocurriese, entonces el potencial sobre todas las estructuras metálicas conductoras expuestas es virtualmente el mismo.

En otras palabras, la conexión eléctrica a tierra iguala el potencial en el interior del local, de modo que las diferencias de potencial resultantes son mínimas, de este modo se crea una plataforma equipotencial.

La función del sistema de puesta a tierra es doble:

- Proporcionar un camino de impedancia suficientemente baja, vía los conductores de tierra, de regreso a la fuente de energía, de tal modo que ante el evento de una falla a tierra de un conductor activo, fluya por una ruta predeterminada una corriente suficiente, que permita operar al dispositivo de protección del circuito.
- Limitar a un valor seguro la elevación de potencial en todas las estructuras metálicas a las cuales tienen normalmente acceso personas y animales, bajo condiciones normales y anormales del circuito.

1.13.1. ELEMENTOS DE UN SISTEMAS PUESTA A TIERRA.²¹

a) ELECTRODOS DE TELELECTRODOS DE TIERRA.

El electrodo de tierra es el componente del sistema de puesta a tierra que está en contacto directo con el terreno y así proporcionar un medio para botar o recoger cualquier tipo de corrientes de fuga a tierra. En sistemas puestos a tierra, requerirá normalmente llevar una corriente de falla bastante grande por un corto período de tiempo y en consecuencia, se necesitará tener una sección suficientemente grande como para ser capaz de llevar esta corriente en forma segura.

²¹ <http://www.analfatecnicos.net/archivos/08.PuestaATierra.pdf>
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

El material debe tener buena conductividad eléctrica y no corroerse dentro de un amplio rango de condiciones de suelo. Los materiales más usados incluyen cobre, acero galvanizado, acero inoxidable y fierro fundido.

El cobre es el material más utilizado, el aluminio se usa algunas veces para conexiones fuera del terreno, pero la mayoría de los estándares prohíben su uso como electrodo de tierra debido al riesgo de corrosión acelerada. El producto corrosivo (una capa de óxido) deja de ser conductivo y reduce la efectividad de la puesta a tierra.

El electrodo puede tomar diversas formas: barras verticales, placas y conductores horizontales.

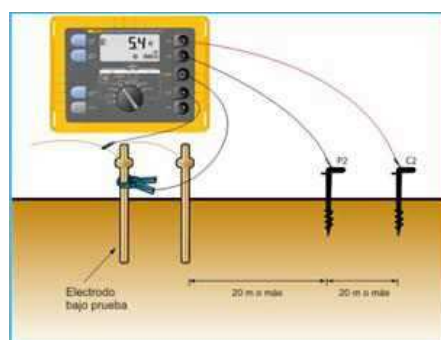


Figura 1- 13: Electrodo vertical para conexión puesta a tierra

b) BARRAS:²¹

Esta es la forma más común de electrodos, porque su costo de instalación es relativamente barato y pueden usarse para alcanzar en profundidad suelo de baja resistividad, solo con excavación limitada y relleno. Están disponibles en diversos tamaños, longitudes, diámetros y materiales. La barra es de cobre puro o de acero recubierto de cobre. El tipo recubierto se usa cuando la barra se entierra por medios mecánicos (impacto) ya que el acero usado tiene alta resistencia mecánica. La capa de cobre debe ser de alta pureza y aplicada electrolíticamente. Esto último asegura que el cobre no se deslice al enterrar la barra. En condiciones de suelo más

agresivo. Por ejemplo cuando hay alto contenido de sal, se usan barras de cobre sólido .



Figura 1- 14: Barras de conexión a tierra

c) PLACAS:

Se usa varios tipos de placas para propósitos de puesta a tierra, pero el único tipo que se considera generalmente como electrodo debe ser sólido y de tamaño sustancial. Las placas tipo enrejado, como se ilustra en la **Figura 1-15**, se usan para gradual potenciales y no se esperan que permitan el paso de niveles de corrientes de falla significativos. Se hacen normalmente de una malla de cobre o de acero.

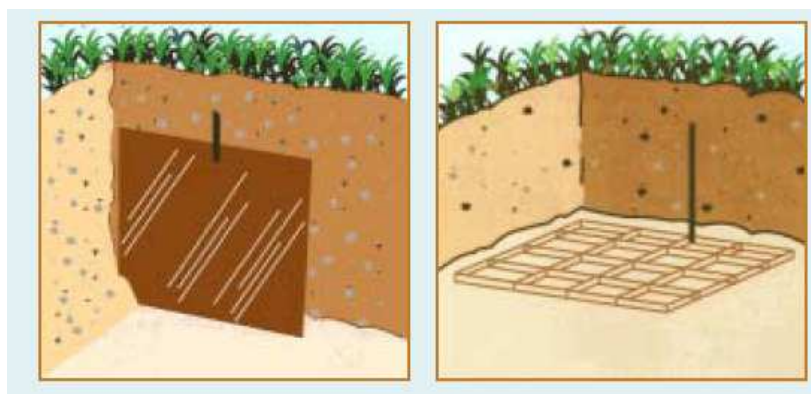


Figura 1- 15: Placas para construcción de sistemas puesta a tierra

d) ELECTRODOS HORIZONTALES:²¹

Están hechos de cintas de cobre de alta conductividad o conductores retorcidos (cables). La cinta es del material más conveniente pues para una sección dada de material presenta una mayor superficie y se considera que tiene un comportamiento mejor a alta frecuencia, debido a la capacitancia levemente mayor a tierra.

Puede ser más difícil de conectar, de modo que demanda un mayor costo en la instalación.

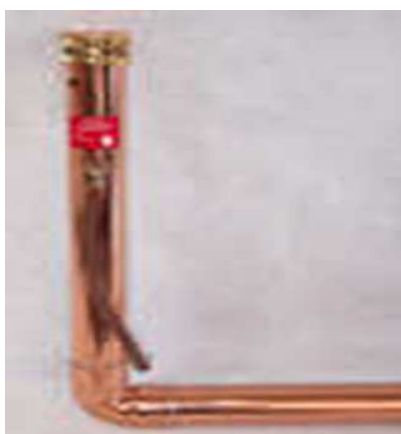


Figura 1- 16: Electrodo en forma de “L” horizontal

e) ELECTRODOS SECUNDARIOS:

Existen algunos tipos interesantes de electrodos secundarios, cuyo propósito es mejorar el comportamiento de un electrodo de tierra. Ellos incluyen pozos de tierra y embalses de terreno.

Un pozo de tierra puede comprender varias tuberías largas enterradas verticalmente en el suelo. Están conectadas entre si y rodeadas por un material de baja resistividad.

Un embalse de tierra es típicamente una cavidad en una ubicación donde se pueda mantener la humedad, que está llena con desechos metálicos y otro material conductivo.

f) CONDUCTOR O CABLE PARA CONEXIONES A TIERRA²²

El conductor, es el que nos permitirá hacer la conexión de nuestro electrodo hacia las demás partes dentro de nuestro edificio. Debe procurarse que este cable no sea seccionado y en caso de ser necesario debe preferentemente ser soldado para poder asegurarse de su contacto y continuidad del sistema de conexión, pero hay que aclarar que no se puede usar cualquier soldadura sino que debe usarse soldadura exotérmica, ya que al calentar el cobre del conductor este puede dañarse y ya no tendría un buen contacto con la soldadura que se le coloque.

El conductor del electrodo de puesta a tierra debe ser de cobre o aluminio. El material elegido debe ser resistente a la corrosión que se pueda producir en la instalación, y debe estar adecuadamente protegido contra la corrosión. El conductor debe ser macizo o cableado, aislado, forrado o desnudo, y debe ser de un solo tramo continuo, sin empalmes ni uniones.

Excepción: Se permiten empalmes en barras conductoras

Un conductor del electrodo de puesta a tierra o su envolvente debe sujetarse firmemente a la superficie sobre la que va instalado. Un conductor de cobre o aluminio de 21,15 mm² (4 AWG) o superior se debe proteger si está expuesto a daño físico severo. Se puede llevar un conductor de puesta a tierra de 13,3 mm² (6 AWG) que no esté expuesto a daño físico, a lo largo de la superficie del edificio sin tubería o protección metálica, cuando esté sujeto firmemente al edificio; si no, debe ir en tubo metálico tipo pesado, semipesado, ligero, en tubo metálico tipo pesado, o un cable armado. Los conductores de puesta a tierra de tamaño nominal inferior a 13,3

²² http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/iiee/Documentos/Teorico/Puesta_tierra.pdf
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

mm² (6 AWG) deben alojarse en tubometálico tipo pesado, semipesado, ligero, en tubono-metálico tipo pesado, o en cable armado. Otra cosa importante sobre este conductor es, de procurar usar un cable desnudo para que todas las partes metálicas de la instalación queden conectadas a tierra. En el caso de que se use un cable con aislante este debe ser color verde para poder distinguirlo de los otros cables.²³

Calibre AWG	Descripción	Diámetro Hilo	Hilos
16	Cable Puesta a Tierra CPT	0.254	26
14	Cable Puesta a Tierra CPT	0.254	41
12	Cable Puesta a Tierra CPT	0.254	65
10	Cable Puesta a Tierra CPT	0.254	105
8	Cable Puesta a Tierra CPT	0.32	105
6	Cable Puesta a Tierra CPT	0.32	168
4	Cable Puesta a Tierra CPT	0.32	266
2	Cable Puesta a Tierra CPT	0.32	418
1/0	Cable Puesta a Tierra CPT	0.32	665
2/0	Cable Puesta a Tierra CPT	0.32	814
3/0	Cable Puesta a Tierra CPT	0.32	1073
4/0	Cable Puesta a Tierra CPT	0.32	1332

Tabla 1- 7: conductores para sistemas de puesta a tierra

Tamaño nominal del mayor conductor de entrada a la acometida o sección equivalente de conductores en paralelo mm ² (AWG o kcmil)		Tamaño nominal del conductor al electrodo de tierra	
		mm ² (AWG o kcmil)	
Cobre	Aluminio	Cobre	Aluminio
33,62 (2) ó menor	53,48 (1/0) ó menor	8,367 (8)	13,3 (6)

²³ <http://www.incable.com.ec/index.php/es/component/incable2/?task=familia&format=html&id=80>
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

42,41 o 53,48 (1 ó 1/0)	67,43 o 85,01 (2/0 ó 3/0)	13,3 (6)	21,15 (4)
67,43 o 85,01 (2/0 ó 3/0)	4/0 ó 250 kcmil	21,15 (4)	33,62 (2)
Más de 85,01 a 177,3 (3/0 a 350)	Más de 126,7 a 253,4 (250 a 500)	33,62 (2)	53,48 (1/0)
Más de 177,3 a 304,0 (350 a 600)	Más de 253,4 a 456,04 (500 a 900)	53,48 (1/0)	85,01 (3/0)
Más de 304 a 557,38 (600 a 1100)	Más de 456,04 a 886,74 (900 a 1750)	67,43 (2/0)	107,2 (4/0)
Más de 557,38 (1100)	Más de 886,74 (1750)	85,01 (3/0)	126,7 (250)

Tabla 1- 8: Tamaño de conductores para acometidas

Los fenómenos fisiológicos que produce la corriente eléctrica en el organismo humano dependen del valor de la intensidad de la corriente, tiempo de duración del contacto, callosidad, sexo, estado de epidermis, peso, altura, estado de ánimo, estado del punto de contacto a tierra.

Respecto al concepto de alta o baja tensión, se debe de tener en cuenta que la corriente eléctrica provoca la muerte por fibrilación ventricular, al contrario de la de alta tensión, que lo hace por la destrucción de los órganos o por asfixia, debido al bloqueo del sistema nervioso.

Estos efectos fisiológicos sobre el cuerpo humano varían en función del valor de la intensidad, de acuerdo a la **Tabla 1-9**:

INTENSIDAD	EFFECTOS FISIOLÓGICOS
1 a 3 Ma	Prácticamente imperceptibles. No hay riesgo

De 5 a 10 mA	Contracciones involuntarias de músculos y pequeñas alteraciones del sistema nervioso
De 10 a 15 mA	Principio de tetanización muscular, contracciones violentas e incluso permanentes de las extremidades
De 15 a 30 mA	Contracciones violentas e incluso permanentes de la caja torácica. Alteración del ritmo cardiaco
Mayor de 30 mA	Fibrilación ventricular cardiaca

Tabla 1- 9: Efectos fisiológicos de la corriente eléctrica

Hay una fórmula que puede usarse para calcular la cantidad de corriente que pasa a través del cuerpo y es la siguiente:

$$I = K/t$$

En donde:

K = es una constante para hombres y mujeres y sus valores son los siguientes

$$K = 0.116 \text{ para mujeres (50Kg)}$$

$$K = 0.157 \text{ para hombres (70Kg)}$$

t = tiempo en segundos

Son por estos motivos que resulta necesario tomar las medidas de seguridad necesarias para evitar este tipo de accidentes y contar con un sistema de puesta a tierra eficiente podemos evitar muchas lesiones ocasionadas por la corriente eléctrica, ya que en la actualidad casi todas nuestras actividades están vinculadas con el uso de la electricidad.

1.13.2. RESISTIVIDAD DEL TERRENO²⁴

➤ **Definición de resistividad del terreno**

La resistividad del terreno se define como la resistencia que presenta 1 m³ de tierra, y resulta de un interés importante para determinar en donde se puede construir un sistema de puesta a tierra.

➤ **Factores que afectan la resistividad del terreno**

En la resistividad del terreno influyen varios factores que pueden variarla, entre los más importantes se encuentran: naturaleza del terreno, humedad, temperatura, salinidad, estratigrafía, compactación y las variaciones estacionales.

➤ **Naturaleza del Terreno:**

Esta se refiere a que la resistividad varía según el tipo de terreno, es decir se tiene una resistividad más elevada en un terreno rocoso que en uno donde haya arena.

➤ **Humedad:**

Aquí varía la resistividad según la humedad del terreno, mientras más húmedo sea éste más baja será la resistividad del terreno y mientras más seco este el terreno mayor será la resistividad de éste, es por esta razón que debe procurarse un terreno un poco más húmedo para obtener mejores valores.

➤ **Temperatura:**

Aquí también la temperatura afecta en las mediciones ya que el calor crea una resistencia en el terreno, ya que es como si se tuviera un terreno seco. Y por el contrario a temperaturas muy bajas la poca humedad que hay en el terreno puede

²⁴ http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/qqueshuayllo_cw/cap2.pdf
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

congelarse (solo la superficie del agua), y como se sabe el hielo no es un buen conductor por lo que se eleva la resistividad del terreno.

➤ **Salinidad:**

Como se sabe el agua por si sola no conduce la electricidad pero con sales se convierte en un excelente conductor, es por esto que mientras más sales contenga el terreno y este húmedo más bajo serán los valores de resistividad.

➤ **Estratigrafía:**

Esta afecta por el exceso de rocas y piedras de tamaño considerable en un terreno ya que las rocas y piedras provocan una mayor resistencia en el terreno.

➤ **Compactación:**

Aquí la resistividad disminuye mientras más compactado este un terreno ya que cuando no está bien compacto hay pequeños espacios de aire los cuales impiden que la corriente eléctrica se pueda esparcir por el terreno.

➤ **Variaciones estacionales:**

Las estaciones también intervienen en el valor de la resistividad de un terreno ya que en una estación calurosa como lo es primavera el terreno estará más seco que si se tuviera una estación con muchas lluvias y por esto los valores cambiarían según la estación del año en que nos encontremos es por esto que se recomienda hacer varias mediciones en diferentes estaciones del año para determinar la resistividad promedio.

Debido a la uniformidad del terreno, cuando se mide la resistividad del terreno en un punto, por cualquier método, el valor que se obtiene es llamado resistividad media o aparente. Por esto se recomienda hacer varias mediciones en el terreno en

diferentes posiciones y después sacar un promedio de estas para obtener un valor de resistividad más exacto.

1.13.3. RESISTENCIA A TIERRA

➤ Definición de resistencia a tierra

La resistencia a tierra se puede definir como la resistencia que ofrece un sistema de tierra al paso de la corriente eléctrica. Este valor de resistencia depende de la resistividad del terreno, las características físicas del electrodo a tierra (diámetro, área, longitud, etc.), también de la longitud y el área de los conductores.

El valor de resistencia a tierra es la resistencia ohmica entre un conductor puesto a tierra y un punto a potencial cero.

➤ Resistencia del electrodo de tierra.

La resistencia de tierra de un electrodo depende de sus dimensiones, de su forma y de la resistividad del terreno en el que se establece. Esta resistividad varía frecuentemente de un punto a otro del terreno, y varía también con la profundidad.

En la **Tabla 1-10**: se muestra valores de la resistividad para un cierto número de terrenos. Con el fin de obtener una primera aproximación de la resistencia de tierra, los cálculos pueden efectuarse utilizando los valores medios indicados en la **Tabla 1-11**:

Hay que entender que los cálculos efectuados a partir de estos valores no dan más que un valor muy aproximado de la resistencia de tierra del electrodo. La medida de resistencia de tierra de este electrodo puede permitir, aplicando las fórmulas dadas en la **Tabla 1-12**: estimar el valor medio local de la resistividad del terreno; el conocimiento de este valor puede ser útil para trabajos posteriores efectuados en unas condiciones análogas.

NATURALEZA DEL TERRENO	RESISTIVIDAD EN OHM*M
Terrenos pantanosos	de algunas unidades a 30
Limo	20 a 100
Humus	10 a 150
Turba húmeda	5 a 100
Arcilla plástica	50
Margas y arcillas compactas	100 a 200
Margas del jurásico	30 a 40
Arena arcillosa	50 a 500
Arena silíceas	200 a 3.000
Suelo pedregoso cubierto de césped	300 a 500
Suelo pedregoso desnudo	1500 a 3.000
Calizas blandas	100 a 300
Calizas compactas	1000 a 5000
Calizas agrietadas	500 a 1000
Pizarras.	50 a 300
Rocas de mica y cuarzo	800
Granitos y gres procedente de alteración	1.500 a 10.000
Granitos y gres muy alterados	100 a 600

Tabla 1- 10: Valores de resistividad de algunos materiales

Naturaleza del terreno	Valor medio de la resistividad en Ohm*m
Terrenos cultivables y fértiles, terraplenes compactos y húmedos	50
Terraplenes cultivables poco fértiles y terraplenes	500
Suelos pedregosos desnudos, arenas secas permeables..	3.000

Tabla 1- 11: Valores de resistividad de algunos suelos

Electrodo	Resistencia de la tierra en ohm
Placa enterrada	$R = 0,8 \frac{\rho}{P}$
Pica vertical	$R = \frac{\rho}{L}$
Conductor enterrado horizontalmente	$R = \frac{2\rho}{L}$

Tabla 1- 12: Como obtener la resistencia de un electrodo

R, resistividad de terreno (ohm*m)

P, perímetro de la placa (m)

L, longitud de la pica del conductor (m)

Electrodo	Resistencia (Ω)
Placa enterrada profunda P: perímetro de la placa (m)	$R = 0.8\rho / P$
Placa superficial P: perímetro de la placa (m)	$R = 1.6\rho / P$
Pica vertical L: longitud de la pica (m)	$R = \rho / L$
Conductor enterrado horizontalmente L: longitud del conductor (m)	$R = 2\rho / L$
Malla de tierra r: radio del círculo con la misma superficie que el área cubierta por la malla (m) L: longitud total de conductor enterrado	$R = \rho / 4r + \rho / L$

Tabla 1- 13: Resistencia de tierra para los electrodos más comunes.

1.13.4. VALORES NORMALIZADOS DE RESISTENCIA A TIERRA²⁵

En muchos países de las Américas por ejemplo, la norma para puesta a tierra del mediador / acometida de una instalación residencial tiene que ver con la norma NFPA-70, conocida como la NEC y sus derivadas normas en cada país. Tal norma indica que la resistencia a la tierra debe ser 25Ω o menos con un mínimo de una jabalina de 2,5 metros. Otro ejemplo es la resistencia máxima de la puesta a tierra de una máquina de radiografía: 2Ω para la mayoría de máquinas. Residencias, torres de comunicaciones, torres de alta tensión, máquinas de una gran variedad de aplicaciones; **pararrayos**, aeropuertos, centros informáticos, etc. Cada aplicación tiene una norma, en la **Tabla 1-14: y 1-15:** se mencionan algunos valores normalizados.

²⁵ <http://es.scribd.com/doc/86791237/9/Valores-Maximos-de-Resistencia-de-Puesta-a-Tierra-CNE>
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

Para ser usado en:	Valor máximo de resistencia de puesta a tierra (ohms)
Estructuras de líneas de transmisión	10 – 25
Subestaciones de alta tensión	1
Subestaciones de media tensión en poste	10
Subestaciones de media tensión tipo interior	10
Protección contra rayos	5
Neutro de acometida en baja tensión	25
Descargas electrostáticas	25
Equipos electrónicos sensibles	5
Telecomunicaciones	5

Tabla 1- 14: Valores máximos de resistencia de puesta a tierra

Uso	Resistencia Objetivo del SPAT
S. E. Eléctrica Mayor (Vn > 69 KV)	≤ 1
S. E. Eléctrica Media (Vn > 34.5 KV)	≤ 2
S. E. Eléctrica Menor (Vn < 34.5 KV)	< 3 - 5
Torres de transmisión	≅ 10 - 20
Sistemas de protección contra rayos	≤ 10
Sistemas de B. T.	< 25
Telecomunicaciones	< 5
Equipo Medico (Hospitales)	< 5

Tabla 1- 15: Valores máximos de resistencia de puesta a tierra (Para Rayos – Thor Gel)

Nota: Los valores mencionados en los cuadros fueron tomados del texto – “Soporte de la seguridad eléctrica” segunda edición Ing. Favio Casas Ospina.

1.13.5. MEDICION DE RESISTENCIA DE CONEXIÓN A TIERRA²⁶

➤ Mediciones

Medir: es comparar una magnitud con otra de la misma especie de manera arbitraria o de manera convencional se toma como base, unidad o patrón de medida.

➤ Telurómetros

El telurómetro MRU-120 permite realizar medidas de la resistencia de conexiones a tierra empleando electrodos auxiliares, y pinzas (para la medición de conexiones a tierra múltiples), la resistividad del terreno (mediante método de Wenner) etc, encontrará telurómetros para determinar la resistencia de tierra de resistencias específicas y de resistencias en ohmios. Los telurómetros funcionan con baterías y poseen una función de temporalizador (3 minutos), una función Data-Hold, tienen una pantalla LCD de 3 ½ posiciones y miden 163 x 100 x 50 mm. Los rangos de resistencia son de 20, 200 y 2000 ohmios tienen una resolución de 10 / 100 mΩ / 1 Ω. El sistema de medición de los telurómetros mide la resistencia contra tierra con un inversor de corriente constante (aprox. 800 Hz, 2 mA) y la tensión de tierra con un rectificador (5 kΩ/V aprox. 40...500 Hz). Los telurómetros fueron concebidos especialmente para el ámbito de la medicina ya que determinan la corriente de descarga de camas y camillas de hospital.



Figura 1- 17: Telurómetro

²⁶ <http://www.notasdeprensa.com.es/14217/industria/que-es-un-telurometro/>
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

➤ **EL OBJETIVO DE UN SISTEMA DE PUESTA A TIERRA ES:**

- El de brindar seguridad a los equipos conectados a la red eléctrica
- Proteger las instalaciones, equipos y bienes en general, al facilitar y garantizar la correcta operación de los dispositivos de protección.
- Establecer la permanencia, de un potencial de referencia, al estabilizar la tensión eléctrica a tierra, bajo condiciones normales de operación.
- Disipar la corriente asociada a descargas atmosféricas y limitar las sobre tensiones generadas.
- Dispersar las cargas estáticas a tierra.

CAPÍTULO II

2. REQUERIMIENTOS GENERALES PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PABX

2.1. INSPECCIÓN PREVIA A LA INSTALACIÓN.

Antes de proceder con la instalación de cualquier equipo de telecomunicaciones es necesario conocer las condiciones del sitio donde lo vamos a instalar, para el presente manual se mencionan los parámetros generales que se deben tomar en cuenta en una inspección, para instalar una PABX Alcatel OmniPCX Office.

a) Revisión de conexiones a tierra:

Se debe revisar que la empresa tenga una buena conexión eléctrica a tierra de acuerdo a los estándares conocidos, para esto documentamos los valores de voltajes y resistividad.

En caso de no tener conexión eléctrica a tierra, realizar las coordinaciones necesarias para solventar el problema.

a) Revisión y medición de voltajes donde se conectarán los equipos de networking

Medir los valores de voltaje, donde serán conectados nuestros equipos, los valores pueden variar entre 110-120 voltios (AC) de alimentación, de no poseer dichos valores notificar a la empresa y corregir el problema.

b) Verificación de estándares en el cuarto de equipos, como se mencionaron en el capítulo anterior

Antes de instalar los equipos de networking, verificamos:

Tamaño del cuarto de equipos, la ventilación, la humedad, iluminación, etc.

c) Verificación de tomas UPS

Medir valores de voltaje

d) Verificación de líneas troncales de CNT, deben estar reflejadas en un patchpanel para facilidad en la instalación.

Los principales parámetros que se deben revisar en las líneas de CNT son:

Líneas operativas, sin ruido, sin conexiones en paralelo, sin eco y reflejadas en el cuarto de equipos donde instalaremos nuestra PABX Alcatel.

En caso de tener algún inconveniente en las líneas, notificar a la empresa y a CNT para solucionar el inconveniente, además tomar las medidas necesarias en cuanto a materiales si fuese el caso.

e) Materiales a considerar para la instalación de la Central Telefónica, tales como la existencia de un rack, patchpanel, organizadores, regletas, fusibles de protección para las líneas de CNT, etc.

Esta información es de suma importancia, pues de aquí depende adquirir los materiales faltantes, que no se consideraron en la compra de los equipos.

Además en este punto en donde tenemos la potestad y facilidad de solicitar cambios al cliente, con el fin de mejorar el proceso de instalación y posterior funcionamiento de la central telefónica, de aquí la importancia de una buena inspección, elaborando un informe con los datos importantes a considerar.

Si obviáramos este punto de la inspección, hay un gran riesgo; que al momento de la instalación nos falten materiales y por ende lo realicemos de una manera incorrecta con los recursos que dispongamos, teniendo como consecuencias futuras, el daño de los equipos instalados y la pérdida de su garantía.

En la **Tabla 2-1**: se muestra un formato básico que se puede utilizar en una inspección.

Inspección física de sitio a instalarse equipo de telecomunicaciones									
AGENCIA	SUCURSAL	X	NOMBRE OFICINA	ESMERALDAS					
EQUIPO A SER ASIGNADO		OXO - TELEFONIA IP							
Rack de telecomunicaciones									
Correctamente fijado	SI	X	NO			0.4V	N-T		
Rack aterrizado	SI	X	NO		NIVELES	119 V	F-N		
Espacio disponible en HU	7		HU						
Espacio suficiente en profundidad en caso de ser rack cerrado	SI	X	NO						
Alimentación eléctrica UPS	SI	X	NO						
Tomacorrientes disponibles	SI	X	NO						
Organizadores de patchcord	SI	X	X						
ADICIONALES NECESARIOS									
Equipos activos									
marca	CISCO			modelo	CATALYST 2950				
puertos disponibles	10								
Equipo telefónico actual									
marca	PANASONIC			modelo	308				
capacidad									
extensiones	16			troncales	5				
fax	SI	X	NO	líneas directas					
Implementación de voceo externo									
A través de central telefónica	SI		NO	X					
A través de otros equipos	SI		NO	X					
Cuarto de Telecomunicaciones									
Ventilación	correcta	X	requerida						
aire acondicionado	correcta	X	requerida						
iluminación	correcta	X	requerida						
limpieza	correcta	X	requerida						

Líneas urbanas										
Tipo de líneas	urbanas	5	celulares	0	digitales	0				
Acometida externa llega a centro de computo	SI	X	NO							
Líneas externas protegidas	SI		NO	X						
Tipo de distribuidor al que llegan las líneas	CK		IDC	X	RJ45	RJ11				
Necesario patch panel para líneas urbanas	SI		NO	X						
Patchcord necesarios para líneas urbanas	SI	X	NO		CANTIDAD				5	
Organizadores de patchcord necesarios	SI		NO	X						
Usuarios										
Cantidad de usuarios	12									
Existe punto de red disponible en cada sitio de trabajo			SI	X	NO					
Existe punto eléctrico disponible para equipo IP en cada sitio			SI	X	NO					
Si se contesto no, detallar necesidades										
Observaciones generales										
ES NECESARIO REFLEJAR LAS LINEAS URBANAS Y LAS EXTENSIONES A UN PATCH PANEL										
CAMBIAR RACK PARA PODER INSTALAR CENTRAL , PROTEGER LAS LINEAS URBANAS CON FUSIBLES										

Tabla 2- 1: Formato de inspección



Figura 2- 1: Cuarto de Equipos

2.1.1. INFORMACIÓN PARA DIMENSIONAR CENTRAL TELEFÓNICA.

Para dimensionar las capacidades de la central telefónica, es necesario saber el número total de extensiones, el tipo de teléfonos, el número total de líneas troncales, facilidades y servicios que requiere la empresa.

Mediante la implementación de Alcatel OmniPCX Office, se puede ofrecer las siguientes aplicaciones y servicios, el cliente tiene la libertad de elegir lo que desea implementar.

Funcionalidades Básicas del PABX		
Correo de voz	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Operadora automática	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Call Center (ACD)	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Conferencias de voz	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
DECT extensiones móviles privadas	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
DISA (Servicio de acceso directo activo)	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Mensajería unificada	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Multioperadora	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Softphones estaciones/agentes	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Telefonía fija/móvil	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Aplicaciones especiales?	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
Telefonía (convergencia fijo-móvil)	<input type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO

Tabla 2- 2: Formato de servicios básicos en Alcatel OmniPCX Offices

NOTA:

En caso de seleccionar la opción de “aplicaciones especiales”, el cliente debe explicar la funcionalidad y el servicio que necesita, con esta información podemos gestionar los recursos que se necesitan para cumplir el requerimiento

En la **Tabla 2-3:** se muestra un cuadro básico de información que nos ayuda a proyectar el número de tarjetas que necesitaremos para nuestra instalación en Hunter la Y.

	CANTIDAD	
	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD TOTAL PROYECTADA
ANALÓGICOS	40	55
DIGITALES	32	40
IP's	10	30
TRONCALES	13	E1

Tabla 2- 3: Información de terminales telefónicos totales

Para el caso de teléfonos IP es necesario solicitar un direccionamiento IPV4 estático, a fin de que las IP's destinadas a los teléfonos, no se dupliquen en ningún otro host, con esto evitaremos problemas futuros.

Debemos aclarar que **recursos licenciados**, significan que el cliente tiene la potestad de comprar sus licencias, solo con facilidades que necesite para su empresa, las mismas que pueden ser: operadora automática, teléfonos IP, incremento de usuarios, buzón de mensajes etc. Es decir, que si posterior a la instalación el cliente desea implementar un Call Center básico (ACD, distribución automática de llamadas), obligatoriamente debe adquirir otras licencias para este nuevo servicio, ya que en las licencias anteriores no se consideró dicho Call center.

Las licencias vienen en formato txt.msl y txt.csl, No pesan más de 1KB cada una, siendo un total de 2 archivos.

2.2.REQUERIMIENTOS PARA CONFIGURAR LA PABX.

➤ DIRECCIONAMIENTO IP

Uno de los requerimientos principales antes de implementar VoIP, es el direccionamiento IPV4, de las centrales telefónicas ha instalar así como de los teléfonos IP, es indispensable que las IP's asignadas para cada central telefónica no pertenezcan a ningún otro host y sean estáticas, con esto evitaremos problemas futuros, donde la central telefónica entre en un bucle afectando su configuración.

En la **Tabla 2-4:** podemos ver un formato de direccionamiento IPV4 que nos sirve para configurar nuestras centrales.

DIRECCIONAMIENTO IP CENTRALES ALCATEL CER				
		Direccion IP	Mascara	Gateway
GUAYAQUIL				
MATRIZ – CENTRO – OXE	CS	10.11.4.28		
	GD	10.11.4.29		
ENTRETENIMIENTO – CENTRO - OXO		10.11.4.7	255.255.255.248	10.12.1.1
FERCONSA – OXO		10.10.23.28	255.255.255.0	10.10.23.1
BODEGA CENTRAL - JUGUETERIA – OXO		10.10.22.28	255.255.255.0	10.10.22.1
ELOY ALFARO – CCS – OXO		10.10.60.28	255.255.255.0	10.10.60.1
RIOCENTRO NORTE – OXO		10.10.44.28	255.255.255.0	10.10.44.1
PROVINCIAS				
PASEO MACHALA – OXO		10.10.82.28	255.255.255.0	10.10.82.11
PASEO STO. DOMINGO – OXO		10.10.62.28	255.255.255.0	10.10.62.1
HIPER VALLE DE LOS CHILLOS – OXO		10.10.126.28	255.255.255.0	10.10.126.1
PASEO QUEVEDO – OXO		10.10.153.28	255.255.255.0	10.10.153.1
PASEO RIOBAMBA – OXO		10.10.177.28	255.255.255.0	10.10.153.1
COMISARIATO QUICENTRO NORTE – OXO		10.10.107.28	255.255.255.0	10.10.107.1
JUGUETERIA QUICENTRO NORTE – OXO		10.10.100.28	255.255.255.0	10.10.100.1
RIOSTORE QUICENTRO NORTE – OXO		10.10.102.28	255.255.255.0	10.10.102.1
FERRISARIATO QUICENTRO NORTE – OXO		10.10.101.28	255.255.255.0	10.10.101.1

Tabla 2- 4: Formato de direccionamiento IP

OXO: OmniPCX Office

OXE: OmniPCX Enterprise

- **Plan de Numeración de Extensiones.-** Este parámetro es indispensable, pues de aquí depende los rangos de extensiones que se les asignará a las PABX, se debe tomar en cuenta que los rangos no deben coincidir con ningún prefijo o sufijo en la configuración de la central.

En la **Tabla 2-5:** se muestra un ejemplo de cómo debemos solicitar la información sobre el rango de extensiones.

PLAN DE NUMERACION CORPORACION EL ROSADO			
GUAYAQUIL	DESDE	HASTA	Número de extensiones
LIBRES	1000	1999	1000
GUAYAQUIL OFICINA	2000	2499	500
GUAYAQUIL - ENTRETENIMIENTO	2500	2599	100
GUAYAQUIL - FERCONSA	2600	2699	100
BODEGA CENTRAL - JUGUETERIA	2700	2819	120
GUAYAQUIL - CENTRO COMPUTO SUR	2820	2859	40
RIOCENTRO NORTE	2900	2939	40
LIBRES	3000	4999	2000
PROVINCIAS			
PASEO MACHALA	5000	5039	40
PASEO STO. DOMINGO	5040	5079	40
HIPER VALLE DE LOS CHILLOS	5080	5119	40
PASEO QUEVEDO	5120	5159	40
PASEO RIOBAMBA	5160	5199	40
COMISARIATO QUICENTRO NORTE	5200	5209	10
JUGUETERIA QUICENTRO NORTE	5210	5219	10
RIOSTORE QUICENTRO NORTE	5220	5229	10
FERRISARIATO QUICENTRO NORTE	5230	5239	10

Tabla 2- 5: Formato para rangos de extensiones

Nota: El plan de numeración, en la mayoría de empresas que poseen sucursales, ya lo tienen definido por el personal de sistemas, caso contrario debemos asesorar al cliente para establecer un plan de numeración en conjunto evitando duplicaciones con algún parámetro en la configuración de la PABX.

- **Usuarios telefónicos.**-Es necesario solicitar a la empresa donde prestaremos nuestro servicios de telefonía, una lista de usuarios con los perfiles de cada uno, tales como número de extensión, tipo de salida, tipo de teléfono, grupos de captura, etc.

Toda esta información será de gran ayuda para empezar la configuración de nuestra PABX Alcatel OmniPCX Office.

En el **Tabla 2-6:** se muestra un formato básico que nos sirve de guía.

INFORMACION DE USUARIOS PARA CONFIGURACION DEL SERVIDOR ALCATEL

CLIENTE: FONDOS PICHINCHA

MODELO ALCATEL:

OMNIPCX OFFICCE

USUARIO	Nº EXT	MODELO DE TELÉFONO ANALÓGICO/DIGITAL	CATEGORIA				VOICE MAIL	
			LOC	NAC	CEL	INT	SI	NO
BRUSIL JIMENEZ RINA GIOCONDA	2300	DIGITAL	X	X	X		X	
CHICAIZA FARINANGO WENDY ANABELA	2301	DIGITAL	X	X	X		X	
CAICEDO MORILLO GUILLERMINA DEL ALBA	2328	DIGITAL	X	X	X		X	
SANCHEZ YANEZ FRANKLIN DAVID	2314	DIGITAL	X				X	
ANDRADE CEDENO MARIA PAMELA	2340	DIGITAL	X	X	X		X	
FLORES TAMAYO RAFAEL ANTONIO	2350	DIGITAL	X	X	X		X	
ORTIZ BURBANO CECILIA ALEXANDRA	2380	DIGITAL	X				X	
RAMOS RODRIGUEZ PAOLA MIREYA	2304	DIGITAL	X				X	

Tabla 2- 6: Formato de facilidades para usuarios telefónicos

- Es importante, realizar una reunión con el cliente, y conversar sobre configuraciones que necesite en su central telefónica e indicarle las facilidades de las mismas, así por ejemplo en todas las instalaciones es necesario solicitar información, sobre grupos de captura, desvíos, , buzón de mensajes etc..Mientras mayor información solicitemos al cliente es mejor, pues lo involucramos en el tema y lo hacemos partícipes del proyecto.

No		USUARIO	EXT	DPTO
1	GRUPO 1	ARCOS NOVILLO DAVID ALFREDO	2388	Admin Fiducia
2		CARDENAS RONDAL MARCIA ELIZABETH	2354	Admin Fiducia
3		HURTADO MOLINA DANNY ROLANDO	2425	Admin Fiducia
4		LALAMA VARGAS DANIEL AUGUSTO	2347	Admin Fiducia
5		LEON BUSTAMANTE KARLA YANINA	2386	Admin Fiducia
6		MARTINEZ CASTILLO MARIA BELEN	2413	Admin Fiducia
7		MEJIA ACOSTA LUIS FABRICIO	2383	Admin Fiducia
8		MOYA PROANO CARLOS TRAJANO	2426	Admin Fiducia
9		PAZMINO CADENA NORMA SUSANA	2384	Admin Fiducia
1	GRUPO 2	BRUSIL JIMENEZ RINA GIOCONDA	2300	Admin-Finan
2		CAICEDO MORILLO GUILLERMINA DEL ALBA	2328	Admin-Finan
1	GRUPO 3	CHICAIZA FARINANGO WENDY ANABELA	2301	Admin-Finan
2		ORTIZ BURBANO CECILIA ALEXANDRA	2380	Admin-Finan
3		SANCHEZ YANEZ FRANKLIN DAVID	2314	Admin-Finan

Tabla 2- 7: Formato de grupos de captura.

➤ **Detalle de Líneas Troncales**

Es necesario solicitar un listado de todas las líneas (PSTN) y bases celulares que existan en la empresa, esta información nos servirá posteriormente para organizar grupos y enrutar las llamadas, sean estas locales, celulares o internacionales por las líneas o bases celulares que correspondan, todo esto mediante la configuración de la tabla ARS.

No debemos olvidar que las líneas físicas de CNT, deben estar protegidas con fusibles y debidamente aterrizadas.

2.3. FACILIDADES TELEFÓNICAS

➤ **GRUPOS DE CAPTURA**

Habilitar un grupo de captura es una operación trivial en la mayoría de las centralitas. De esta forma, si entra una llamada a un teléfono asignado y este pertenece a un grupo de captura, cualquier usuario que pertenezca a dicho grupo, puede atender la llamada pulsando un prefijo del teléfono.

➤ **MENSAJE DE BIENVENIDA U OPERADORA AUTOMÁTICA**

La forma en la que se da la bienvenida a las personas que llaman refleja la profesionalidad de la empresa. Así, el servidor de llamadas le ofrece varias opciones de bienvenida que personalizan el mensaje que escuchará la persona que llame, con la PABX Alcatel OmniPCX Office, existen dos opciones que son:

I. MENSAJE DISA

Es un simple mensaje de bienvenida, el cual no es licenciado y tampoco requiere tener menú ni submenús para acceder a las extensiones de la PABX. La mayoría de empresas lo tiene activo en su configuración, sin embargo una desventaja que presenta este mensaje, es la de atender una llamada a la vez, es decir si la PABX recibe 3 llamadas simultáneas, el mensaje solo será escuchado por la primera llamada, mientras que las dos restantes escucharán el tono de timbrado

hasta que el mensaje sea escuchado y liberado por la primera llamadas, solo en ese instante escucharán el mensaje las dos llamadas restantes.

II. MENSAJE DE OPERADORA AUTOMÁTICA

El servicio de operadora automática es licenciado, es decir que el cliente debe adquirir licencias para que funcione.

La operadora automática permite al usuario externo tener diversidad de marcación por medio de menú y submenús:

Ejemplo:

MENSAJE	FUNCIÓN/ SUBMENÚS
Marque "1" si conoce la extensión	Marcación libre
Marque "2" si quiere comunicarse con ventas	Grupo de extensiones
Marque "3" para Atención al cliente	"1" Reclamos y consultas
	"2" Instalaciones
	"3" pagos

Tabla 2- 8: Función de operadora automática

Al momento de configurar la Operadora Automática, en Alcatel OmniPCX Office se debe tomar en cuenta los siguientes parámetros en el software de Administración, como se muestra en la **Figura 2-2:**

Para configurar la Operadora Automática seguir la ruta:

Procesador de Voz > Parámetros generales

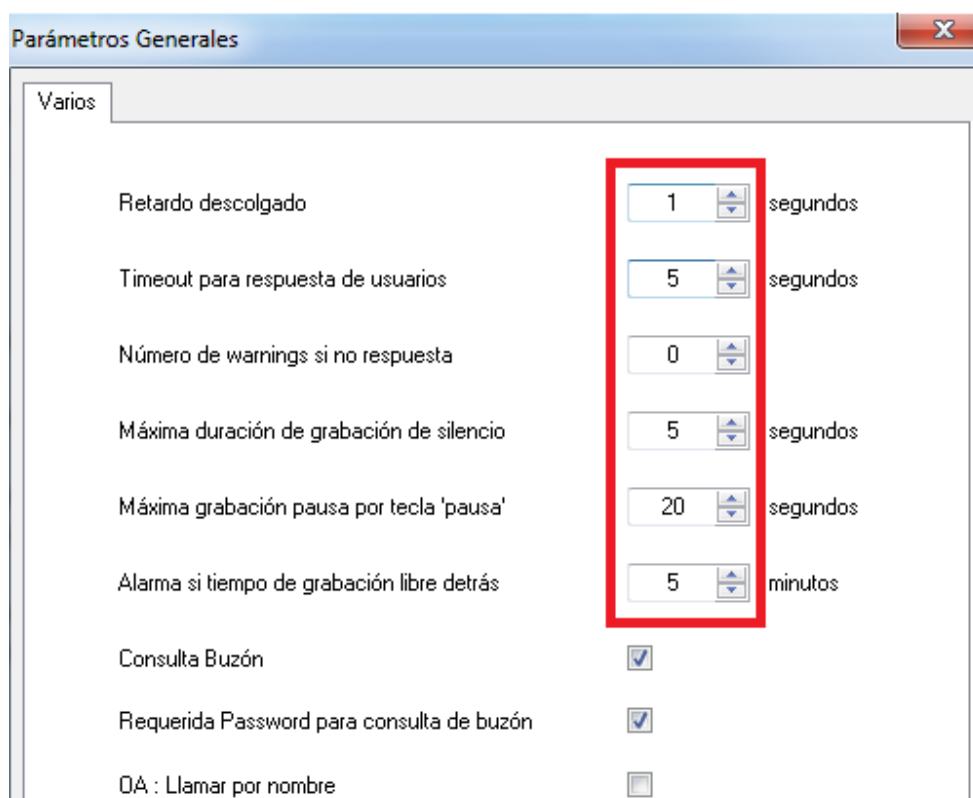


Figura 2- 2: Parámetros de Operadora automática

➤ DESVIOS DE LLAMADAS

Esta función permite efectuar desvíos de llamadas. Un desvío permite redirigir inmediatamente las llamadas individuales (de teléfono) o de grupo. El tipo de llamadas internas y/o externas afectadas por los desvíos activos puede precisarse durante la configuración de los teléfonos.

Existen varios tipos de desvíos:

- **No molestar:** El usuario rechaza las llamadas; las llamadas internas son liberadas, las llamadas externas son dirigidas hacia el grupo de teléfonos de operadoras activo,

- **Desvío inmediato de grupo:** Las llamadas destinadas a todos los grupos de los que forma parte el usuario son dirigidas hacia otro destinatario programado (por adelantado o durante la activación del servicio).

➤ **BLOQUEO DE TELÉFONOS**

Esta tecla de función permite al usuario autorizar o prohibir la utilización de su terminal, es decir:

- el acceso a la programación,
- el establecimiento de llamada externa,
- el acceso a la mensajería escrita, al directorio individual (Marcación Abreviada Individual) o al directorio de los últimos llamadores,
- la activación y la anulación de un desvío.

➤ **BUZÓN DE MENSAJES**

Una llamada entrante dirigida a cualquier extensión se puede desviar al servidor vocal o al asistente personal del terminal si está activo.

La activación del asistente personal se realiza por personalización del terminal. En el caso de un desvío hacia el asistente personal del terminal:

- El llamante es informado que no se puede ubicar al llamado,
- Luego el asistente personal propone al llamante diferentes opciones (dejar un mensaje, transferir la llamada hacia el grupo de operadoras, hacia un destinatario interno o externo, hacia un móvil).

➤ **CODIGOS DE NEGOCIO**

El sistema Alcatel OmniPCX Office ofrece en su configuración, la opción código de negocio, la misma que permite a un usuario imputar el coste de una comunicación externa a una cuenta de cliente. Todos los códigos de negocios están configurados

en la pantalla Tabla de los códigos de negocio (carpeta Discriminación y compartición de tráfico). Tras una llamada, se puede emitir un ticket de tarificación.

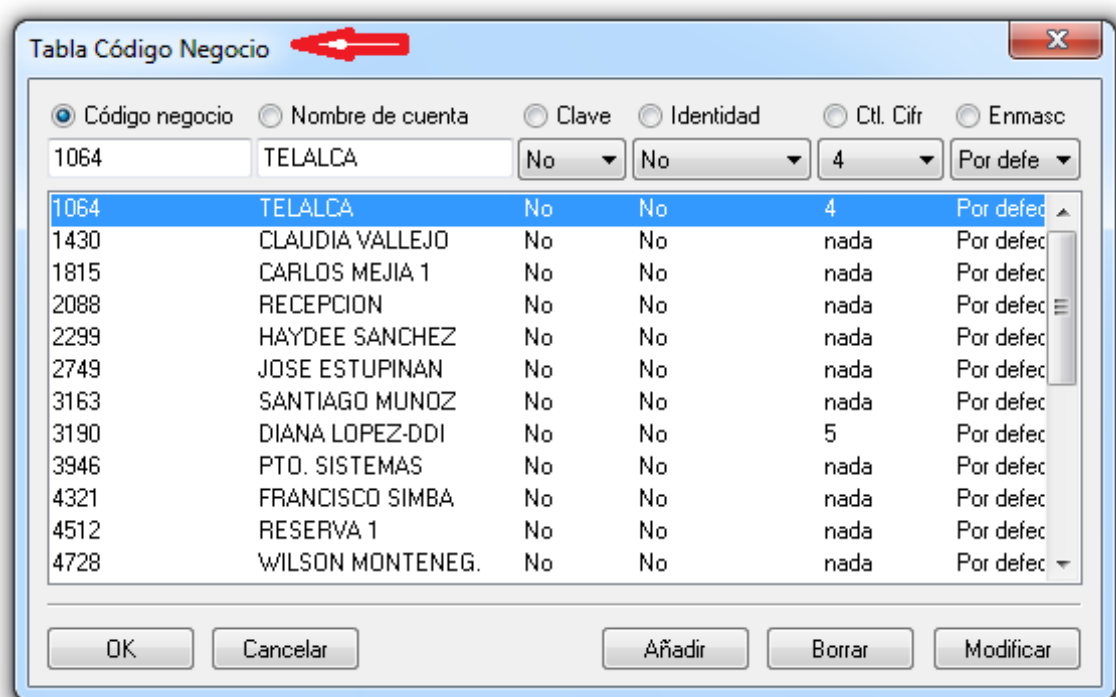


Figura 2- 3: Tabla de código de negocio en Alcatel OmniPCX Office

2.4. REQUERIMIENTOS POR LA PARTE TÉCNICA

La consideración más importante que se debe tomar en cuenta antes de implementar telefonía IP, es la de tener un enlace eficiente y con un ancho de banda necesario para transportar voz y datos, es así que para la instalación de la central telefónica Alcatel OmniPCX Office en la empresa Hunter S.A. sucursal la Y, el cliente posee un enlace dedicado entre Quito y Guayaquil mediante fibra óptica con un ancho de banda de 1Mega, con dos Routers cisco de la serie 2600 y complementados con SW cisco 2960 y 3COM en los terminales del enlace, el mismo nos servirá para implementar VoIP, incrementado el ancho de banda a un total de 2 Mega, considerando calidad de servicio.

Para la comunicación entre las diferentes Centrales Telefónicas, en los routers cisco 2600, se ha implementado enrutamiento dinámico RIP versión2, en el futuro cuando se incrementen los servicios y equipos, se implementará VLAN de voz y datos a fin de mejorar comunicaciones.

Un parámetro importante para considerar es plantear al cliente la creación de VLAN's, con esto garantiremos una comunicación más eficiente y un ahorro en el ancho de banda, sin embargo para el caso de ésta instalación en Hunter la Y, la empresa no nos facilitó este requerimiento, pues de implementar VLANs necesita adquirir nuevos equipos en las sucursales restantes, lo cual involucra en una inversión bastante alta, razón por la cual implementaremos VoIP sin VLAN.

2.5. CENTRAL TELEFÓNICA ALCATEL OMNIPCX OFFICE (OXO)

2.5.1. REQUERIMIENTOS FINALES DE HUNTER S.A.

A continuación detallaremos los equipos, servicios y facilidades licenciadas más importantes, que adquirió el cliente con la PABX Alcatel OmniPCX Office.

- Terminales analógicos total 55
- Terminales digitales total 40
- Terminales IP's total 30
- Mensajería Vocal para todas las extensiones
- Operadora Automática
- Total de canales IP = 10 para 10 llamadas simultáneas
- Ingreso de 13 líneas físicas de CNT y dos bases celulares
- Todas las pruebas necesarias para garantizar comunicación fluida por medio de trunking IP, entre matriz y Hunter la Y.

Posteriormente luego de conocer los requerimientos del cliente y la cantidad de usuarios finales, se tiene una central telefónica que cumple con los requisitos mencionados. Alcatel OmniPCX Office de Gabinete Large.

Sin embargo a continuación detallaremos, los gabinetes y tarjetas de Alcatel OmniPCX Office, que fueron considerados en el dimensionamiento de la PABX.

2.5.2. CARACTERÍSTICAS DE HARDWARE Y SOFTWARE DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE.²⁷

- Posee una plataforma única de “hardware común” para la implementación de Alcatel OmniPCX Enterprise o Alcatel OmniPCX Office.
- La administración del sistema lo realiza una única CPU

2.5.3. CAPACIDADES MAXIMAS DE USUARIOS CON OMNIPCX OFFICE

Para garantizar la modularidad máxima del sistema, puede añadirse una o dos plataformas a la plataforma principal. Se pueden realizar todas las combinaciones posibles con un límite de 3 plataformas. La capacidad máxima es de 236 teléfonos.



Figura 2- 4: Combinación de gabinetes para expansión de usuarios

²⁷ Alcatel-Lucent Office Communication solution Certified Advance level 1
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

2.5.4. TIPOS DE GABINETES EN ALCATEL OMNIPCX OFFICE²⁷

Figura 2- 5: OmniPCX Office RCE Small



- 28 puertos
- 1 ranura CPU + 2 ranuras banalizadas (sin tarjeta SLI16)
- Consumo eléctrico: 1 A (230 V) / 2 A (110 V) - 80 W.
- Dimensiones: alto = 66 mm (2,6 pulgadas); ancho = 442 mm (17,4 pulgadas); fondo = 400 mm (15,76 pulgadas).
- Peso: 6 kg.

Figura 2- 6: OmniPCX Office RCE Medium



- 56 puertos
- 1 ranura CPU + 5 ranuras banalizadas
- Consumo eléctrico: 1.2 A (230 V) / 2.3 A (110 V) - 120 W.
- Dimensiones: alto = 110 mm (4,3 pulgadas); ancho = 442 mm (17,4 pulgadas); fondo = 400 mm (15,76 pulgadas).
- Peso: 11 kg.

Figura 2- 7: OmniPCX Office RCE Large



- 96 puertos
- 1 ranura para la CPU + 4 ranuras genéricas + 4 ranuras específicas (no para tarjetas UAI16 y MIX)
- Consumo eléctrico: 1,2 A (230 V) / 2,3 A (110 V) -150 W.
- Dimensiones: alto = 154 mm (6,1 pulgadas); ancho = 442 mm (17,4 pulgadas); fondo = 400 mm (15,76 pulgadas).
- Peso: 13 kg.

Figura 2- 8: OmniPCX Office RCE Compact



- 12 puertos.
- 1 ubicación de CPU + 1 ubicación de MIX
- Consumo eléctrico: 1,5 A (240 V)
- Dimensiones: alto = 345 mm; ancho = 370 mm; fondo = 65 mm.
- Peso: 5.1 kg.

Rack 1
Altura=66mm

Rack 2
Altura=110mm

Rack 3
Altura=154mm



Figura 2- 9: Dimensiones de gabinetes

2.5.5. RESTRICCIONES EN GABINETES CUANTO A TARJETAS

□ Rack 1

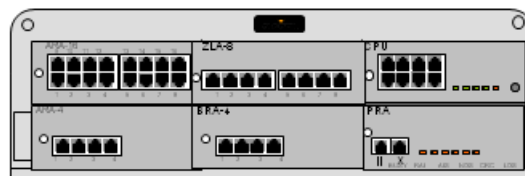
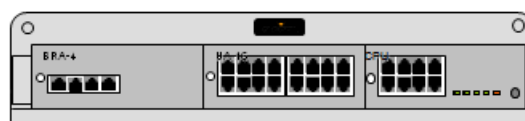
☞ 2 slots universales: cualquier placa en cualquier slot (excepto SLI 16).

☞ Fuente de alimentación con batería.

□ Rack 2

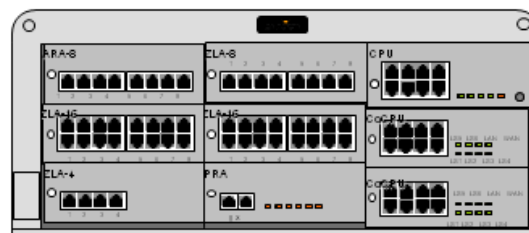
☞ 5 slots universales: cualquier placa en cualquier slot

☞ Fuente de alimentación con batería.



□ Rack 3

- ☞ 4 slots universales
- ☞ 4 slots específicos = cualquier placa excepto placas Mixtas y UAI 16
- ☞ Fuente de alimentación con batería.



➔ Para todos los racks el slot de CPU es dedicado.

☞ 4 slots universales : slot 1, 2, 3, 4.

☞ 4 slots específicos : slot 5, 6, 7, 8.

Cualquier placa excepto UAI 16 y Placas Mixtas

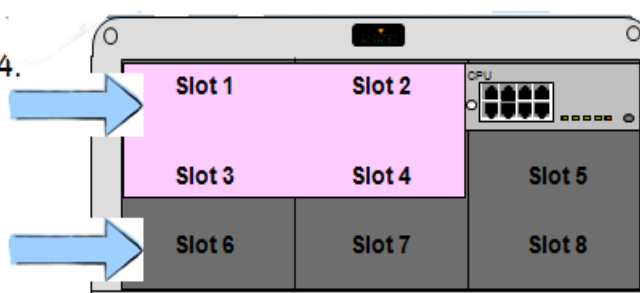


Figura 2- 10: tarjetas restringidas

2.6. PLACAS DE ABONADOS

➤ **PLACA INTERFAZ ANALÓGICO: (SLI) DE 4, 8 Y 16 PUERTOS RJ-45**

La placa SLI o SLI-1 (Single Line, de una sola línea) permite la conexión de terminales analógicos de 2 hilos (Z). Se proponen 3 variantes de placa:

- SLI4: 4 equipos Z
- SLI8: 8 equipos Z
- SLI16: 16 equipos Z



Figura 2- 11: Placa SLI16-1

➤ **PLACA INTERFAZ REFLEXES: (UAI) DE 4, 8 Y 16 PUERTOS RJ-45**

La placa UAI permite la conexión de teléfonos digitales (UA) de 2da y 3ra generación, con las siguientes variantes

- UAI8: 8 interfaces UA
- UAI16: 16 equipos UA

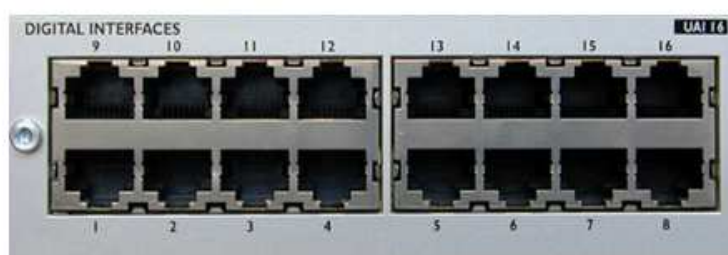


Figura 2- 12: Placa UAI16-1

➤ **ANALOGUE PUBLIC ACCESS: (APA) DE 4, Y 8 PUERTOS RJ-45**

La tarjeta APA (acceso público analógico) permite la conexión de las líneas de red (LR) analógicas. Se proponen dos variantes de tarjeta:

- APA-4: 4 interfaces TL
- APA-8: 8 interfaces TL

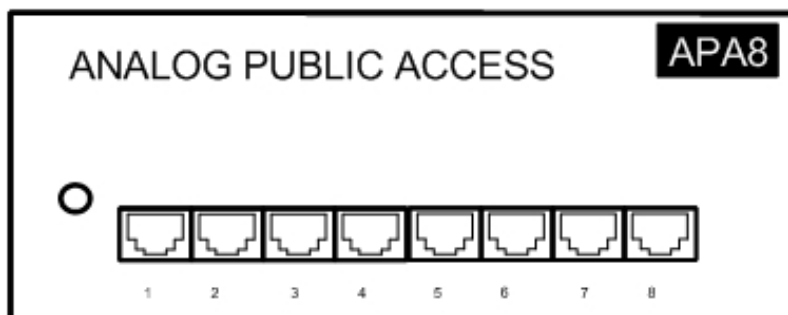


Figura 2- 13: Placa APA8

➤ **PLACA DE AMPLIACIÓN MEX.**

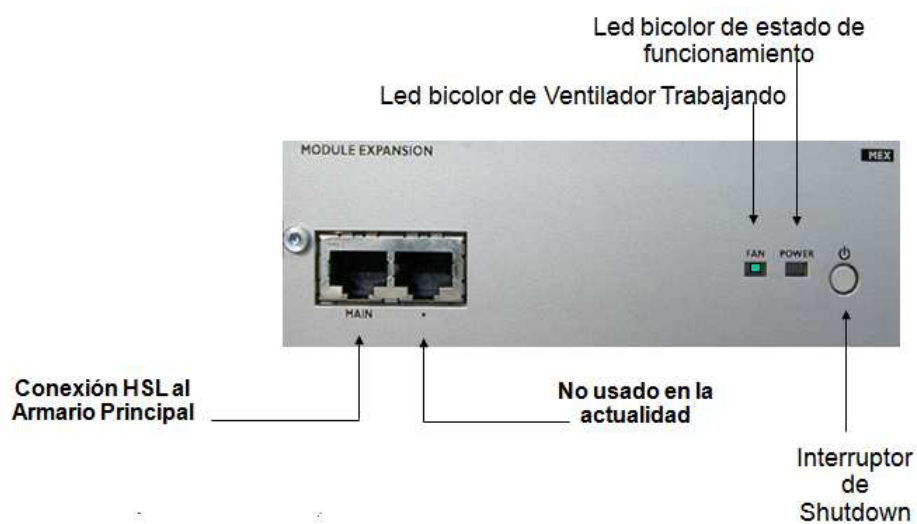


Figura 2- 14: Placa de ampliación

➤ **PLACAS DE ENLACE ISDN:**

Acceso RDSI T2: placa PARA-T2

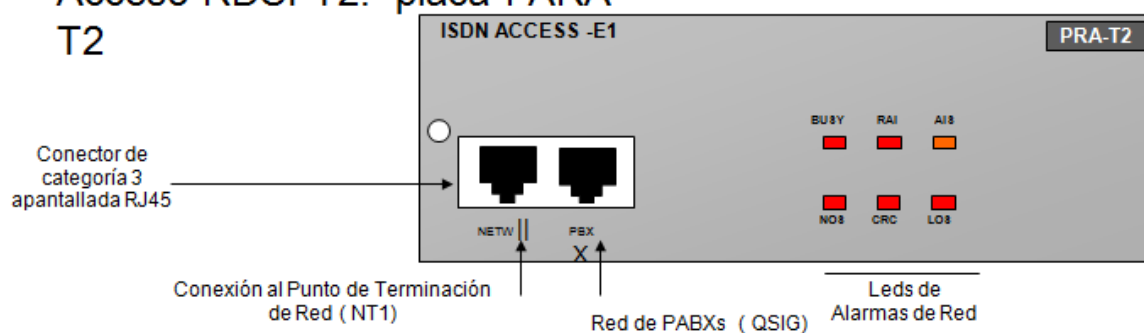


Figura 2- 15: Placa de conexión E1.

LEDS DE ALARMAS



Nombre T2	Nombre T1	Función
OCUPADO	OCUPADO	Ocupación de los canales B (LED rojo cuando hay un mínimo de un canal ocupado)
RAI (ATD)	RAI	Indicación de alarma distante (LED rojo cuando se produce una alarma)
AIS (SIA2M)	AIS	Presencia excesiva de "1" en el tren binario de 2 Mbits (LED rojo cuando se produce una alarma)
NOS (MS)	NSIG	Pérdida de la señal de 2 Mbits (LED rojo cuando se produce una alarma)
CRC (TE)	CRC	Error de CRC (LED rojo cuando se produce una alarma)
LOS (PVT)	NSYN	Pérdida de sincronización de trama (LED rojo cuando se produce una alarma)

Tabla 2- 9: Alarmas del enlace E1

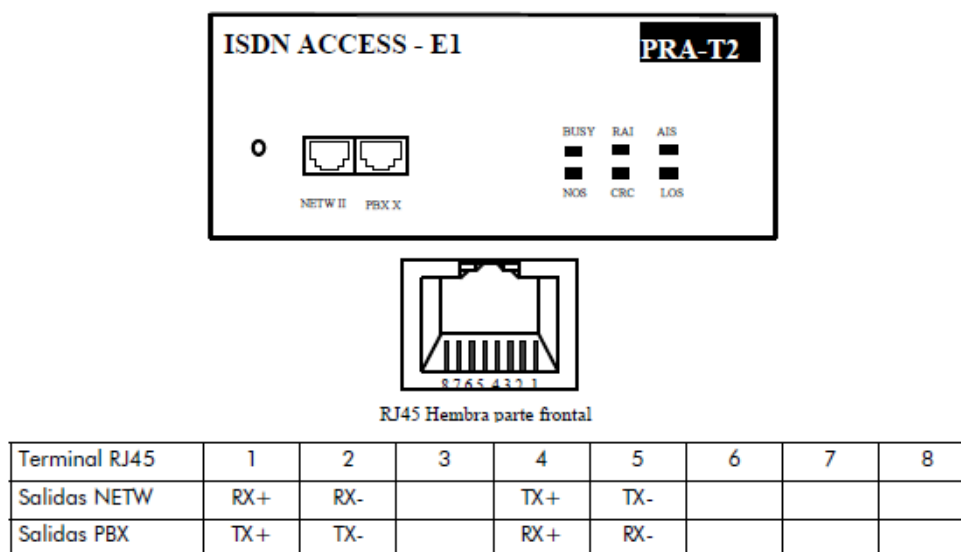


Tabla 2- 10: Parámetros a considerar para instalar un enlace E1

2.7. PLACA PRINCIPAL POWERCPU²⁸

La placa PowerCPU, equipada con el procesador PowerQuicc II Pro MPC8377 de Freescale, tiene las siguientes características: procesador a 667 MHz, 256 MB de SDRAM DDR2, tarjeta de memoria SD/MMC (2GB), VoIP DSP C6421/4 (16 canales de VoIP).

La placa PowerCPU está basada en dos bloques principales interconectados mediante PCI:

- CPU con procesador MPC8377 y las siguientes interfaces:
 - Memoria DDR 2
 - BOOT (flash NOR)
 - Serial ATA para disco duro
 - Controlador de tarjeta SD

²⁸ Alcatel-Lucent Office Communication solution Certified Advance level 2
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

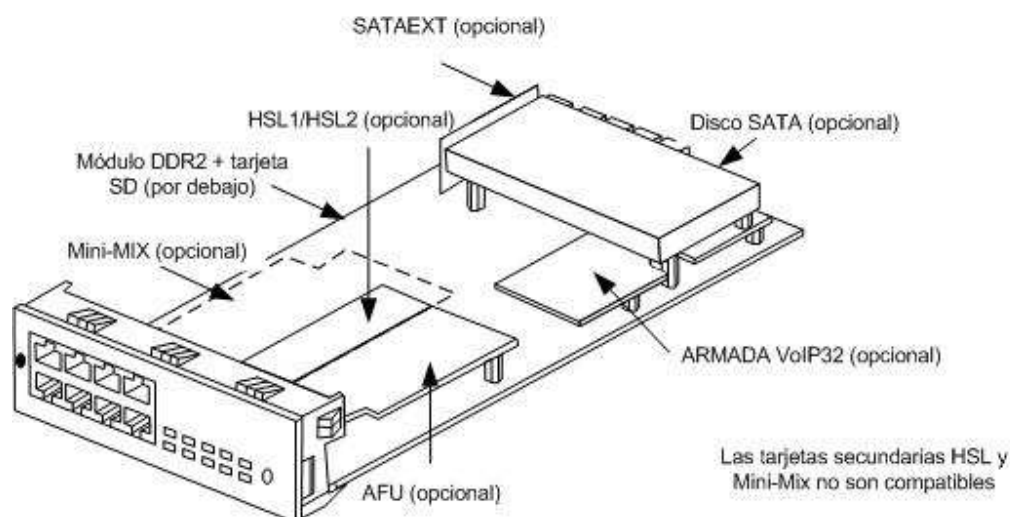
- Dos UART
- PCI
- Interfaces LAN
- I2C
- Parte de telecomunicaciones con INOX ASIC y conexiones con:
 - Telecom DSP
 - Módem DSP
 - VoIP DSP
 - Arquitecturas de telecomunicaciones anteriores (buses PCM, ASL, HSL)

2.7.1. PLACAS SECUNDARIAS

La placa PowerCPU puede equiparse con las siguientes tarjetas hijas:

- AFU-1 (unidad de función auxiliar): compatibilidad de funciones auxiliares como timbre general, portero, audio In, audio Out, etc.; se necesita la placa AFU-1 para la conexión de la caja RDSI-EFM (desvío T0/S0).
- HSL (Enlace de alta velocidad): interconexiones de módulos. Esta placa secundaria no es compatible con la placa secundaria Mini-MIX.
- Tarjeta de memoria SD/MMC (2GB): ampliación de memoria.
- ARMADA VoIP32: admite dos DSP de VoIP adicionales C6421/4 (2x16 canales de VoIP)
- Mini-MIX (solo para OmniPCX Office RCE Compact): esta placa hija ofrece dos puertos Z (analógicos) y dos accesos T0. No es compatible con una placa HSL.
- Disco duro SATA.

Figura 2- 16: PowerCPU y tarjetas hijas



2.8. TELÉFONOS PARA SER INSTALADOS²⁹

Alcatel presenta una gama amplia en teléfonos analógicos, digitales e IP's, que se utilizarán en la presente instalación.

- 40 teléfonos analógicos temporis 700
- 25 teléfonos digitales 4019 y 6 teléfonos 4029 y 1 teléfono 4039
- 10 teléfonos IP's 4028

²⁹ <http://localhost:81/cdrom/index.html>

2.8.1. TELÉFONOS IP's

Los terminales de Alcatel-Lucent IP Touch 4028/4038/4068 y los terminales de la edición ampliada de Alcatel-Lucent IP Touch, ofrecen las ventajas siguientes:

- Comunicaciones empresariales instantáneas
- Ergonomía optimizada
- Excelente calidad de sonido
- Programación de teclas ampliable
- Abierto a todo un mundo nuevo de aplicaciones y servicios
- Gama inmejorable de funciones de telefonía

Los teléfonos Alcatel-Lucent IP Touch 4028 Phone, Alcatel-Lucent IP Touch 4038 Phone y Alcatel-Lucent IP Touch 4068 Phone ofrecen funciones parecidas. Las principales diferencias entre ellos son:

- Tipo de pantalla (resolución, gris/color, luz de fondo)
- Número de teclas de función
- Compatible con un auricular Bluetooth

Figura 2- 17: Terminal Alcatel-Lucent IP Touch 4068 Phone²⁹



Figura 2-17: Terminal 4068

2.8.2. TELÉFONOS DIGITALES (Alcatel Lucent 4019)

Este teléfono forma parte de la gama profesional de Alcatel-Lucent. Además de su diseño optimizado, este terminal dispone de una pantalla de tono gris, audio de banda ancha, distintos tonos de llamada y escucha de grupo.

El terminal Alcatel-Lucent 4019 Digital Phone cuenta con las siguientes ventajas:

- Comunicaciones empresariales instantáneas
- Ergonomía optimizada
- Excelente calidad de sonido
- Amplia gama de funciones de telefonía

Figura 2- 18: Terminal Alcatel-Lucent 4019 Digital Phone²⁹



Figura 2-18: Terminal 4019

2.8.3. TELEFONO DIGITAL (Alcatel Lucent 4029/4039)

Estos teléfonos de última generación forman parte de la gama profesional de Alcatel-Lucent. Además de su diseño optimizado, estos terminales ofrecen pantallas de tono gris ajustable de alta resolución, audio de banda ancha, tonos de llamada de calidad superior y comunicación manos libres.

Los terminales Alcatel-Lucent Alcatel-Lucent 4029 Digital Phone y Alcatel-Lucent 4039 Digital Phone ofrecen las siguientes ventajas:

- Comunicaciones empresariales instantáneas
- Ergonomía optimizada
- Excelente calidad de sonido
- Programación de teclas ampliable
- Gama inmejorable de funciones de telefonía
- Pantalla gris ajustable
- Botones de función programables
- Navegador de cuatro direcciones

- Teclas contextuales
- Teclado alfabético integrado para funciones como los mensajes de texto y la marcación por nombre

Figura 2- 19: Alcatel-Lucent Terminal Alcatel-Lucent 4039 Digital Phone²⁹



Figura 2-19: Terminal 4039

2.8.4. TELÉFONOS ANALÓGICOS

Estos terminales pueden ser de cualquier modelo y marca no es indispensable que pertenezcan a la marca Alcatel, sin embargo se muestra en la **Figura 2-20:** el modelo de teléfono temporis 700 que presenta Alcatel Lucent



Figura 2- 20: Temporis 700

Entre las facilidades que ofrece este teléfono tenemos:

- Altavoz y manos libres
- Teclas programables con funciones básicas
- Pantalla LCD
- Identificador de llamadas

CAPITULO III

3. INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DE CENTRAL TELEFÓNICA ALCATEL OMNIPCX OFFICE

3.1. MONTAJE DE PABX EN EL RACK.

La central Alcatel OmniPCX Office, es de infraestructura raqueable, lo que nos permite con gran facilidad instalarla en un bastidor con ayuda de un Kit de montaje, el cual posee arandelas donde se aloja el gabinete de la PABX, cada gabinete posee su propio kit de montaje.



Figura 3- 1: Kit de montaje para gabinete LARGE

3.1.1. VERIFICACIÓN DEL LUGAR DE TRABAJO Y MATERIALES HA UTILIZAR

Es de gran importancia que la infraestructura donde vamos a instalar nuestra central telefónica con sus terminales telefónicos, tenga **cableado estructurado** en especial para los teléfonos IP's, si este es el panorama se continua con la instalación sin ningún problema ya que en los patchpanels se encuentran identificados claramente los puestos de cada usuario y nuestro trabajo es asignar una extensión hacia un puerto del patchpanel y realizar los cruces necesarios con pach cords.

Sin embargo hay que ser realistas, en algunas empresas donde hemos instalados nuestros equipos Alcatel, no poseen cableado estructurado, si este fuese el caso para nuestro presente manual, en la inspección previa que realizamos, debimos haber solicitado los materiales necesarios para proceder con la instalación tales como:

- Rack abierto / cerrado
- Patch panels
- Organizadores
- Patchcords
- Regletas telefónicas
- Cable UTP cat 6
- Canaletas
- Herramientas varias para poder instalar los anteriores ítems.

Todos los materiales descritos, deben ser armados y distribuidos de la mejor manera, en la mayoría de instalaciones el orden de colocar, los organizadores, los patch panels, central telefónica, baterías etc. Depende del espacio que nos brinde el cliente dentro de su bastidor, queda a consideración del personal técnico ubicar de la mejor manera los equipos.

En la **Figura 3-2**:se muestra la manera adecuada de ordenar los materiales y equipos en el rack,



Figura 3- 2: Distribución de equipos

3.1.2. BATERIAS DE RESPALDO

El equipamiento de baterías en las centrales telefónicas, es una recomendación en caso de que el cliente no posea tomas de UPS.

Los gabinetes que ofrece Alcatel OminPCX Office son :

- ✓ Small.- el cual necesita baterías de 12v
- ✓ Medium.- con tres baterías de 12v en paralelo
- ✓ Large.-con tres baterías de 12 v en serie

Debemos tomar en cuenta que la duración de las baterías depende directamente del tráfico de llamadas, en promedio se puede decir que duran 45 min

Una vez terminado la parte de cableado, y de ubicar todos los equipos, baterías, patchpanel, organizadores en el rack, se procederá a configurar nuestra central telefónica.

3.2. CONFIGURACIÓN CENTRAL ALCATEL OMNIPCX OFFICE Y DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

3.2.1. INSTALACIÓN DEL FIRMWARE EN PABX.

Lo primero que se debe realizar en una central telefónica, al igual que cualquier equipo, es cargar el software principal..

Para el caso de nuestra central Alcatel OmniPCX Office, esto se lo hace con ayuda de un programa previamente instalado en una PC denominado LOLA, con el cual podemos cargar el software, release y licencias de nuestra PABX.

3.2.2. SOFTWARE “LOLA”

- Lola permite la carga de software de la Cpu principal usando una PC.
- Permite cargar sistema operativo y release en la PABX.
- Se lo utiliza cuando no se puede cargar una base de datos, desde el OMC(OmniPCX Office ManagementConsole)
- Si expiró el tiempo de funcionamiento de la Cpu con llaves de software errónea, es necesario realizar proceso de LOLA
- Se realiza LOLA, si la CPU tiene nueva Xmem, disco duro. O si la PABX no puede ser administrada.
- Existen un sin número de razones más para realizar el proceso de LOLA, queda a criterio del técnico cuando utilizarlo.

3.2.3. PROCEDIMIENTO PARA INICIAR LOLA

- Iniciar Programa LOLA
- Elegir tipo de release
- país venezuela
- Copiar llaves de software (principal y Cti).
- Habilitar servicios de VoIP o ADC, si fuese el caso.

- Parar PowerCPU
- Configurar dip switch de la Cpu a modo Lola:
- Conectar la PC y la PABX, directamente con cable cruzado (las computadoras actuales ya no requieren cable cruzado), además la PC debe tener una IP estática dentro de la red de la PABX que es la 192.168.92.0/24 siendo la 192.168.92.246/24 la IP por defecto de la PowerCPU.
- El proceso de LOLA dura aproximadamente 7min con PowerCPU, y con versiones anteriores de CPU 15min.
- Una vez finalizada la actualización apagar la PowerCPU.
- Cambia la posición del dip switch de la PowerCPU a posición normal.
- Reiniciar PowerCPU
- Instalar licencias de software vía OMC (si deseo ampliar recursos)

A continuación en las **Figuras 3-3, 3-4 y 3-5**: Se puede observar los parámetros a considerar en el proceso de LoLa:

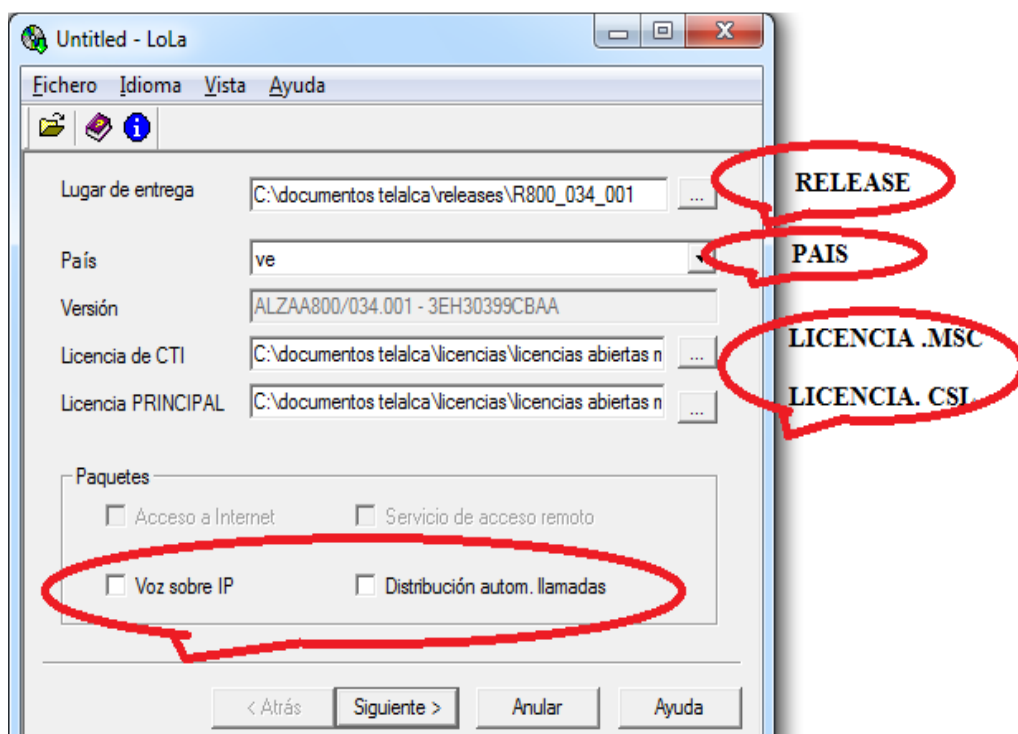


Figura 3- 3: Programa LOLA con parámetros a considerar

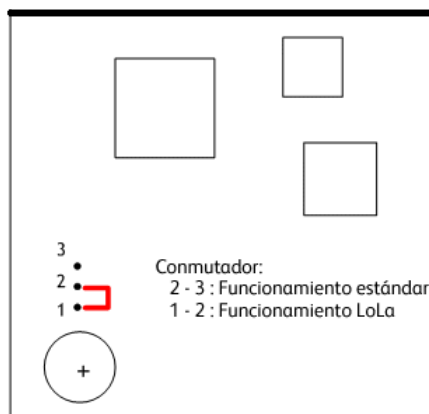


Figura 3- 4: Posición del jumper en PowerCPU modo LOLA

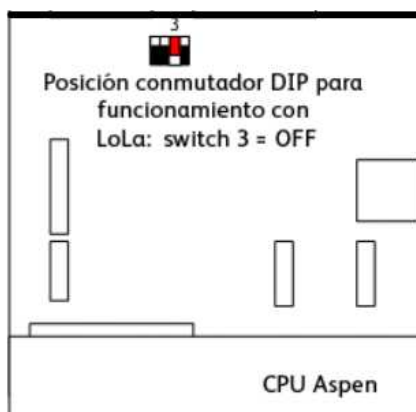


Figura 3- 5: Posición del jumper en CPU 4 modo LOLA

➤ **DIAGRAMA PARA IMPLEMENTAR TELEFONIA IP EN HUNTER LA Y**

Para explicar cómo se configurará la PABX Y en el caso particular de la empresa HUNTER S.A, nos basaremos en el siguiente ejemplo:

Se desea configurar una PABX que administre las extensiones dentro del rango 800-899 de una red ubicada en Quito, y a su vez pueda comunicarse con otra PABX que administre otro rango de extensiones y que además este fuera de la red local. Observe el siguiente diagrama de red.

MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

Este tipo de redes es muy común encontrarlas a nivel empresarial, donde necesitan conectar dos oficinas de una misma empresa, separadas por una larga distancia.

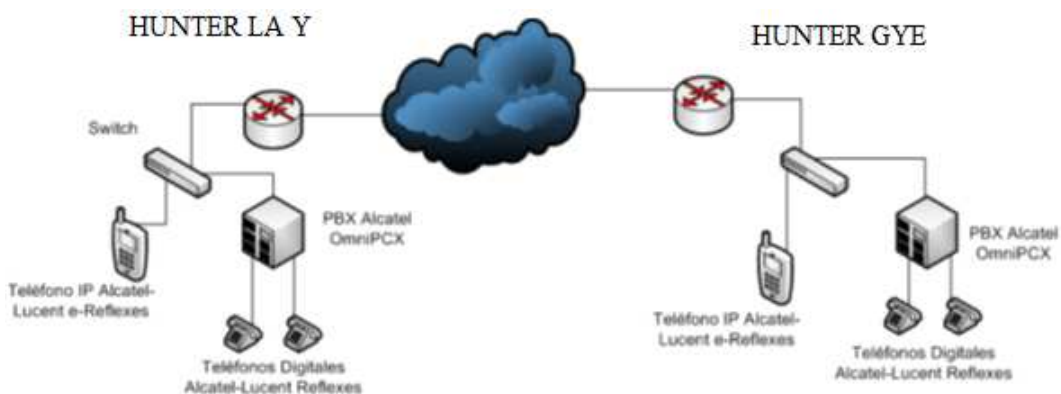


Figura 3- 6: Diagrama de Hunter S.A con telefonía IP

NOTA:

La implementación de telefonía IP, en HUNTER S.A. se la realiza tomando en cuenta que en HUNTER MATRIZ y Sucursal la “Y”, poseen las mismas centrales telefónicas, Alcatel OmniPCX Offices con servicios similares.

Razón por la cual para establecer comunicación IP, se deberá configurar la tabla ARS de la PABX remota en Guayaquil similar a la Quito para lograr comunicación entre sí, tomando en cuenta las extensiones que serán locales y remotas en cada sitio.

3.2.4. PRIMEROS PASOS DE CONFIGURACION:³⁰

Antes de comenzar la explicación de cómo configurar la PABX Alcatel OmniPCX Office, es necesario describir como se accede a él para configurarlo. La

³⁰Alcatel OmniPCX Office communication Solution level 1, <http://localhost:81/cdrom/index.html>
MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

configuración del PABX se realiza mediante el programa OmniPCX Office Management Console (OMC).

La Central Alcatel OmniPCX Office posee la placa PowerCPU la misma que se utiliza para realizar configuraciones del equipo, una tarjeta hija denominada VoIP32 armada es la encargada del tráfico de llamadas IP. El total de recursos VoIP=48

Para acceder ala PABX se deben conectar el puerto LAN de la CPU a una red local donde se encuentre el computador con el OMC instalado, con cables UTP RJ.45 directo.

Luego de conectar los equipos a la red local, se procede a acceder a la configuración del PABX.

LA PABX posee una dirección IP por defecto igual a 192.168.92.246/24, la cual se utiliza para acceder a su configuración a través del OMC.

El computador con el cual se va a configurar el equipo, debe poseer una dirección IP dentro de la red donde fue conectada previamente la PABX.

Por ejemplo, usted podrá asignarle al computador la dirección IP estática 192.168.92.200/24.

Antes de entrar al programa de configuración, verifique que la dirección IP de la placa PowerCPU, sea la dirección por defecto, haciendo un ping 192.168.92.246 en el computador. Si el resultado del test es negativo consulte cual es la dirección de la PABX.

En nuestro caso como la central telefónica es nueva la dirección IP, es la mencionada anteriormente

3.2.5. OMNIPCX OFFICE MANAGEMENT CONSOLE



Figura 3- 7: OmniPCX Office Managment console

Para iniciar con la configuración de la Central Telefónica, en la ventana principal del OMC haga clic derecho en EXPERTO y seleccione la opción Conectar.

- En la ventana LAN/WAN coloque la dirección IP de la placa PowerCPU
- Presione el botón **OK**. Como se muestra en la **Figura 3-8:**

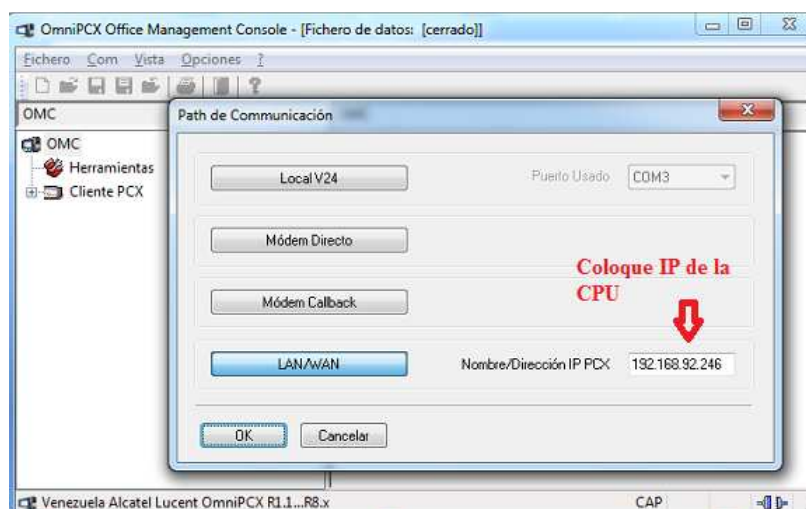


Figura 3- 8: Conexión a Central Telefónica

- En la **Figura 3-9**: coloque el usuario *Instalador* y digite la clave **pbxk1064**. Presione *OK* para continuar.

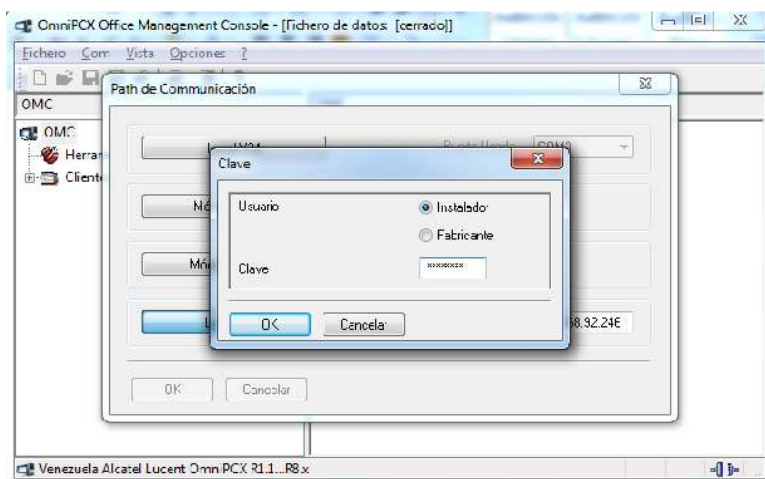


Figura 3- 9: Ingresando a la configuración de Alcatel OmniPCX Office

Luego de ingresar a la configuración, debemos asignar una dirección IP estática a la PowerCPU, perteneciente a la red del cliente, este es el primer paso para implementar telefonía IP, seguida de un Gateway por defecto.

Para esta configuración vamos a la siguiente ruta:

Cliente PCX > Hardware y Limites >Configuración LAN/IP>placas

En la ventana Placa IP modifique los valores de la CPU principal, la puerta de enlace de la red (dirección IP del Router) y la máscara de red. Después de modificar todos estos parámetros presione el *OK*, tal como se muestra en la **Figura 3-10**:

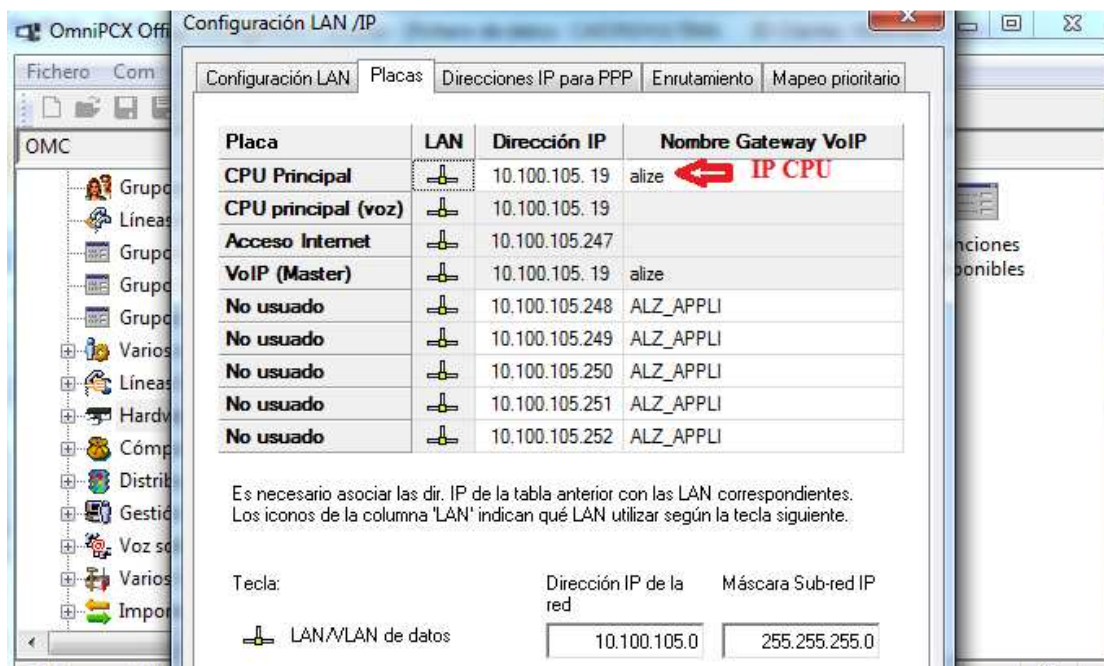


Figura 3- 10: Configuración de parámetros IP en la placa CPU

Luego de configurar los parámetros de red, se le pedirá la confirmación de los cambios realizados. Presione Si para confirmar y realizar un Reset suave.

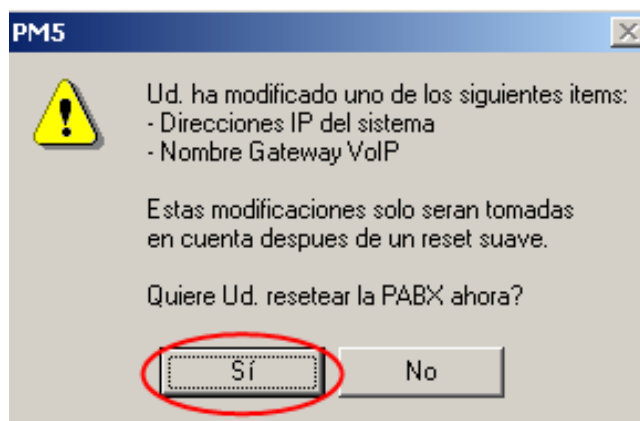


Figura 3- 11: Ventana de confirmación de cambios de parámetros de red.

3.2.6. CREACIÓN DE PLAN DE NUMERACIÓN

Antes de configurar el plan de numeración se debe tener definido, los rangos de extensiones locales y remotas, para el caso de Hunter la S.A, se muestra la **Tabla 3-1**:

PLAN DE NUMERACIÓN HUNTER S.A.			
GUAYAQUIL	DESDE	HASTA	EXTENSIONES
GUAYAQUIL	100	199	99
GUAYAQUIL	200	299	99
GUAYAQUIL	300	399	99
GUAYAQUIL	400	499	99
GUAYAQUIL	500	599	99
GUAYAQUIL	600	699	99
QUITO	800	899	99

Tabla 3- 1: Rango de extensiones para Hunter S.A

Posteriormente configuramos el rango de extensiones locales que nos corresponde para Hunter la Y Quito, y las extensiones del PABX remoto en Guayaquil, para esto ingresamos en la siguiente ruta:

Cliente PCX>Numeración>Plan de numeración>Plan de numeración principal

Plan de num.

Plan de Numeración Público Restringido				Plan de numeración Privado		
Plan Numeración Ppal				Plan de numeración Publico		
Función	Prpcio	Fin	Base	TMN	Priv	Fax
Extensión	820	899	820	Absor	No	
Grp Enls Secund	300	399	ARS	Mantener	Sí	
Captura Llamadas	40	43	0	Absor	No	
Cód. de negocio nuevo	44	44		Absor	No	
Desvío llamadas	45	47	0	Absor	No	
Grp Enls Secund	500	534	1	Absor	No	
Grp Lin Agrup	540	565	540	Absor	No	
Grp Enls Secund	600	699	ARS	Mantener	Sí	
Modo Programación	78	78		Absor	No	
Bloqueo/Desbl	79	79		Absor	No	
Marc Abr Colectiva	8000	8199	0	Absor	No	
Extensión	820	899	820	Absor	No	
Grp Enls Ppal	9	9	0	Absor	No	

Botones: Añadir, Borrar, Modificar, Subir, Bajar, OK, Cancelar

Figura 3- 12: Ingreso del rango de extensiones locales

Nota:

El plan de numeración principal es la parte más importante en la configuración general, pues aquí ingresamos la mayoría de prefijos y sufijos, para las facilidades telefónicas tales como, captura, bloqueos, mensajería etc.

Plan de num.

Plan de Numeración Público Restringido				Plan de numeración Privado		
Plan Numeración Ppal				Plan de numeración Publico		
Función	Prpcio	Fin	Base	TMN	Priv	Fax
Activar conferencia progr				Absor	No	
Llam operadora	0	0	9	Absor	No	
Grp Enls Secund	100	199	ARS	Mantener	Sí	
Grp Enls Secund	200	299	ARS	Mantener	Sí	
Grp Enls Secund	300	399	ARS	Mantener	Sí	
Grp Lin Agrup	540	565	540	Absor	No	
Grp Enls Secund	600	699	ARS	Mantener	Sí	
Extensión	700	799	700	Absor	No	
Extensión	820	889	820	Absor	No	
Grp Enls Ppal	9	9	0	Absor	No	

Botones: Añadir, Borrar, Modificar, Subir, Bajar, OK, Cancelar

Figura 3- 13: Ingreso del rango de extensiones remotas para Guayaquil

Este tipo de función (Grupo de enlace secundario), es el grupo que designa las extensiones remotas. y la base corresponde al método de selección automática de ruta.

En el resto de pestañas (privado y restringido) solo se colocan las extensiones locales.

3.2.7. CONFIGURACIÓN DE PARÁMETROS VoIP

A continuación se configuran los parámetros de VoIP, Para ingresar a la ventana de configuración, nos dirigimos a la siguiente ruta:

Cliente PCX > Voz sobre IP > VoIP: Parámetros

Las configuraciones a realizar en esta ventana son las siguientes:

En la pestaña General:

- Número de canales de enlace de VoIP = 8, depende del número de licencias
- Número de canales de abonados de VoIP = 8. depende del número de licencias adquiridas
- Protocolo VoIP H323/SIP

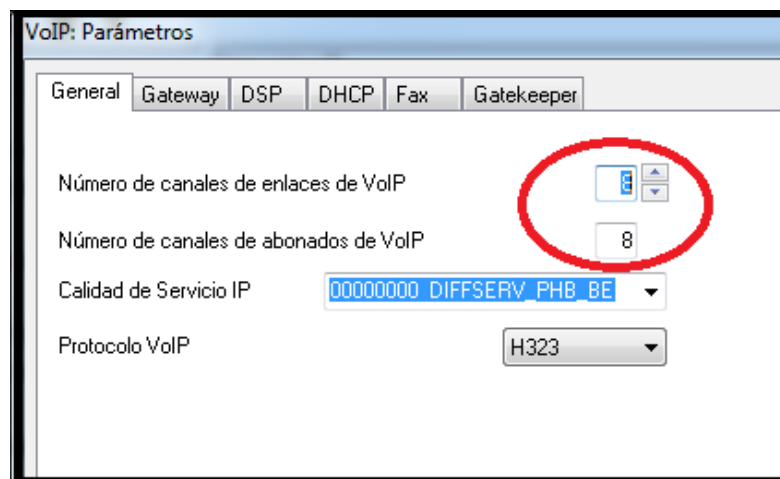


Figura 3- 14: Parámetros VoIP

3.2.8. GRUPOS DE ENLACE.

Una vez definido el plan de numeración, los canales y abonados VoIP, continuamos en la configuración de la central telefónica, definiendo los grupos de enlace por donde las llamadas locales, nacionales, celulares e IP's cursaran.

En la ventana *Lista de Grupos de Enlace* se debe seleccionar los índices para cada grupo, generalmente el índice 1, se asocia a las líneas de CNT, el índice 2 para la VoIP, índice 3 para bases celulares, índice 4 para líneas internacionales etc, aunque los índices mencionados no son fijos y pueden variar según necesidades técnicas. En las **Figuras 3-15, 3-16, 3-17**: se muestra las configuraciones a realizar.

Para acceder a la ventana de *Lista de Grupos de Enlace*, nos dirigimos a la siguiente ruta:

Cliente PCX > Líneas Externas > Lista de Grps Enlcs

En la ventana de *Lista de Grupo de enlace*, asígnele un nombre al grupo. Por ejemplo: VoIP.

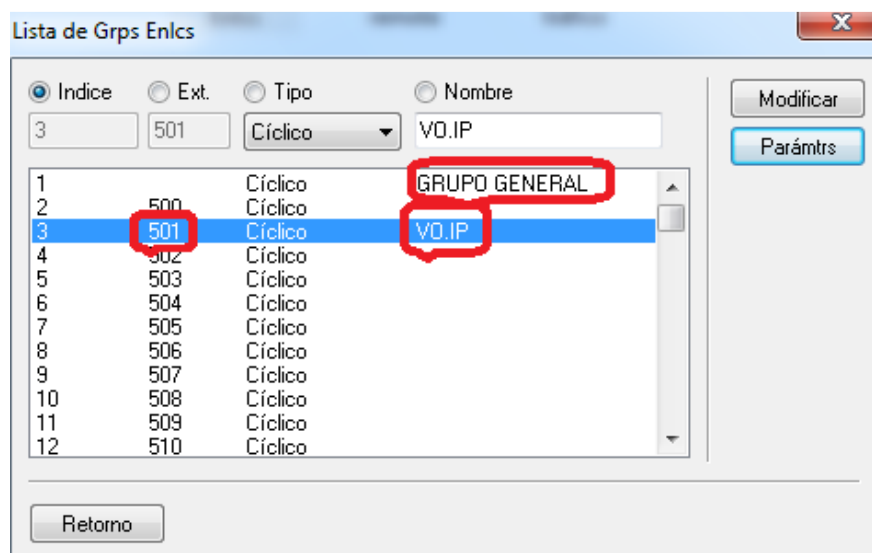


Figura 3- 15: Grupos de enlace

Selección e identificación de los grupos de enlace, en donde posteriormente se ingresa los puertos de las líneas troncales y la VoIP

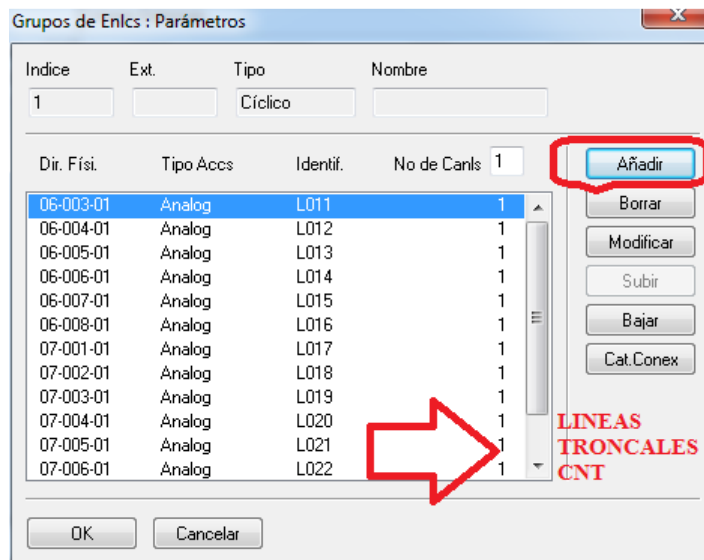


Figura 3- 16: líneas troncales

Puertos de las líneas troncales que puedo añadir, en cada grupo de enlace previamente definido

Nota:

Cada puerto de acceso de líneas troncales, debe configurarse según la **Figura 3-17:** Para acceder a la configuración de cada acceso físico, seguimos la ruta:

Cliente PCX > Líneas Externas > Lista de Accesos

Figura 3- 17: Parámetros a considerar de las líneas troncales

Estos parámetros pueden variar según peticiones del cliente por ejemplo: si en vez de mensaje DISA, posee Operadora automática, se deja el campo vacío.

En ocasiones el cliente solicita que las líneas sean solo entrantes o salientes para esto debemos modificar el campo “dirección”.

Indice	Ext.	Tipo	Nombre
3	501	Cíclico	VD.IP

Dir. Físi.	Tipo Accs	Identif.	No de Canls
95-001-01	VolP	V001	8

Figura 3- 18: Puerto de VoIP, que se debe añadir para definir el grupo 501, de llamadas IP, el grupo se lo creo en la Figura 3-15

3.2.9. LISTA DE GRUPOS:

Al momento de configurar los (grupos de enlace/Lista de Grps Enlcs), estos nos sirven para seleccionarlos en la **lista de grupos**, y los enlistamos a fin de que en la tabla ARS, sean elegidos para enrutar llamadas, tal como se muestra en la **Figura 3-19**:

Para configurar esta pestaña seguimos ruta:

Cliente PCX >Numeración>Selección Automática de Ruta (ARS)>Lista de Grupos

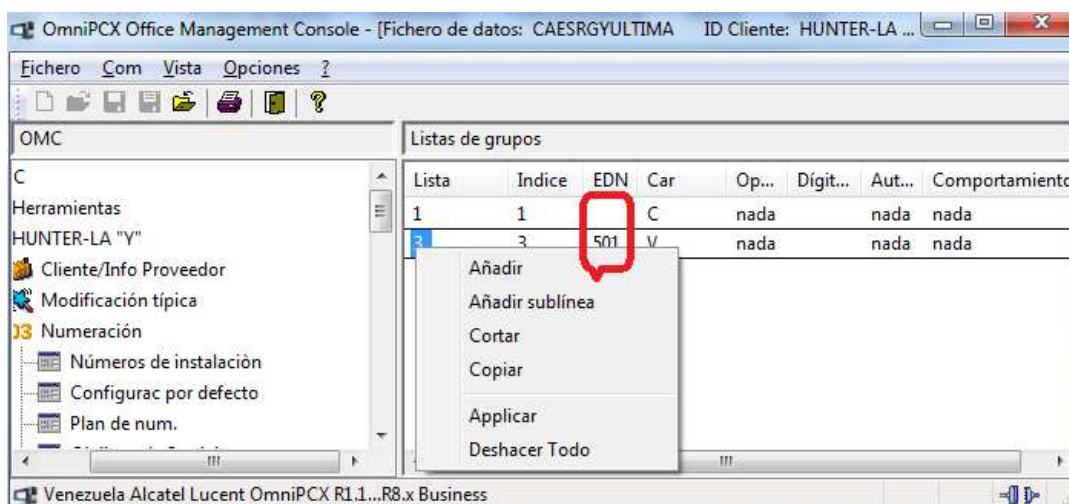


Figura 3- 19: Lista de grupos

En esta pestaña, elegimos y enlistamos, los grupos de enlace anteriormente creados y podemos digitar una letra como descripción por ejemplo: (C-> CNT) y (V-> VoIP)

3.2.10. CONFIGURACIÓN DE TABLA ARS

La tabla ARS es la encargada de elegir los grupos de enlaces correctos, para distribuir las llamadas salientes desde la PABX, sean estas locales, nacionales, celulares, internacionales o IP's.

Además la tabla ARS, no permite elegir distintos parámetros que nos ayudan a mejorar la comunicación VoIP, en las **Figuras 3-20 y 3-21**: detallamos la configuración.

Para su configuración seguimos la ruta:

Cliente PCX > Numeración > Selección Automática de Ruta (ARS) > Tabla ARS.

Tabla ARS										
Act...	Red	Prefijo	Rangos	Sust...	Lista grupos	Llam...	Coment. de usuario	Destino	Tipo IP	Dirección IP
Sí	pub				1	het	GRUPO GENERAL	Sin IP		
Sí	priv	6	00-99	6	3	het	HUNTER-MATRIZ	Gateway	Estáti...	10.100.88.19
Sí	priv	1	00-99	1	3	het	HUNTER GYE	Gateway	Estáti...	10.100.89.84
Sí	priv	2	00-99	2	3	het	HUNTER GYE	Gateway	Estáti...	10.100.89.84
Sí	priv	3	00-99	3	3	het	HUNTER GYE	Gateway	Estáti...	10.100.89.84
Sí	priv	5	00-99	5	3	het	HUNTER SISTEMAS	Gateway	Estáti...	10.100.107...

Figura 3- 20:Tabla ARS parte 1

Tabla ARS				
Protocolo...	Tiempos de espera ...	Ancho de Banda del Gateway	Codec/E...	Estado del Gateway Activo
ICMP	100	256 kBit/s (10 llam.)	Por defe...	Activo
ICMP	100	256 kBit/s (10 llam.)	Por defe...	Activo
ICMP	100	256 kBit/s (10 llam.)	Por defe...	Activo
ICMP	100	256 kBit/s (10 llam.)	Por defe...	Activo
ICMP	100	256 kBit/s (10 llam.)	Por defe...	Activo

Figura 3- 21: Tabla ARS parte 2

En los gráficos anteriores podemos observar algunos parámetros importantes en la configuración y los describimos a continuación:

- **Red:** (OMC) nos brinda cuatro opciones de configuración entre las más utilizadas tenemos (pub->público) que se utiliza para las llamadas a través de

la red pública PSTN, y (priv->privada), que lo destinamos para las llamadas a través de la red privada utilizando nuestros recursos VoIP.

- **Prefijo, Rangos, Sustituir:** En el **gráfico 3-20**: las tres columnas, para el caso de llamadas con líneas analógicas de CNT, generalmente se lo deja en blanco lo que significa, que el usuario puede marcar cualquier número y la PABX lo enrutara según el grupo que este asignado en este caso es la lista de grupos "1" donde están las líneas troncales. Para el caso de llamadas VoIP, debemos ingresar el rango de extensiones de las PABX remotas tal como está en la figura mencionada.
- **Lista de Grupos:** Se define el grupo de enlace por donde saldrá la llamada, estos fueron configurados **la Figura 3-15 y 3-19**.
- **Llamado (ISVPN/H450):** por defecto "het"
- **Comentario de Usuario:** Como su nombre lo indica es un comentario que se añade a la fila de enrutamiento.
- **Destino:** Para el caso de llamadas por la red "publica" es lógico que debe ir "Sin IP" puesto que utilizamos líneas analógicas, por el contrario para llamadas (privadas->priv) es aquí donde seleccionados "Gateway" y posteriormente nos permitirá ingresar la IP de la central telefónica remota, con la que deseamos realizar IP trunking.
- **Tipo IP:** "Estático" por defecto
- **Dirección IP:** Solo es aplicable, para comunicaciones privadas, en este campo ingresamos la IP de la central telefónica remota con la que queremos comunicarnos mediante VoIP. tal como se muestra en la **Figura 3-20**:
- **Protocolo de Gateway Activo:** Depende del protocolo que utilicemos para cominucación IP por defecto se utiliza H323, en el caso del protocolo SIP, seleccionamos "opción SIP."
- **Tiempo de Espera del Gateway Activo:** Este campo nos permite elegir el tiempo en que la central telefónica envíe peticiones de respuesta, hacia la IP

de la PABX remota e identifique si se encuentra levantada o caída, esto puede variar entre 30 y 300s

- **Ancho de banda del Gateway:** Permite elegir el número máximo de llamadas IP, desde 1 hasta >20.
- **Códec/encuadre:** Como su nombre lo indica nos permite elegir el tipo de compresor, que mejor ayude en la comunicación IP.
- **Estado del Gateway Activo:** Nos permite conocer el estado del Gateway si está levantado o caído, depende directamente del “**Tiempo de Espera del Gateway Activo**”

3.2.11. VARIABLES A CONSIDERAR EN UNA INSTALACIÓN

Para configurar algunas variables importantes, seguimos ruta:

Varios Sistema>Leer/Escribir en Memoria>Nombre de Variables Debug y/o Nombre de Variables Varios.

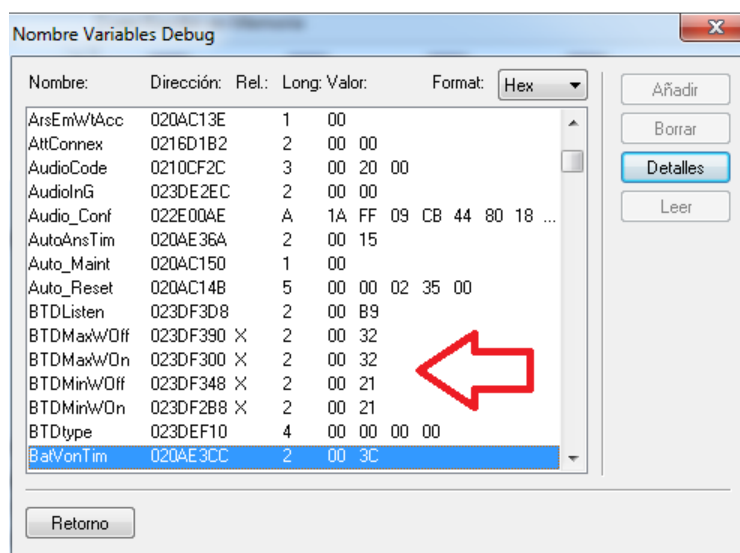


Figura 3- 22: BTDMaXWOn/off

Permite evitar, que de líneas de CNT queden retenidas en la central telefónica, liberándose lo más rápido alrededor de los 5 segundos, todo eso con llamadas entrantes.

NOTA:

Estos valores pueden variar dependiendo la versión de la CPU y la tecnología de las líneas troncales que se tengan, los valores mencionados a continuación son para una PowerCPU con líneas analógicas de CNT, además las variables BTD sirven cuando la central tiene levantado el servicio de operadora automática.

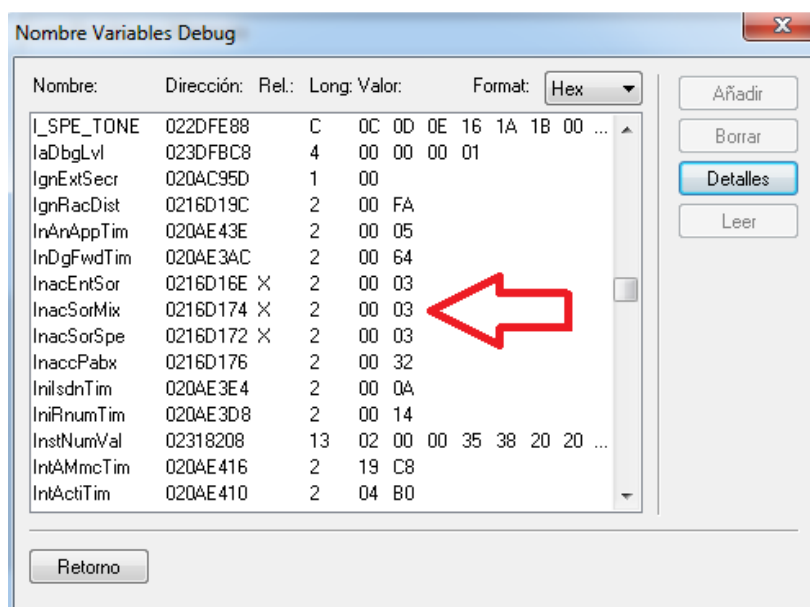


Figura 3- 23: InacEntSor, InacSorMix, InacSorSpe

VARIABLES cuya función es permitir liberar el canal cuando se realiza una llamada con líneas analógicas de CNT.

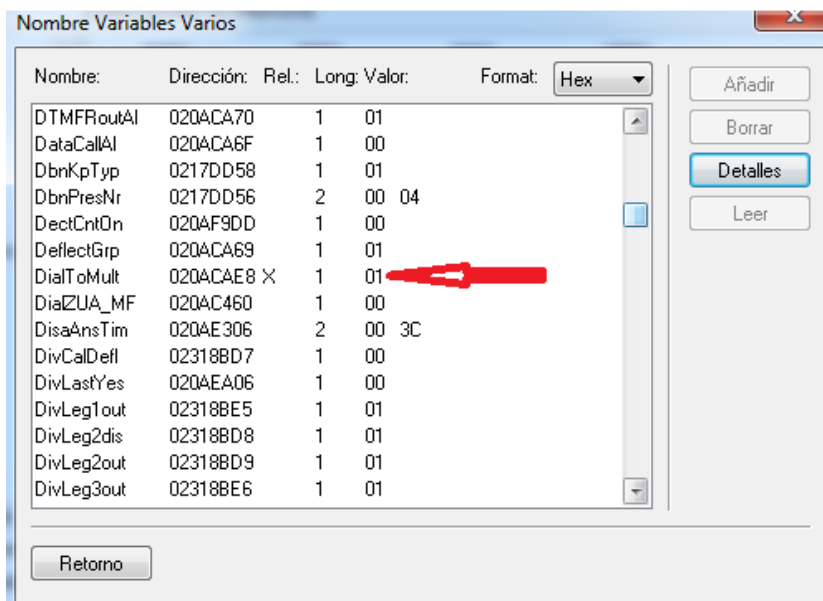


Figura 3- 24: DialToMult

Variable que permite dar un tono constante a los teléfonos digitales

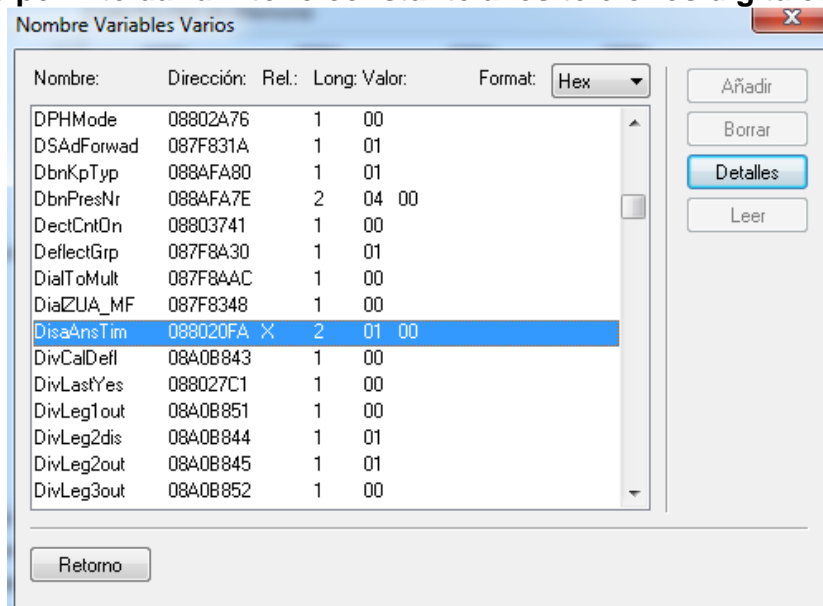


Figura 3- 25: DisaAnsTim

Variable que permite disminuir el tiempo que se escucha el mensaje de bienvenida DISA, para un usuario externo, en el caso de no tener operadora automática

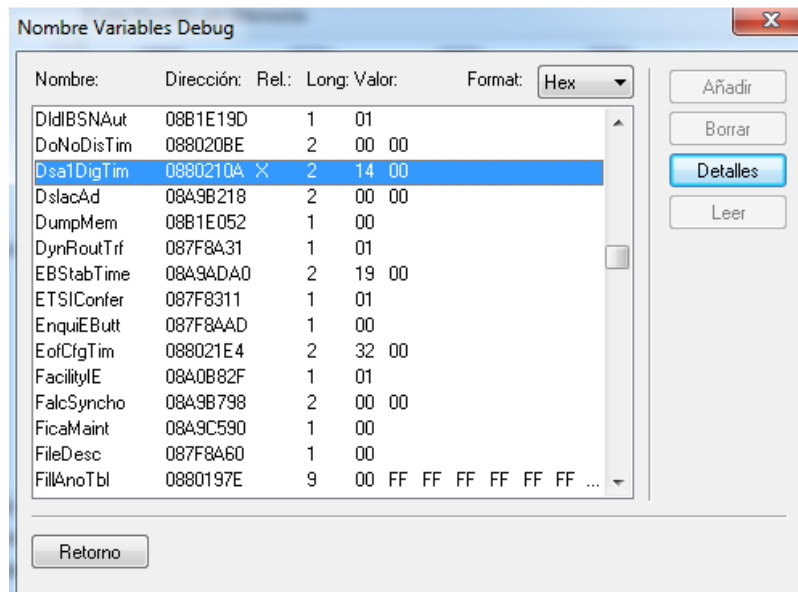


Figura 3- 26: Dsa1DigTim

Disminuye el tiempo en que la llamada entrante se dirija hacia la extensión de operadora, luego que el usuario externo escuche el mensaje de bienvenida y no marque nada.

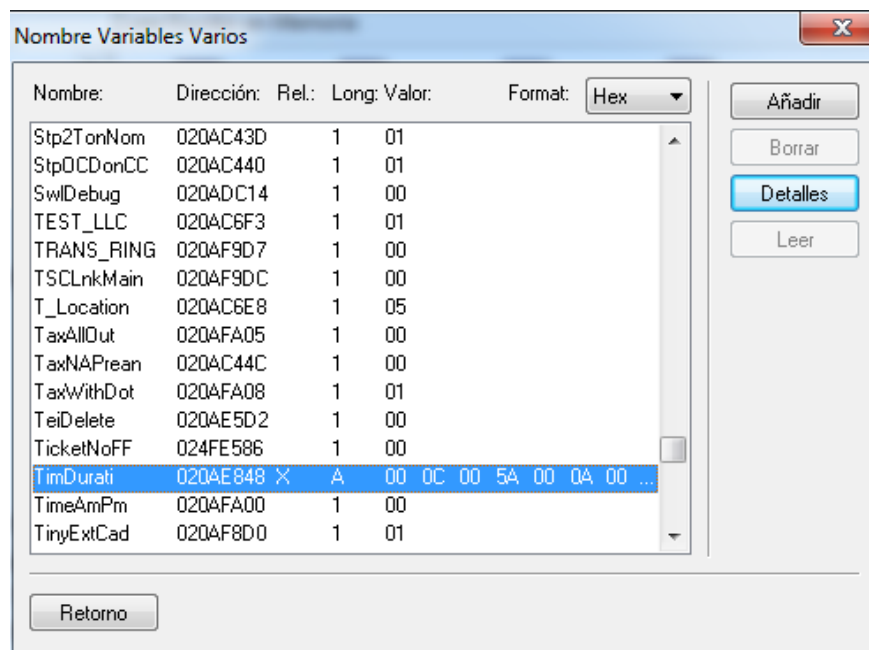


Figura 3- 27: TimDurati

Variable que permite habilitar transferencia en los teléfonos analógicos

MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE

Las variables mencionadas son las principales para una configuración básica de la PABX con PowerCPU, sin embargo si se presentan problemas podemos empezar a modificar los valores anteriormente mencionados, y según necesidades del cliente configurar tiempos en otras variables.

3.2.12. CONFIGURACIÓN DE EXTENSIONES

Continuando con la configuración de nuestra PABX, es el momento de ingresar y crear las extensiones de los usuarios con ayuda del formato que solicitamos con anterioridad.

Para esto seguimos la ruta:

Cliente PCX >Lista de Extens/Estacs.Base

Dir. Físi.	Ext.	Terminal/EstacBase	Nombre
01-001-01	882	Z Set(Normal)	Pamela Barionuev
01-010-01	825	Z Set(Normal)	Carla Garcés
01-011-01	826	Z Set(Normal)	Ivannova Rueda
01-012-01	827	Z Set(Normal)	Alexandra Flores
01-013-01	828	Z Set(Normal)	Luisa Jaimes
01-014-01	830	Z Set(Normal)	Nancy Rodas
01-015-01	892	Z Set(Normal)	Soledad Villarea
01-016-01	841	Z Set(Normal)	Gabriela Romo
02-001-01	880	4039	Vicky Saavedra
02-002-01	822	4029	Elizabeth Mora
02-003-01	829	4039	Presidencia
02-004-01	832	4029	Edna Fgueroa
02-005-01	833	4029	Ivan Palacios
02-006-01	835	4029	Sandra Baño
02-007-01	847	4029	Talleres

Figura 3- 28: Parámetros importantes al crear una extensión

Al momento de crear extensiones debemos considerar, algunos parámetros que, a continuación mencionaremos:

- **Dir.Fisi:** Nos indica la ubicación física de la extensión, en gabinete, tarjeta y puerto ejemplo:
01-011-01 (gabinete 0, tarjeta 1, puerto11->011), las últimas 2 unidades no se las toma en cuenta, nos indica el número de terminales conectadas al puerto.
11-013-01 (gabinete 1->módulo de expansión, tarjeta1, puerto13->013)
- **Ext:** Como su nombre lo indica, aquí seleccionamos el número de extensión para el usuario.
- **Terminal/EstacBase:** Seleccionamos el terminal telefónico, que será destinado al usuario entre teléfonos digitales con sus respectivos modelos y los teléfonos analógicos.
Para el caso de teléfonos IP al momento que levantamos uno, automáticamente se crea la extensión y debemos modificar el número y nombre según nuestras necesidades.
- **Nombre:** Breve descripción de la extensión.
- Dentro de la pestaña “**parámetros**” encontramos algunos campos que podemos configurar dependiendo de las peticiones del cliente, tales como buzón de mensajes, desvíos, teclas programables etc.

3.2.13. INSTALACIÓN DE TELÉFONOS IP

Antes de empezar la configuración de un teléfono IP, necesita un servidor que proporcione los servicios IP, para nuestro caso está representado por la PowerCPU.

La configuración de terminales IP, consisten de 4 parámetros importantes:

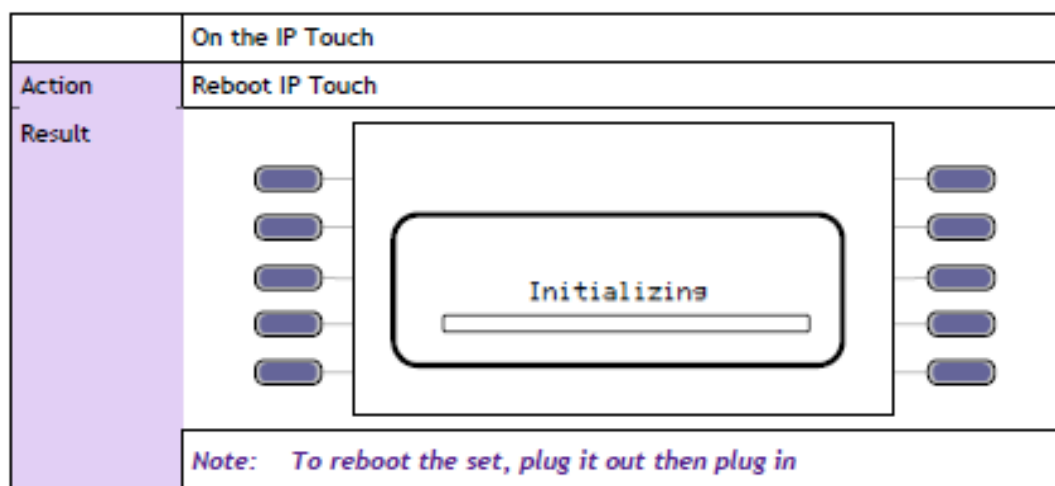
- Una dirección IP, para el host
- Una máscara subred
- Un servidor TFTP, la IP de la PowerCPU

- El default Gateway IP@

Los terminales IP, pueden ser configurados de dos maneras.

- **Por medio de un servidor DHCP:** para este caso debemos seleccionar la opción DHCP en el terminal IP y en la PABX configurar el rango de direcciones IPV4 destinadas para teléfonos IP
- **Por direccionamiento estático:** Para este tipo de configuración se deben tener en cuenta los siguientes parámetros que se enumeran a continuación:

Para entrar al modo de configuración de los terminales IP, debemos reiniciar el teléfono, desconectando su cable de alimentación y antes que inicialice normalmente precionar las teclas (i+#), posteriormente se presentarán las siguientes ventanas de configuración **Figuras 3-29, 3-30, 3-31:**



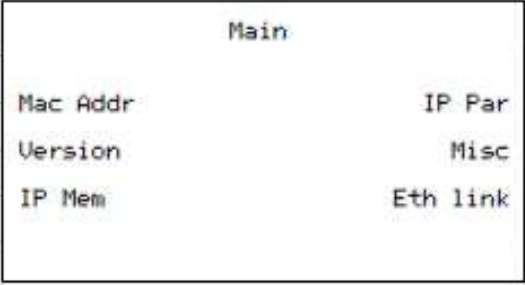
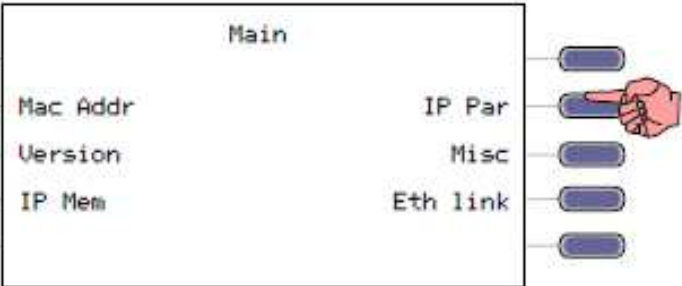
Action	Press i key then #
Result	 <p style="text-align: center;">Main</p> <p>Mac Addr IP Par</p> <p>Version Misc</p> <p>IP Mem Eth link</p>
Action	<p>Select "IP par"</p>  <p style="text-align: center;">Main</p> <p>Mac Addr IP Par</p> <p>Version Misc</p> <p>IP Mem Eth link</p>

Figura 3- 29: Inicializando el terminal IP 4028 o 4038

Action	<p>Select "Tftp" then enter the tftp IP address (CoCpu master VoIP address)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">IP par</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> IP 810.001.002.006</p> <p><input type="checkbox"/> Sub 255.255.255.000</p> <p><input type="checkbox"/> Rout 192.168.92.254</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Tftp 255.255.255.255</p> </div>
Result	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">IP par</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> IP 192.168.92.200</p> <p><input type="checkbox"/> Sub 255.255.255.000</p> <p><input type="checkbox"/> Rout 192.168.92.254</p> <p><input type="checkbox"/> Tftp 192.168.92.248</p> </div> <p><i>Note: Used the arrow keys to move to the left or to the right if you need to modify a digit.</i></p>
Result	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">IP par</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> IP 192.168.92.200</p> <p><input type="checkbox"/> Sub 255.255.255.000</p> <p><input type="checkbox"/> Rout 192.168.92.254</p> <p><input type="checkbox"/> Tftp 192.168.92.248</p> </div>

Figura 3- 30: Configuraciones de teléfono IP

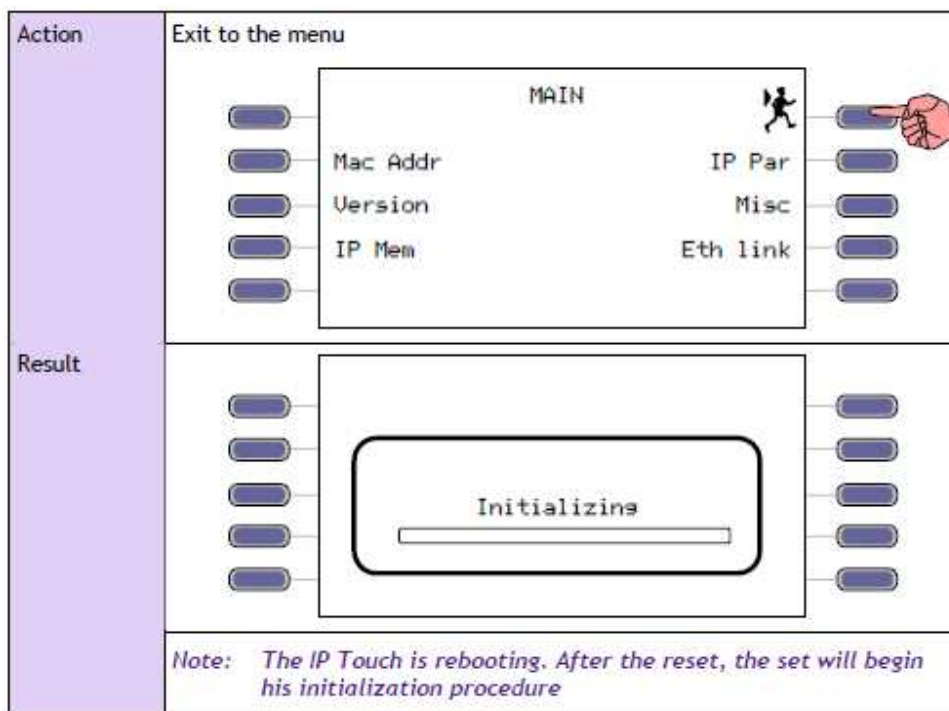


Figura 3- 31: Guardar parámetros y reiniciar terminal IP

Finalmente luego de configurar el terminal IP, procedemos a guardar los cambios y reiniciar el host, para esto presionamos la tecla correspondiente en el caso de teléfonos 4028 y 4038, se muestra en el gráfico, En los terminales 4018 presionamos las teclas (#+*) y listo.

3.3. ULTIMAS CONFIGURACIONES:

Antes de concluir con la configuración de la PABX, es necesario revisar pestaña por pestaña y verificar algún parámetro adicional para modificar.

3.3.1. INFORMACIÓN DEL PROVEEDOR

Cliente PCX>Cliente/Info Proveedor

Esta ruta nos permite configurar la información básica del cliente como muestra la **Figura 3-32:**

Cliente/Info Proveedor

Información del cliente Información del proveedor

Por favor introduzca aquí lo que sabe y deje vacíos los ítems desconocidos.



Nombre*	HUNTER LA Y
Razón social*	UIO
Código Postal*	593
Localidad*	QUITO
País*	Ecuador
Provincia/Estado	PICHINCHA
Sector de actividad	Defensa y seguridad
Tamaño de la empresa	de 51 a 100 empleados
Persona responsable	
Teléfono*	2988900
Fax	
Datos recogidos por	
Fecha de recolección de datos	

* Estos campos son obligatorios

OK Cancelar

Figura 3- 32: Información del cliente

3.3.2. CODIGOS DE SERVICIO

Cliente PCX>Numeración>Codigos de Servicio.

Esta opción nos permite configurar los prefijos más importantes para el correcto funcionamiento de los terminales y se muestran en el siguiente gráfico 3-32:

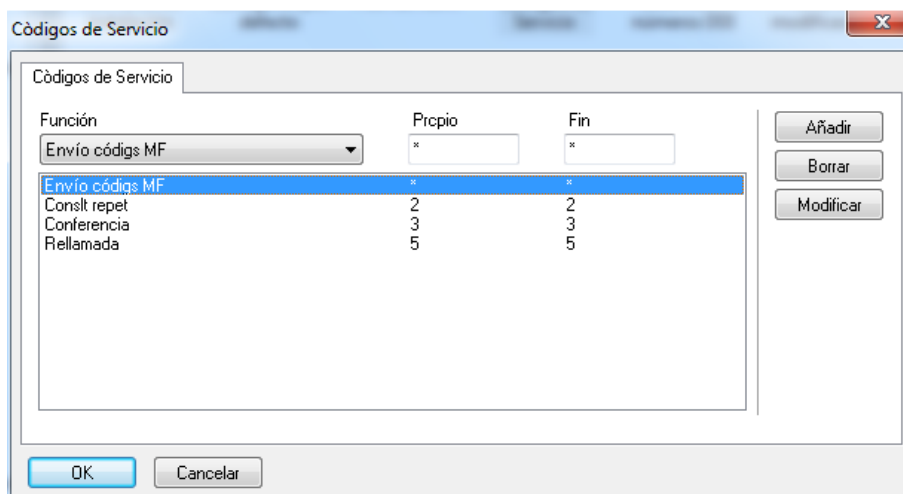


Figura 3- 33: Prefijos para facilidades telefónicas

3.3.3. OPERADORA AUTOMÁTICA

Cliente PCX>Procesador de Voz

En el caso de tener Operadora Automática, esta ruta nos permite configurarla, cargando los mensajes de bienvenida y creando los menús de llamadas.

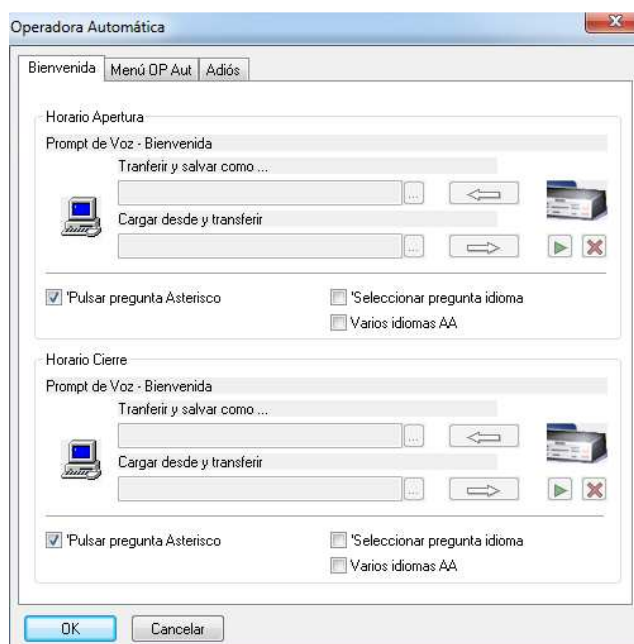


Figura 3- 34: Configuración de Operadora Automática

3.3.4. ZONAS HORARIAS

Ciente PCX>Zonas Horarias

Para el caso que el cliente desea configurar dos tipos de acceso con mensajes diferentes, uno en el horario de oficina y el otro fuera del mismo, esta ruta nos permite elegir el horario normal y restringido según el día solicitado.

Número	Prncpio	Fin	Modo Norm/Rest	Grupo oper	Desvío si n
1	08:00	20:00	Normal	1	No
2	20:00	08:00	Restringido	2	No
3					
4					
5					
6					
7					

Figura 3- 35: Configuración de zonas horarias

3.3.5. GRUPOS DE OPERADORA

Ciente PCX>Grupos de operadora

Permite ingresar la/las extensiones que desempeñaran la función de operadora humana, tanto en modo normal y restringido si existiese.

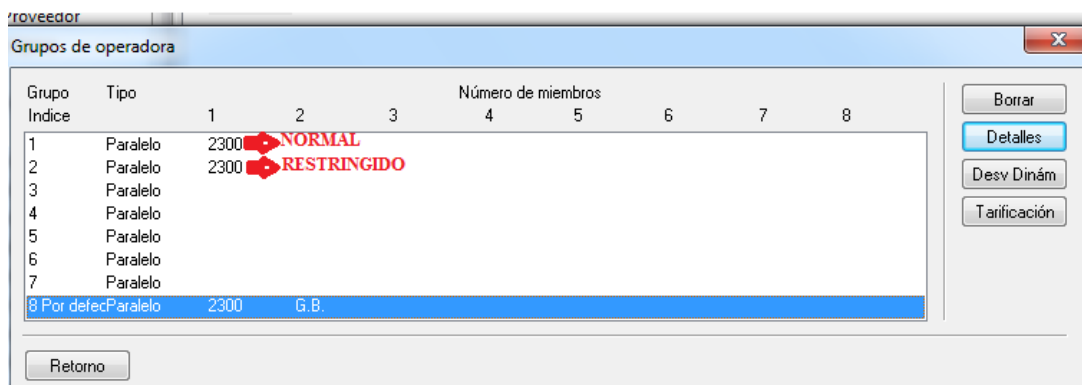


Figura 3- 36: Extensiones destinadas para Operadora Humana

3.3.6. GRUPOS DE CAPTURA

ClientePCX>Grupos de Captura

Permite crear grupos y añadir extensiones para ser capturadas.

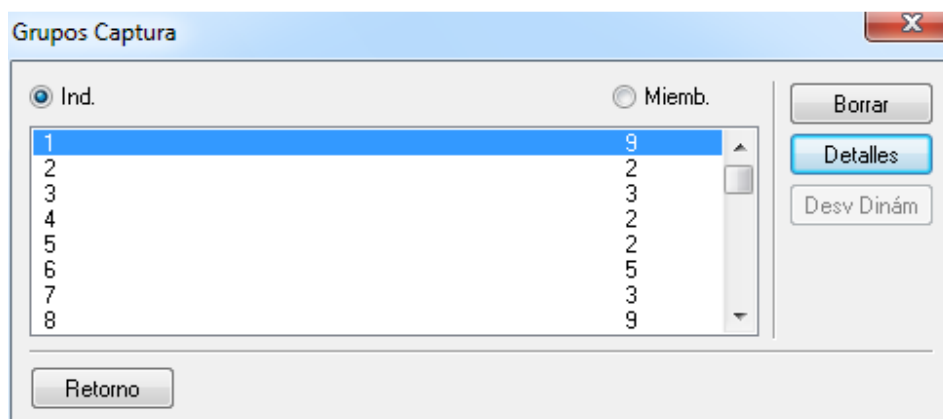


Figura 3- 37: Creación de Grupos de captura

3.3.7. MENSAJE DISA

Cliente PCX>Varios Extensiones>Anuncio Previo de mensajes.

Permite cargar el mensaje de bienvenida DISA en formato wav. Para seleccionar el mensaje y habilitarlo se debe configurar como muestra en las **Figuras 3-38 y**

3-39:

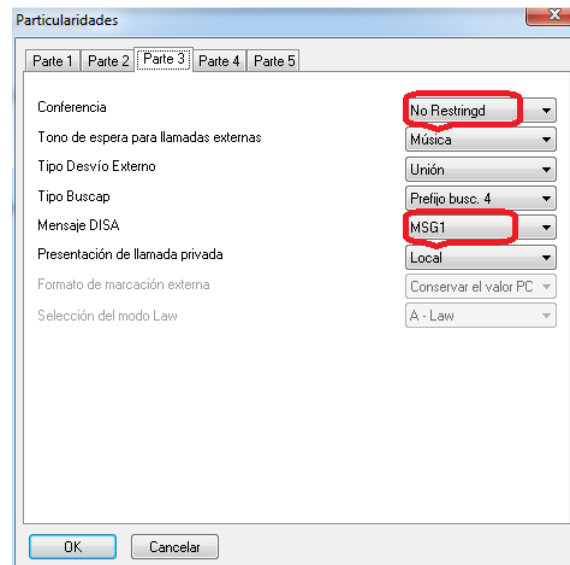


Figura 3- 38: Activación de mensaje Disa conferencia

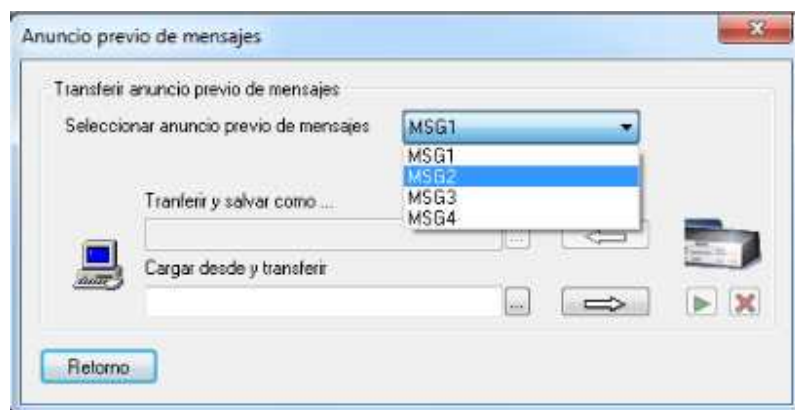


Figura 3- 39: Selección de mensaje Disa

3.3.8. CONFIGURACIÓN DE RESTRICCIONES

ClientePCX>Distribución de Tráfico y discriminación

Esta ventana nos permite elegir, los prefijos autorizados o prohibidos, para los usuarios. Esta configuración dependerá de la información previa dada por el cliente.

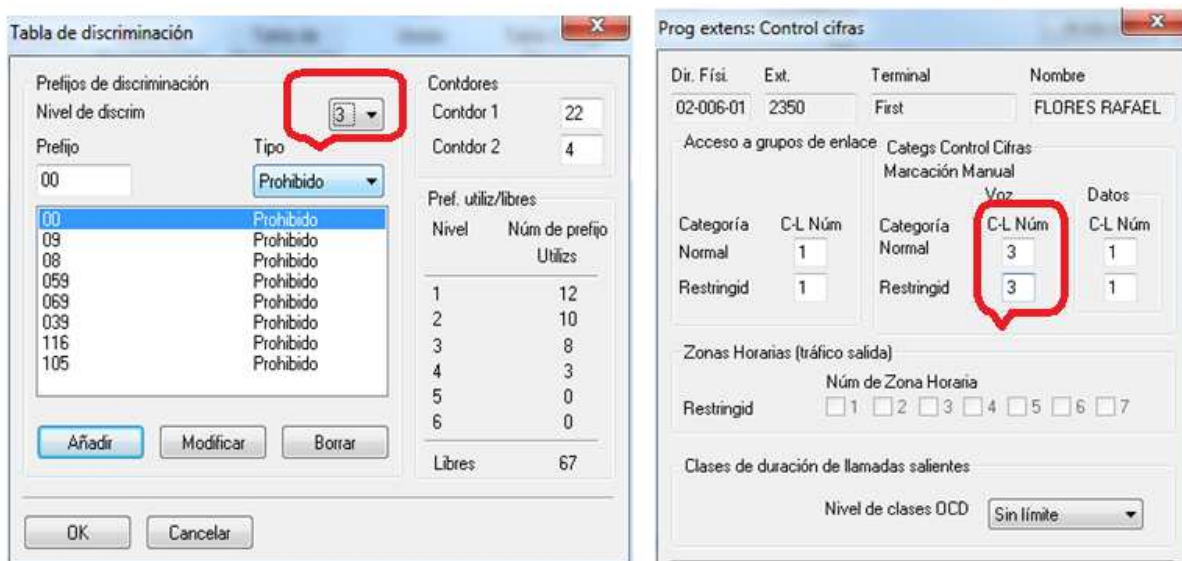


Figura 3- 40: Prefijos Prohibidos

Para este caso particular, la extensión que posee en sus parámetros Control Cifras ->(Categs Control Cifras=3), solo podrá realizar llamadas locales pues tiene prohibidos los prefijos de celular e internacional en la pestaña de tabla de discriminación.

3.3.9. CATEGORÍAS DE ACCESO.

Un parámetro que no debemos olvidar, es el modificar el campo "Cat Conex", en (lista de grupos de enlace), por defecto se encuentran en 12 y 16, hay que modificarlo como muestra la **Figura 3-41**:

Para configurar lo mencionado seguimos la ruta:

- **Cliente PCX>Lineas Externas>Lista de Grps**
- **Cliente PCX>Lista de Extens/Estacs.Base>Parámetros>Contr Cif>Acceso a grupos de Enlace**

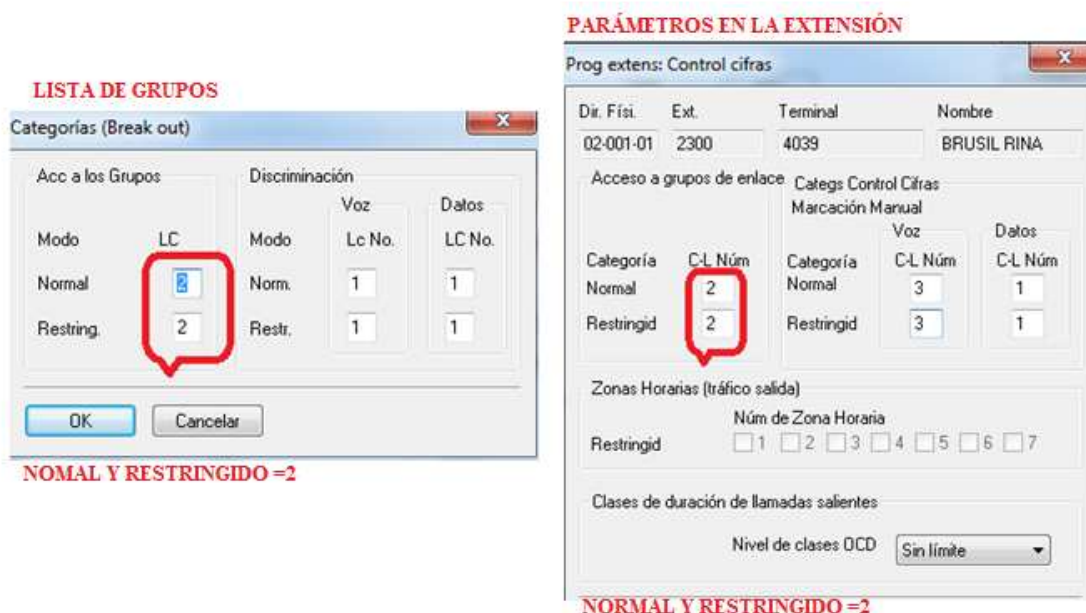


Figura 3- 41: Modificar (Categorías de Conexión)

La categoría de los grupos de enlace tanto en modo normal y modo restringido deben coincidir con la categoría de la extensión de los usuarios en (acceso a grupos de enlace), todo esto nos permite acceder a las líneas públicas o canales VoIP y poder efectuar la llamada.

3.3.10. MIGRACIÓN DE CENTRALES TELEFÓNICAS.

Todas las configuraciones realizadas en la PABX, están sujetas a cambios y estos los realizamos en la etapa de pruebas.

Una vez que tengamos nuestra central telefónica configurada, procedemos a instalarla y habilitar los puntos telefónicos en los patch panels.

Para el caso de Hunter la Y, se desmonta la central Panasonic, y el cableado que llegaba hasta ella, se trasladó hacia un cuarto de equipos mediante cableado estructurado de igual manera las líneas troncales fueron ingresadas en un patch panel.

En el siguiente gráfico se muestra la PABX y los puntos telefónicos.

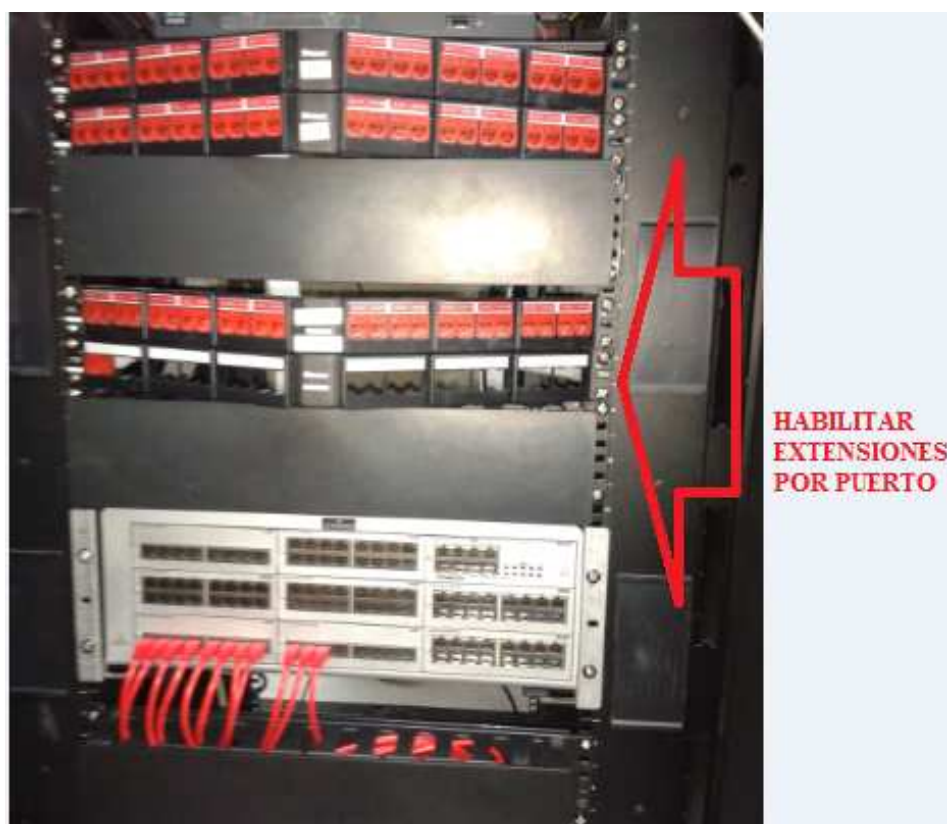


Figura 3- 42: PABX y puntos telefónico para ser habilitados.

CAPITULO IV

4. PRUEBAS GENERALES

4.1. VERIFICACIÓN DE TONO EN TODAS LAS EXTENSIONES

Una vez terminada la instalación de la central telefónica, se procede a realizar pruebas de comunicación entre extensiones, con llamadas internas externas, llamadas entre sucursales utilizando Voz sobre IP.

En caso de tener algún problema con el tono de alguna extensión se debe revisar la configuración de las extensiones en la PABX y posteriormente el cableado horizontal.

4.2. PRUEBAS DE CAPTURA, DESVÍOS, BLOQUEOS, AUTOPROGRAMACIÓN Y TRANSFERENCIAS.

En el proceso de configuración de la PABX se asignaron prefijos para funciones específicas de captura, desvíos etc.

Es responsabilidad del técnico demostrar la funcionalidad de dichos prefijos con Llamadas reales internas o externas, estas pruebas se las realiza en tiempo real con el fin de aclarar cualquier duda al cliente.

Posteriormente es nuestra obligación elaborar una ficha técnica , y un manual de facilidades telefónicas donde detallamos todas las funcionalidades de la PABX.

A continuación se muestra un formato básico de facilidades telefónicas el mismo que es de gran ayuda para los usuarios

FACILIDAD	TERMINAL SENCILLO	TERMINAL DIGITAL
Solicitar Línea Urbana (Local y naci	9 + número telef.	9 + número telef.
Desvíos	85 + nnnn	85+ nnnn
Anular desvío	86	86
Captura de grupo	71	71
Captura individual o dirigida	70+nnn a capturar	70+nnn a capturar
Candado	75	75
Anular candado	75 + CP	75 + CP
Cambio de melodía de timbrado		▶ + PERSON + TELEF + MELOD
Cambio de luminosidad de pantalla		▶ + PERSON + TELEF + LUMIN
Escuchar mensajes de voz		Tecla MENSAJE + Texto + Msg + Llamar
Llamar por nombre		Escribir en teclado el apellido buscado + Escoger + Valid
Transparencia MF (envío de tonos)	Automático	*
Pasar llamada	GG + nnnn + cerrar	nnnn + Tecla TRANSFER
Conferencia	Establecer segunda llamada + GG + 3	Establecer segunda llamada + 3
Rellamada a extensión ocupada	GG + 5	5
Contestar segunda llamada	GG + 4	Presionar tecla de la llamada

nnnn= Número de extensión
CP= Código personal
CPA= Código personal antiguo (Código de fábrica= 1515)
CPN= Código personal nuevo
GG= Golpe de gancho
NG= Número a grabar

Tabla 4- 1: Manual de facilidades telefónicas
Los prefijos o sufijos pueden variar dependiendo el plan de numeración principal

4.3. PRUEBAS DE COMUNICACIÓN CON MATRIZ Y SUCURSALES

Este es el uno de los pasos finales en la instalación, el realizar pruebas de IP Trunking para comprobar que el enrutamiento de la tabla ARS funcione y que Hunter la Y ubicada en Quito se comuniquen con Guayaquil.

Aquí es donde, la configuración de la tabla ARS entra en funcionamiento, en caso de tener algún inconveniente, se procede a modificar los campos que detallamos en el

capítulo tres, con el fin de tener una comunicación clara y fluida mediante la red.

4.4. MENSAJE DE BIENVENIDA DISA U OPERADORA AUTOMÁTICA

Una vez cargado el mensaje de bienvenida en la PABX, se procede a realizar pruebas con llamadas entrantes, la característica que debemos considerar, es el tiempo en que se escuche el mensaje de bienvenida, por lo general debe ser al primer timbrado en la línea de CNT o máximo al segundo, de igual manera el tiempo en que la llamada entrante se dirija hacia su destino debe ser el menor posible; para controlar estos tiempos es necesarios revisar las variables de configuración en el capítulo 3.

4.5. CAPACITACIÓN SOBRE TELÉFONO DE OPERADORA

Capacitación personal con el usuario.

4.6. FACILIDADES TELEFÓNICAS

En este punto es importante realizar una reunión con todos los usuarios y realizar un curso de capacitación despejando cualquier tipo de duda o inquietud que tengan con respecto al funcionamiento de la PABX, todo esto con capacitación personal.

4.7. POSIBLES PROBLEMAS POSTERIOR A LA INSTALACIÓN

Asumiendo que luego de la instalación las pruebas de funcionamiento fueron exitosas, sin embargo luego de entrar en un ambiente de real de trabajo, el cliente hace las siguientes observaciones:

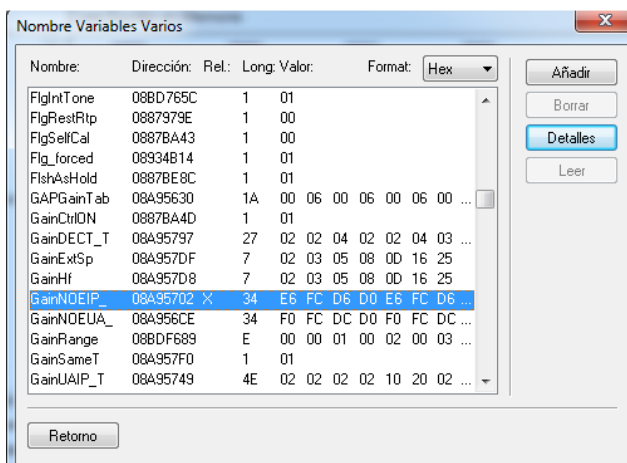
1. La recepcionista aleatoriamente se queja de contestar llamadas pero “del otro lado nadie responde”
2. Los usuarios externos se quejan de llamar a los números 2262968 y 2248286, siempre suena ocupado. Sin embargo el usuario encargado

insiste que nadie se halla ocupando dichas líneas

3. Varios usuarios de extensiones en matriz se han quejado de eco en las llamadas, se ha realizado pruebas de funcionamiento y efectivamente hay eco en la mayoría de extensiones.
4. Se ha reportado que al realizar llamadas a la empresa, el mensaje de operadora automática no contesta, se escucha un vacío y luego de un tiempo responde la operadora.
5. El usuario intenta comunicarse desde Hunter la Y hasta matriz en Guayaquil sin embargo al intentarlo se le presenta el mensaje "inacc" y el tono de "ocupado", el cliente observa que esto sucede de manera aleatoria es decir no siempre.

4.7.1. SOLUCIONES

1. En múltiples ocasiones se han tenido inconvenientes de la transmisión de voz a través de la red, este problema en particular se lo ha solucionado en conjunto con el proveedor del enlace pues existe falla en la tabla de enrutamiento del router o por el contrario existen puertos bloqueado que no permiten la Tx/Rx de los paquetes de voz.
2. Podemos citar las principales causas por lo que las líneas no funcionen una de ellas es que mediante programación se encuentren seteadas como salientes es decir que nadie podrá llamar a dichas líneas, o por el contrario se encuentre fuera de servicio lógico por error en la programación, aunque la mayoría de casos es porque desde el distribuidor de CNT la línea no tiene tono.
3. Para el eco en las llamadas es indispensable conversar con el proveedor del enlace y solicitar Qos, una vez que el personal de switching haya confirmado el perfecto funcionamiento de la red se procede a modificar variables en la central telefónica los más conocidos son:



Authorized values for Transmission:

Hexadecimal	E6 (min level)	EA	F0	F6	FA (max level)
Gain (dB)	-2 dB	0 dB	+3	+6	+8 dB

Authorized values for Reception:

Hexadecimal	F0 (min level)	F6	FC	02	08	0E	14	1A (max level)
Gain (dB)	-18 dB	-15 dB	-12 dB	-9 dB	-6 dB	-3 dB	0 dB	+3 dB

Authorized values for Side Tone are:

Hexadecimal	CC (min level)	D0	D4	D6	D8	DC	E0	E4	E8 (max level)
Gain (dB)	26 dB	24 dB	22 dB	21 dB	20 dB	18 dB	16 dB	14 dB	12 dB

Tabla 4- 2: Valores a modificar para la supresión de ECO

4. Si no contesta el mensaje de Operadora Automática es posible que la central no esté reconociendo la memoria interna que posee la PowerCPU, la solución en primera instancia sería resetear la PABX y permitir que suban todos los servicios, caso contrario realizar una nueva carga del mensaje.
5. El mensaje de error indicado en el problema, se debe a falta de recurso VoIP en la central telefónica, es decir si tengo una VoIP8 los distribuyo 4 de abonados y 4 de enlaces IP lo que significa que puedo realizar 4 llamadas simultáneas entre teléfonos IP si un quinto usuario desea realizar una llamada IP obtendrá el error mencionado, la solución es incrementar los recursos de VoIP.

Global Crossing		Alcatel-Lucent	
SERVICIO DE TELEFONÍA IP			
PROYECTO:	BANCO INTERNACIONAL	FECHA:	
AGENCIA / SUCURSAL:		TÉCNICO : CPU -ID	EQUIPO: OXO
SERVICIOS:			
	si no		si no
Hacer y recibir llamadas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Operadora automatica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	si no		si no
Transferencia de llamadas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Correo de voz	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	si no		si no
Poner una llamada en espera	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Guías vocales de ayuda	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	si no		si no
Recuperar la llamada en espera	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Servicio de Fax	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	si no		si no
Conferencia telefónica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Candado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	si no		si no
Desvío de llamadas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Rellamada al último número llamado	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	si no		si no
Las llamadas que hace o recibe tienen eco?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Se sube o se baja el volumen a media conversación?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	si no		si no
La calidad de la voz es buena?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	A tenido quejas de usuarios externos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	si no		si no
La voz está entrecortada	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	si no		si no
A tenido quejas de usuarios internos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Observaciones			
Para Habilitar la Telefonía Ip, se cuenta con el siguiente Hardware instalado en el sitio:			
ítem	descripcion de hardware	cant.	numero de serie
1	Alcatel Lucent OmniPCX Office Advanced Unit 1	1	ZSR01014500499
2	CPU 4	1	FF01EAA8
3	Placa de 4 enlaces	1	ZSR01011201188
4	canales IP	1	ZSR01013402075
5	Disco Duro para Voz	1	
6	Tapas para slots libres	1	
7	Bandeja 19"	1	
8	Teléfono Alcatel 4018 IP	1	FCN01011006752
9	Teléfono Alcatel 4018 IP	1	FCN01011300086
10	Teléfono Alcatel 4018 IP	1	FCN01011300724
11	Teléfono Alcatel 4018 IP	1	FCN01011300981
12	Teléfono Alcatel 4008 IP	1	FCN01008000486
13	Teléfono Alcatel 4008 IP	1	FCN01008000491
14	teléfonos IP	6	
Banco Internacional CLIENTE			
Pamer Alcatel - Telalca			
Global Crossing			

Tabla 4- 3: Formato de aceptación del cliente

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- ✓ Después de realizar las configuraciones necesarias en nuestra PABX, es posible realizar llamadas a todas las extensiones locales y remotas sin ningún problema.
- ✓ La implementación de telefonía IP se consideró con centrales Alcatel del mismo modelo entre Quito y Guayaquil, razón por la cual, para realizar llamadas a extensiones remotas, se debe configurar la PABX remota de la misma manera como se explicó anteriormente, pero tomando los valores correspondientes de extensiones remotas y locales.
- ✓ Las centrales telefónicas Alcatel OmniPCX Office son centrales híbridas donde podemos configurar teléfonos analógicos, digitales e IP's
- ✓ Para evitar retardos de tiempo, hay varias soluciones:
 - Un ancho de banda sobredimensionado, conforme a la necesidad del cliente
 - Un paquete de voz puede ser etiquetado y gestionado con prioridad por la red de datos.
- ✓ El servidor de llamadas puede manejar teléfonos IP en localizaciones remotas de la misma forma que gestiona teléfonos IP locales.
- ✓ Con tecnologías de voz sobre paquetes, es posible mezclar voz y datos en una única red
- ✓ Si tenemos la potestad de elegir los equipos de networking y elaborar la topografía de red, un requerimiento importante que debemos recordar es la creación de VLAN, esto nos permitirá administrar mejor nuestra red y nuestros recursos.

5.2. RECOMENDACIONES

- ✓ Una vez terminada las configuraciones en la PABX, es necesario verificar el estado de las líneas de CNT , con el objetivo de no tener inconvenientes con líneas en paralelo, con eco y sin protección
- ✓ Es necesario la implementación de QOS en la WAN (routers) garantizar una comunicación clara y fluida
- ✓ Al momento de configurar la tabla ARS, debemos considerar posibles grupos de desbordes tanto para llamadas por la PSTN o por la VoIP
- ✓ Hay que tomar muy en cuenta el lugar donde se va a instalar la PABX, de esto depende el tiempo de vida útil del equipo
- ✓ Tener un enlace de datos confiable, seguro y 100% operativo.
- ✓ Realizar todas las pruebas necesarias con llamadas entrantes, salientes y demás parámetros con el fin de entregar una instalación garantizada de comunicación clara y sin retardos.

CAPITULO VI

6. BIBLIOGRAFIA

CAPITULO I

- ✓ http://es.wikipedia.org/wiki/Central_telef%C3%B3nica
- ✓ http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/Maybelline%20Reza%20Robles.pdf
- ✓ <http://www.marga.com.ar/~marga/6677/tp4/tp4-pbx.pdf>

CENTRALES TELEFÓNICAS IP

- ✓ http://es.wikipedia.org/wiki/Central_telef%C3%B3nica_IP
- ✓ http://es.wikipedia.org/wiki/Central_telef%C3%B3nica

VOZ SOBRE IP

- ✓ http://www.ocitel.net/index.php?option=com_content&view=article&id=52:conceptos-de-voip&catid=39:infotelecom&Itemid=65
- ✓ <http://www.osmosislatina.com/conectividad/voip.htm>
- ✓ <http://www.satipyme.com/wiki/uploads/Web/presentacion-voip.pdf>

EL SWITCH

- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos7/swich/swich.shtml>

EL ROUTER

- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos42/configurar-routers/configurar-routers.shtml>

CABLEADO ESTRUCTURADO

- ✓ http://www.uazuay.edu.ec/estudios/electronica/proyectos/cableado_estructurado.pdf
- ✓ <http://es.scribd.com/doc/50054515/Cableado-estructurado-pdf>

CUARTO DE TELECOMUNICACIONES

- ✓ <http://www.slideshare.net/guesta4d883/cuarto-de-telecomunicaciones-1166154>
- ✓ http://www.poder-judicial.go.cr/proveeduria/adquisiciones/Licitaciones/Abreviadas/Anexo%20%203%20%20cartel%20%202011LA-000098-PROV/Construccion_Cuartos_Comunicacion1.pdf
- ✓ <http://proton.ucting.udg.mx/expodec/abr2003/memoria/computacion/IC-04.PDF>

PUESTA A TIERRA

- ✓ <http://hugarcapella.files.wordpress.com/2010/03/manual-de-puesta-a-tierra.pdf>
- ✓ http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/EMC/trabajos_02_03/Proteccion_contra_descargas_atmosfericas/12/12.htm
- ✓ http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/basic/qqueshuayllo_cw/cap2.pdf

CAPITULO II

FACILIDADES QUE OFRECE LA CENTRAL TELEFÓNICA ALCATEL

Manuales de configuración de Alcatel OmniPCX Offices

CAPITULO III

INSTALAIÓN DE CENTRAL TELEFÓNICA ALCATEL OMNIPCX OFFICE

- ✓ Manual Técnico OXO R3.1/R8.0
- ✓ Noteworthy addresses R7.0 julio 2011
- ✓ ACD_2.5.0_2.16.1_XX_Alcatel
- ✓ Alcatel Lucent Office Communication Solution level 1,2,3

MANUAL DE CONFIGURACIÓN DE ALCATEL OMNIPCX OFFICE