



Universidad del Azuay

Facultad de Ciencias de la Administración

Escuela de Ingeniería de Sistemas

Solución de Telecomunicaciones de Voz sobre IP (VOIP) con CISCO CALL MANAGER

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Ingeniero de Sistemas

Autores:

**Dennis Renato Cañas V.
Vicente Xavier Bravo A.**

Director: Ing. Luis Calderón

**Cuenca, Ecuador
2006**

INDICE DE CONTENIDOS

Indice de Contenidos	ii
Indice de Imagenes.....	iv
Indice de Tablas.....	vi
Abstract.....	vii

CAPITULO I

1 Introducción General.....	3
1.1 Conceptos básicos de Voz sobre IP	3
1.2 ¿Qué es una red convergente?	5
1.3 Cisco Call Manager.....	5
1.4 ¿Qué puede hacer Cisco Call Manager?	6

CAPITULO II

2 Telefonía sobre Redes IP	8
2.1 Arquitectura H.323 para telefonía	8
2.2 Operación de H.323 para telefonía	10
2.3 Configuración de interfaces de voz.....	12
2.4 Configuración de dial peers	14
2.4.1 Dial Peers entrantes y Salientes	16
2.5 Señalización y control de llamadas.....	17
2.5.1 H.225.0 RAS	18
2.5.1.1 Para descubrir al Portero “Gatekeepers”	18
2.5.1.2 Registro del Endpoint “Conexión”	19
2.5.1.3 Locación del Endpoint “Conexión”	19
2.5.1.4 Admisiones, Cambio de Ancho de Banda, Estatus y Desarmar	20
2.5.2 H.245 Señalización de llamada.....	20
2.5.2.1 Rutear el canal de Señalización de la llamada	20
2.5.2.2 Rutear el Canal de Control.....	21

2.5.3 H.245 Control de media y transferencia.....	21
2.5.4 Protocolo de Transporte en tiempo real (Real Time Transport Protocol) .	22
2.5.5 Protocolo de Control de Transporte en tiempo real (Real Time Transport Control Protocol)	22
2.6 Calidad de servicio para voz	22
2.6.1 Delay.....	23
2.6.2 Jitter	23
2.6.3 Serializacion.....	24
2.6.4 El Consumo de ancho de banda.....	24

CAPITULO III

3 Instalación, Configuración Y Administración Del Cisco Call Manager	27
3.1 Instalación del Cisco Call Manager.....	27
3.1.1 Verificando el Nombre de usuario, organización y clave de producto.....	27
3.1.2 Realizando la instalación de Cisco Call Manager	27
3.1.2.1 Tareas de preinstalación.....	27
3.1.2.2 Instalando Cisco Call Manager	32
3.2 Descripción de los dispositivos	41
3.2.1 Softswitch.....	41
3.2.2 Router Cisco 1700	41
3.2.2.1 Modelos de la serie Cisco 1700:	42
3.2.3 Router Cisco 800	43
3.2.4 Teléfono IP Cisco IP Phone 7910 Series.....	43
3.2.4.1 Descripción de IP Phone 7910.....	44
3.3 Plan de Rutas	45
3.4 Aplicaciones.....	51
3.5 Administración y monitoreo.....	51
3.5.1 Configuración de Grupos de Call Manager	52
3.5.2 Configuración de Fecha y Hora	53
3.5.3 Configuración de Region.....	54
3.5.4 Configuración de los Device Pools	55
3.5.5 Configuración de Auto registro de teléfonos IP.....	56

3.5.6 Teléfonos	57
3.5.7 Usuarios	60

CAPITULO IV

4 Aplicación Práctica.....	64
4.1 Establecimiento de enlace y comunicación	64
4.2 Instalación de Software Softphone	64
4.3 Realización de llamadas entre dos puntos	69
4.4 Extension Movility	69
4.5 Transmisión simultanea de voz y datos	70

CAPITULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones	71
---	----

BIBLIOGRAFIA

Bibliografía	73
--------------------	----

INDICE DE IMÁGENES

Figura 1.4.1	7
Figura 2.1.1	8
Figura 2.1.2	9
Figura 2.2	12
Figura 2.3.1	13
Figura 2.3.2	13
Figura 2.3.3	14
Figura 2.4.1.1.....	16
Figura 2.4.1.2.....	17
Figura 2.5.1	18
Figura 3.1.2.1.1	29
Figura 3.1.2.1.2.....	30
Figura 3.1.2.1.3.....	30
Figura 3.1.2.1.4.....	31

Figura 3.1.2.1.5	31
Figura 3.1.2.2.1	32
Figura 3.1.2.2.2	33
Figura 3.1.2.2.3	33
Figura 3.1.2.2.4	34
Figura 3.1.2.2.5	34
Figura 3.1.2.2.6	35
Figura 3.1.2.2.7	36
Figura 3.1.2.2.8	36
Figura 3.1.2.2.9	37
Figura 3.1.2.2.10	38
Figura 3.1.2.2.11	38
Figura 3.1.2.2.12	39
Figura 3.1.2.2.13	39
Figura 3.1.2.2.14	40
Figura 3.1.2.2.15	41
Figura 3.2.2.1	42
Figura 3.2.2.2	43
Figura 3.2.4.1.1	45
Figura 3.4.1	46
Figura 3.4.2	47
Figura 3.4.3	47
Figura 3.4.4	48
Figura 3.4.5	49
Figura 3.4.6	51
Figura 3.5.	51
Figura 3.5.a	52
Figura 3.5.1.	53
Figura 3.5.2.	54
Figura 3.5.3	55
Figura 3.5.4.	56

Figura 3.5.5.	57
Figura 3.5.6.	56
Figura 3.5.6.1.....	59
Figura 3.5.6.2.....	59
Figura 3.5.6.3.....	60
Figura 3.5.7.	61
Figura 3.5.7.1.....	62
Figura 3.5.7.2.....	62
Figura 3.5.7.3.....	63
Figura 4.2.1	65
Figura 4.2.2.	65
Figura 4.2.3	66
Figura 4.2.4.	66
Figura 4.2.5.	67
Figura 4.2.6.	67
Figura 4.2.7.	68
Figura 4.2.8.	68

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	14
--------------	----

ABSTRACT

Traditionally the companies have used different LAN of communications to consent to different services. A company of half size had a LAN of data to consent to Internet and to use resources shared as servants and printers, a voice net for the phone calls and the fax, occasionally also a net of storage of information (SAN), and possibly also an audio net and videotape to carry out videoconference, etc.

This model is being substituted by what is known as convergence of LAN. To help to that the companies develop their strategy of convergent communications, Chaos has developed the architecture Cisco AVVID. AVVID means Architecture for Voice, Videotape and integrated Data. It provides an intelligent infrastructure of nets for today's convergent communications in day.

This new position, gave place to technological solutions as the IP Telephony, able to reduce the costs of the phone calls drastically, as well as the costs of installation maintenance and administration of switchboards and phone terminals. This whole equipment so much digital as analogical, it becomes substituted by LAN infrastructure and phone terminals IP. The result:

- A single net that can be negotiated by the same person that takes charge of the maintenance of the LAN of data.
- Savings of call costs that make that the return of the investment is in smaller occasions to one year.
- New available managerial applications in any place in which there is a telephone.
- I Increase of the productivity of the employees

Teams like IP Phones, computers and faxes can communicate with the platforms of net of Cisco, for example, switches and routers. The intelligent services of LAN of Cisco make possible that this LAN executes any type of application of data, voice or videotape, since it constitutes a net of high resistance, with readiness and compatibility with any traffic type that circulates through her. What we obtain finally is that the voice quality is so good or better than that of the traditional telephony systems.

Cisco has a solution thought for the medium and great company: Cisco Call Manager. This platform, Half Convergence Server works under the operating system Windows 2000 Server, on which the software of telephony Cisco Call Manager works.

Depending on the capacities that it requires each installation, Chaos offers several hardware options to optimize the prosecution capacities, with capacities that go from the 200 users to platforms of 1000, 2500 and 7500 users, growing even more if in clusters environments.

As for the terminals, Cisco Systems offers the most advanced teams as for the technological development, the functional quality and administration capacity, offering varied solutions that they adapt to the looked for environment:

- Telephony options for software
- Telephony for environments of wireless communication
- Adapters for analogical telephones
- Modules of aggregation of lines for secretaries' telephones
- Operator's consoles for software

Other services of data, voice and videotape interact with the telephony IP through the Interfaces open of programming of applications of Call Manager. These services are:

- Unified Messaging
- Confer multimedia
- Centers of contact of collaboration
- Interactive Systems of answer multimedia

The scalability of the configurations of cluster of Call Manager allows the installation of 10.000 devices until a maximum of 30.000 telephones IP for cluster. Also, if they are linked several clusters, he/she offers a maximum capacity of a million users and more than 100 headquarters. The access control for call guarantees that the quality of the voice service is controlled in the connections restricted WAN. RTCP Deviates the calls automatically to other routes of the telephony net it publishes when it doesn't exist wide of band available WAN. The personal assistants help the mobile workers to negotiate the communications and to increase the productivity by means of the rules of personal calls, the voice recognition and the services of productivity.

1 Introducción General

1.1 *Conceptos básicos de Voz sobre IP*

El avance tecnológico ha ido creciendo con nuevas tecnologías y aparatos bastante útiles que nos han permitido pensar en nuevas tecnologías de comunicación como la utilización del Internet, hoy podemos ver una gran revolución en comunicaciones y muchas personas usan los computadores e Internet para comunicarse con otras personas, para intercambiar datos y a veces para hablar con mas personas usando aplicaciones como NetMeeting o teléfonos IP (Internet Phone), el cual particularmente comenzó a difundirse en el mundo con la idea que en el futuro se podría utilizar una comunicación en tiempo real por medio del PC: VoIP (Voice Over Internet Protocol).

VoIP viene de Voice Over Internet Protocol. Como dice el término “VoIP intenta permitir que la voz viaje en paquetes IP”¹ a través de Internet, además 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, y estableciendo nuevos elementos para permitir la conectividad con la infraestructura telefónica tradicional. “Estos elementos se refieren básicamente a la transmisión de señalización por tonos multifrecuencia (DTMF)”¹.

“La voz IP, por lo tanto, es una tecnología que permite encapsular la voz en paquetes para poder ser transportados sobre redes de datos sin necesidad de disponer de los circuitos conmutados convencionales PSTN, las redes desarrolladas a lo largo de los años para transmitir las conversaciones vocales, se basaban en el concepto de conmutación de circuitos, o sea, la realización de una comunicación que requiere el establecimiento de un circuito físico durante el tiempo que dura ésta, lo que significa que los recursos que intervienen en la realización de una llamada no pueden ser utilizados en otra hasta que la primera no finalice, incluso durante los silencios que se suceden dentro de una conversación típica”¹.

1 Katherine Vivas - VoIP. Voz sobre IP – monografias.com

Tomando en cuenta lo dicho la telefonía IP no utiliza circuitos para la conversación, sino que envía múltiples de ellas a través del mismo canal codificadas en paquetes y flujos independientes de datos. Cuando se produce un silencio en una conversación, los paquetes de datos de otras conversaciones u otra información pueden ser transmitidos por la red, por lo que se puede hacer un uso más eficiente de la misma.

El proceso comienza con la señal analógica del teléfono que es digitalizada en señales ADC (analog to digital converter) es decir PCM (pulse code modulación) por medio del codificador/decodificador de voz (codec) y terminará en DAC (digital to analog converter). “Las muestras PCM son pasadas al algoritmo de compresión, el cual comprime la voz y la fracciona en paquetes que pueden ser transmitidos para este caso a través de una red privada WAN. En el otro extremo de la nube se realizan exactamente las mismas funciones en un orden inverso”¹.

Para que el transporte de voz se realice sobre la red pública Internet se requiere de un gateway, el cual provee una interfaz entre la red telefónica y la red IP, además es el encargado en el lado del emisor de convertir la señal analógica de voz en paquetes comprimidos IP para ser transportados a través de la red, del lado del receptor su labor es inversa, dado que descomprime los paquetes IP que recibe de la red de datos, y recompone el mensaje a su forma analógica original conduciéndolo de nuevo a la red telefónica convencional para ser transportado al destinatario.

“Las redes deben tener de alguna forma las características de direccionamiento, enrutamiento y señalización. El direccionamiento es requerido para identificar el origen y destino de las llamadas, también es usado para asociar clases de servicio a cada una de las llamadas dependiendo de la prioridad. El enrutamiento por su parte encuentra el mejor camino a seguir por el paquete desde la fuente hasta el destino y transporta la información a través de la red de la manera más eficiente, la cual ha sido determinada por el diseñador. La señalización alerta las estaciones terminales y a los elementos de la red su estado y la responsabilidad inmediata que tienen al establecer una conexión”².

2 Katherine Vivas - VoIP. Voz sobre IP – monografias.com

1.2 ¿Qué es una red convergente?

Una red convergente no es más que la integración de servicios y unificación de estructura.

Realmente la integración de la voz y los datos en una misma red es una idea antigua, pues desde hace tiempo han surgido soluciones desde distintos fabricantes que, mediante el uso de multiplexores, permiten utilizar las redes WAN de datos de las empresas para la transmisión del tráfico de voz, además es importante resaltar que el paquete de voz es indistinguible del paquete de datos, y por lo tanto puede ser transportado a través de una red que estaría normalmente reservada para transmisión de datos, donde los costos son frecuentemente mas bajos.

La aparición del VoIP junto con el abaratamiento de los DSP's (procesador digital de señal), los cuales son claves en la compresión y descompresión de la voz, son los elementos que han hecho posible el despegue de estas tecnologías, con la aparición de nuevas aplicaciones o la apuesta definitiva por VoIP de fabricantes como Cisco Systems o Nortel-bay Networks.

1.3 Cisco Call Manager

“Cisco ® CallManager Express es una solución integrada en el software Cisco IOS® que permite a los teléfonos IP de Cisco el procesamiento de las llamadas. Esta solución permite a la gran cartera de routers de acceso de Cisco ofrecer características telefónicas similares a las que suelen emplear los usuarios empresariales para satisfacer los requisitos de la pequeña empresa, con lo que posibilita la instalación en las empresas pequeñas de una solución de comunicaciones por IP eficaz y muy fiable. Los clientes ya pueden escalar la telefonía por IP a un sitio pequeño o a una delegación gracias a una solución que es muy sencilla de instalar, administrar y mantener. La solución Cisco CallManager Express es perfecta para los clientes que buscan una solución económica, fiable y con gran cantidad de características para una instalación de un máximo de cien usuarios”³.

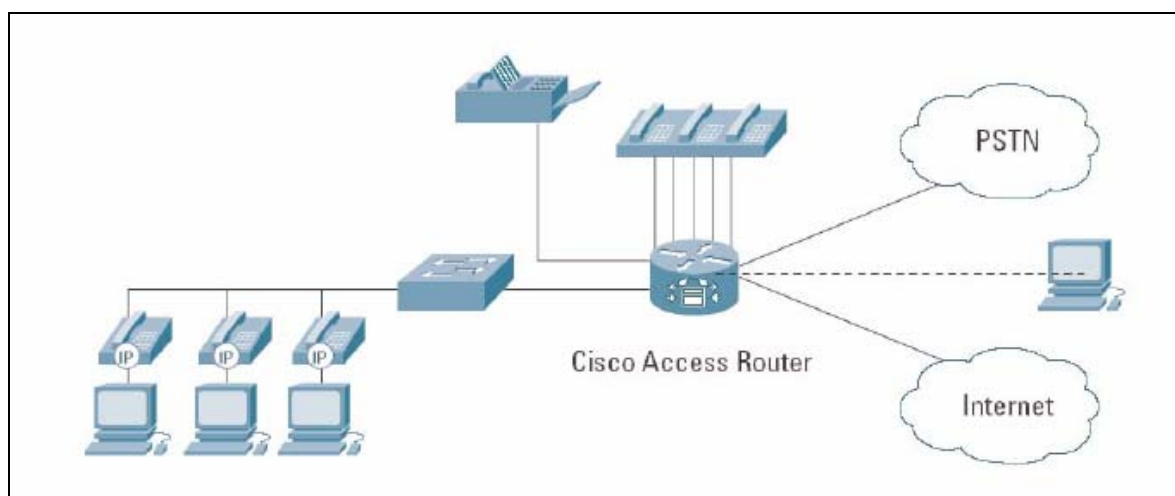
3 Cisco Systems Copyright © 1992-2003 Cisco Systems, Inc.

1.4 ¿Qué puede hacer Cisco Call Manager

Cisco CallManager Express aumenta las ventajas de la convergencia, ya que ofrece los siguientes beneficios exclusivos:

- *Funcionamiento económico gracias a una sola plataforma de voz y datos para cubrir todas las necesidades de la delegación:* Requerimientos empresariales tales como sólida calidad de servicio (QoS), seguridad en la red, cifrado, firewall. Además ofrece servicios integrados al router tales como la telefonía por IP, el correo de voz y la operadora automatizada, lo que permite a los clientes instalar en su oficina un solo dispositivo para cubrir todas las necesidades de la empresa, lo que simplifica la gestión, el mantenimiento y el manejo.
- *Un conjunto sólido de capacidades clave del sistema y de PBX de gama baja que se utilizan habitualmente:* las oficinas pequeñas tienen flujos de trabajo diferentes y requieren características especializadas que soporten sus prácticas laborales.
- *Protección de la inversión y facilidad para su actualización a soluciones centralizadas de procesamiento de llamadas:* a través de una sencilla actualización del software, y en la mayoría de los casos solamente con un cambio de configuración del router, un sistema con Cisco CallManager Express se puede convertir en un gateway de voz robusto y muy disponible para un sitio remoto en una arquitectura centralizada de instalación de Cisco CallManager.
- *Mantenimiento y solución de problemas de forma remota con la interfaz de línea de comandos (CLI) del software Cisco IOS o una interfaz gráfica de usuario (GUI) basada en Web:* los clientes tienen la opción de utilizar el CLI del software estándar del sector Cisco IOS o una GUI para configurar y administrar Cisco CallManager Express. Cisco CallManager Express permite a los routers de acceso de Cisco proporcionar procesamiento de llamadas a teléfonos IP conectados de forma local como se muestra en la figura 1.4.⁴.

Figura 1.4.1
Solución de Cisco CallManager



2 Telefonía sobre Redes IP

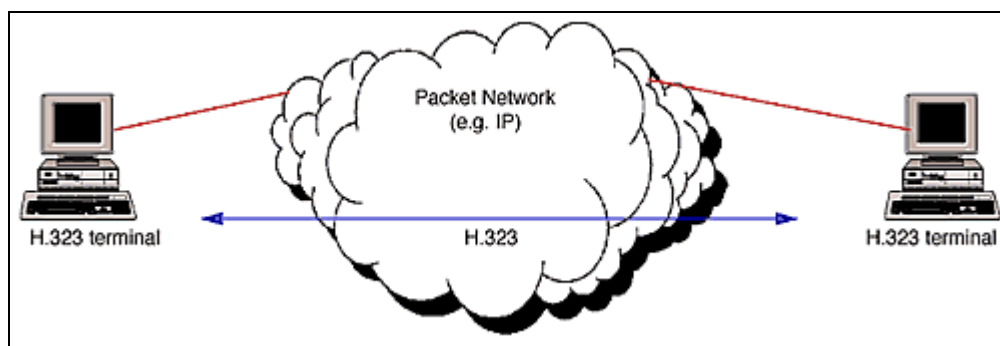
2.1 Arquitectura H.323 para telefonía

Para definir la arquitectura de telefonía sobre redes IP es necesario decir que “H.323 proporciona la base para la transmisión de voz, vídeo y datos sobre redes no orientadas a conexión y que no ofrecen un grado de calidad del servicio de manera tal que las aplicaciones y productos conforme a ella puedan interoperar, permitiendo la comunicación entre los usuarios sin necesidad de que éstos se preocupen por la compatibilidad de sus sistemas”⁵. La analogía que se presenta en la figura 2.1.1 ⁶.

El estándar contempla el control de la llamada, gestión de la información y ancho de banda para una comunicación punto a punto y multipunto, así como define interfaces entre la LAN y otras redes externas.

Figura 2.1.1

H.323

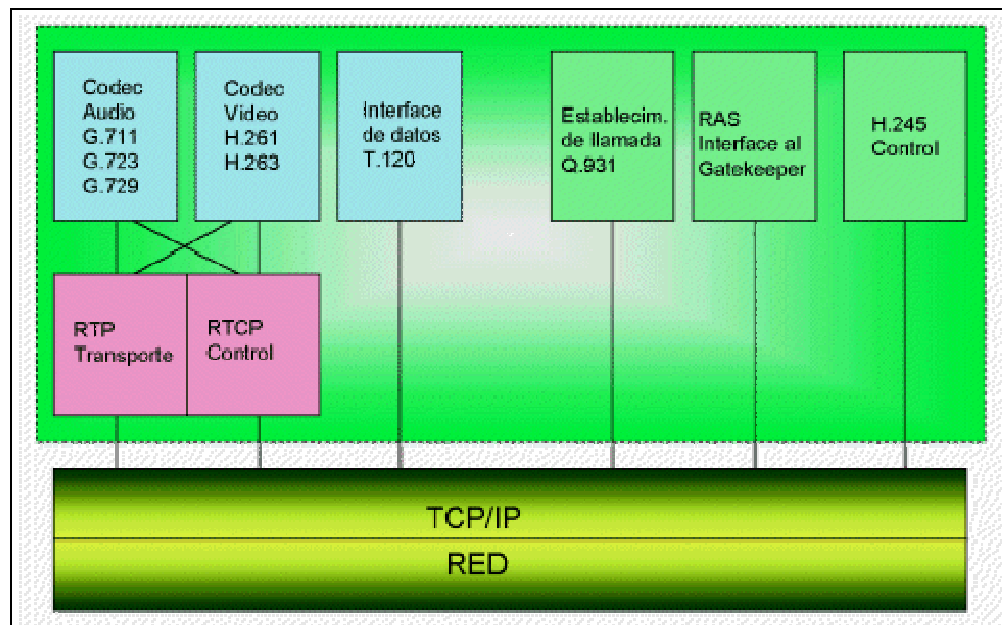


1 Web ProForum Tutorials <http://www.iec.org> Copyright © The International Engineering Consortium
2 J. Manuel Huidobro [http://www.coit.es/publicac/publbit/bit109/Qué es_ H_323.htm](http://www.coit.es/publicac/publbit/bit109/Qué%20es%20H_323.htm)

H.323 establece los estándares para la compresión y descompresión de audio y vídeo, asegurando que los equipos de distintos fabricantes se entiendan. La gestión del ancho de banda disponible para evitar que la LAN se colapse con la comunicación de audio y vídeo, por ejemplo, limitando el número de conexiones simultáneas, también está contemplada en el estándar.

Figura 2.1.2

Arquitectura H.323



“La norma H.323 hace uso de los procedimientos de señalización de los canales lógicos contenidos en la norma H.245”¹ como se puede apreciar en la figura 2.1.2, en los que el contenido de cada uno de los canales se define cuando se abre. “Estos procedimientos se proporcionan para fijar las prestaciones del emisor y receptor, el establecimiento de la llamada, intercambio de información, terminación de la llamada y como se codifica y decodifica. Por ejemplo, cuando se origina una llamada telefónica sobre Internet, los dos terminales deben negociar cual de los dos ejerce el control, de manera tal que sólo uno de ellos origine los mensajes especiales de control. Una cuestión importante es, que se deben determinar las capacidades de los sistemas, de

forma que no se permita la transmisión de datos si no pueden ser gestionados por el receptor”⁷.

2.2 Operación de H.323 para telefonía

La especificación define cuatro componentes principales para la *Operación de H.323* en un sistema de comunicaciones en red: Terminales, Gateways, Gatekeepers y MCUs.

➤ Terminales

Son los clientes finales, que proporcionan una comunicación bidireccional en tiempo real, como lo hiciera la red telefónica pública. Con la posibilidad de soportar la comunicación de vídeo y datos opcionales además de la voz.

“Además, deben soportar la norma H.245 que se emplea para la negociación del uso del canal y sus prestaciones; Q.931 para el establecimiento de la llamada y la señalización; RAS (Registration/ Admission/Status), un protocolo utilizado para la comunicación con el Gatekeeper y sólo si éste está presente en la red; soporte para *RTP/RTCP (Real-time Transport Protocol/Real-time Transport Control Protocol)* que fija la secuencia de los paquetes de audio y vídeo. Opcionalmente los terminales pueden incorporar un codec para vídeo, conferencia de datos según T.120 y MCU (Multipoint Control Unit). Otro protocolo del IETF, aunque no es parte del H.323, el RSVP (Resource Reservation Protocol) se emplea para solicitar la reserva de un determinado ancho de banda y otros recursos, a lo largo de toda la red, para una conferencia y obtener la confirmación sobre si es posible hacerla, algo esencial si se quiere mantener una videoconferencia sobre una LAN”¹.

RTP (Protocolo de transferencia en tiempo real)

“El protocolo TCP/IP utilizado en múltiples comunicaciones es un protocolo de transferencia seguro, gracias a TCP, lo que asegura la transmisión libre de errores. Sin embargo, no hay garantía de que los paquetes lleguen ordenados a su destino /en tiempo real), lo que causa problemas para la voz o el vídeo. Para

evitar este efecto, el IETF ha propuesto el protocolo denominado RTF (Real-time Transfer Protocol) que facilita las comunicaciones multimedia”¹.

➤ **Gateway**

El Gateway es un elemento que proporciona servicios, en una conferencia H.323, cuya función es establecer un enlace con terminales ubicados en la RTB o RDSI.

➤ **Gatekeeper**

El Gatekeeper realiza dos funciones de control de llamadas que preservan la integridad de la red de datos. La primera es la de gestionar el ancho de banda, fijando el número de conferencias que pueden darse simultáneamente en la red y rechazando las nuevas peticiones por encima del nivel establecido, de manera tal que se garantice ancho de banda suficiente para las aplicaciones de datos sobre la red. La segunda es la traslación de direcciones de los terminales de la LAN a las correspondientes IP. El Gatekeeper proporciona todas las funciones anteriores para los terminales, Gateways y MCUs, que están registrados dentro de la denominada Zona de control H.323.

➤ **MCU (Multipoint Control Units)**

Bajo el estándar H.323. La MCU (Unidad de Control Multipunto) está diseñada para soportar la conferencia entre tres o más puntos. La MCU lleva la negociación entre terminales para determinar las capacidades comunes para el proceso de audio y vídeo y controlar la multidifusión.

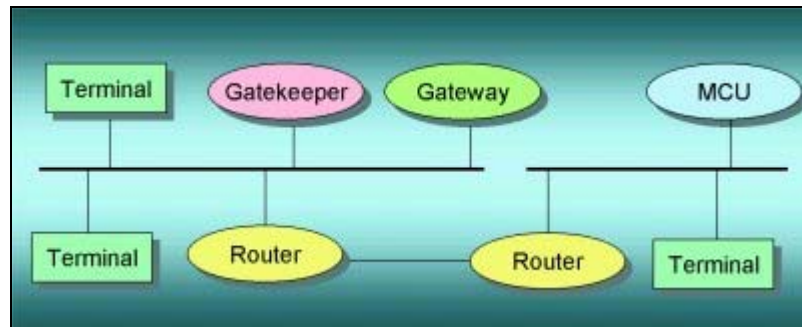
“La señal de audio se digitaliza y se comprime bajo uno de los algoritmos soportados, tales como el G.711 o G.723, y la señal de vídeo (opcional) se trata con la norma H.261 o H.263. Los datos que son opcionales se manejan bajo el estándar T.120 que permite la compartir de aplicaciones en conferencias punto a punto y multipunto”⁸.

8 J. Manuel Huidobro [http://www.coit.es/publicac/publbit/bit109/Qué es_ H_323.htm](http://www.coit.es/publicac/publbit/bit109/Qué%20es_H_323.htm)

El acoplamiento de los diferentes elementos que intervienen en la especificación que define los componentes para la *Operación de H.323* en un sistema de comunicaciones en red se ilustra en la figura 2.2.

Figura 2.2

Componente para Operación de H.323 para telefonía



2.3 Configuración de interfaces de voz

Los puertos o interfaces de voz se encuentran típicamente en las intersecciones de las redes basadas en paquetes y en las redes basadas en telefonía tradicional que se conecta a una red de computadoras, y ellos facilitan el paso de la voz entre las dos redes (circuitos-paquetes), la señalización de llamadas entre las redes.

Físicamente los puertos o interfaces de voz se conectan a un router o a un servidor de acceso a una línea de un dispositivo de la red de circuitos conmutada de telefonía en un PBX o a la red de telefonía pública (Public Switched Telephone Network) PSTN.

La configuración básica del software para los puertos de voz describe el tipo de conexión que se debe de hacer y el tipo de señalización que debe de tener para esta conexión. Las instrucciones adicionales proveen un ajuste más detallado de la calidad de la voz, funciones especiales y parámetros específicos que deberán concatenarse con los parámetros propietarios de la PBX.

Los puertos de voz instalados en los routers y en los servidores de acceso emulan las conexiones que se utilizan en las conexiones que se usan en la telefonía física y están

asociados para realizar la transferencia entre la red de paquetes y la red conmutada de circuitos o un dispositivo.

Para que una llamada pueda ocurrir cierta información debe ser intercambiada entre los dispositivos telefónicos, esta información puede ser de dispositivos en estado de espera de llamadas, dispositivos con disponibilidad de línea, o dispositivos en proceso de llamada. Esta información es conocida como señalización y para procesarlo adecuadamente ambos extremos del segmento de la llamada (es decir, aquellos que se conectaron directamente) deben usar el mismo tipo de señalización.

Los dispositivos de la red de paquetes deben de configurarse de cierta forma para llevar la señalización para que la red de circuitos la pueda entender. A su vez la red de paquetes también tiene que entender la señalización recibida desde la red de circuitos. Esto es cumplido cuando se instala un hardware de voz en los routers o en los servidores de acceso y configurando los puertos de voz que se conectan a los dispositivos de telefonía o a la red de circuitos

Figura 2.3.1
Teléfono a la WAN

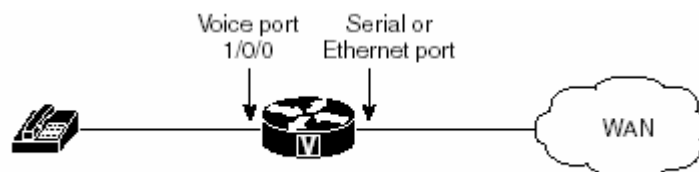


Figura 2.3.2
Teléfono a PSTN

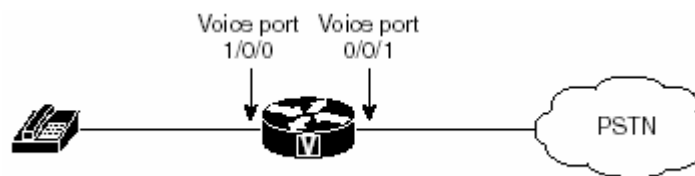


Figura 2.3.3
PBX a PBX sobre WAN



Cisco provee una variedad de comandos de IOS que brindan una flexibilidad en la programación de puertos de voz que permiten igualar los atributos físicos de las conexiones de voz. Algunas de estas conexiones que usan medios analógicos de transmisión mientras que otras usan métodos de transmisión digitales.

En la tabla siguiente se indica cada uno de los modelos de plataformas Cisco y el soporte para los tipos de transmisión

Tabla 1

Plataforma	Análoga	Digital
Cisco 803 y 804	SI	NO
Cisco 1750	SI	NO
Cisco 2600 series	SI	SI
Cisco 3600 series	SI	SI
Cisco MC3810	SI	SI
Cisco AS5300	NO	SI
Cisco AS5800	NO	SI
Cisco 7200 series	NO	SI
Cisco 7500 series	NO	SI

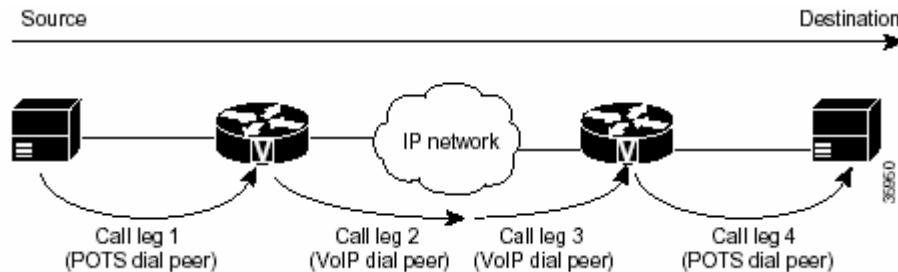
2.4 Configuración de dial peers

La configuración de los dial peers es la clave para la correcta configuración de los planes de marcado e implementar la voz sobre una red de paquetes. Los dial peers

son usados para identificar la fuente de una llamada y los puntos de destino y definir las características que se aplicaron a cada parte en la conexión de la llamada.

Una llamada tradicional sobre la PSTN utiliza unos 64K de extremo a extremo del circuito. En contraste con una llamada sobre una red de paquetes se compone de segmentos discretos. Un segmento de llamada es una conexión lógica entre dos routers o entre un router y un dispositivo de telefonía. Una llamada telefónica compromete cuatro segmentos de llamada, dos desde la perspectiva del router origen y dos desde la perspectiva del router terminal, tal cual se muestra en la figura 2.4.1

Figura 2.4.1



Un dial peer esta asociado con cada segmento de llamada. Los atributos son definidos en el dial peer y son aplicados a cada segmento mediante un codec, calidad de servicio (QoS), detección de actividad de voz (VAD) y tasa de transferencia de fax. Para completar una llamada de voz se debe de configurar un dial peer para cada uno de los cuatro segmentos que se utilizan para realizar la conexión en una llamada.

Dependiendo del segmento de la llamada, una llamada es direccional para usar uno de los dos tipos de dial peers:

- POTS: Dial peer que define las características de una conexión tradicional de una red telefónica. El dial peer POTS direcciona el conjunto de caracteres a un puerto específico de voz en el router local, normalmente el puerto de voz conecta el router a la PSTN, PBX o un teléfono.
- Voice-Network: Dial peer que define las características de una red de conexión de paquetes. El dial peer Voice-Network direcciona el conjunto de caracteres

marcado a un dispositivo de red remoto, tal como el destino en un router que esta conectado a un dispositivo de telefonía remoto.

El tipo específico de dial peer de Voice-Network depende de la tecnología de la red de paquetes

- VoIP (Voz sobre IP): Puntos de direccionamiento IP en el cual el router termina una llamada.
- VoFR (Voz sobre Frame Relay): Puntos del identificador de conexión de datos (DLCI) de la interfase del router donde termina la llamada.
- VoATM (Voz sobre ATM): Puntos del circuito virtual ATM de la interfase del router en la cual termina la llamada.
- MMoIP (Mensajes Multimedia sobre IP): Puntos de la dirección del e-mail del servidor de SMTP. Este tipo de dial peer es usado solo en el trafico de fax.

Ambos dial peer, tanto el POTS como el Voice-Network son necesarios para establecer conexiones de voz sobre redes de paquetes.

2.4.1 Dial Peers entrantes y Salientes

Los dial peer son usados tanto para los segmentos de llamada entrantes y salientes. Es importante recordar que esos términos están definidos desde la perspectiva del router. Un segmento de llamada de entrada se origina cuando una llamada entrante viene al router. Un segmento de llamada saliente se origina cuando una llamada saliente es colocada en el router, las figuras 2.4.1.1 y 2.4.1.2 que muestra los segmentos de llamada desde la perspectiva de un router de origen y un router de terminación.

Figura 2.4.1.1

Segmento de llamada desde la perspectiva de un router origen

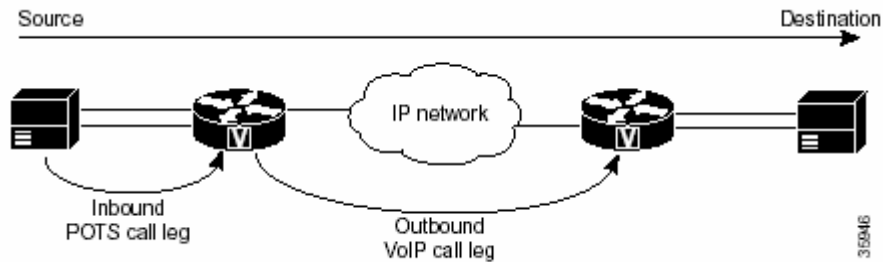
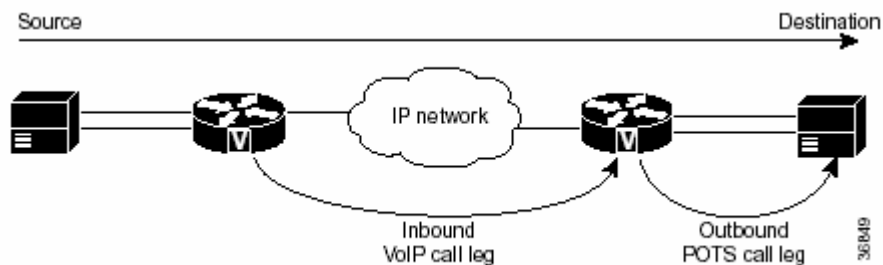


Figura 2.4.1.2

Segmento de llamada desde la perspectiva de un router Terminal



Para las llamadas entrantes desde una interfaz POTS que esta destinada a una red de paquetes, el router empata el dial peer POTS del segmento de llamada saliente y el dial peer Voice-Network que puede ser VoIP o VoFR para el segmento de salida. Para las llamadas entrantes desde la red de paquetes, el router empata el dial peer POTS para terminar la llamada y el dial peer Voice-Network para aplicar las características tales como un codec o de calidad de servicio (QoS).

2.5 Señalización y control de llamadas

El protocolo H.323 es un estándar que recopila un conjunto de protocolos de audio y video así como también para compartir aplicaciones como muestra la figura 2.5.1. Los protocolos críticos incluyen el protocolo H.225.0 para empaquetar, sincronizar e iniciar las llamadas usando ISDN's Q.931 mensajes de señalización. H.245 se usa para la negociación y el manejo de los canales lógicos. La señalización se transporta sobre TCP, es decir:

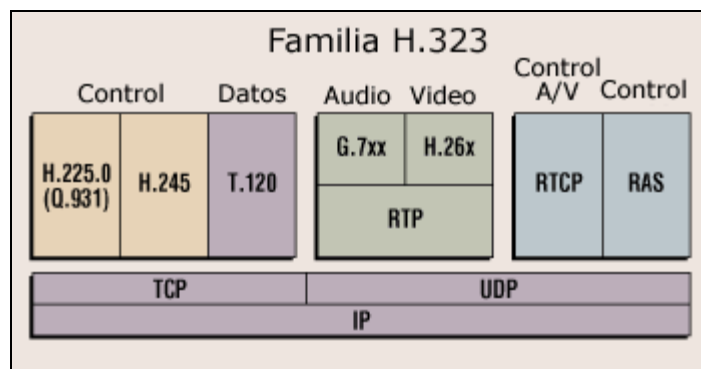
- Q.931 Maneja la inicialización y el fin de las llamadas.

- H.225 Control de llamada: señalización, registro y admisión, y paquetización / sincronización del stream (flujo) de voz
- H.245 Protocolo de control para especificar mensajes de apertura y cierre de canales para streams (flujo) de voz es decir la negocia las capacidades y el uso de los canales.

Los paquetes de audio y video es decir, las tramas de Media usan el protocolo UDP ("User Datagram Protocol" Protocolo del Datagrama del usuario) y se transportan en RTP/RTCP. El RTP (Real Time Protocol) carga las tramas de media mientras que el RTCP (Real Time Control Protocol) lleva el estatus y la información de control y el RAS (Registration, Admission and Signaling) es el Registro de Admisión y Señalización el cual se usa para establecer las llamadas

Figura 2.5.1

Protocolos de h323



2.5.1 H.225.0 RAS

"El canal RAS se usa para la comunicación entre los "endpoints" o conexiones y el portero o Gatekeepers. Ya que los mensajes de RAS se mandan sobre UDP (un canal no muy confiable), se recomienda los tiempos fuera o "timeouts" "retry counts" para los mensajes. Los procedimientos, son los siguientes"¹:

2.5.1.1 Para descubrir al Portero “Gatekeepers”

“Este es el procedimiento en el cual un “endpoint” determina el portero en el cual se va a registrar”¹. La terminal origen reenvía a varias terminales un mensaje de petición del Portero (GRQ), uno o mas de los porteros pueden responder con (GCF), que es el mensaje de confirmación de portero y así indicar que tan disponible está para ese endpoint. “La respuesta incluye el transporte de la dirección del canal RAS del portero. Los porteros que no quieren registrar al endpoint pueden mandar un mensaje de rechazo (GRJ)”. En el caso de que uno o mas de un portero respondan con un GCF, entonces el endpoint puede escoger el portero y registrarse con el. Si ningún portero responde, el endpoint puede retransmitir el GRQ dentro de un tiempo determinado.

2.5.1.2 Registro del Endpoint “Conexión”

“Este es el proceso por el cual un endpoint se une a una zona e informa al portero de su transporte y su dirección de alias. Usualmente todos los endpoints se registran con el portero que fue identificado durante el proceso de descubrimiento. Un endpoint puede recibir una petición de Registro “Registration Request” (RRQ) a un portero. Esto es enviado a la dirección de transporte del canal RAS. El endpoint tiene la dirección de red del portero del proceso de descubrimiento de portero y usa el ya conocido identificador TSAP del canal RAS. El portero puede responder ya sea con un registro de confirmación “Registration Confirmation” (RCF) o un Registro de Rechazo “Registration Reject” (RRJ). El portero puede asegurarse que cada dirección de alias se traduce únicamente a una dirección de transporte. Un endpoint puede cancelar su registro mandando un mensaje de Petición de Desregistro “Unregister Request” (URQ) al portero. El portero puede responder con un mensaje de confirmación de Desregistro “Unregister Confirmation” (UCF). Un portero puede cancelar el periodo de registro de un endpoint mandándole un mensaje de Petición de Desregistro “Unregister Request” al endpoint. El endpoint puede responder con un mensaje de confirmación de Desregistro “Unregister Confirmation” (UCF)”¹.

2.5.1.3 Locación del Endpoint “Conexión”

“Un portero o gatekeeper que tiene una dirección alias de un endpoint y quiere determinar la información del contacto pueden mostrar un mensaje de petición de

Locación “Location request” (LRQ). El portero donde esta registrado su endpoint puede responder con el mensaje de confirmación de Locación “Location Confirmation” (LCF) este, conteniendo toda la información de contacto del endpoint o del endpoint del portero. Todos los porteros que hallan hecho la petición y no se registro, pueden regresar Rechazo de Locación”Location Reject” (LRJ) si es que recibieron el LRQ en el canal RAS”⁹.

2.5.1.4 Admisiones, Cambio de Ancho de Banda, Estatus y Desarmar

“El canal RAS se usa también para la transmisión de Admisiones, Cambio de Ancho de Banda, Estatus y para Desarmar mensajes”¹⁰ los mismos que son intercambiados entre un endpoint y un portal o Gateway y se usan para proveer el control de admisiones y el control de funciones del ancho de banda. El mensaje de petición de Admisiones (ARQ) especifica el ancho de banda de la llamada la cual hizo petición. El portero puede disminuir el ancho de banda de la llamada de la cual se hizo petición con el mensaje de confirmación de Admisiones (ACF). Durante la llamada el portero puede tratar de modificar el ancho de banda de la misma usando el mensaje de cambio de Ancho de Banda “Bandwidth Change Request” (BRQ).

2.5.2 H.245 Señalización de Llamada

Los mensajes de control H.225 se cargan mediante el canal de señalización. “En redes que no contengan algún portero, los mensajes de señalización de la llamada se pasan directamente entre la llamada y los endpoints de llamada usando las Direcciones de Transporte de Señalización de Llamada”¹. Al conocer las Direcciones de Transporte de Señalización de Llamada del terminal destino, se pueden comunicar directamente con dicho terminal. Cabe mencionar que en redes que si tengan porteros, el intercambio de mensaje inicial de Admisión toma lugar entre el terminal origen o el que realiza la llamada y el portero usando la dirección de transporte del canal RAS, tomando en cuenta que la señalización de la llamada se hace sobre TCP el cual es un canal confiable.

2.5.2.1 Rutear el canal de Señalización de la Llamada

“Los mensajes de señalización de llamada se pueden pasar de dos formas. La primera es rutear al portero por señalización de llamada donde los mensajes de señalización se

10 <http://www.iec.uia.mx/proy/titulacion/pr04/proy01/index.html>

rutéan por el portero entre los endpoints. La otra alternativa es la Señalización de la llamada por un endpoint directo donde los mensajes de llamada se pasan directamente entre los endpoints”¹. Los mensajes de Admisión se intercambian con el portero y la terminal sobre el canal RAS, luego de esto se realiza un intercambio de mensajes de señalización en un canal de señalización de llamada el cual es seguido por el establecimiento del canal de control H.245.

2.5.2.2 Rutear el Canal de Control

Cuando se rutea al portero por señalización de llamada, existen dos formas para rutear el canal de control H.245. En primera instancia se establece directamente el canal de control H.245 entre los endpoints, mientras que en un segundo caso, el establecimiento del canal del control del H.245 se hace por el portero.

2.5.3 H.245 Control de media y transferencia

El H.245 es el protocolo de control de media que el sistema H.323 utiliza después de que la fase del establecimiento de llamada se completa. El H.245 se usa para negociar y establecer todos los canales de media que carga el RTP/RTCP. Las funcionalidades que ofrece el H.245 son:

- Determinar el maestro y esclavo: H.245 apunta a un Controlador Multipunto el cual mantiene la responsabilidad del control central en casos cuando una llamada se extiende a una conferencia.
- Intercambio de Capacidad: El H.245 se usa para negociar las capacidades cuando una llamada se ha establecido. La capacidad de intercambiar una llamada pueden ocurrir durante cualquier tiempo de la llamada, así puede aceptar renegociaciones cuando quiera.
- Control del Canal de Media: después de que los endpoints de la conferencia hallan intercambiado capacidades, pueden abrir y cerrar canales lógicos de media. Dentro de los canales media H.245 están los canales lógicos abstractos (los cuales son solo identificadores)

- **Control de Conferencia:** En las conferencias el H.245 provee los endpoints con un el mutuo cuidado y establece el modelo de flujo de media entre todos los endpoints

2.5.4 Protocolo de Transporte en tiempo real (Real Time Transport Protocol)

El protocolo de transporte en tiempo real (RTP) fue desarrollado para proveer un servicio de audio y video en tiempo real de extremo a extremo. Considerando que H.323 esta diseñado para transportar datos sobre IP en la red, RTP es típicamente usado para transportar los datos vía UDP (protocolo de datagrama de usuario). RTP junto con UDP proveen la funcionalidad de transporte del protocolo. RTP aporta con la identificación del tipo de carga útil (payload-type). Secuencia de numeros, el tiempo de timbrado y el monitoreo de entrega, mientras que UDP provee multiplexación y checksum (control).

2.5.5 Protocolo de Control de Transporte en tiempo real (Real Time Transport Control Protocol)

El protocolo de control de transporte en tiempo real (RTCP) es la contraparte de RTP que proporciona los servicios de control. La función primaria de RTCP es proporcionar la regeneración en la calidad de la distribución de los datos. Otras funciones de RTCP incluyen el transporte de un identificador de nivel de transporte para una fuente de RTP, llamada con un nombre canónico que es usado por los receptores para sincronizar audio y video.

2.6 *Calidad de servicio para voz*

Esta función tiene primordial importancia, pues es experimentada por el usuario final. En esto influyen dos factores fundamentales:

- La calidad de la voz extremo a extremo, determinada por los sucesivos procesos de codificación – decodificación, y las pérdidas de paquetes en la red.
- La demora extremo a extremo, debido a las sucesivos procesos de codificación – decodificación, paquetización y "encolados". Afecta la interactividad en la conversación, y por tanto a la QoS.

Las redes IP son redes del tipo best-effort y por tanto no ofrecen garantía de QoS, pero las aplicaciones de telefonía IP si necesitan algún tipo de garantía de QoS en términos de demora, jitter y pérdida de paquetes. En tal sentido existen dos mecanismos de señalización para QoS, esto es, IntServ y DiffServ. Ambos son "mecanismos" de cara a la red.

Además se debe considerar que el tráfico de la voz difiere de los datos trafique de las maneras siguientes:

- Los datos a menudo son precisos por naturaleza, la voz puede ser determinístico.
- Los paquetes de datos perdidos se reenvían, los de voz tan solo se ocultan.
- Los paquetes de datos normalmente pueden tolerar un poco de retraso, mas los de voz deben minimizar el retraso, para que el destinatario no oiga pausas no deseadas en la transmisión.

2.6.1 Delay

El Delay es el tiempo que toma para los paquetes de VoIP para viajar entre dos endpoints. Debido a la velocidad de los links de la red y el proceso de enviar datos desde dispositivos intermedios, por lo que se espera un poco de retraso, sin embargo, se debe intentar minimizar este retraso.

El oído humano normalmente acepta un retraso de aproximadamente 150 milisegundos (ms) sin notar los problemas. (El ITU la norma de G.114 recomienda que en ningún caso el delay sea más de 150 ms) Cuando el retraso excede 150 ms una conversación se vuelve cada vez más como una conversación por radio en cuál la persona debe esperar para hablar que el otro pueda empezar ha hablar. Si el retardo de la red es excesivo, hay que reducirlo antes de desplegar VoIP en la red.

2.6.2 Jitter

Aunque el retraso puede causar el arranque antinatural y deteniendo de conversaciones, la longitud variada de retardos (delay), también conocido como jitter, puede causar que una conversación sea inentendible. El jitter normalmente no es un problema con PSTN porque el ancho de banda de llamadas es fijo. Sin embargo, en redes de VoIP en que los datos y voz se trafican, el jitter puede volverse un problema. Cisco voice gateway tiene la implementación de un buffer de jitter para compensar una cierta cantidad de jitter, pero si este es constante en una red, identifica la fuente y lo controla antes de desplegar una red de VoIP.

2.6.3 Serializacion

Serializacion es un término que describe lo que pasa cuando una router intenta enviar voz y paquetes de los datos a través de una interfaz. Los paquetes de la voz son muy pequeños (80 a 256 bytes), y los paquetes de los datos pueden ser muy grandes (1500 a 18,000 bytes). En los links relativamente lentos, como las conexiones WAN, los paquetes de datos grandes pueden tomar un tiempo largo para enviarse hacia el destino. Cuando estos paquetes grandes son mixtos con los paquetes de la voz más pequeños, el tiempo de la transmisión excesivo puede llevar a delay y Jitters grandes. Lo que se puede hacer es fragmentar para reducir el tamaño de los paquetes de datos para que el delay y jitter disminuyan.

2.6.4 El Consumo de ancho de banda

Las conversaciones de la voz tradicionales consumen 64 kbps de ancho de banda de la red. Cuando este tráfico de la voz se ejecuta una red de VoIP, este puede comprimirse y puede digitalizarse por los procesos de señales digitales (DSP digital signal processors - contruidos en los routers). Esta compresión puede reducir las llamadas a tamaños tan pequeño como 5.3 kbps para las muestras de la voz. Después de que los paquetes van hacia la red de IP, las cabeceras de IP/UDP/RTP deben agregarse. Esto puede agregar una cantidad sustancial de ancho de banda a cada llamada (aproximadamente 40 bytes por el paquete). Tecnologías como la RTP para compresión de cabeceras, sin embargo, pueden reducir la cabecera de IP a

aproximadamente dos bytes. Además, VAD no envía ningún paquete a menos que haya discurso activo.

Por tanto, es necesario buscar QoS no solo en la red, sino también en los terminales, y en los procesos que en los mismos se desarrollan, de ahí que sea necesario también decir que la sensibilidad a la pérdida de paquetes, a las demoras y sus fluctuaciones, que experimentan los servicios de voz sobre IP, dependen en buena medida de los mecanismos implementados en los terminales.

La preparación de los medios en los terminales para ser enviados y transferidos por la red IP involucra varios procesos: digitalización, compresión y empaquetado en el extremo emisor, y los procesos inversos en el extremo receptor. Todo esto se lleva a cabo mediante un complejo procesamiento que sigue determinado algoritmo, lo cual a su vez se desarrolla en cierto intervalo de tiempo, esto implica demora de procesamiento y demora de empaquetado:

- Demora de procesamiento: demora producida por la ejecución del algoritmo de codificación, que entrega un stream (cadena) de bytes listos para ser empaquetados.
- Demora de paquetización: es el tiempo que se requiere para formar un paquete de voz a partir de los bytes codificados.

Cuando se reduce la velocidad de codificación, los requerimientos de ancho de banda también se reducen, lo que posibilita de cara a la red poder manejar más conexiones simultáneas, pero se incrementa la demora y la distorsión de la señales de voz. Lo contrario ocurre al aumentar la velocidad de codificación.

Otro aspecto a tener en cuenta es el compromiso entre la demora de paquetización y la utilización del canal (relación entre bytes de información y bytes de cabecera en cada paquete de voz), es decir, la búsqueda de mayor utilización del canal conduce a mayor demora de paquetización para cierto estándar de codificación. La demora de paquetización puede ser reducida mediante multiplexación de varias conexiones de voz en el mismo paquete IP.

A las demoras de procesamiento y empaquetado se suma también la demora que introduce el proceso de buffering en los terminales, y la demora de "encolado" en la red. Todo esto da una demora extremo a extremo que percibe el usuario final en mayor o menor medida.

Demoras extremo a extremo por debajo de 400 milisegundos no comprometen la interactividad en la conversación, pero ya por encima de 150 milisegundos se requiere control del eco.

Las demoras antes comentadas son resultado lógico de las características y modo de operación de las redes IP, así como también de la naturaleza de las señales de voz.

3 Instalación, Configuración Y Administración Del Cisco Call Manager

3.1 Instalación del Cisco Call Manager

3.1.1 Verificando el Nombre de usuario, organización y clave de producto

Cisco provee su software con una clave de producto cuando se adquiere el mismo, la clave esta basada en sistema de encriptación de archivos, y permite instalar solo los componentes que se a adquirido y previene de otro software suministrado sea instalado para su uso general. La clave del producto esta compuesta solo de caracteres alfabéticos.

Durante el proceso de instalación es necesario ingresar la clave de Cisco Call Manager, esta llave solo permite instalar el Cisco Call Manager en un servidor que ha sido designado solamente para este rol.

Durante el proceso de instalación del sistema operativo se registrara el sistema ingresando el nombre de usuario y el nombre de la organización verifique que esta información sea correcta y que una vez ingresada esta sea mostrada y verifíquela nuevamente.

Adicionalmente solicitara un password o clave que servirá de contraseña para el administrador del sistema operativo.

3.1.2 Realizando la instalación de Cisco Call Manager

3.1.2.1 Tareas de preinstalación

Planee la configuración de su sistema

Determine cuantos servidores de Cisco Call Manager en modo cluster va a contener su infraestructura, cada Server podrá ser el contenedor de la base de

datos Publisher, adicionalmente se deberá de determinar cual será el servidor en donde se realizarán las tareas de respaldo.

Determine cual es el rol de cada servidor en su infraestructura, es decir, si es un servidor dedicado o de contingencia

Reinstalación

Es necesario mantener siempre un respaldo actualizado de el servidor principal de la organización con el fin de que en el momento que sea requerido realizar una tarea de reinstalación se pueda configurar el servidor a su estado original.

Instalación del sistema operativo

Todo servidor de Cisco Call Manager deberá tener instalado como sistema operativo base la versión de Windows 2000 Advance Server SP 4 en ingles, en todos los servidores que forman parte de la infraestructura del entorno de Call Manager.

Los servicios que deberán estar instalados son:

- Internet Information Server
- Indexing Server
- Management and monitoring Tools
- SNMP
- Internet Explorer 6 con SP1

Remover del dominio

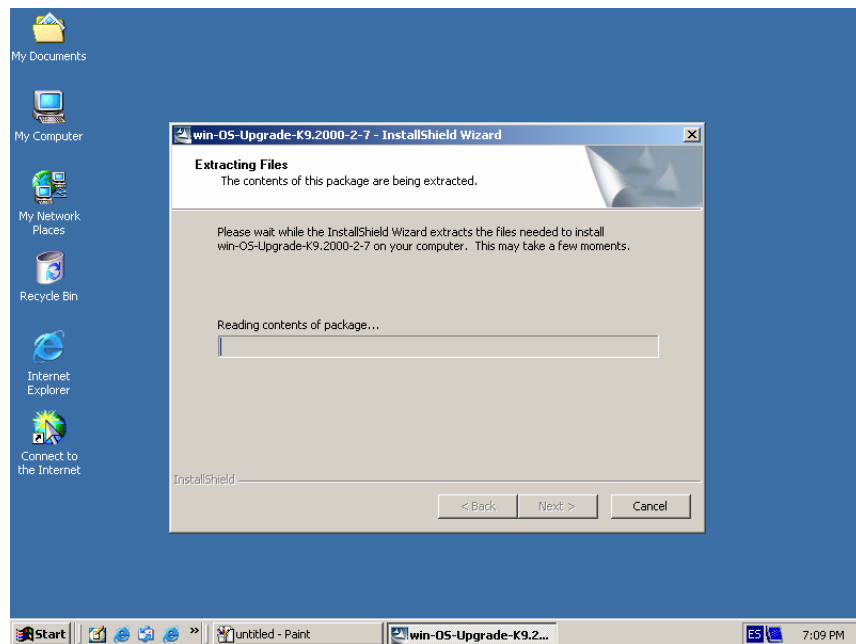
Antes de realizar cualquier tarea de instalación de Cisco Call Manager el servidor en el cual se instalara deberá estar fuera del dominio de NT o del dominio de un Active Directory. El servidor estará trabajando dentro de un grupo de trabajo determinado dentro de su red.

Actualizar el sistema operativo

El paso previo a la ejecución de la instalación de Cisco Call Manager será el de ejecutar el CD de upgrade OS, el mismo que es proveído en conjunto con los CD's de Cisco Call Manager, y se ejecutaran los pasos que a continuación se detallan

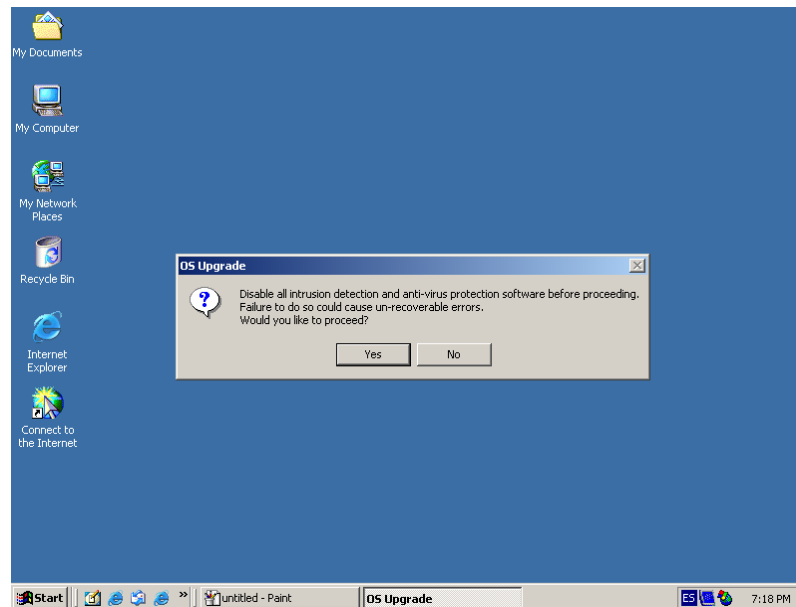
- Insertar el CD y comenzara con la descompresión de los archivos.
Figura 3.1.2.1.1.

Figura 3.1.2.1.1



- Se debe deshabilitar todos los programas usados para la deteccion de intrusos (adware, spyware), asi como tambien el antivirus, de econtrarse instalado cualquiera de ellos, presione yes para continuar. Figura 3.1.2.1.2.

Figura 3.1.2.1.2



- Luego indica que el sistema se reiniciara y que es necesario ingresar nuevamente con el usuario y contraseña de administrador, luego de esto se ejecutara automáticamente la actualización del sistema operativo en dos fases. No retire el CD durante el proceso, pues puede causar un daño en el sistema. Figura 3.1.2.1.3 y Figura 3.1.2.1.4.

Figura 3.1.2.1.3

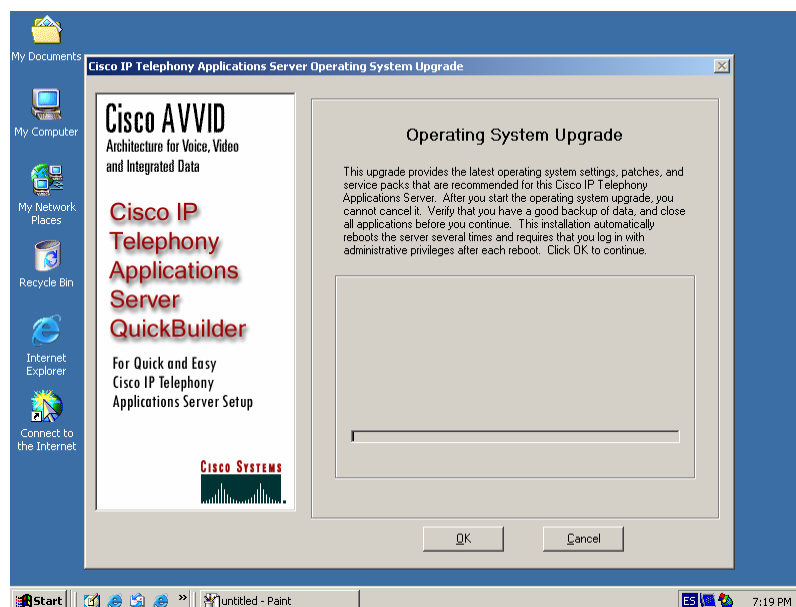
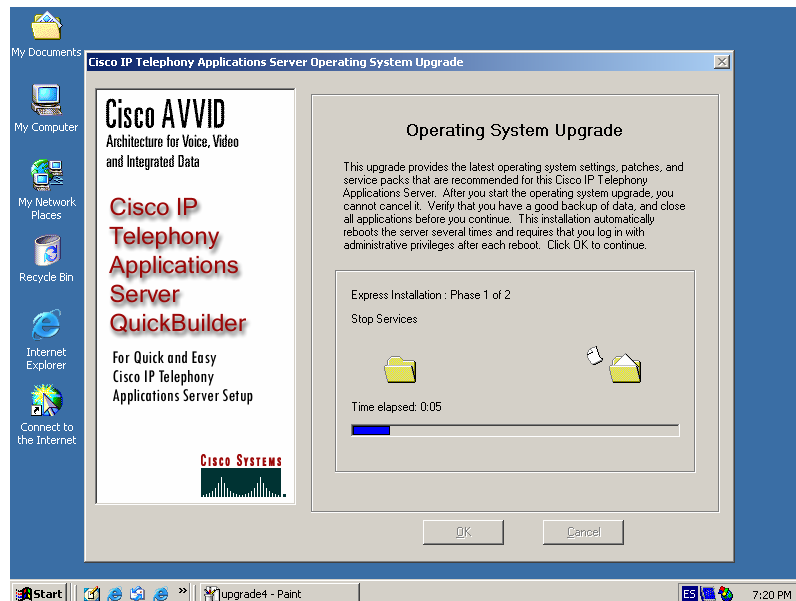
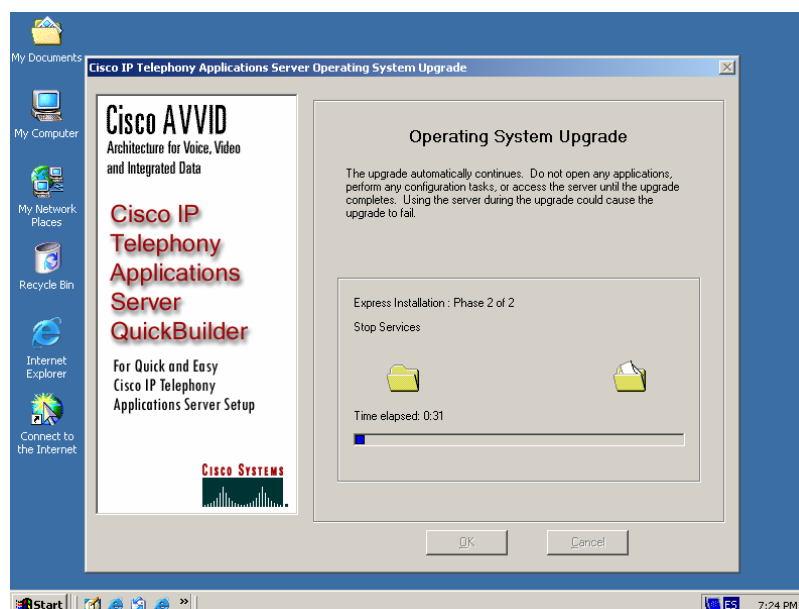


Figura 3.1.2.1.4



- Luego de concluir la primera fase de la actualización el sistema se reinicia automáticamente, hay que ingresar el usuario y la contraseña de administrador, el sistema arranca con la segunda fase de actualización en donde se aplicaran algunos parches necesarios. Figura 3.1.2.1.5.

Figura 3.1.2.1.5

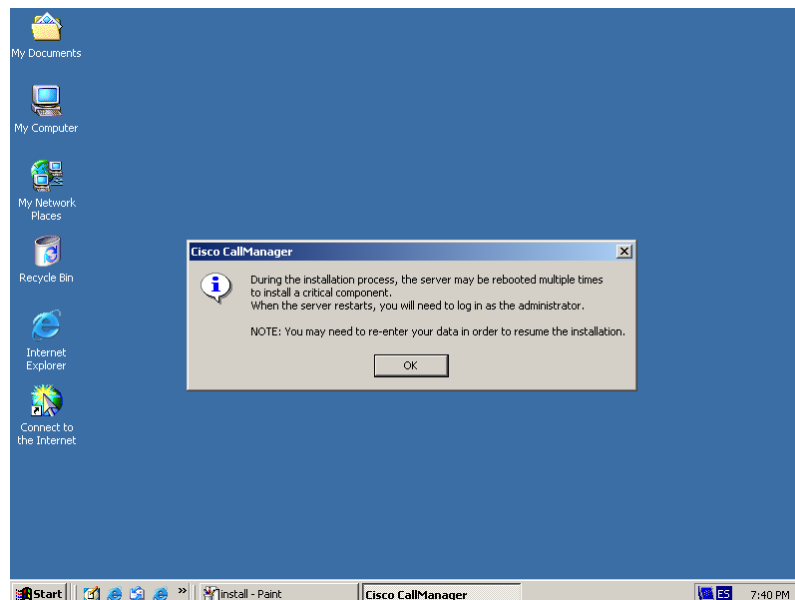


- Luego de concluida la segunda fase de actualización, el sistema se reiniciara automáticamente, ingresar el usuario y contraseña de administrador, y se procederá a eliminar los archivos temporales.

3.1.2.2 Instalando Cisco Call Manager

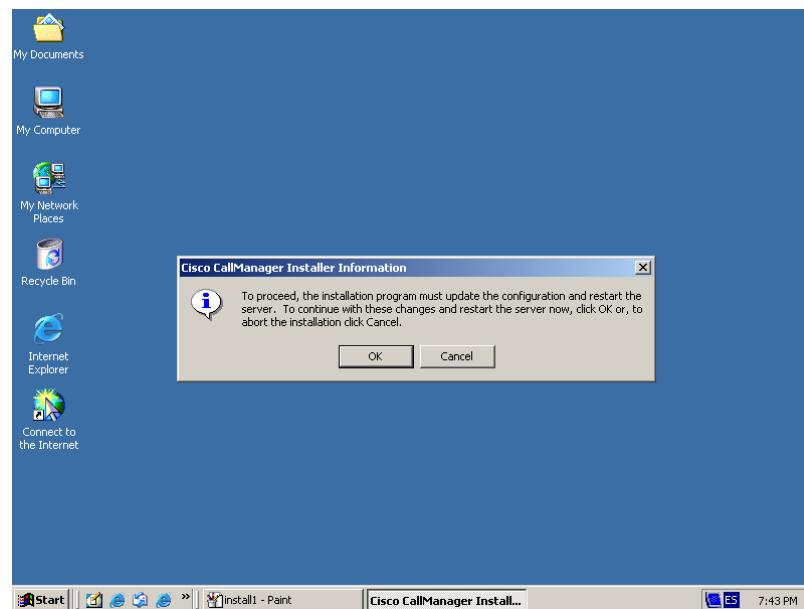
Una vez concluida la actualización del sistema operativo, se procede a insertar el disco 1 de instalación, actualización y recuperación de Cisco call Manager, inserte este disco en la unidad de CD y el sistema arrancara automáticamente el proceso. Figura 3.1.2.2.1.

Figura 3.1.2.2.1



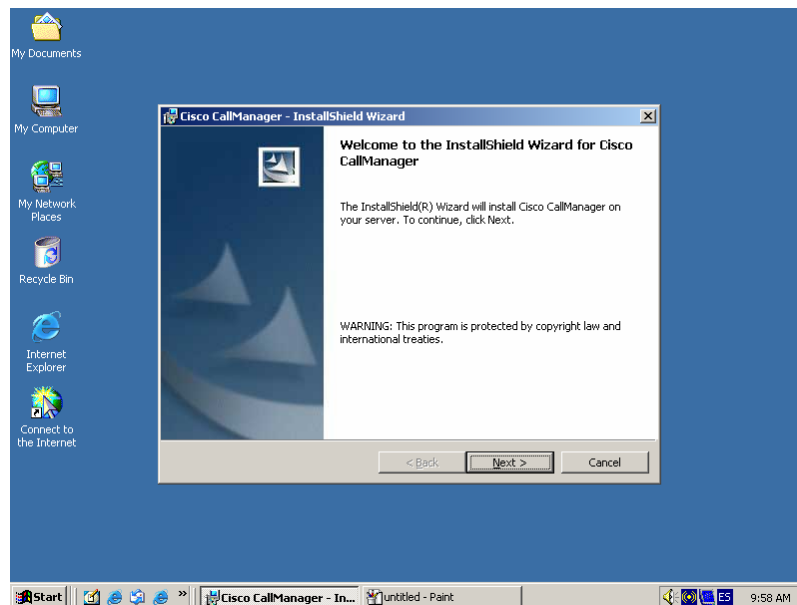
Aparece una pantalla en la cual nos indica que el sistema se reiniciara múltiples ocasiones durante este proceso y que cuando esto suceda es necesario ingresar el usuario y la contraseña de administrador. Luego de esto indicara que el servidor tiene que ser reiniciado para continuar con el proceso, deje el disco dentro de la unidad y presione el botón OK para continuar con la instalación. Figura 3.1.2.2.2.

Figura 3.1.2.2.2



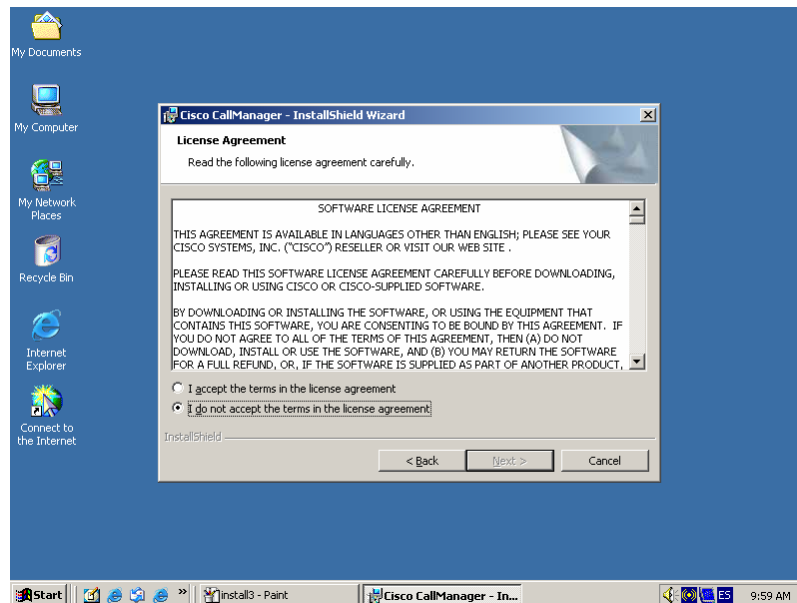
Una vez reiniciado el servidor se procederá automáticamente con la instalación del programa de Cisco Call Manager, presione el botón Next para continuar. Figura 3.1.2.2.3.

Figura 3.1.2.2.3



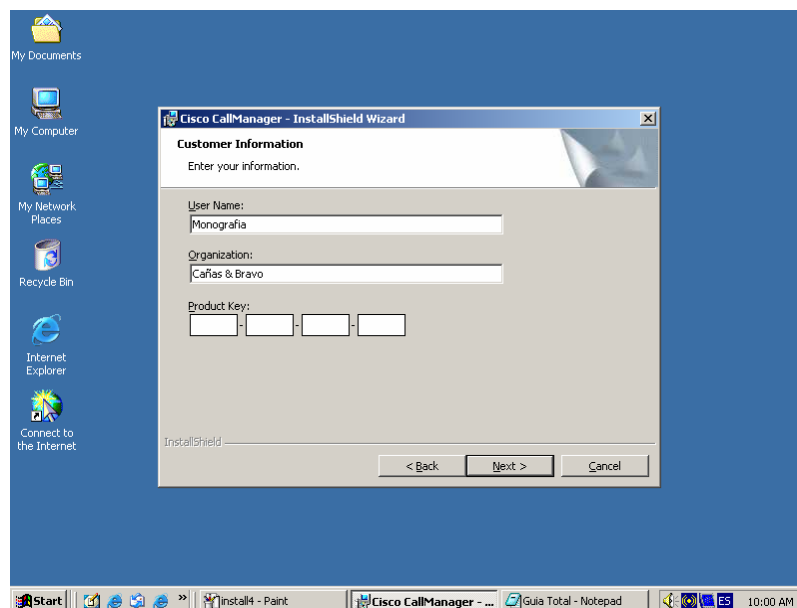
Acepte el contrato de licencia del producto y presione el botón Next para continuar. Figura 3.1.2.2.4.

Figura 3.1.2.2.4



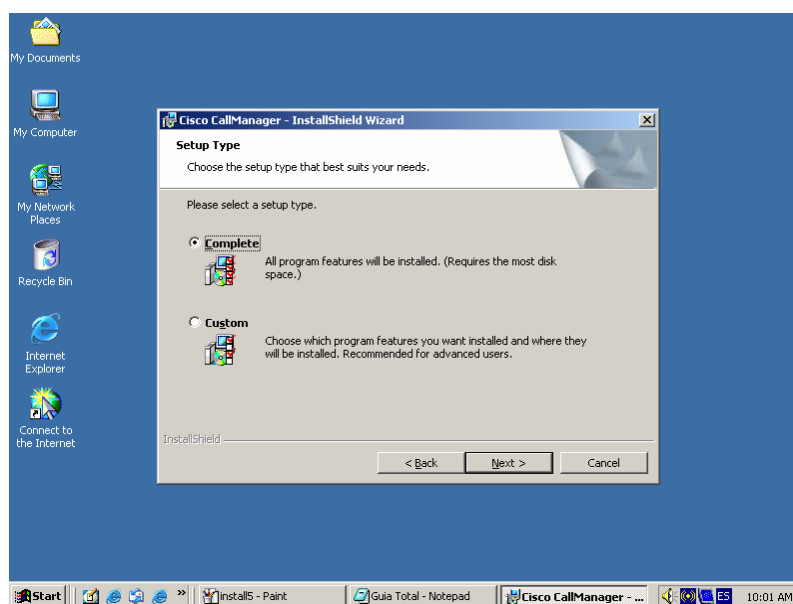
Ingresa la información correspondiente al nombre del usuario, el nombre de la organización y una licencia válida de Cisco Call Manager, presionar a continuación el botón Next. Figura 3.1.2.2.5.

Figura 3.1.2.2.5



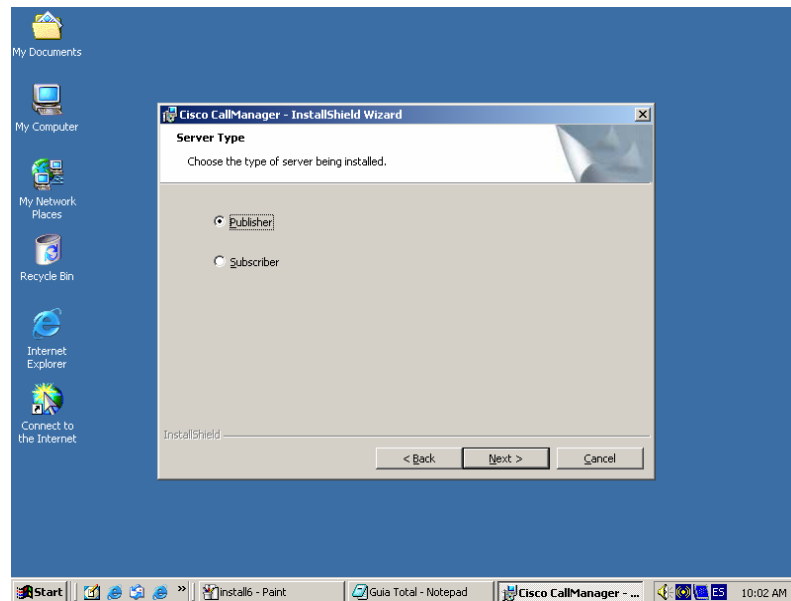
Escoja el tipo de instalacion de Cisco Call Manager a realizar, en este caso seleccione la opción Completa, aquí se copiaran todos los archivos del producto, es necesario tener un aproximado de tres gigabites de espacio en disco para que se pueda instalar el producto, luego presionamos el botón Next. Figura 3.1.2.2.6.

Figura 3.1.2.2.6



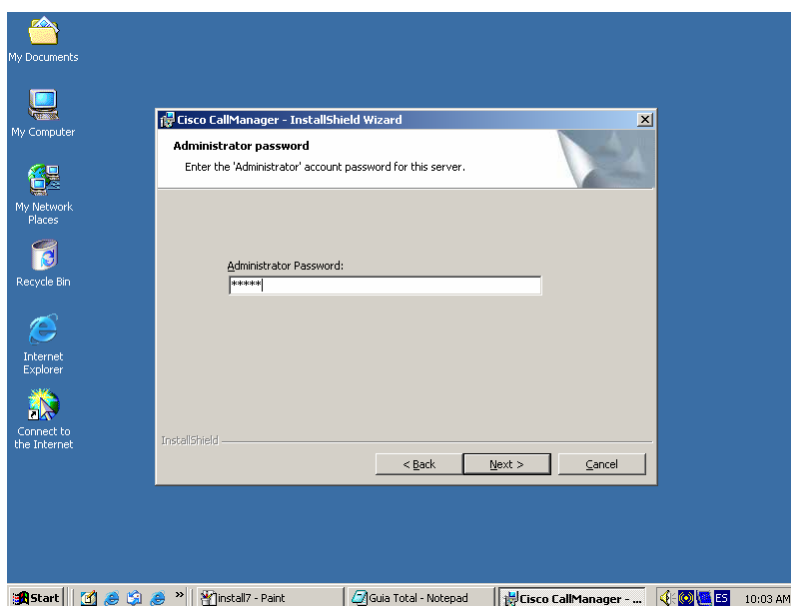
Escoja el tipo de servidor en el cual se realizara la instalación, si se trata de un solo servidor escoja la opción Publisher, en el caso de que se tratara de un cluster de servidores escoja la opción Suscribirse, para este caso escojamos Publisher y presionamos el botón Next. Figura 3.1.2.2.7.

Figura 3.1.2.2.7



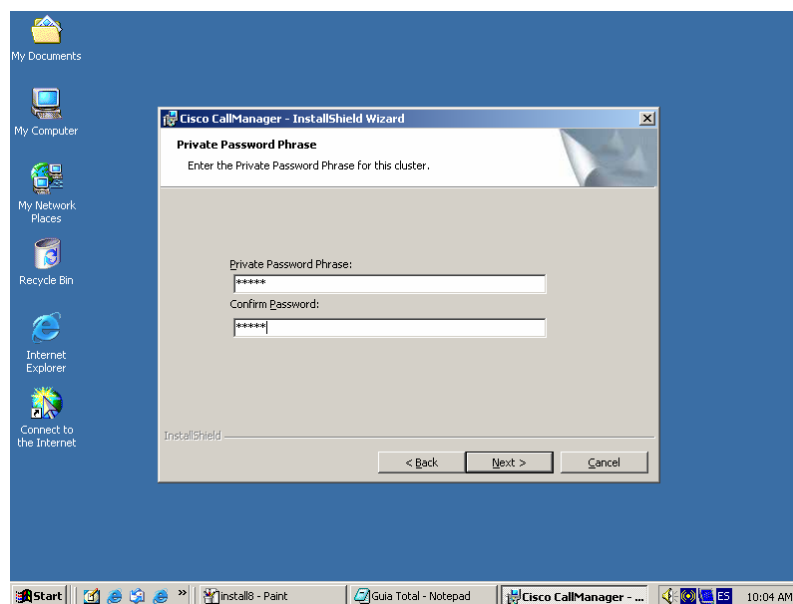
Ingresa la contraseña para el usuario administrador del servidor, en este caso el usuario “Administrator” y la contraseña será “admin”, presione el botón Next. Figura 3.1.2.2.8.

Figura 3.1.2.2.8



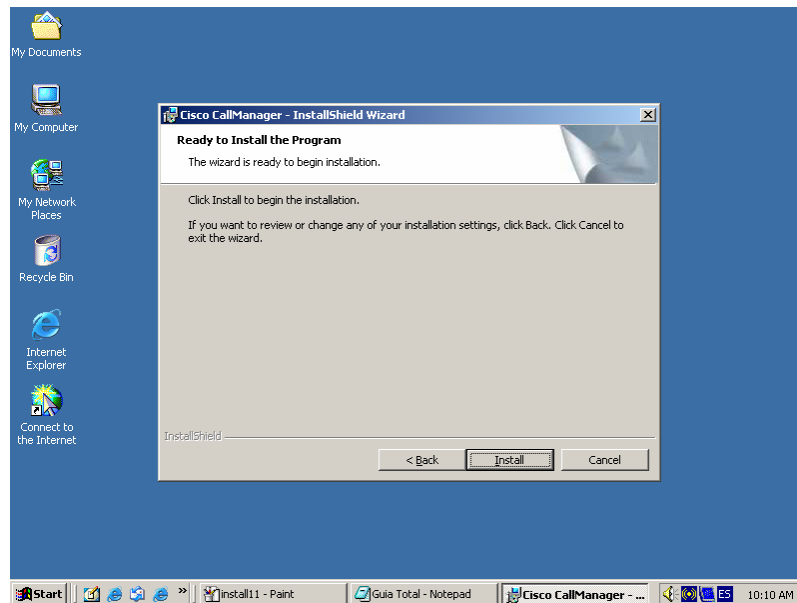
En el caso de que el servidor sea puesto en modo cluster en un futuro es necesario ingresar la contraseña privada para este servicio, presione el botón Next para continuar. Figura 3.1.2.2.9.

Figura 3.1.2.2.9



A continuación da una advertencia que el producto Cisco Call Manager esta listo para ser instalado, si desea continuar con el proceso presione el botón Install, y si desea realizar alguna modificación a alguno de los parámetros anteriores presione el botón Back, presione el botón Install para continuar. Figura 3.1.2.2.10.

Figura 3.1.2.2.10



El proceso continuara y se demorara algunos minutos en el mismo luego de lo cual solicitara el disco dos, insértelo y presione el botón OK para continuar. Figura 3.1.2.2.11 y figura 3.1.2.2.12.

Figura 3.1.2.2.11

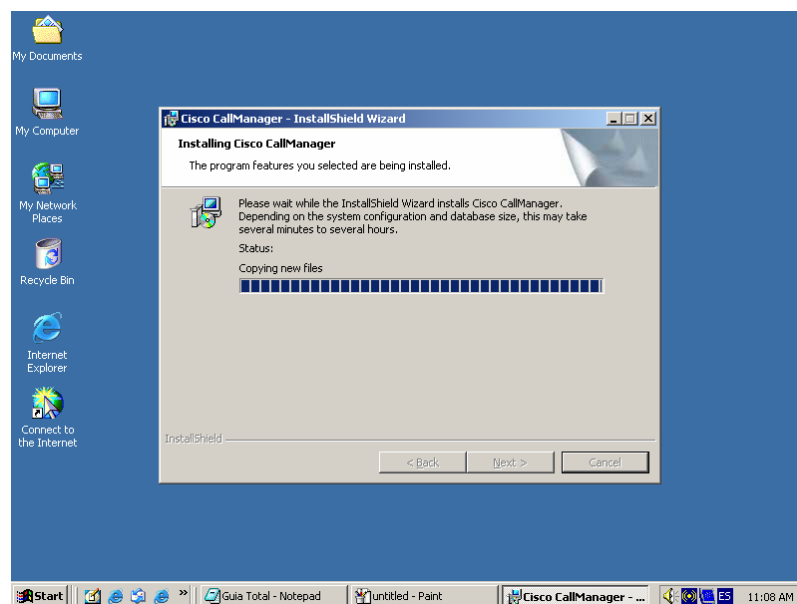
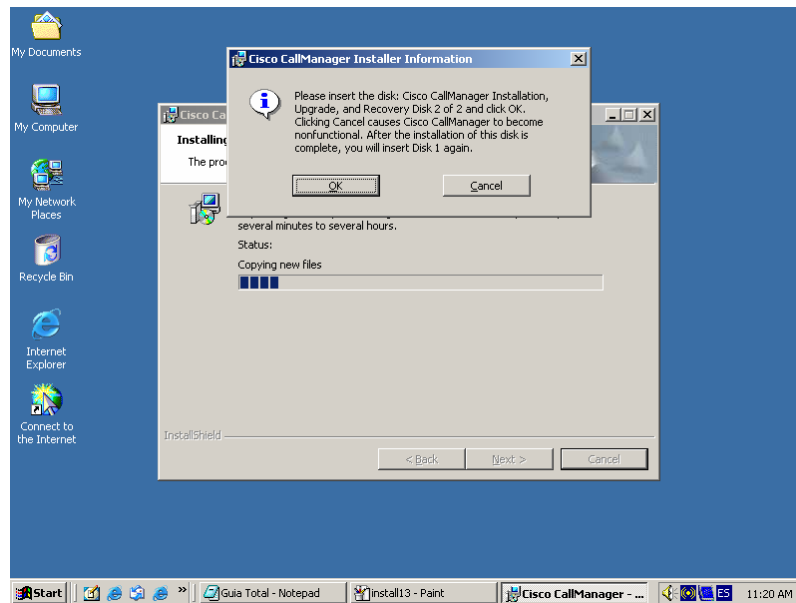
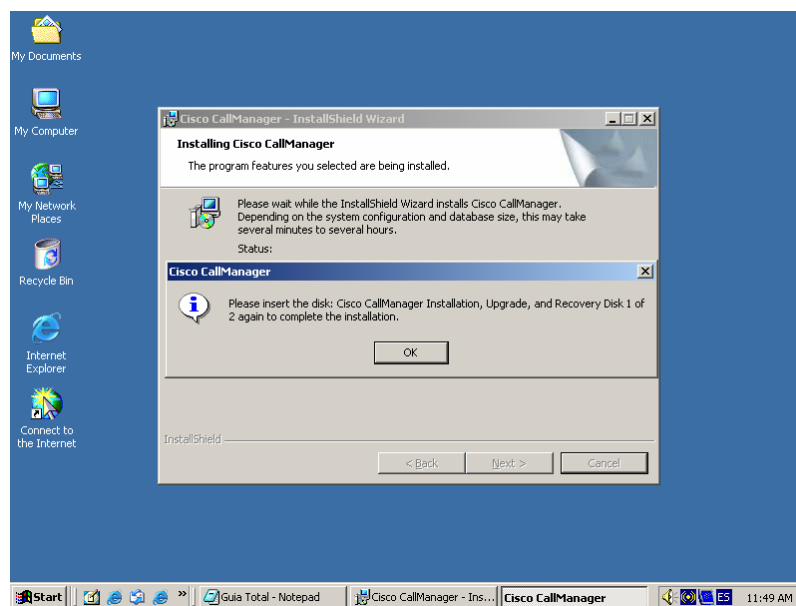


Figura 3.1.2.2.12



A continuación solicita que se ingrese el disco 1 de instalación, actualización y recuperación de Cisco Call Manager, insértelo y presione el botón OK para continuar. Figura 3.1.2.2.13.

Figura 3.1.2.2.13



Muestra una ventana en la cual se indica que el proceso ha concluido satisfactoriamente que presione el botón Finish para terminar con la instalación figura 3.1.2.2.14, luego indica que el servidor procederá a reiniciarse para que todos los cambios realizados a la configuración durante el proceso de instalación de Cisco Call Manager tengan efecto. Presione el botón Yes. Figura 3.1.2.2.15.

Figura 3.1.2.2.14

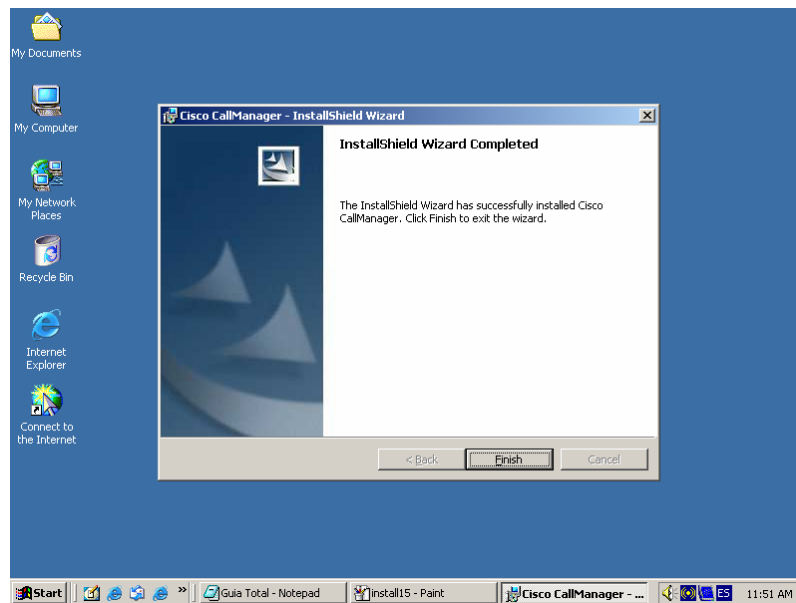
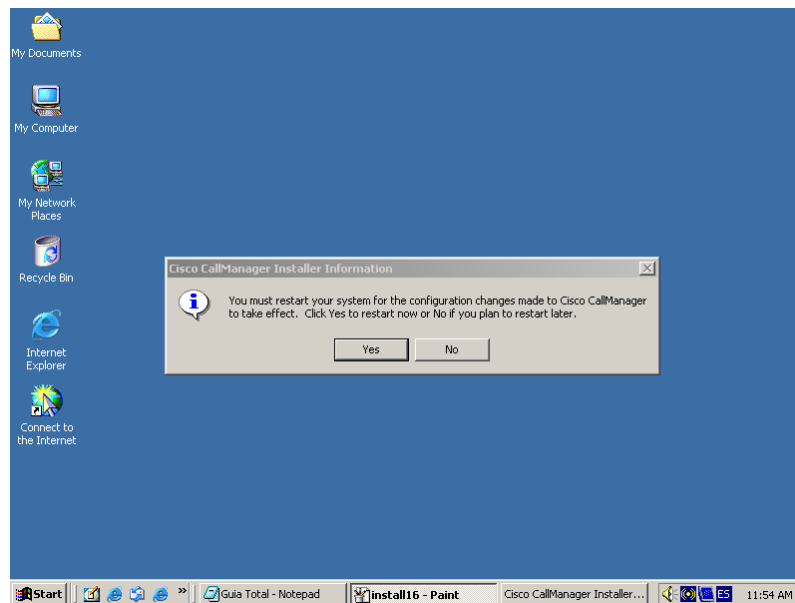


Figura 3.1.2.2.15



3.2 Descripción de los dispositivos

3.2.1 Softswitch

El un dispositivo que provee Control de llamada y servicios inteligentes para redes de conmutación de paquetes. Un Softswitch sirve como plataforma de integración para aplicaciones e intercambio de servicios. Son capaces de transportar tráfico de voz, datos y vídeo de una manera más eficientes que los equipos existentes, habilita al proveedor de servicio para soporte de nuevas aplicaciones multimedia integrando las existentes con las redes inalámbricas avanzadas para servicios de voz y Datos es decir Softswitch es un conjunto de productos, protocolos y aplicaciones capaz de permitir que cualquier dispositivo accese los servicios de Internet y servicios de telecomunicaciones sobre las redes IP.

3.2.2 Router Cisco 1700

“Los routers Cisco de la serie 1700 proporcionan un rápido, fiable y seguro acceso a Internet y a redes remotas a través de diferentes tecnologías de acceso WAN de alta

velocidad. La serie 1700 ofrece una extensa familia de características de seguridad integradas como protección por "firewall", túneles VPN y detección de intrusos o "IDS". También proporcionan una vía de acceso a servicios como la Voz por IP o "Voice-over-IP" y telefónica IP a través de la convergencia de las redes de voz y datos que ofrecen servicios de procesamiento de llamada y calidad de servicio o "QoS"¹¹. Figura 3.2.2.1.

Figura 3.2.2.1

Router de la serie Cisco 1700



3.2.2.1 Modelos de la serie Cisco 1700:

“Dentro de esta serie nos encontramos con el CISCO 1750 y 1760, siendo el Router más pequeño que puede implementar VoIP al poder introducirle módulos FXS, FXO ó E&M, siendo estos los mismos para los Routers 2600 y 3600. Por lo tanto le hacen ser un equipo muy interesante para pequeñas sucursales de grandes empresas donde tienen implementadas redes multiservicio”¹.

Dentro de esta familia de Routers podemos destacar los siguientes equipos:

- CISCO 1710 (2 puertos autosensing 10/100)
- CISCO 1720 (1 puerto autosensing 10/100 y 2 slots WAN)
- CISCO 1750 (1 puerto autosensing 10/100, 2 slots VIC/WIC y 1 slot VIC)
- CISCO 1760 (1 puerto autosensing 10/100, 2 slots VIC/WIC y 2 slots VIC)

¹¹ <http://www.abox.com/ipproductos.asp>

“Cisco 800 proporciona casi todos los servicios de WAN que necesitan las oficinas pequeñas. La tecnología Cisco IOS ofrece una mayor seguridad y fiabilidad, además de ser una inversión segura con un bajo coste de propiedad, lo que permite a los clientes obtener los beneficios de la economía de Internet incrementando la productividad, simplificando las comunicaciones y reduciendo costes. La serie Cisco 800 permite a los clientes sacar partido de servicios de valor añadido, como servicios de red gestionados, redes virtuales privadas (VPN), aplicaciones de punto de venta (POS) y acceso seguro a Internet”¹². Figura 3.2.2.1.

Figura 3.2.2.2

Router Cisco 800



Los routers de la serie Cisco 800 amplían la potencia de la tecnología Cisco IOS a las oficinas pequeñas. Con los modelos para ISDN (RDSI, Red digital de servicios integrados), IDSL (línea RDSI de suscripción digital) y los modelos serie, la serie de routers Cisco 800 proporciona casi todos los servicios de WAN que necesitan las oficinas pequeñas.

3.2.4 Teléfono IP Cisco IP Phone 7910 Series

Los modelos Cisco 7910G y 7910G+SW son teléfonos básicos diseñados para áreas de uso común que requieren únicamente características básicas, como salas de espera, salas de descanso y vestíbulos. El modelo 7910G+SW incluye un switch Cisco de dos puertos que lo hace apropiado para entornos de trabajo en los que se necesitan funciones telefónicas básicas y un dispositivo Ethernet en la misma ubicación, como puede ser un PC. Este teléfono de una sola línea también proporciona cuatro botones de características: línea, retención, transferencia y configuración situadas a la vista debajo de la pantalla. Hay un grupo de seis teclas de acceso a las características,

¹² <http://www.abox.com/ipproductos.asp>

situadas encima del interruptor oscilador de control de volumen, que admiten las funciones de mensajes (msgs), conferencia (conf), transferencia, marcación rápida (speed 1 y speed 2) y rellamada.

3.2.4.1 Descripción de IP Phone 7910

A continuación se presentarán los componentes del equipo IP Phone 7910 de Cisco, las cuales se pueden apreciar en la figura 3.4.1.1.

1. **Telefono con indicador luminoso:** Funciona como un teléfono convencional.
2. **Pantalla LCD:** Muestra información como el estado de la línea y de la llamada, el número de teléfono y las teclas programables.
3. **Botón Line:** para conectar una nueva línea.
4. **Botón Reten:** Para poner la llamada activa en espera. También reinicia una llamada en espera.
5. **Botón Transf.:** Para transferir la llamada en curso a otro número.
6. **Botón Configuración:** Para configurar el volumen del auricular, el altavoz y el timbre; además del tipo de timbre y el contraste de la pantalla LCD.
7. **Ajuste de la base:** Permite ajustar el ángulo de inclinación del teléfono.
8. **Botón Messages:** Para acceder a los mensajes del buzón de voz.
9. **Botón Conference:** Para establecer una conferencia telefónica.
10. **Botón Forward:** Desvía todas las llamadas a otro número.
11. **Botón ReLLam:** Vuelve a marcar automáticamente el último número marcado.
12. **Botón Speaker:** Activa o desactiva el altavoz.
13. **Botón Mute:** Activa o desactiva el silencio.
14. **Botón de Volumen:** Aumenta o disminuye el volumen del auricular, del altavoz o del timbre, y ajusta el contraste de la pantalla LCD.
15. **Botón de Marcación rápida:** Permiten agilizar la marcación de un número.
16. **Teclado:** Funciona como en un teléfono tradicional.

Figura 3.2.4.1.1

IP Phone 7910



3.3 Plan de Rutas

Se pueden crear planes de rutas externas basadas en arquitecturas externas que permiten multiples capas de ruteo de llamadas como la manipulación de digitos. Las patron de rutas busca la equivalencia con las cadenas de marcado.

El Wizard del plan de rutas externo le permite a Cisco CallManager administrar rápidamente la configuración de la asignación de ruta externa para salir a la red del teléfono (PSTN), a los intercambiadores de la rama privada (PBXs), o a otros sistemas Cisco CallManager.

Para realizar este trabajo se debe seguir los siguientes pasos:

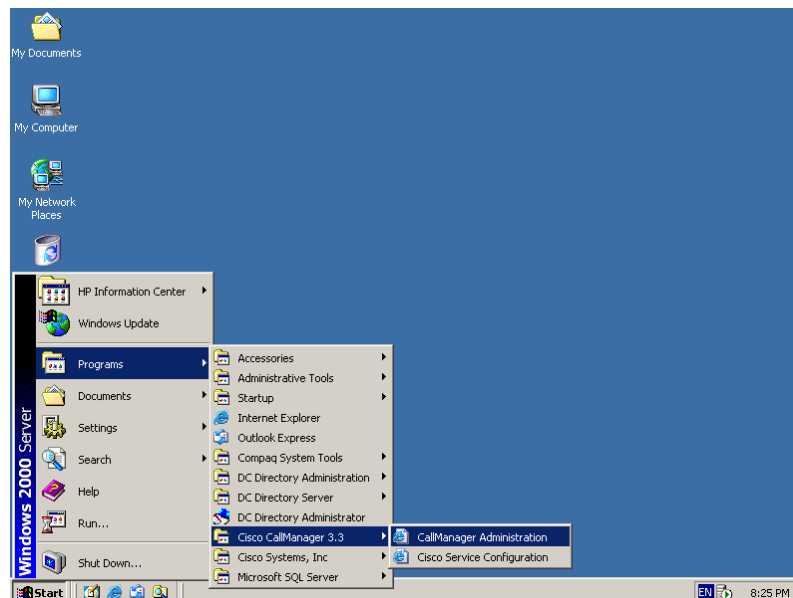
- Crear un Plan de la Ruta Externo
- Setear opciones de Ruteo
- Información de localización de Entradas

- Seleccionar y setear Gateways
- Generar el Plan de la Ruta Externo
- Confirmar el Plan de la Ruta Externo
- Finalizar el Plan de la Ruta Externo

3.4 Aplicaciones

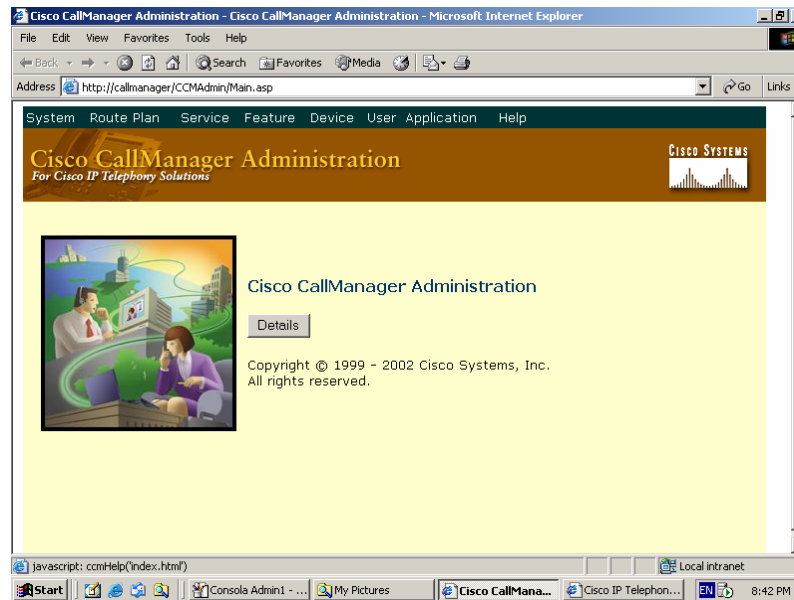
Cisco Call Manager cuenta para su administración con 2 programas principales los cuales podemos acceder desde el menú inicio como se detalla a continuación, desde aquí si puede acceder hacia la consola de administración y hacia la consola de configuración, que son accedidas por medio del Internet Explorer.

Figura 3.4.1



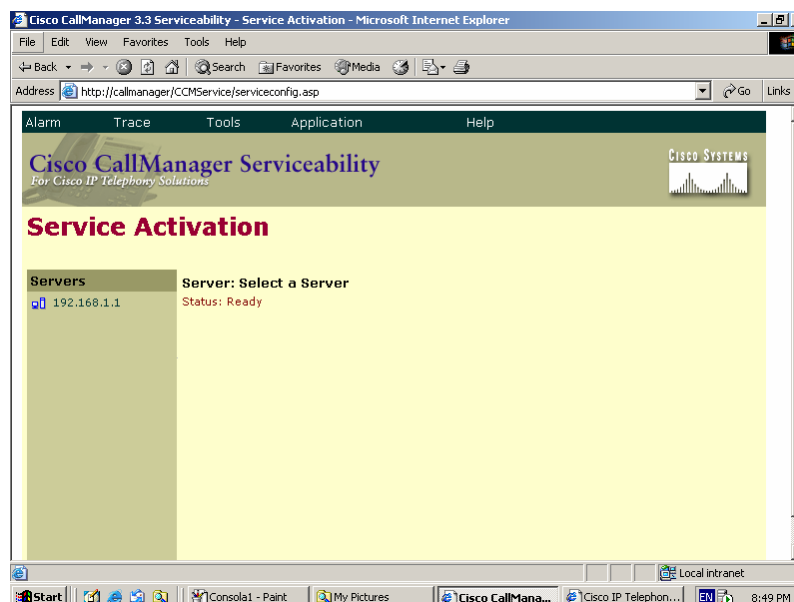
Dentro de la consola de Administración de Cisco Call Manager se realizan tareas de control y administración de todo el sistema de Call Manager desde donde podemos manejar todo el sistema, los planes de ruta, los servicios, características, dispositivos, usuarios y aplicaciones adicionales

Figura 3.4.2



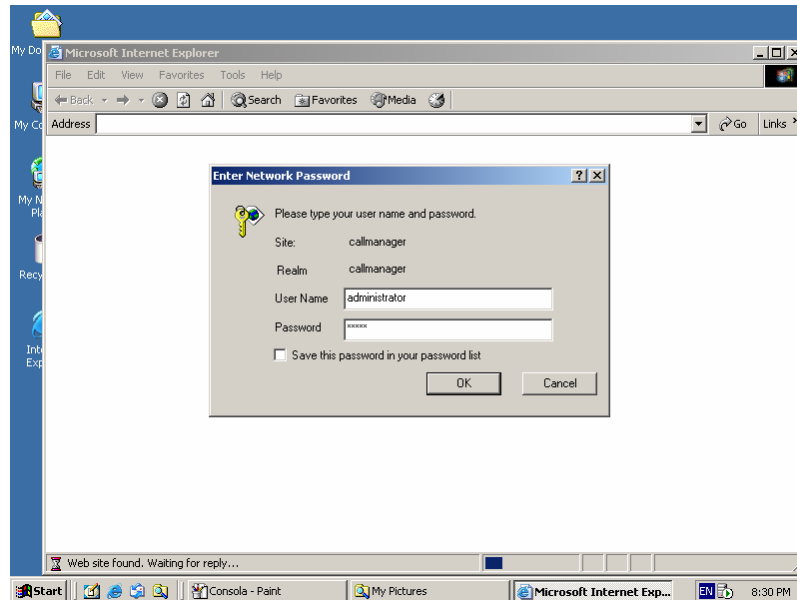
La consola de configuración es la que nos permite realizar toda la configuración del sistema de Call Manager, dichas configuraciones aplican directamente sobre el sistema pues es aquí en donde se realiza los pasos iniciales para que el sistema sea iniciado correctamente con todas las funciones necesarias para su correcto funcionamiento. Dentro de la consola de configuración se pueden configurar alarmas, seguimiento de errores, herramientas, y aplicaciones.

Figura 3.4.3



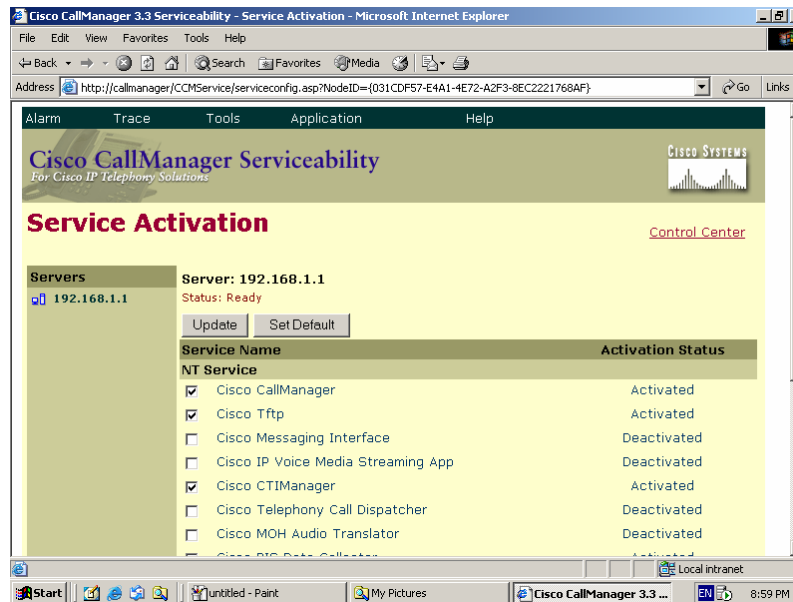
El primer paso que debemos realizar para configurar el programa de Cisco Call Manager es ingresar a la consola de configuración ante lo cual nos solicitara el usuario y la contraseña de administración, que es la que sse ingreso al momento de instalar Cisco Call Manager.

Figura 3.4.4



Una vez ingresado al la consola escogemos la opción Tools en el menú principal y Service activation, luego en la parte derecha de la pantalla seleccionamos dando doble click sobre el nombre del servidor de Call Manager y escogemos los servicios que deseamos activar dentro de nuestro Call Manager.

Figura 3.4.5



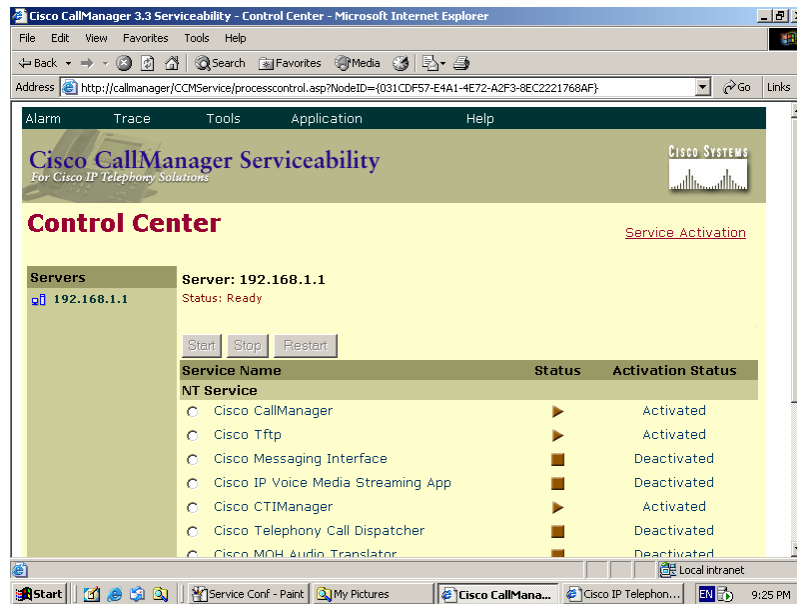
A continuación se describen cada uno de los servicios y cual es su principal utilización:

- Cisco Call Manager: Permite activar el servicio de Call Manager y participar en el registro de teléfonos, proceso de llamadas y otras funciones del Cisco Call Manager, este es el servicio principal de la plataforma
- Cisco TFTP: Activa el servicio de TFTP Server en el Cisco Call Manager
- Cisco Messaging Interface: Permite que Call Manager interactúe con un sistema de voice-mail externo
- Cisco IP Voice Media Streaming App: Permite actuar al Cisco Call Manager como un punto de terminación de medios (MTP), bridge de conferencias y un servidor de música de espera (MOH)
- CIT Manager: Permite que Call Manager soporte el sistema de integración con telefonía en computadores (CIT), además provee la interfase de programación de aplicaciones de telefonía o mas conocida con Interfaz Java de Telefonía, lo cual permite que se usen aplicaciones tales como Softphone, o IPblue
- Telephony Call Dispatcher: Distribuye llamadas a múltiples teléfonos. Los sistemas de Web Attendant requieren este servicio
- MOH Translator: Permiten que el Call Manager conviertan archivos MP3 o WAV a archivos de audio para el MOH

- Real Time Information Server (RIS) Data Collector: Permite que Cisco Call Manager escriba los seguimientos y alarmas del sistema a un archive de información o una base de datos.
- Extensión Mobility: Activa Cisco Call Manager para que pueda trabajar con la funcionalidad de extensiones movibles para usuarios que lo necesiten
- Database Layer Monitor: Monitorea la base de datos que se encuentra en Microsoft SQL Server 2000 y asi como tambien los Call Detail Records (CDR)
- CDR Insert: Permite que Call Manager ingrese información concerniente a los CDR dentro de la base de datos de SQL
- Callback: Activa esta función para todos los usuarios de teléfonos IP

Dependiendo de las necesidades de los usuarios y de la red se activaran los servicios que se consideren necesarios para el correcto funcionamiento de Cisco Call Manager , una vez seleccionados los que se necesiten es necesario presionar el botón Update el cual permite realizar la tarea de activación de los servicios, se puede manejar el estatus de estos servicios desde la pagina de control center, aquí nos muestra gráficamente cada uno de los servicios, no se aconseja levantar estos servicios manualmente desde la consola de servicios de Microsoft Windows 2000 Server, pues al hacerlo no se adjuntaran las entradas de registro necesarias para el correcto funcionamiento del mismo dentro del entorno.

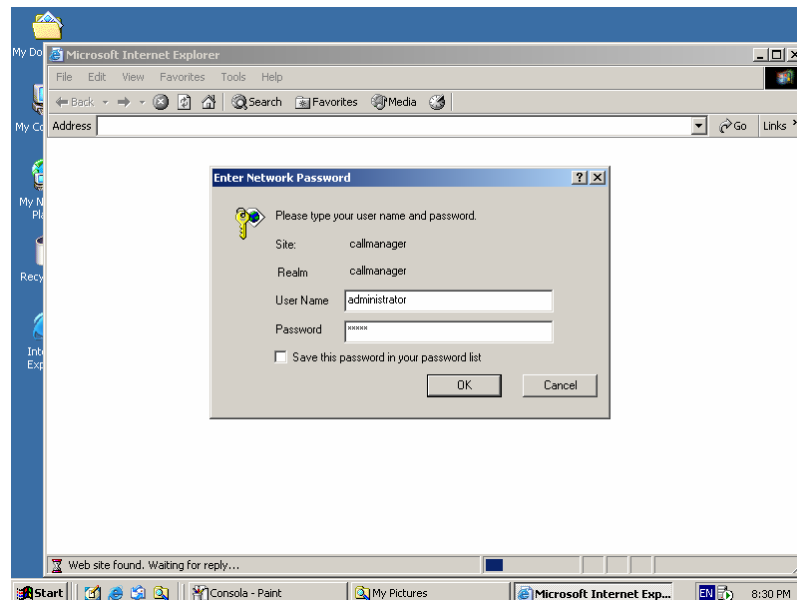
Figura 3.4.6



3.5 Administración y monitoreo

La administración y monitoreo de la plataforma de Cisco Call Manager se la realiza por medio de la consola de administración y para poder ingresar a ella es necesario tener el usuario y contraseña de administrador del sistema.

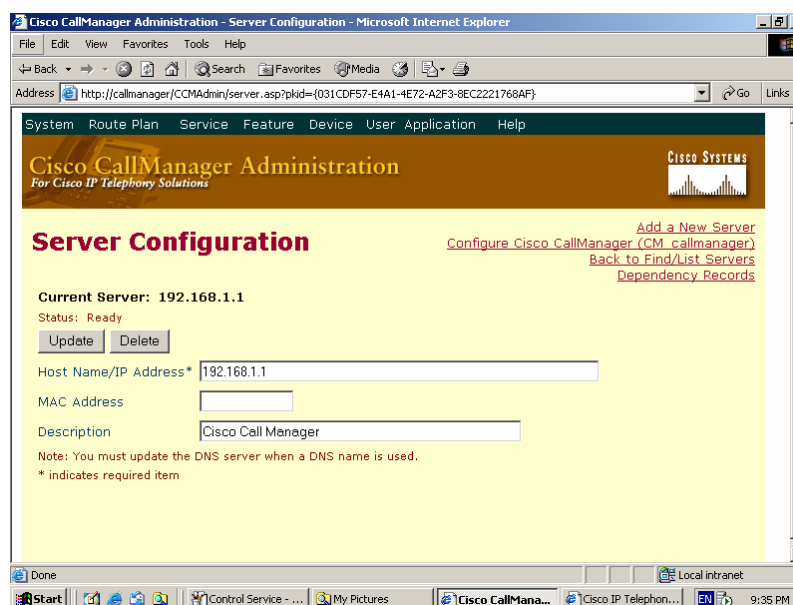
Figura 3.5



Una de las principales tareas para la administración del sistema de Call Manager es cambiar el nombre del sistema a una dirección IP pues así si en algún momento el servidor de DNS fallara rápidamente se resuelva el servidor de Call Manager para que se registren los teléfonos al mismo.

Seleccionamos la opción Server dentro de la consola de administración y ahí cambiamos el nombre por la dirección IP y presionamos el botón Update para que los cambios sean reflejados.

Figura 3.5.a

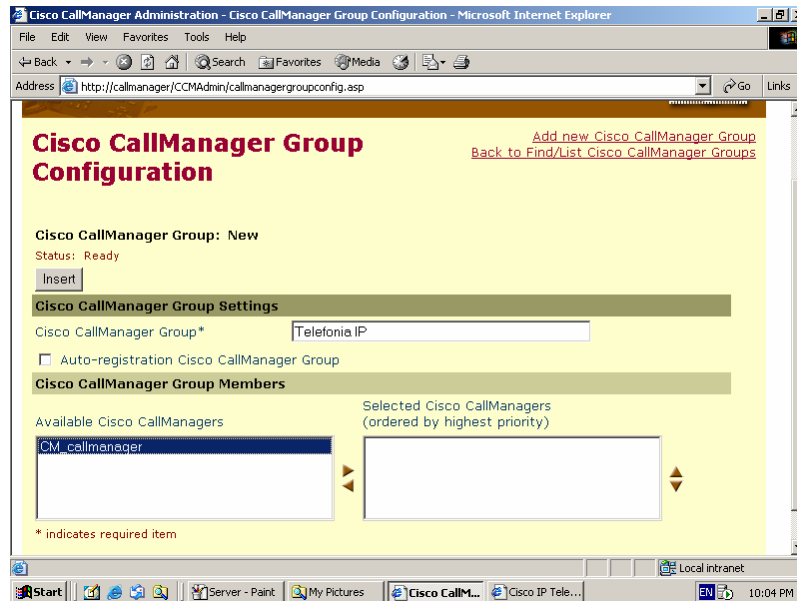


3.5.1 Configuración de Grupos de Call Manager

Para configurar un grupo de servidores que estarán manejando un determinado grupo de dispositivos de la red de telefonía IP es necesario definir cual será el servidor que tendrá el rol principal y cuales servidores serán los secundarios y terciarios dentro del grupo. Pueden existir algunos grupos con uno o mas servidores dentro de la red.

Para realizar esta tarea seleccionamos la opción Server en el menú principal de la consola de administración, luego escogemos Cisco Call Manager Group, en esta ventana escogemos la opción Add new Cisco Call Manager Group, damos un nombre al mismo y seleccionamos de izquierda a derecha los servidores que pertenecerán a este grupo así como el orden, principal, secundario, terciario, etc. Asegúrese que se encuentre seleccionada la opción Auto registration Cisco Call Manager Group

Figura 3.5.1



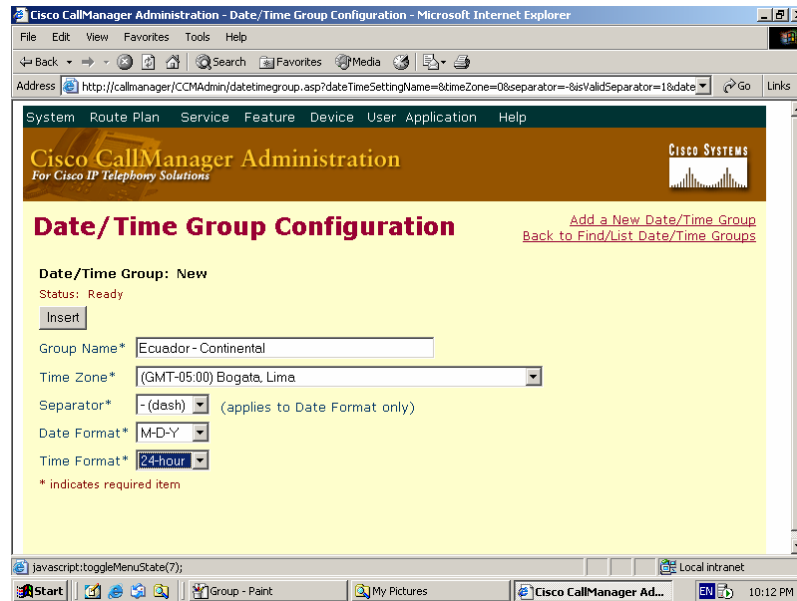
Una vez configurados estos parámetros seleccione el boton Insert para aceptar los cambios

3.5.2 Configuración de Fecha y Hora

Es necesario crear una configuración de fecha y hora para cada uno de los grupos, pues al ser una solución de telefonía que puede estar distribuida en muchos puntos geográficos de distintas latitudes.

Escoja la opción Server en el menú principal de la consola de administración, luego la opción Date/Time Group, luego en esta ventana escogemos la opción Add a new Date/Time Group. Ponemos un nombre a la zona, seleccionamos la zona horaria, y configuramos los parámetros del formato de la fecha y la hora. Presionamos el botón Insert para aceptar las configuraciones

Figura 3.5.2

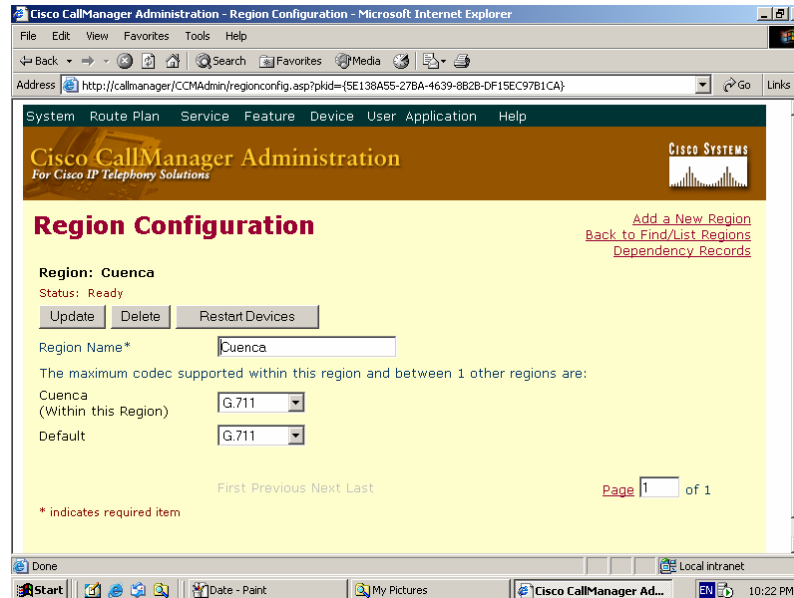


3.5.3 Configuración de Región

La configuración de la región determina los codecs de audio que serán asignados para cada una de ellas, hay que tener en cuenta que dependiendo del tipo y velocidad del enlace entre cada una de las regiones o sites a los cuales de servicio Cisco Call Manager se configurara su codec, el que se usa por defecto es el G.711 que ocupa un ancho de banda de 64k por cada canal de voz, el G.729 ocupa un ancho de banda de 8k por canal de voz.

Para configurar una región seleccionamos la opción System, dentro del menú principal de la consola de administración, luego escogemos la opción Region, dentro de la ventana seleccionamos Add new region, escribimos el nombre de la región, y presionamos insert, luego asignamos el tipo de codec para esta región en particular y presionamos el botón update.

Figura 3.5.3



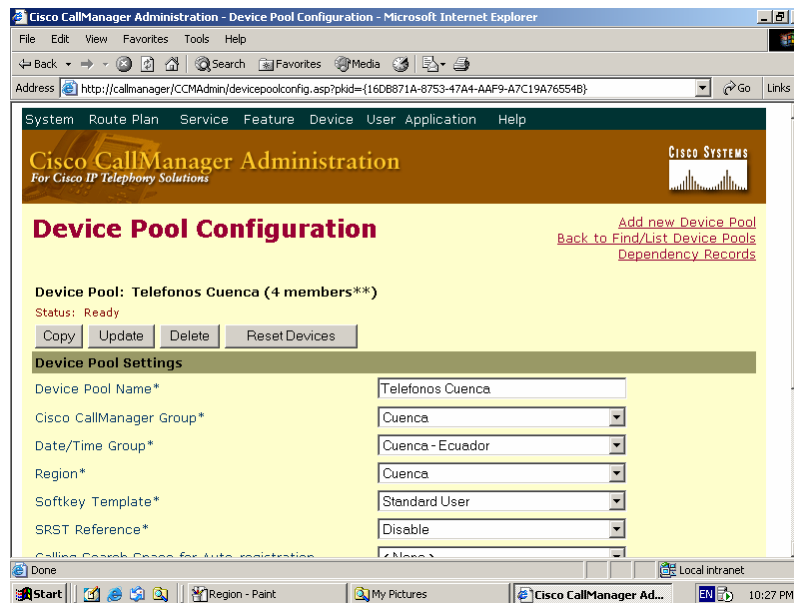
3.5.4 Configuración de los Device Pools

Se debe de crear los Device Pools (grupos de dispositivos) antes de añadir los teléfonos IP a la red con el fin de evitar las configuraciones redundantes entre dispositivos. Los Device Pools son responsables de asignar varias configuraciones clave para dispositivos de voz sobre IP.

Seleccionamos la opción Device Pool dentro del menú System que está en el menú principal de la consola de administración de Cisco Call Manager, escogemos la opción Add new Device Pool. Damos un nombre al pool de dispositivos y seleccionamos las opciones que se encuentran con asterisco, estas son las principales que se deben de tener para poder trabajar.

Luego presionamos el botón insert.

Figura 3.5.4

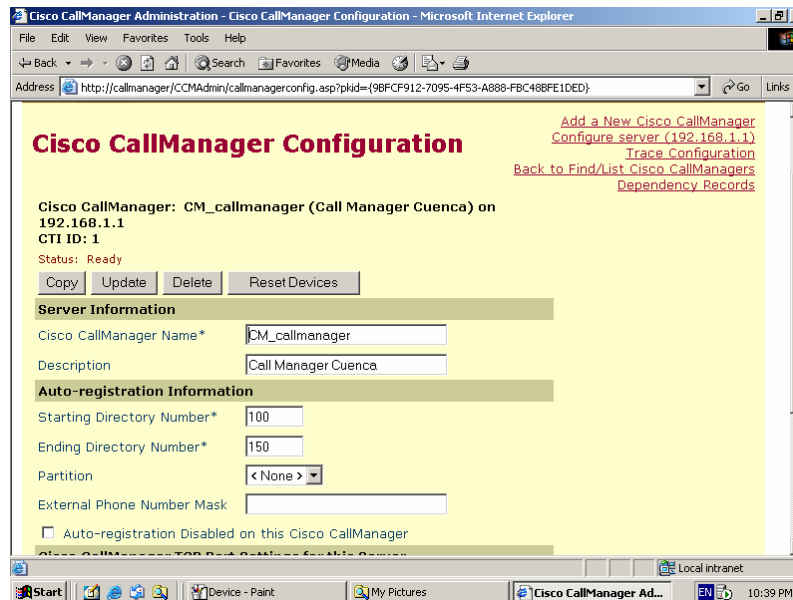


3.5.5 Configuración de Auto registro de teléfonos IP

El auto registro de teléfonos IP sirve básicamente para que cada vez que un nuevo teléfono IP sea conectado a nuestra red este automáticamente solicite y se le asigne un numero de extensión de nuestro rango de números de extensiones disponibles para esa región en particular. Tiene la misma analogía que el DHCP en un entorno Windows, si el administrador considera necesario que este habilitada esta opción puede hacerlo en caso contrario siempre debe de estar deshabilitada, pues puede crear una asignación innecesaria de extensiones a los teléfonos o que no cumplen con un plan de asignaciones.

Para habilitar o deshabilitar esta opción escogemos System en el menú principal de la consola de administración, luego seleccionamos cisco call manager y damos doble clic sobre el servidor de call manager, ahí en la sección auto-registration information esta la opción.

Figura 3.5.5



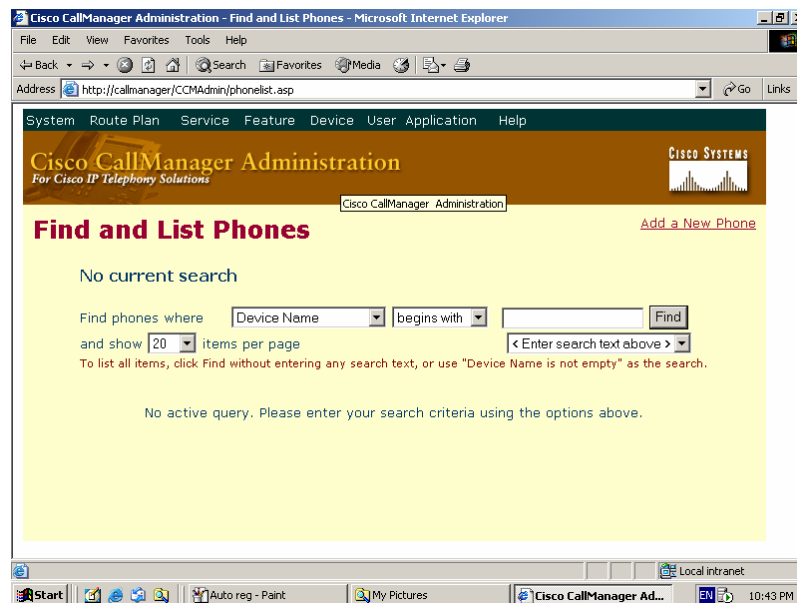
3.5.6 Teléfonos

Cuando se añade un nuevo teléfono a la red este automáticamente solicita la información al servidor de TFTP Server, por tal razón, es necesario tener levantado este servicio, pues se encarga de distribuir la información correspondiente al software y configuraciones correspondientes a cada teléfono conectado.

Entre los parámetros que se asignan están la dirección IP, este campo es el primero en asignarse a un teléfono, se lo puede hacer manualmente mediante el teclado numérico del teléfono, pero lo que siempre se aconseja es disponer el servicio de DHCP Server dentro de la red, con el fin de que sea este quien administre automáticamente las direcciones, una vez registrado con una dirección IP, este buscara el servicio 150 del DHCP que es el servicio de TFTP Server, el cual envía la información concerniente al nombre del servidor de Call Manager, la dirección de DNS, y varios parámetros mas, si esta habilitada la opción de auto registration information en Call Manager se asignara una extensión telefónica, caso contrario se registrara el teléfono pero no dispondrá de una extensión.

Para configurar un teléfono, seleccionamos la opción Device en el menú principal de la consola de administración, luego la opción Phone y nos muestra una pantalla en donde ingresamos el parámetro para buscar un teléfono, o simplemente presionamos el botón Find para que nos muestre todo el listado de teléfonos instalados.

Figura 3.5.6



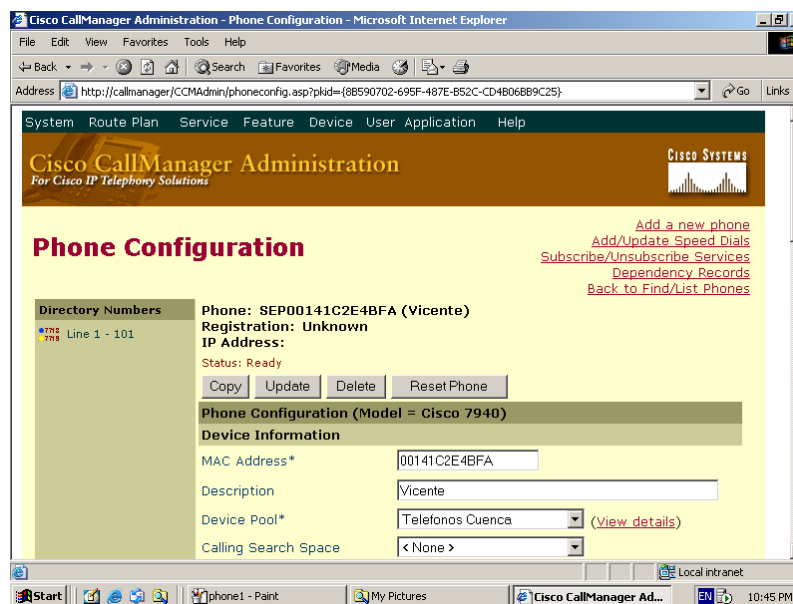
Se selecciona el teléfono dando un doble click sobre el dispositivo a configurar.

Figura 3.5.6.1



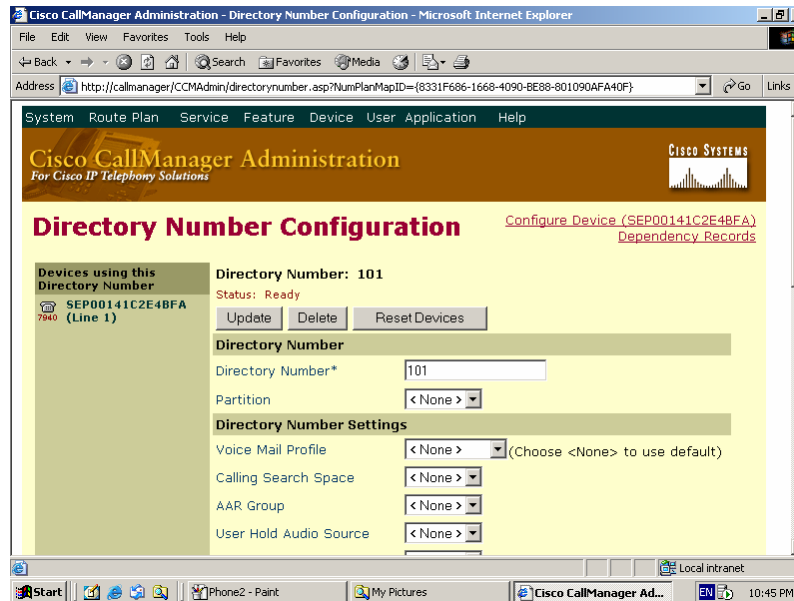
Dependiendo del modelo del telefono se dispondran de una o mas lineas a ser asignadas, ademas se disponen de todas las opciones para realizar la personalización de cada uno de los dispositivos instalados en nuestra infraestructura.

Figura 3.5.6.2



Presionando en la opción Line 1 a la izquierda de la pantalla en el grupo Directory Numbers podemos asignar una extensión telefónica a la línea, la cual deberá estar dentro del rango definido anteriormente para la Región.

Figura 3.5.6.3



3.5.7 Usuarios

Cisco Call Manager maneja usuarios tanto para la administración como para ser asignados a grupos de opciones o a teléfonos que es a quienes normalmente.

Para ingresar un usuario seleccionamos la opción User en el menú principal de administración de Cisco Call Manager.

Figura 3.5.7

Cisco CallManager Administration - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help

Back Forward Stop Search Favorites Media Print

Address http://callmanager/CCMAdmin/userprefsconfig.asp?pageType=New Go Links

System Route Plan Service Feature Device User Application Help

Cisco CallManager Administration
For Cisco IP Telephony Solutions

Cisco Systems

User Configuration Basic Search

Application Profiles of
<No Application Profiles>
Application Profiles can be accessed after the new User is inserted in the directory.

Status: Ready
Insert

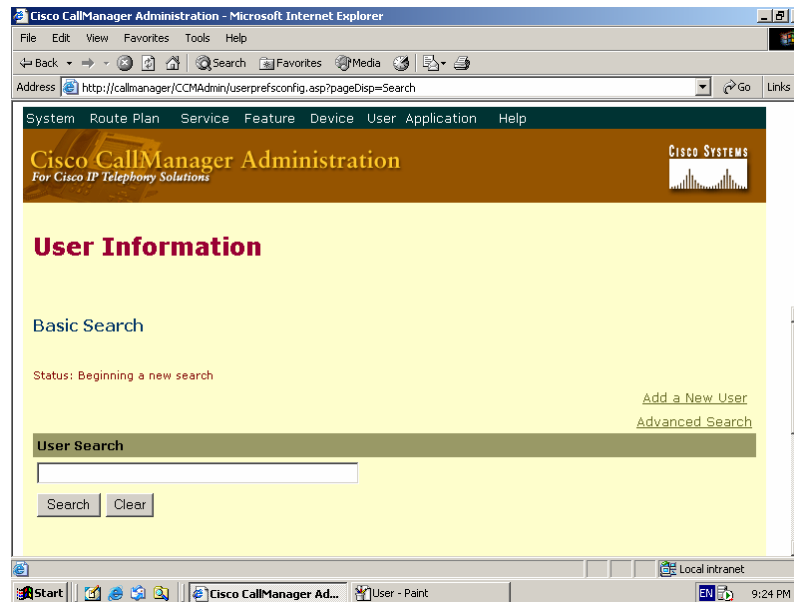
First Name
Last Name*
User ID*
User Password*
Confirm Password*
PIN *

Local intranet 9:15 PM

Se debe ingresar los campos de Nombre, Apellido, Usuario, Password y un numero de Pin, estos son los campos básicos que deben ser ingresados para todos los usuarios del sistema.

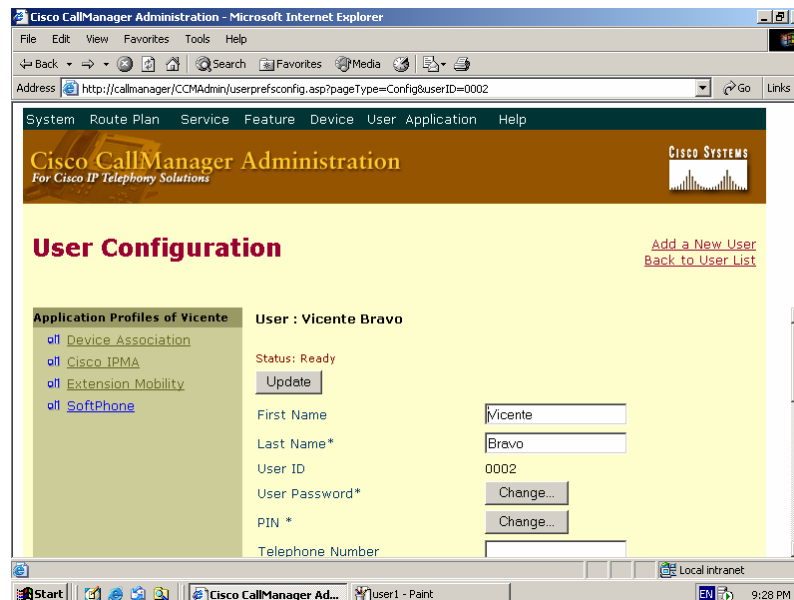
Para asignar un teléfono a un usuario es necesario seleccionar la opción Global directory en el menú dentro de la opción User en el menú principal de la consola de administración de Cisco Call Manager, luego ingresamos el campo de búsqueda del usuario o presionamos el botón Search para buscar toda la lista de usuarios registrados.

Figura 3.5.7.1



Escogemos al usuario y en la parte izquierda de la pantalla en el grupo Application Profiles, escogemos la opción Device Association.

Figura 3.5.7.2



Luego presionamos el botón Search y nos muestra la lista de teléfonos disponibles y seleccionamos el que corresponde para el usuario y se presiona el botón Update Selected y aceptamos los cambios

Figura 3.5.7.3



4 Aplicación Práctica

4.1 Establecimiento de enlace y comunicación

Para el establecimiento del enlace y comunicación tenemos que tener en cuenta que se debe cumplir con los requisitos de instalación, inicio de servicios y configuración de Cisco CallManager.

La comunicación entre sitios dispersos y enlazados por medio de una red WAN requiere disponer uno o más equipos Cisco de la serie 7900 o superior, los cuales permiten manejar una infraestructura basada en redes convergentes, en la cual se controlan anchos de banda y priorizaciones para cada tipo de dato a transmitir (datos, voz, video).

Con los antecedentes descritos anteriormente y con una configuración correcta de cada uno de los equipos que conforman la red de datos se puede realizar una o varias llamadas a los equipos previamente registrados en Cisco Callmanager.

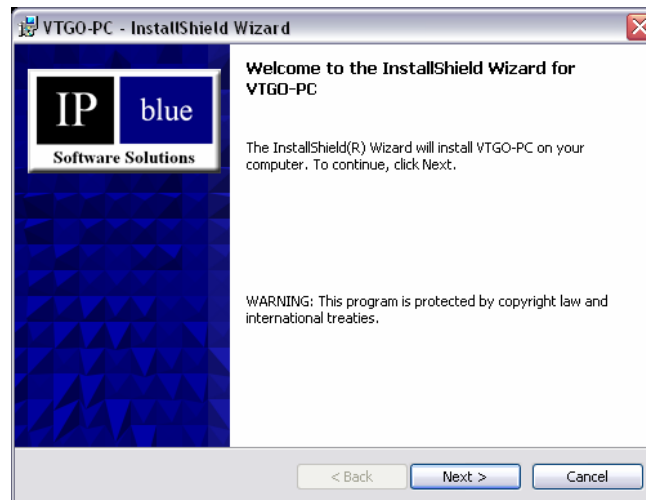
La cantidad y calidad de llamadas que se pueda realizar entre los sitios dependerá estrictamente del ancho de banda entre cada uno de ellos y del protocolo que se asigne a cada región.

4.2 Instalación de Software Softphone

VTGO-PC es una aplicación compatible con Microsoft, Softphone proporciona un servicio de teléfono basado en protocolos de telefonía IP. La aplicación emula la funcionalidad de un teléfono IP Cisco serie 7900 que incluye: una Interfase del Usuario Gráfica intuitiva (GUI), ayuda de la voz optativa para ayudar a los usuarios visualmente disminuidos, baja o alta calidad de audio de acuerdo a la Calidad de Servicio (QoS), entre otras cosas.

El proceso de instalación se presenta de la siguiente forma:

Figura 4.2.1



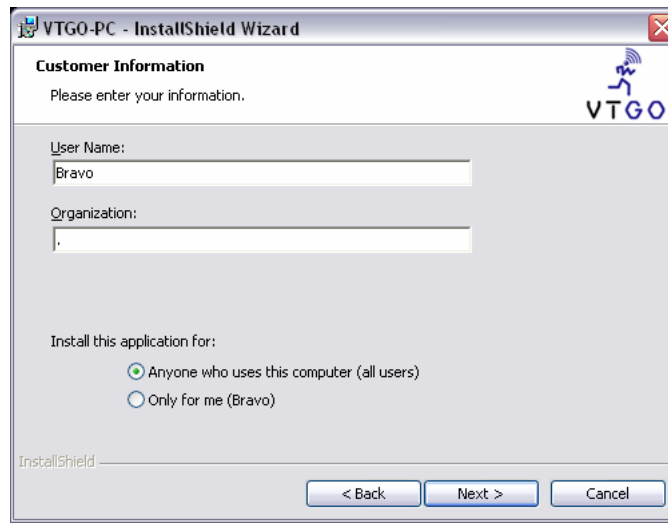
Presenta una pantalla de inicio del producto y luego se presiona el botón Next. Figura 4.2.1.

Figura 4.2.2



Aceptamos los términos de la licencia y se presiona el botón Next. Figura 4.2.2.

Figura 4.2.3



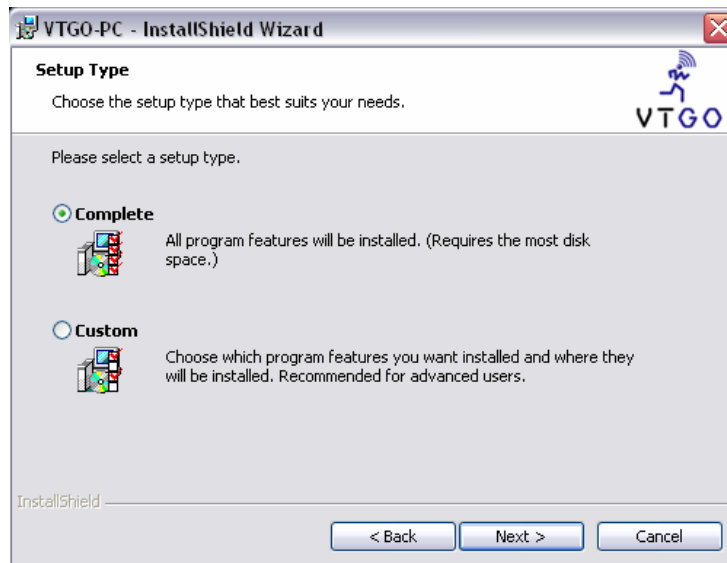
Se ingresan los datos en las casillas de usuario y organización indicando si el software puede ser utilizado por todos los usuarios o solo uno y se presiona el botón Next.
Figura 4.2.3.

Figura 4.2.4



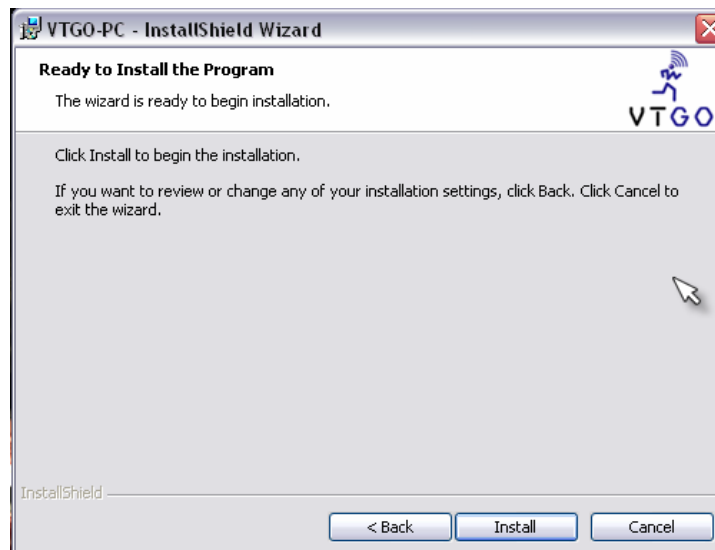
Se escoge el directorio en el cual se instalará el producto y se presiona el botón Next.
Figura 4.2.4.

Figura 4.2.5



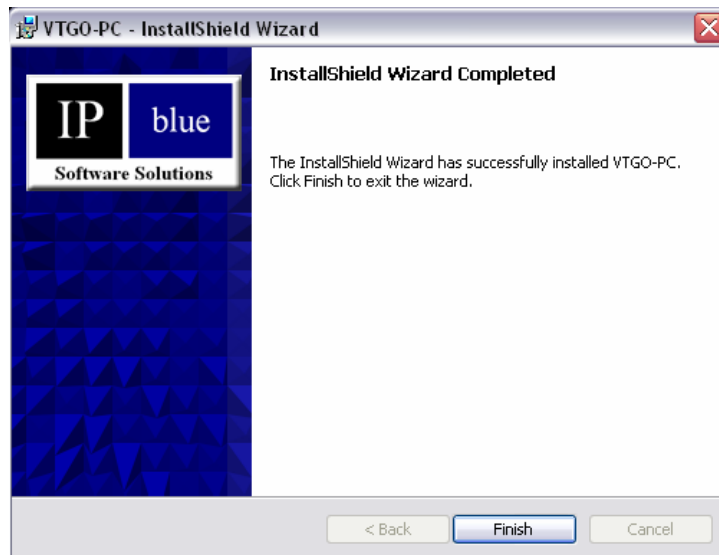
Se elige la instalación completa y se presiona el botón Next. Figura 4.2.5.

Figura 4.2.6



Una vez ingresado los datos y tipo de instalación se presiona el botón Install. Figura 4.2.6.

Figura 4.2.7



Se presiona el botón Finish para concluir la instalación. Figura 4.2.7.

Figura 4.2.8



Softphone tiene una interfase que simula un equipo Cisco serie 7900. Figura 4.2.8.

4.3 Realización de llamadas entre dos puntos

Como se ha manifestado si se cumplen con los requisitos de instalación, inicio de servicios y configuración de Cisco CallManager y se tiene uno o varios equipos Cisco serie 7900 o superior en la red, se podría lograr el establecimiento de una o varias llamadas entre los equipos previamente registrados en Cisco Callmanager.

4.4 Extension Mobility

La opción de Extensión Movility esta diseñada para usuarios que dentro de una compañía están en continuo movimiento dentro de los diferentes puestos de trabajo o que simplemente están viajando de un sitio a otro y en donde la permanencia en uno de ellos sea determinante para que traslade su extensión telefónica al sitio en el cual se encuentre en ese momento.

Esta función esta reservada exclusivamente para los teléfonos Cisco de la serie 7940 o 7960, o a cualquier Softphone que los emule, el perfil de cada dispositivo incluye extensión, servicios, y las clases de servicio aplicadas al teléfono, es decir, que se trasladan todas las configuraciones o características que se disponen en el teléfono asignado al usuario al nuevo dispositivo del sitio en el cual se encuentre el usuario.

Se realiza el traslado de las funciones mediante un login en el teléfono al cual el usuario desea trasladar o movilizar su extensión, también se puede manejar esquemas de auto logout por tiempo o de manera explicita, lo cual implica que el usuario deberá dar un login en el teléfono para tener su perfil activo.

Para la implementación de la función de Extensión Movility se necesita configurar los siguientes servicios:

- Servicios de directorio de LDAP
- Scripts de login y logout
- Triggers http para los scripts de login y logout
- Cisco Customer Response Solution (CRS)
- Usuarios del CRS
- Perfiles de dispositivos asociados a usuarios que tendrán la opción de Extension Mobility

4.5 Transmisión simultanea de voz y datos

Una de las principales características de una red convergente es que esta pueda enviar a través del mismo medio de comunicación cualquier tipo de dato sea voz, video o data, sin la necesidad de sacrificar ninguna de las características básicas de la red sea LAN o WAN que es la de transmitir datos.

La principal manera de poder realizar esta inter operación de los tipos de datos a transmitir es mediante la priorización de servicios, es decir, saber cual de los tráficos es el más importante al momento de realizar la transmisión, esta configuración o selección de tráficos se las realiza en los ruteadores de nuestra red.

El orden en el cual se envían los datos esta dado por su tipo, así, el video es el principal de los datos a enviarse debido a que por la naturaleza del mismo este no puede llegar en desorden o no puede solicitar una retransmisión, de igual manera sucede con el trafico de voz, este debe de ser lo mas fluido posible, pues depende directamente de que tan rápido o fluido sean paquetes transmitidos el cuan claro escucharemos la conversación telefónica, si uno de los paquetes se perdiera por que se esta transmitiendo un dato que puede hacer demorar la comunicación, simplemente este no llegara y por lo tanto no escucharemos lo que nuestro contacto esta diciendo del otro lado en su teléfono.

Uno de los parámetros que ayuda a que esta característica de la priorización funcione es la Calidad de Servicio (QoS), esta función es una de las partes más esenciales de las redes convergentes, pues es ella la que se encarga de realizar el control de cual es el tráfico que debe tener mejor calidad al momento de realizar una transmisión y que este sea transmitido en un tiempo determinado. Al activar estos esquemas de QoS en los ruteadores de la red nos aseguramos que la latencia de envío de datos entre cada uno de los extremos no exceda de un nivel específico de tiempo. QoS nos brinda una nueva perspectiva en la utilización del ancho de banda, dando prioridades a las aplicaciones de extremo a extremo con una serie de reglas.

5. Conclusiones y Recomendaciones

La conclusión a la cual se ha llegado con la realización del presente proyecto de monografía es la siguiente:

La tendencia actual de las redes instaladas en las empresas es a prestar cada vez mas servicios, poco a poco los empresarios ecuatorianos están viendo que el uso original con el cual se instalo su red de computadoras y enlaces no es solo el de transmitir datos, sino el integrarlos con la voz y el video, es lo que se conoce como red convergente. La solución de telefonía IP es una de las soluciones de gran importancia para poder brindar la incorporación de las comunicaciones hacia nuestra red, esta tecnología cada vez mas esta en apogeo, entre las empresas ya existentes y en las que se encuentran en proceso de formación.

La principal causa para que se adopte esta tecnología es por que se pueden agregar una cantidad de servicios adicionales hacia nuestra infraestructura de comunicaciones entre las cuales esta el uso de un solo canal o enlace para transmitir datos, voz y video, es lo que se conoce como la paquetización de la voz y video, servicios de mensajería unificada, voice mail, servicios de conferencias multimedia, contact center colaborativos, etc. Un punto importante a tomar en consideración es que la inversión en este tipo de tecnología se comienza a recuperar desde el momento de su instalación, pues la utilización de la red de telefonía publica para comunicarse con los sitios remotos se ve reducida casi en su totalidad, lo cual genera un ahorro en los gastos administrativos y operativos de cualquier empresa.

Toda esta tecnología es escalable es decir que se puede iniciar con una solución básica y esta puede irse acomodando o creciendo de acuerdo a las necesidades de las empresas.

En definitiva esta solución esta diseñada para que las empresas dejen de mirar como dos mundos totalmente diferentes entre las comunicaciones y su red de datos las integren en su totalidad y puedan compartir las ventajas de cada uno de las dos áreas y formen una sola de la cual se pueden obtener una cantidad de beneficios.

Entre las principales recomendaciones para la instalación de Cisco Call Manager están las siguientes:

- El canal de comunicación entre dos sitios que se encuentren enlazados mediante una red WAN por lo menos debe de ser de 128kps.
- Para la instalación de Cisco Call Manager es necesario disponer de 1 GB de memoria RAM en el servidor, y que este sea certificado por Cisco
- El cableado de red debe de ser de categoría 5e mínimo
- Los router de los diferentes sitios remotos deben manejar calidad de servicio Qos
- Disponer de una red que este a 100 Mbs
- Para la utilización de los servicios adicionales como mensajería unificada es necesario disponer de un equipo adicional que se conoce como Unity
- Para la instalación de voice mail es necesario disponer de LDAP y un sistema de correo electrónico sobre el sistema operativo Windows 2000 o 2003
- El sistema de extensión mobility necesita de la instalación de LDAP

Bibliografía

- Data sheet Cisco Call Manager 4.1
http://www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw/ps556/products_data_sheet0900aec801979f0.html
- Guia de Administración de Cisco Call Manager
http://www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw/ps556/products_administration_guide_book09186a00803be4ec.html
- Cisco IOS voice, video and fax configuration guide
http://www.cisco.com/application/pdf/en/us/guest/products/ps4032/c2001/ccmigration_09186a00805b6c85.pdf
- Cisco Maintain and Operate Guides
http://www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw/ps556/prod_maintenance_guides_list.html
- Troubleshooting Guide for Cisco Call Manager
http://www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw/ps556/prod_troubleshooting_guide_book09186a0080551a86.html
- System Error Messages for Cisco Call Manager 4.1
http://www.cisco.com/en/US/products/sw/voicesw/ps556/prod_error_message09186a0080307a94.html
- Cisco IP Telephony
http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/product/voice/ip_tele/vtg_qs.htm